

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

Yogiek Indra Kurniawan¹ dan Pungki Arina Windiasani²

Program Studi Informatika, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, Indonesia
yogiek@ums.ac.id¹, pungkianaw@gmail.com²

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 penentuan kelolosan beasiswa berdasarkan kriteria yang diinginkan, serta sistem ini menghasilkan keakuratan data *testing* dengan presentase 93%.

Kata kunci— Sistem Pendukung Keputusan, *Fuzzy*, beasiswa

I. 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 dilakukan 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, dan Nilai Kecerdasan Eksistensial. Data skala minat meliputi Nilai *Realistic*, Nilai *Investigative*, Nilai *Artistic*, Nilai *Social*, Nilai *Enterprising*, Nilai *Convensional*, dan Tingkat Kecocokan.

Referensi [1] menyatakan bahwa Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau *Decision Support System* (DSS) merupakan sebuah sistem yang dapat memecahkan suatu permasalahan dengan perhitungan dan penelitian 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.

Referensi [2] menyatakan bahwa SPK adalah sistem pengambil informasi yang ditujukan pada suatu masalah tertentu yang harus dipecahkan oleh *manager* dan dapat membantu *manager* dalam pengambil keputusan.

SPK 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 [3].

Penelitian ini menggunakan metode *Fuzzy*. Metode *Fuzzy* akan membantu pendukung keputusan penentuan kelulusan beasiswa 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.

Referensi [4] menjelaskan 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.

Referensi [5] menjelaskan 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.

Penelitian ini bertujuan mengembangkan “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kelulusan Beasiswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) menggunakan Metode *Fuzzy*” dimana dapat membantu tim penerimaan beasiswa SMK di Indonesia dan memberikan alternatif terbaik dalam mendukung keputusan dalam memilih calon siswa yang berhak mendapatkan beasiswa sesuai kriteria yang diharapkan.

II. METODE

Banyaknya siswa yang mendaftar beasiswa maka dirancang sebuah sistem pendukung keputusan untuk penentuan kelulusan beasiswa SMK menggunakan metode *Fuzzy* agar memudahkan tim penerima beasiswa dalam memilih calon siswa yang berhak lolos mendapatkan beasiswa dengan kriteria yang dibutuhkan. Pada bagian metodologi ini menguraikan tahapan-tahapan yang dilakukan pada proses penelitian agar sesuai dan berjalan dengan baik sehingga akan mencapai tujuan yang diinginkan. Adapun tahap-tahap yang dilakukan dalam penelitian digambarkan seperti pada Gambar 1.

1) Perumusan Masalah

Pada tahap ini merupakan tahap dasar yaitu merumuskan permasalahan tentang topik penelitian dalam penentuan kelulusan beasiswa SMK yang akan dioperasikan dengan suatu SPK menggunakan metode *Fuzzy*.

2) Pengumpulan Data

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

3) 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 SPK dan metode *Fuzzy*.

SPK 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.

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* [6].

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.



Gambar 1. Metodologi Penelitian

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 kontrol.

4) 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*.

5) 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.

6) Perumusan Kesimpulan

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

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada analisis dan hasil penelitian terhadap apa yang dibutuhkan dalam membangun sebuah sistem keputusan ini, proses pengambilan keputusan penentuan kelulusan beasiswa memiliki variabel *input* dan variabel *output*. Data yang ada pada penentuan kelulusan beasiswa 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 kelulusan beasiswa 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.

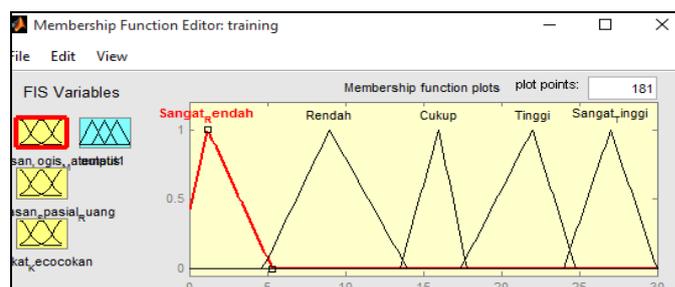
A. Data Training

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.

TABEL I. HIMPUNAN *Fuzzy*

Fungsi	Variabel	Nama Himpunan <i>Fuzzy</i>
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

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. Gambar 2 merupakan model *input* kecerdasan logis matematis.



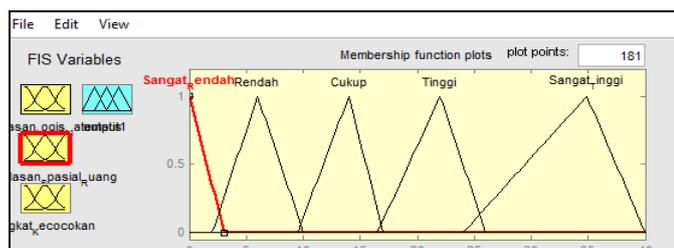
Gambar 2. Model *input* kecerdasan logis matematis

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 terlihat pada Tabel 2.

TABEL II. PARAMETER HIMPUNAN FUZZY PADA VARIABEL INPUT KECERDASAN LOGIS MATEMATIS

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]

2) 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.



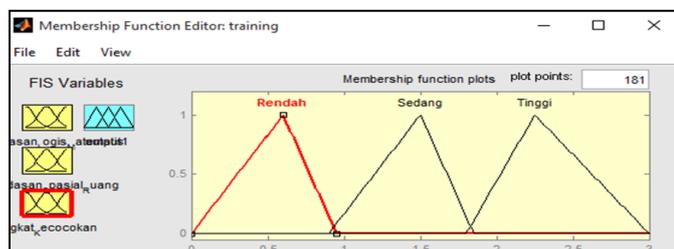
Gambar 3. Model *input* kecerdasan spasial ruang

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.

TABEL III. PARAMETER HIMPUNAN FUZZY PADA VARIABEL INPUT KECERDASAN SPASIAL RUANG

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]

3) Variabel *input* tingkat kecocokan memiliki tiga himpunan Fuzzy yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 4.



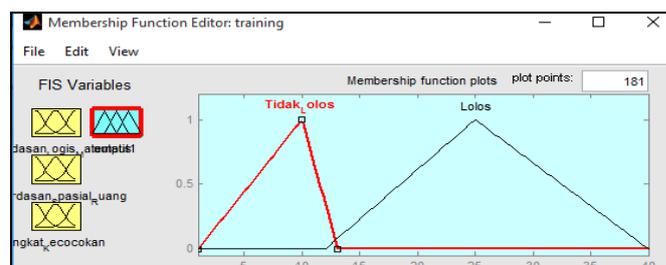
Gambar 4. Model *input* tingkat kecocokan

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.

TABEL IV. PARAMETER HIMPUNAN FUZZY PADA VARIABEL INPUT TINGKAT KECOCOKAN

Himpunan Fuzzy	Parameter
Rendah	[0 0,6 0,9525]
Sedang	[0,9 1,5 1,85]
Tinggi	[1,8 2,25 3]

4) Variabel *output* penentuan memiliki dua himpunan Fuzzy yaitu tidak lolos dan lolos. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Model *output* penentuan

Tiap himpunan Fuzzy dalam variabel *output* memiliki parameter yang berbeda yang nantinya akan berpengaruh pada penentuan kelulusan beasiswa. Pada himpunan tidak lolos memiliki parameter [1 10 13,1] dan pada lolos memiliki parameter [12 25 40]. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 5.

TABEL V. PARAMETER HIMPUNAN FUZZY PADA VARIABEL OUTPUT

Himpunan Fuzzy	Parameter
Tidak Lolos	[1 10 13,1]
Lolos	[12 25 40]

B. 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.

$$\begin{aligned}
 \text{Akurasi} &= \frac{\text{Jumlah data yang diprediksi secara benar}}{\text{Jumlah prediksi yang dilakukan}} \\
 &= \frac{176}{189} = 0,9312169312 \quad (1)
 \end{aligned}$$

% akurasi tinggal dikalikan dengan 100%

$$\begin{aligned}
 &= 0,9312169312 \times 100\% \\
 &= 93,12169312\%
 \end{aligned}$$

Jadi persentase akurasi pada pengujian data *testing* yaitu 93,12169312 %.

$$\begin{aligned}
 \text{Error} &= \frac{\text{Jumlah data yang diprediksi secara salah}}{\text{Jumlah prediksi yang dilakukan}} \\
 &= \frac{13}{189} = 0,0687830687 \quad (2)
 \end{aligned}$$

% Error tinggal dikalikan dengan 100 %

$$\begin{aligned}
 &= 0,0687830687 \times 100\% \\
 &= 6,87830687\%
 \end{aligned}$$

Jadi persentase *error* pada pengujian data *testing* yaitu 6,87830687 %.

IV. PENUTUP

SPK menggunakan metode *Fuzzy* pada penelitian ini digunakan sebagai alat bantu pengambilan keputusan untuk penentuan kelulusan beasiswa SMK. 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.

REFERENSI

- [1] Grezian, M.S., Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Motif Batik Solo dengan Metode AHP, in Fakultas Komunikasi dan Informatika 2016, Universitas Muhammadiyah Surakarta: Program Studi Informatika.
- [2] Hasanah, R., Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Penerima Beasiswa dengan Metode Simple Additive Weighting (SAW). STMIK Budi Darma Medan, 2013. 5(3).
- [3] Fakeeh, K., Decision Support System (DSS) In Higher Education System. International Journal of Applied Information System (IIAIS), 2015. 9(2).
- [4] Thirunavukarasu, U., Anbalagan, and Maheswari, Technical Analysis of Fuzzy Metagraph Based Decision Support System for Capital Market. Journal of Computer Science, 2013. 9(9).
- [5] Yudanto, K., et al., Optimalisasi Lampu Lalu Lintas dengan Fuzzy Logic. Universitas Multimedia Nusantara Tangerang, 2013. 5(2).
- [6] Mutammiul, Implementasi Logika Fuzzy Dalam Optimalisasi Jumlah Pengadaan Barang Menggunakan Metode Tsukamoto. Universitas Malikussaleh Lhokseumawe Aceh Utara, 2014. 1(2).