

ANALISIS BERORIENTASI OBJEK DALAM PENENTUAN TINGKAT KREATIVITAS SISWA DENGAN METODE FUZZY MAMDANI

Indra Kurniawan¹, Rahman Abdillah²

Program Studi Informatika, Universitas Indraprasta PGRI^{1,2}

Email: inkur.master@gmail.com

Abstrak

Kemampuan pemecahan masalah mempersyaratkan kemampuan berpikir kreatif dalam mengeksplorasi berbagai alternatif cara atau solusi. kemampuan berpikir seseorang memiliki tingkatan sesuai karya yang dihasilkan oleh orang itu. Oleh karena itu, dilakukan analisis penentuan tingkat kreativitas siswa dengan metode fuzzy mamdani. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui proses penentuan tingkatan kreativitas siswa dengan metode fuzzy mamdani. Metode penelitian ini menggunakan survei dengan jenis penelitian kualitatif dimana dalam pengumpulan data dilakukan dengan teknik observasi, wawancara dan kepustakaan.

Kata Kunci : Analisis Berorientasi Objek, Kreativitas Siswa, Fuzzy Mamdani

Abstract

Problem-solving skill requires the ability to think creatively in exploring various alternatives or solutions. Someone's ability to think has different levels depending on works he produces. Therefore, it is necessary to carry out an analysis of the determination of student's creativity level by employing a fuzzy mamdani method. The aim of this research is to know the process of determining the student's creativity level by using a fuzzy mamdani method. The research applies a survey method with a qualitative research model in which the data are collected by observation, interview and literature review techniques.

Keywords: Object-Oriented Analisis, Student's Creativity, Fuzzy Mamdani

PENDAHULUAN

Kreativitas dan pemecahan masalah sangat berkaitan erat. Kemampuan pemecahan masalah mempersyaratkan kemampuan berpikir kreatif dalam mengeksplorasi berbagai alternatif cara atau solusi. Kreativitas merupakan salah satu cara yang dianjurkan untuk dapat mengembangkan kemampuan dirinya. Hal ini sesuai dengan penelitian yang menyatakan "*creative thinking is related to all of the perspectives, and a strong belief in any particular perspective may result in a tendency*" [1].

Kemampuan kreativitas siswa akan dapat berkembang dengan baik jika mampu mengeluarkan atau mengaktualisasikan diri sesuai dengan daya kreasinya. Sehingga siswa akan mendapatkan sesuatu cara yang baru dalam memecahkan sebuah masalah. Hal ini sesuai penelitian yang menyatakan bahwa kreatif akan dapat mendorong siswa

untuk menggerakkan pada konsep atau cara yang berbeda dalam menyelesaikan permasalahan [2].

Unsur kreatif diperlukan untuk menyelesaikan masalah karena semakin kreatif maka akan semakin banyak alternatif penyelesaiannya. Hal ini sesuai dengan penelitian yang menyatakan bahwa "*creativity can a rise from a combination of conscious thinking and the unconscious thinking that occurs during a non-working period of incubation*" [3]. Untuk dapat berpikir kreatif ada proses yang harus dilakukan. Proses berpikir kreatif timbul dari pribadi seseorang, sehingga dalam proses memecahkan suatu masalah setiap individu mempunyai cara yang berbeda.

Siswa yang sudah mampu melakukan proses berpikir kreatif maka akan mampu melihat persoalan dari banyak perspektif dan dapat menghasilkan lebih banyak

alternatif untuk memecahkan suatu masalah. Kreativitas pemecahan masalah mempunyai tiga komponen, yaitu: kefasihan (*fluency*), fleksibilitas (*flexibility*), dan kebaruan (*novelty*). Kemampuan berpikir seseorang memiliki tingkatan sesuai karya yang dihasilkan oleh orang itu [4]. Oleh karena itu, dilakukan analisis penentuan tingkat kreativitas siswa dengan metode fuzzy mamdani.

Logika *fuzzy* adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input ke dalam suatu ruang *output*. Logika *fuzzy* adalah perluasan dari banyaknya nilai logika di dalam arti dari pembentukan *fuzzy set* dan *fuzzy relation* sebagai *tool* menjadi sistem yang banyak nilai logika [5]. Sistem Inferensi Fuzzy (*Fuzzy Inference System / FIS*) disebut juga *fuzzy inference engine* adalah sistem yang dapat melakukan penalaran dengan prinsip serupa seperti manusia melakukan penalaran dengan nalurinya.

Metode Mamdani sering juga dikenal dengan metode *Max-Min* pada metode Mamdani, terdapat 4 tahap untuk mendapatkan output, yaitu:

1. *Fuzzyfication*, pada tahap pertama ini, nilai input yang berupa nilai *crisp* akan dikonversikan menjadi nilai *fuzzy*, sehingga dapat dikelompokkan pada himpunan *fuzzy* tertentu. Tahap ini juga menentukan himpunan *fuzzy* untuk *output*.
2. *Rule Evaluation*, langkah kedua adalah mengambil nilai input yang dikonversi menjadi nilai *fuzzy* dan diaplikasikan ke dalam *antecedents* pada aturan *fuzzy* lalu diimplikasikan. Fungsi implikasi yang digunakan adalah Min.
3. *Rule Aggregation*, adalah proses dari penggabungan nilai keluaran dari semua aturan. Pada tahap ini, digunakan metode Max, dimana solusi himpunan *fuzzy* diperoleh dengan cara mengambil

nilai maksimum aturan, yang kemudian digunakan untuk memodifikasi daerah *fuzzy*.

4. *Defuzzification*, langkah terakhir dari proses *inferensi fuzzy* adalah untuk mengkonversi nilai *fuzzy* hasil dari agregasi aturan ke dalam sebuah bilangan *crisp*.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif deskriptif dengan metode penelitian. Pengumpulan data dilakukan dengan *multistage sampling* yaitu mencari sampel dari penelitian dengan teknik pengumpulan data secara bertahap. Penentuan subjek penelitian dalam penelitian kualitatif ini menggunakan model *criterion-based selection* yang didasarkan pada asumsi bahwa subjek tersebut sebagai aktor dalam tema penelitian yang diajukan. Selain itu dalam penentuan informan, dapat menggunakan model *snow ball sampling* untuk memperluas subjek penelitian.

Setelah rangkaian data terkumpul, selanjutnya dilakukan analisis data dengan prosedur dan teknis pengolahan berikut:

1. Melakukan pemilahan dan penyusunan klasifikasi data.
2. Melakukan penyuntingan data dan pemberian kode data untuk membangun kinerja analisis data.
3. Melakukan konfirmasi data yang memerlukan verifikasi data dan pendalaman data.
4. Melakukan analisis data sesuai dengan konstruksi pembahasan hasil penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data yang berhasil dikumpulkan oleh peneliti, maka diperoleh data siswa sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Analisis Data Kelima Siswa

Siswa	Komponen Tingkatan Kreativitas		
	Kefasihan	Fleksibilitas	Kebaharuan
S-1	Siswa mengerjakan dengan cara eliminasi dengan jelas dan benar	Siswa mengerjakan dengan cara substitusi dengan jelas dan benar	Siswa mengerjakan dengan cara baru yaitu diagram ven dengan jelas dan benar
S-2	Siswa mengerjakan dengan cara eliminasi dengan jelas dan benar	-	Siswa mengerjakan dengan cara baru yaitu dengan logika/rumus sederhana yang dibuatnya sendiri dengan jelas dan benar
S-3	Siswa mengerjakan dengan cara eliminasi dengan jelas dan benar	Siswa mengerjakan dengan cara substitusi dengan jelas dan benar	Siswa mencoba mengerjakan dengan cara baru tetapi tidak yakin walaupun jawabnya benar
S-4	Siswa mengerjakan dengan cara eliminasi dengan jelas dan benar	Siswa mengerjakan dengan cara substitusi dengan jelas dan benar	-
S-5	Siswa mengerjakan dengan cara eliminasi dengan jelas dan benar	-	-

Masing-masing komponen parameter penghitungan tingkat kreativitas siswa jika dijumlah terdapat nilai maks = 1 yang berasal dari (Kefasihan + Fleksibilitas + Kebaharuan). Berdasarkan hasil data yang diterima penulis, maka akan didapat transformasi yang dapat dilihat seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Transformasi Data *Qualitative* Tingkat Kreativitas Siswa

Siswa	Komponen Tingkatan Kreativitas		
	Kefasihan (0.3)	Fleksibilitas (0.3)	Kebaharuan (0.4)
S-1	0.3	0.3	0.4
S-2	0.3	0	0.4
S-3	0.3	0.3	0,05
S-4	0.3	0.3	0
S-5	0.3	0	0

Selanjutnya, dari data tersebut jika masing-masing parameter dihitung untuk mendapat hasil tingkat kreativitas siswa adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Transformasi Nilai Tingkat Kreativitas Masing-Masing Siswa

SISWA	Komponen Tingkat Kreativitas			
	Kefa-sihan [0.3]	Flek-sibilitas [0.3]	Keba-Haruan [0.4]	Tingkat Kreativitas [1.0]
S-1	0.3	0.3	0.4	1.0
S-2	0.3	0	0.4	0.7
S-3	0.3	0.3	0.05	0.65
S-4	0.3	0.3	0	0.6
S-5	0.3	0	0	0.3

Proses Pengembangan *Fuzzy Inference System* (Mamdani):

Spesifikasi masalah kemudian definisikan *linguistic variables*, untuk mengukur tingkat kreativitas ada 3 parameter yang digunakan yaitu tingkat kefasihan, tingkat fleksibilitas dan tingkat kebaruan. Adapun pengembangan dari hasil referensi *qualitative method* tingkat kreativitas siswa dapat dilihat melalui Tabel 4, Tabel 5, Tabel 6 dan Tabel 7 sebagaimana berikut ini:

Tabel 4. Spesifikasi Masalah dan Definisi dalam *Linguistic Variables* Kefasihan

<i>Linguistic Variable: Kefasihan</i>		
<i>Linguistic Variable</i>	<i>Notation</i>	<i>Numerical Range (normalized)</i>
Sangat Fasih	SFS	[0.75,1]
Fasih	FS	[0.5, 0.85]
Kurang Fasih	KFS	[0,0.65]

Tabel 5. Spesifikasi Masalah dan Definisi dalam *Linguistic Variables* Fleksibilitas

<i>Linguistic Variable: Fleksibilitas</i>		
<i>Linguistic Variable</i>	<i>Notation</i>	<i>Numerical Range (normalized)</i>
Sangat Fleksibel	SFL	[0.7,1]
Fleksibel	FL	[0.4,0.75]
Kurang Fleksibel	KFL	[0,0.55]

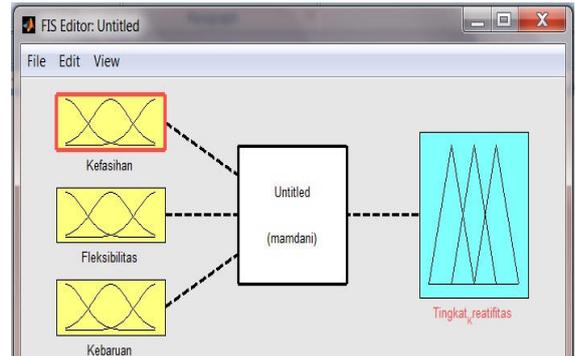
Tabel 6. Spesifikasi Masalah dan Definisi dalam *Linguistic Variables* Kebaharuan

<i>Linguistic Variable: Kebaharuan</i>		
<i>Linguistic Variable</i>	<i>Notation</i>	<i>Numerical Range (normalized)</i>
Metode Terbaru	MB	[0.8,1]
Metode Kombinasi	MK	[0.5,0.85]
Metode Lama	ML	[0,0.6]

Tabel 7. Spesifikasi Masalah dan Definisi dalam *Linguistic Variables* Tingkat Kreativitas

<i>Linguistic Variable: Tingkat Kreativitas</i>		
<i>Linguistic Variable</i>	<i>Notation</i>	<i>Numerical Range (normalized)</i>
Sangat Kreatif	SK	[0.7,1]
Kreatif	KR	[0.6,0.8]
Cukup Kreatif	CK	[0.4,0.65]
Kurang Kreatif	KK	[0,0.5]

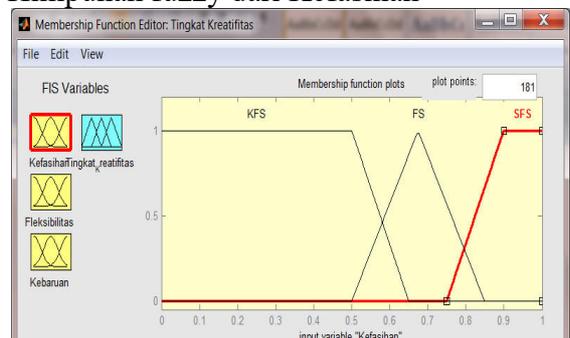
Menentukan himpunan fuzzy dengan Matlab FIS Editor



Gambar 1. Inisiasi Awal Tingkat Kreativitas dalam Matlab FIS Editor

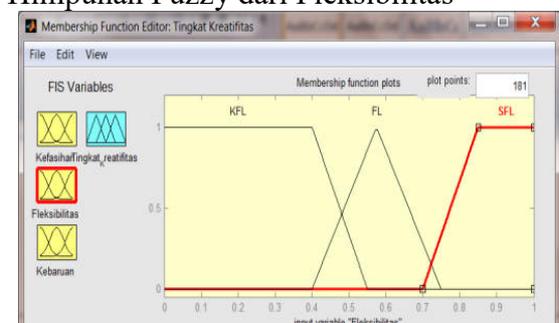
Setelah menentukan spesifikasi masalah dan menentukan rentang penilaian dalam *linguistic variables*, selanjutnya dapat diproses penghitungannya dengan menggunakan Matlab. Langkahnya adalah dengan memasukkan nilai masing-masing indikator. Adapun masing-masing indikator tingkat kreativitas adalah sebagai berikut :

Himpunan fuzzy dari Kefasihan



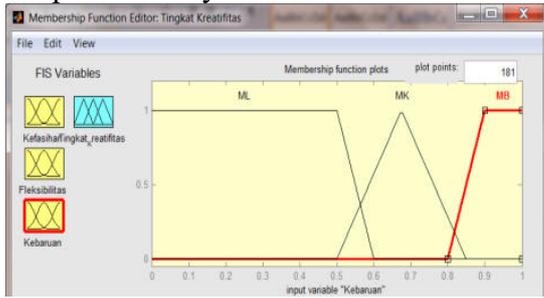
Gambar 2. Membership Function Tingkat Kefasihan

Himpunan Fuzzy dari Fleksibilitas



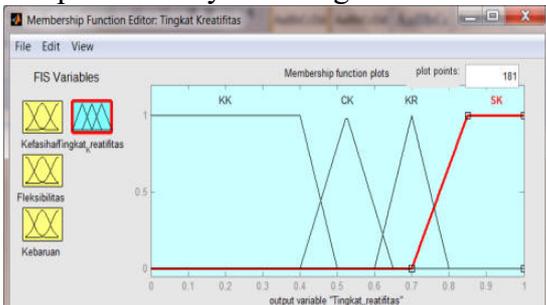
Gambar 3. Membership Function Tingkat Fleksibilitas

Himpunan Fuzzy dari Kebaharuan



Gambar 5. Membership Function Tingkat Kebaharuan

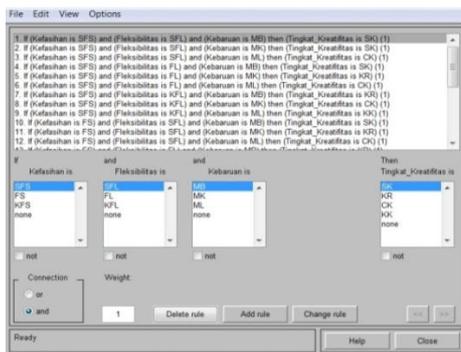
Himpunan Fuzzy dari Tingkat Kreativitas



Gambar 6. Output Membership Function Tingkat Kreativitas

Membuat Aturan Fuzzy

Setelah memasukkan nilai pada masing-masing indikator tingkat kreativitas, selanjutnya membuat aturan fuzzy. Adapun aturan yang dibuat penulis kedalam *fuzzy rule editor* adalah sebagai berikut :



Gambar 75. Fuzzy Rule Editor

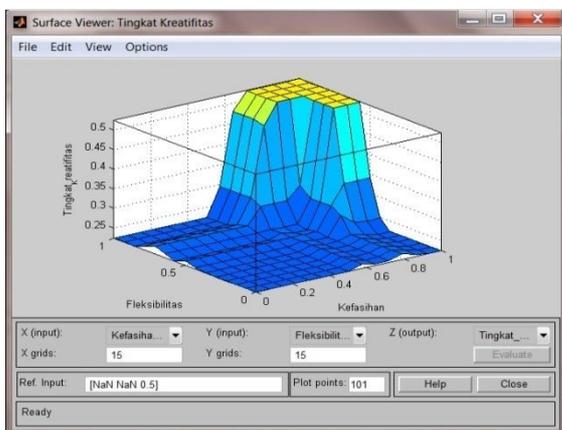
Aturan Fuzzy tingkat Kreativitas adalah sebagai berikut :

1. If (Kefasihan is SFS) and (Fleksibilitas is SFL) and (Kebaharuan is MB) then (Tingkat_Kreativitas is SK)

2. If (Kefasihan is SFS) and (Fleksibilitas is SFL) and (Kebaharuan is MK) then (Tingkat_Kreativitas is SK)
3. If (Kefasihan is SFS) and (Fleksibilitas is SFL) and (Kebaharuan is ML) then (Tingkat_Kreativitas is CK)
4. If (Kefasihan is SFS) and (Fleksibilitas is FL) and (Kebaharuan is MB) then (Tingkat_Kreativitas is SK)
5. If (Kefasihan is SFS) and (Fleksibilitas is FL) and (Kebaharuan is MK) then (Tingkat_Kreativitas is KR)
6. If (Kefasihan is SFS) and (Fleksibilitas is FL) and (Kebaharuan is ML) then (Tingkat_Kreativitas is CK)
7. If (Kefasihan is SFS) and (Fleksibilitas is KFL) and (Kebaharuan is MB) then (Tingkat_Kreativitas is KR)
8. If (Kefasihan is SFS) and (Fleksibilitas is KFL) and (Kebaharuan is MK) then (Tingkat_Kreativitas is CK)
9. If (Kefasihan is SFS) and (Fleksibilitas is KFL) and (Kebaharuan is ML) then (Tingkat_Kreativitas is KK)
10. If (Kefasihan is FS) and (Fleksibilitas is SFL) and (Kebaharuan is MB) then (Tingkat_Kreativitas is SK)
11. If (Kefasihan is FS) and (Fleksibilitas is SFL) and (Kebaharuan is MK) then (Tingkat_Kreativitas is KR)
12. If (Kefasihan is FS) and (Fleksibilitas is SFL) and (Kebaharuan is ML) then (Tingkat_Kreativitas is CK)
13. If (Kefasihan is FS) and (Fleksibilitas is FL) and (Kebaharuan is MB) then (Tingkat_Kreativitas is KR)
14. If (Kefasihan is FS) and (Fleksibilitas is FL) and (Kebaharuan is MK) then (Tingkat_Kreativitas is CK)
15. If (Kefasihan is FS) and (Fleksibilitas is FL) and (Kebaharuan is ML) then (Tingkat_Kreativitas is KK)
16. If (Kefasihan is FS) and (Fleksibilitas is KFL) and (Kebaharuan is MB) then (Tingkat_Kreativitas is KR)
17. If (Kefasihan is FS) and (Fleksibilitas is KFL) and (Kebaharuan is MK) then (Tingkat_Kreativitas is CK)

18. If (Kefasihan is FS) and (Fleksibilitas is KFL) and (Kebaruan is ML) then (Tingkat_Kreativitas is KK)
19. If (Kefasihan is KFS) and (Fleksibilitas is SFL) and (Kebaruan is MB) then (Tingkat_Kreativitas is KR)
20. If (Kefasihan is KFS) and (Fleksibilitas is SFL) and (Kebaruan is MK) then (Tingkat_Kreativitas is CK)
21. If (Kefasihan is KFS) and (Fleksibilitas is SFL) and (Kebaruan is ML) then (Tingkat_Kreativitas is KK)
22. If (Kefasihan is KFS) and (Fleksibilitas is FL) and (Kebaruan is MB) then (Tingkat_Kreativitas is CK)
23. If (Kefasihan is KFS) and (Fleksibilitas is FL) and (Kebaruan is MK) then (Tingkat_Kreativitas is CK)
24. If (Kefasihan is KFS) and (Fleksibilitas is FL) and (Kebaruan is ML) then (Tingkat_Kreativitas is KK)
25. If (Kefasihan is KFS) and (Fleksibilitas is KFL) and (Kebaruan is MB) then (Tingkat_Kreativitas is CK)
26. If (Kefasihan is KFS) and (Fleksibilitas is KFL) and (Kebaruan is MK) then (Tingkat_Kreativitas is CK)
27. If (Kefasihan is KFS) and (Fleksibilitas is KFL) and (Kebaruan is MB) then (Tingkat_Kreativitas is KK)

Bentuk sebuah inferensi sistem fuzzy menggunakan himpunan serta aturan fuzzy yang telah ditetapkan. Evaluasi sistem yang dibangun:



Gambar 8. Fuzzy Surface Viewer

Setelah didapati perhitungan dengan menggunakan Fuzzy Inference System (Mamdani) dengan Matlab, maka didapat hasil sebagai berikut :

Tabel 8. Hasil Perhitungan Tingkat Kreativitas Siswa

Siswa X	Tingkat Kreativitas
S-1	Sangat Kreatif
S-2	Kreatif
S-3	Cukup Kreatif
S-4	Cukup Kreatif
S-5	Kurang Kreatif

SIMPULAN

Penentuan Tingkat Kreativitas Siswa Dengan Metode Fuzzy Mamdani, diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Proses penentuan tingkat kreativitas siswa dengan metode fuzzy mamdani adalah dengan langkah-langkah: (1) analisis data siswa digolongkan dalam kategori tingkatan kreativitas; (2) mentransformasikan data ke dalam sebuah nilai ukur yaitu: kefasihan = 0.27, fleksibilitas = 0.33, Kebaruan = 0.40; (3) menjumlahkan nilai pada semua kategori pada masing-masing siswa; (4) spesifikasi masalah dan definisikan linguistic variables; (5) Buat aturan fuzzy; (6) Buat aturan fuzzy ; (7) Bentuk sebuah inferensi sistem fuzzy menggunakan himpunan serta aturan fuzzy yang telah ditetapkan; (8) Evaluasi sistem yang dibangun; (9) mendapat akan rentang tingkatan kreativitas; (10) menyimpulkan siswa ke dalam masing-masing tingkatan kreativitas.
2. Hasil penentuan tingkat kreativitas siswa dengan metode fuzzy mamdani adalah rentangan tingkatan kreativitas siswa yaitu: (1) sangat kreatif rentang 0,8 – 1; (2) kreatif rentang 0,65-0,7 ; (3) cukup kreatif rentang 0,4-0,5; (4) kurang kreatif rentang 0 – 0,3.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Y. Wang. "Contexts of Creative Thinking: A Comparison on Creative Performance of Student Teachers in Taiwan and The United States". *Journal of International and Cross-Cultural Studies*, vol. 2, no. 5, pp: 391-396, 2012.
- [2] H. Awang dan I. Ramly. "Creative Thinking Skill Approach Through Problem-Based Learning: Pedagogy and Practice in The Engineering Classroom". *International Journal of Social, Education, Economics and Management Engineering*, vol. 4, no. 4, pp: 26-31, 2008.
- [3] N. Eragamreddy. "Teaching Creative Thinking Skills". *International Journal of English Language & Translation Studies*, vol. 2, no. 1, pp: 124-145, 2013.
- [4] T. Y. E. Siswono. "Level Of Student's Creative Thinking In Classrom Mathematics". *Academic Journal. Education Research and Review*, vol. 7, no. 6, pp: 548-553, 2007.
- [5] G. Bojadziev dan M. Bojadzie. *Fuzzy logic for Business, Finance, and Management 2nd Edition*. Singapore: World Scientific, 2007