

## METODE SUGENO DALAM PENILAIAN SISWA TERHADAP PENERIMAAN MATERI AJAR MATEMATIKA

**Meri Chrismes Aruan**

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer  
Universitas Indraprasta PGRI  
Jalan Raya Tengah No 80, Kelurahan Gedong, Pasar Rebo, Jakarta Timur 13670  
[meriprincess08aruan@gmail.com](mailto:meriprincess08aruan@gmail.com)

### **Abstrak**

Pendidikan adalah tanggung jawab pemerintah, orangtua, guru/dosen dan masyarakat. Dimana sekolah sebagai lembaga formal yang berfungsi dan bertanggung jawab mengembangkan dan mempersiapkan generasi muda yang berkualitas, mandiri, dan mampu membangun bangsa di masa yang akan datang. Penilaian siswa terhadap pemahaman materi Matematika, ditentukan berdasarkan silabus pengajaran Matematika antara lain pemahaman tentang memahami keseimbangan bangun datar dan penggunaannya dalam pemecahan masalah. Dengan tercapainya nilai yang bagus dalam proses pembelajaran, menunjukkan pembelajaran dilaksanakan secara berkualitas. Di SMP Citra Dharma, evaluasi penilaian siswa terhadap penerimaan materi Matematika masih menggunakan sistem manual hingga memakan waktu yang lama dan dapat berdampak pada hasil yang kurang akurat. Untuk itu perlu di buat model penilaian siswa terhadap penerimaan materi Matematika berbasis komputer (*soft computing*) menggunakan program Matlab R2012b dengan menggunakan metode Sugeno.

**Kata Kunci :** Pendidikan, Matematika, Metode Sugeno, Matlab, *prototype*.

### **Abstract**

*Education is the responsibility of the government, parents, teachers / lecturers and the community. Where the school is a formal institution that functions and is responsible for developing and preparing young people who are qualified, independent, and able to build the nation in the future. Students' assessment of the understanding of Mathematical material, determined based on the Mathematics teaching syllabus, includes an understanding of the understanding of flat building and its use in problem solving. By achieving good grades in the learning process, it shows that learning is carried out in a quality manner. At Citra Dharma Middle School, evaluating students' assessment of the acceptance of Mathematical material still uses manual systems to take a long time and can have an inaccurate result. For this reason, it is necessary to model students' assessment of the acceptance of computer-based Mathematics (*soft computing*) using the Matlab R2012b program using the Sugeno method.*

**Keywords:** Education, Mathematics, Sugeno Method, Matlab, *prototype*.

## **PENDAHULUAN**

Pendidikan adalah tanggung jawab pemerintah, orangtua, guru/dosen dan masyarakat. Dimana sekolah sebagai lembaga formal yang berfungsi dan bertanggung jawab mengembangkan dan mempersiapkan generasi muda yang berkualitas, mandiri, dan mampu membangun bangsa di masa yang akan datang. Proses kegiatan belajar mengajar harus dilakukan secara berkualitas agar tercapainya kepuasan siswa dalam menerima materi yang diberikan. Pendidikan dikatakan berkualitas bila proses belajar mengajar dapat berjalan dengan lancar, efektif, efisien, dan ada interaksi antara komponen-komponen yang terkandung dalam sistem pengajaran yaitu tujuan pendidikan dan pengajaran, peserta didik, tenaga pendidik, kurikulum, strategi pembelajaran, media pengajaran dan evaluasi pengajaran [1]. Untuk mengetahui kepuasan siswa maka diperlukan adanya evaluasi tentang penilaian siswa terhadap penerimaan materi ajar MATEMATIKA. Evaluasi adalah serangkaian kegiatan yang ditujukan untuk mengukur keberhasilan program pendidikan. Sedangkan penilaian adalah suatu usaha yang dilakukan dalam pengambilan keputusan terhadap sesuatu dengan ukuran baik buruk [2]. Berdasarkan hal tersebut, maka diperlukan sebuah model penilaian siswa terhadap penerimaan materi ajar MATEMATIKA

Kelas IX di SMP Citra Dharma dengan menggunakan metode logika fuzzy sugeno agar penilaian siswa tersebut lebih efektif dan efisien.

### METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kepuasan siswa terhadap penerimaan materi ajar Matematika dengan menggunakan metode sugeno [3]. Untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan dari objek yang akan diteliti oleh karena itu dilakukan pengamatan langsung di SMP Citra Dharma.

#### 1. Penelitian pendahuluan

Penelitian ini dilakukan untuk memperoleh kriteria-kriteria dalam penelitian, Kriteria yang dibuat berdasarkan silabus khususnya mata pelajaran Matematika. Kriteria ini untuk menentukan tingkat kepuasan siswa terhadap penerimaan materi ajar Matematika kemudian dibuat kuisisionernya dan disebarakan kepada siswa.

#### 2. Kuisisioner

Setelah memperoleh kriteria-kriteria dari penelitian pendahuluan selanjutnya akan dibuat kuisisioner penelitian.

#### 3. Mengelola hasil kuisisioner

Data yang diperoleh dari kuisisioner kemudian dimasukkan sebagai *input*, sedangkan *output* kepuasan siswa adalah kurang, cukup, dan baik dengan menggunakan pendekatan logika fuzzy dengan tool matlab R2012b.

### Langkah Penelitian[4]

1. Survei awal
2. Studi Pustaka
3. Pengumpulan Data
4. Analisis Data
5. Perancangan Prototipe
6. Pengujian Prototipe

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Analisis Masalah

1. Perancangan yang dibuat dengan menggunakan penalaran fuzzy dengan menggunakan metode Sugeno.
2. Pembuatan aturan dalam basis pengetahuan dibantu oleh kepala sekolah dan guru Matematika.

**Tabel 1.** Dekomposisi Variabel Model Menjadi Himpunan Fuzzy yang Digunakan

Fungsi	Variabel	Semesta Pembicaraan (Nilai/Range)
2 Input	Menuliskan sifat-sifat dua bangun datar yang sebangun dan kongruen	[0 - 10]
	Mengidentifikasi dua bangun datar sebangun dan yang kongruen	[0 - 10]
1 Output	Skor Bangun-bangun sebangun dan kongruen	[0 - 10]
2 Input	Menuliskan sifat-sifat dua segitiga yang sebangun dan kongruen	[0 - 10]
	Memecahkan masalah sehari-hari yang terkait	[0 - 10]

	dengan segitiga-segitiga.	
<b>1 Output</b>	<b>Skor Segitiga-segitiga Sebangun</b>	<b>[0 - 10]</b>
<b>2 Input</b>	Menterjemahkan masalah sehari-hari dalam konsep segitiga sebangun	[0-10]
	Memecahkan masalah sehari-hari yang terkait dengan segitiga-segitiga sebangun	[0-10]
<b>1 Output</b>	<b>Skor Pemecahan masalah dalam konsep segitiga sebangun.</b>	<b>[0 - 10]</b>

### 1) Membentuk Himpunan Fuzzy

**Tabel 2.** Tabel Himpunan Fuzzy

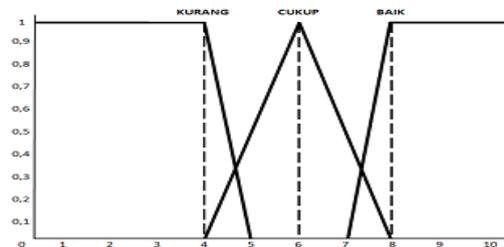
Variabel	Himpunan Fuzzy	Domain
Menuliskan sifat-sifat dua bangun datar yang sebangun dan kongruen.	Kurang	[0,5]
	Cukup	[4,8]
	Baik	[7,10]
Mengidentifikasi dua bangun datar sebangun dan yang kongruen	Kurang	[0,5]
	Cukup	[4,8]
	Baik	[7,10]
Menuliskan sifat-sifat dua segitiga yang sebangun dan kongruen	Kurang	[0,5]
	Cukup	[4,8]
	Baik	[7,10]
Memecahkan masalah sehari-hari yang terkait dengan segitiga-segitiga sebangun	Kurang	[0,5]
	Cukup	[4,8]
	Baik	[7,10]
Menterjemahkan masalah sehari-hari dalam konsep segitiga sebangun.	Kurang	[0,5]
	Cukup	[4,8]
	Baik	[7,10]
Memecahkan masalah sehari-hari yang terkait dengan segitiga-segitiga sebangun.	Kurang	[0,5]
	Cukup	[4,8]
	Baik	[7,10]

Terdapat 6 indikator yang akan dianalisis dan dijadikan variabel untuk menentukan penilaian siswa terhadap penerimaan materi ajar Matematika.

#### 1. Variabel Menuliskan Sifat-sifat Dua Bangun Datar yang Sebangun

Pada variabel pengoperasian berbasis teks didefinisikan tiga himpunan *fuzzy*, yaitu Kurang, Cukup dan Baik. Himpunan fuzzy Kurang akan memiliki domain [0,5] dimana derajat keanggotaan Kurang tertinggi (=1) terletak pada angka 0-4. Himpunan fuzzy Cukup memiliki domain [4,8] dimana derajat keanggotaan Cukup tertinggi (=1) terletak pada nilai 6. Himpunan

fuzzy Baik akan memiliki domain [7,10] dimana derajat keanggotaan Baik tertinggi (=1) terletak pada angka  $\geq 8$ . Variabel menuliskan sifat-sifat dua bangun datar yang sebangun dapat dipresentasikan dengan fungsi keanggotaan bahu dan segitiga dengan gambar dibawah ini :



**Gambar 1.** Himpunan Fuzzy untuk Variabel Sifat-sifat Dua Bangun Datar yang Sebangun

Persamaan :

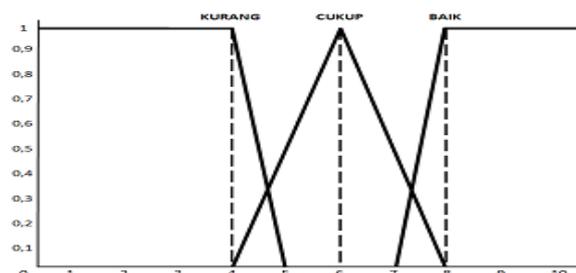
$$\mu_{\text{Kurang}}[x] = \begin{cases} 1 & ; 0 \leq x \leq 4 \\ (5 - x)/(5 - 4) & ; 4 \leq x \leq 5 \\ 0 & ; x \geq 5 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Cukup}}[x] = \begin{cases} (x - 4)/(6 - 4) & ; 4 \leq x \leq 6 \\ (8 - x)/(8 - 6) & ; 6 \leq x \leq 8 \\ 0 & ; x \leq 4 \text{ atau } x \geq 8 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Baik}} [x] = \begin{cases} 0 & ; x \leq 7 \\ (x - 7)/(8 - 7) & ; 7 \leq x \leq 8 \\ 1 & ; 8 \leq x \leq 10 \end{cases}$$

**2. Variabel Mengidentifikasi Dua Bangun Datar Sebangun dan yang Kongruen**

Pada variabel Perangkat Jaringan didefinisikan tiga himpunan *fuzzy*, yaitu Kurang, Cukup dan Baik. Himpunan fuzzy Kurang akan memiliki domain [0,5] dimana derajat keanggotaan Kurang tertinggi (=1) terletak pada angka 0-4. Himpunan fuzzy Cukup memiliki domain [4,8] dimana derajat keanggotaan Cukup tertinggi (=1) terletak pada nilai 6. Himpunan fuzzy Baik akan memiliki domain [7,10] dimana derajat keanggotaan Baik tertinggi (=1) terletak pada angka  $\geq 8$ . Variabel mengidentifikasi dua bangun datar sebangun dan yang kongruen dengan fungsi keanggotaan bahu dan segitiga dengan gambar dibawah ini :



**Gambar 2.** Himpunan Fuzzy untuk Variabel Mengidentifikasi Dua Bangun Datar Sebangun dan yang Kongruen

Dengan persamaan :

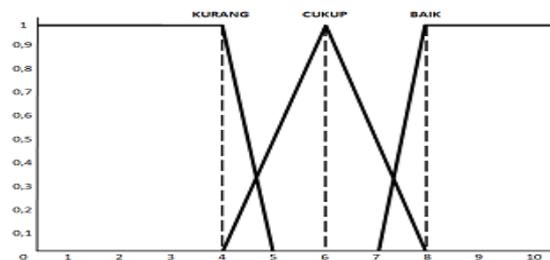
$$\mu_{\text{Kurang}}[x] = \begin{cases} 1 & ; 0 \leq x \leq 4 \\ (5 - x)/(5 - 4) & ; 4 \leq x \leq 5 \\ 0 & ; x \geq 5 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Cukup}}[x] = \begin{cases} (x - 4)/(6 - 4) & ; 4 \leq x \leq 6 \\ (8 - x)/(8 - 6) & ; 6 \leq x \leq 8 \\ 0 & ; x \leq 4 \text{ atau } x \geq 8 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{BAIK}} [x] = \begin{cases} 0 & ; x \leq 7 \\ (x - 7)/(8 - 7) & ; 7 \leq x \leq 8 \\ 1 & ; 8 \leq x \leq 10 \end{cases}$$

**3. Variabel Menuliskan Sifat-sifat Dua Segitiga yang Sebangun dan Kongruen**

Pada variabel Utilitas Koneksi didefinisikan tiga himpunan *fuzzy*, yaitu Kurang, Cukup dan Baik. Himpunan fuzzy Kurang akan memiliki domain [0,5] dimana derajat keanggotaan Kurang tertinggi (=1) terletak pada angka 0-4. Himpunan fuzzy Cukup memiliki domain [4,8] dimana derajat keanggotaan Cukup tertinggi (=1) terletak pada nilai 6. Himpunan fuzzy Baik akan memiliki domain [7,10] dimana derajat keanggotaan Baik tertinggi (=1) terletak pada angka  $\geq 8$ . Variabel menuliskan sifat-sifat dua segitiga yang sebangun dan kongruen dengan fungsi keanggotaan bahu dan segitiga dengan gambar dibawah ini :



**Gambar 3.** Himpunan fuzzy untuk Variabel Menuliskan Sifat-sifat Dua segitiga yang Sebangun dan Kongruen

Dengan persamaan :

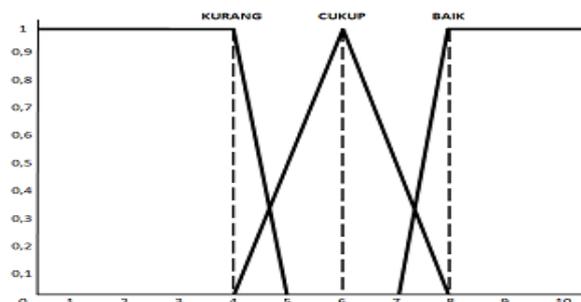
$$\mu_{\text{KURANG}} [x] = \begin{cases} 1 & ; 0 \leq x \leq 4 \\ (5 - x)/(5 - 4) & ; 4 \leq x \leq 5 \\ 0 & ; x \geq 5 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{CUKUP}} [x] = \begin{cases} (x - 4)/(6 - 4) & ; 4 \leq x \leq 6 \\ (8 - x)/(8 - 6) & ; 6 \leq x \leq 8 \\ 0 & ; x \leq 4 \text{ atau } x \geq 8 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{BAIK}} [x] = \begin{cases} 0 & ; x \leq 7 \\ (x - 7)/(8 - 7) & ; 7 \leq x \leq 8 \\ 1 & ; 8 \leq x \leq 10 \end{cases}$$

**4. Variabel Memecahkan Masalah dengan Segitiga-segitiga Sebangun**

Pada variabel memecahkan masalah dengan segitiga-segitiga sebangun didefinisikan tiga himpunan *fuzzy*, yaitu Kurang, Cukup dan Baik. Himpunan fuzzy Kurang akan memiliki domain [0,5] dimana derajat keanggotaan Kurang tertinggi (=1) terletak pada angka 0-4. Himpunan fuzzy Cukup memiliki domain [4,8] dimana derajat keanggotaan Cukup tertinggi (=1) terletak pada nilai 6. Himpunan fuzzy Baik akan memiliki domain [7,10] dimana derajat keanggotaan Baik tertinggi (=1) terletak pada angka  $\geq 8$ . Variabel memecahkan masalah dengan segitiga-segitiga sebangun dipresentasikan dengan fungsi keanggotaan bahu dan segitiga dengan gambar dibawah ini :



**Gambar 4.** Himpunan fuzzy untuk Variabel Memecahkan masalah dengan segitiga-segitiga sebangun

Dengan persamaan :

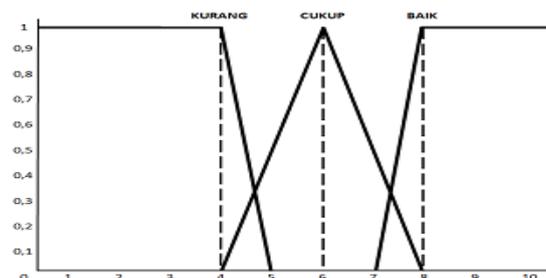
$$\mu_{\text{Kurang}}[x] = \begin{cases} 1 & ; 0 \leq x \leq 4 \\ (5-x)/(5-4) & ; 4 \leq x \leq 5 \\ 0 & ; x \geq 5 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{CUKUP}}[x] = \begin{cases} (x-4)/(6-4) & ; 4 \leq x \leq 6 \\ (8-x)/(8-6) & ; 6 \leq x \leq 8 \\ 0 & ; x \leq 4 \text{ atau } x \geq 8 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{BAIK}} [x] = \begin{cases} 0 & ; x \leq 7 \\ (x-7)/(8-7) & ; 7 \leq x \leq 8 \\ 1 & ; 8 \leq x \leq 10 \end{cases}$$

### 5. Variabel Menterjemahkan masalah sehari-hari dalam konsep segitiga sebangun

Pada variabel menterjemahkan masalah sehari-hari dalam konsep segitiga sebangun didefinisikan tiga himpunan *fuzzy*, yaitu Kurang, Cukup dan Baik. Himpunan fuzzy Kurang akan memiliki domain [0,5] dimana derajat keanggotaan Kurang tertinggi (=1) terletak pada angka 0-4. Himpunan fuzzy Cukup memiliki domain [4,8] dimana derajat keanggotaan Cukup tertinggi (=1) terletak pada nilai 6. Himpunan fuzzy Baik akan memiliki domain [7,10] dimana derajat keanggotaan Baik tertinggi (=1) terletak pada angka  $\geq 8$ . Variabel menterjemahkan masalah sehari-hari dalam konsep segitiga sebangun dipresentasikan dengan fungsi keanggotaan bahu dan segitiga dengan gambar dibawah ini :



**Gambar 5.** Himpunan fuzzy untuk Variabel menterjemahkan masalah sehari-hari dalam konsep segitiga sebangun

Dengan persamaan :

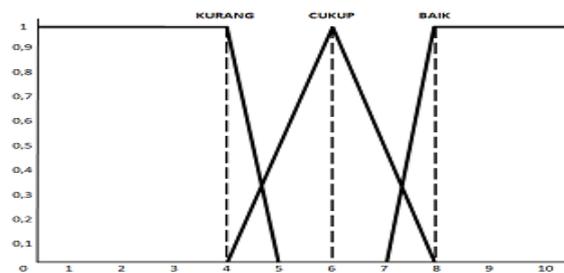
$$\mu_{\text{Kurang}}[x] = \begin{cases} 1 & ; 0 \leq x \leq 4 \\ (5-x)/(5-4) & ; 4 \leq x \leq 5 \\ 0 & ; x \geq 5 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{CUKUP}}[x] = \begin{cases} (x-4)/(6-4) & ; 4 \leq x \leq 6 \\ (8-x)/(8-6) & ; 6 \leq x \leq 8 \\ 0 & ; x \leq 4 \text{ atau } x \geq 8 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{BAIK}} [x] = \begin{cases} 0 & ; x \leq 7 \\ (x-7)/(8-7) & ; 7 \leq x \leq 8 \\ 1 & ; 8 \leq x \leq 10 \end{cases}$$

### 6. Variabel Memecahkan Masalah Sehari-hari yang Terkait dengan Segitiga-segitiga Sebangun

Pada variabel memecahkan masalah sehari-hari yang terkait dengan segitiga-segitiga sebangun didefinisikan tiga himpunan *fuzzy*, yaitu Kurang, Cukup dan Baik. Himpunan fuzzy Kurang akan memiliki domain [0,5] dimana derajat keanggotaan Kurang tertinggi (=1) terletak pada angka 0-4. Himpunan fuzzy Cukup memiliki domain [4,8] dimana derajat keanggotaan Cukup tertinggi (=1) terletak pada nilai 6. Himpunan fuzzy Baik akan memiliki domain [7,10] dimana derajat keanggotaan Baik tertinggi (=1) terletak pada angka  $\geq 8$ . Variabel memecahkan masalah sehari-hari yang terkait dengan segitiga-segitiga sebangun dipresentasikan dengan fungsi keanggotaan bahu dan segitiga dengan gambar dibawah ini :



**Gambar 6.** Himpunan fuzzy untuk Variabel Memecahkan masalah sehari-hari yang terkait dengan segitiga-segitiga sebangun

Dengan persamaan :

$$\mu_{\text{KURANG}}[x] = \begin{cases} 1 & ; 0 \leq x \leq 4 \\ (5 - x)/(5 - 4) & ; 4 \leq x \leq 5 \\ 0 & ; x \geq 5 \end{cases}$$

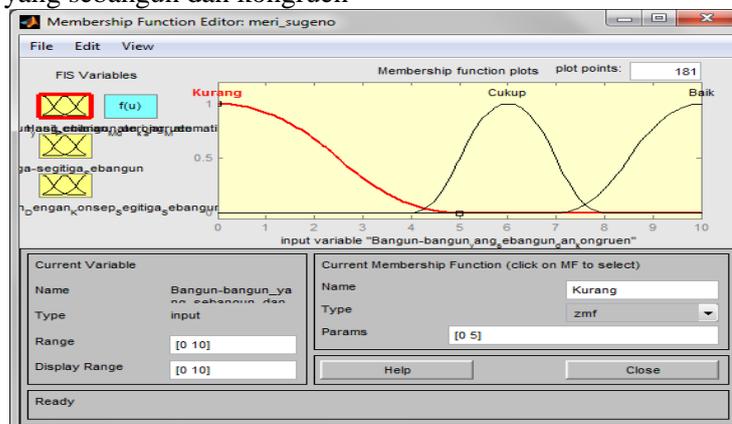
$$\mu_{\text{CUKUP}}[x] = \begin{cases} (x - 4)/(6 - 4) & ; 4 \leq x \leq 6 \\ (8 - x)/(8 - 6) & ; 6 \leq x \leq 8 \\ 0 & ; x \leq 4 \text{ atau } x \geq 8 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{BAIK}} [x] = \begin{cases} 0 & ; x \leq 7 \\ (x - 7)/(8 - 7) & ; 7 \leq x \leq 8 \\ 1 & ; 8 \leq x \leq 10 \end{cases}$$

### Hasil Penelitian

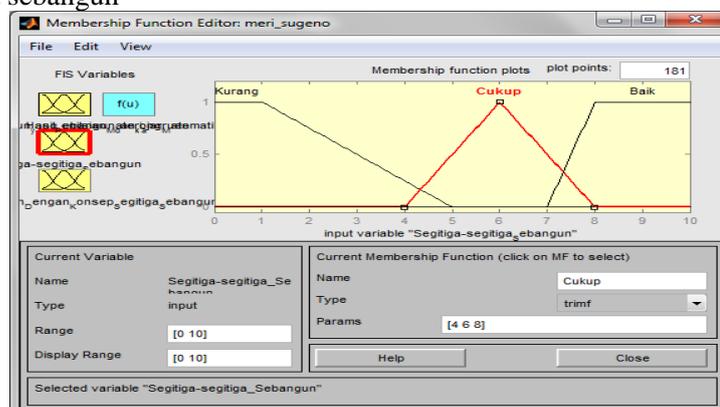
Kuesioner Penilaian yang diisi oleh siswa dan siswi SMP Citra Dharma untuk evaluator sebanyak 40 siswa dengan jumlah kuesioner 1 lembar. Himpunan Fuzzy 3 variabel 1 Output Sugeno.

a. Bangun-bangun yang sebangun dan kongruen



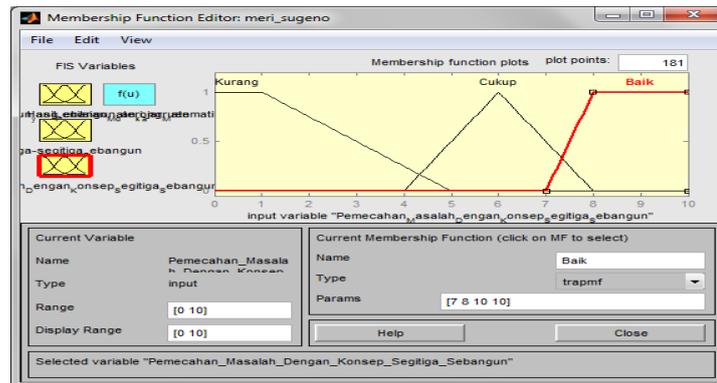
**Gambar 7.** Himpunan Fuzzy Input Bangun-bangun yang sebangun dan kongruen

b. Segitiga-segitiga sebangun



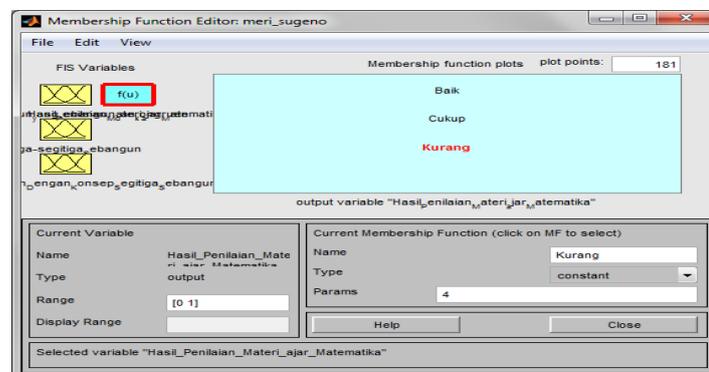
**Gambar 8.** Himpunan Fuzzy Input Segitiga-segitiga Sebangun

c. Pemecahan masalah dengan konsep segitiga sebangun



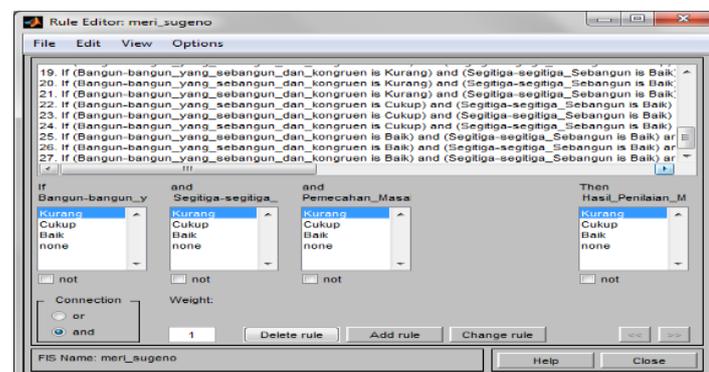
Gambar 9. Himpunan Fuzzy Input Pemecahan masalah dengan konsep segitiga sebangun

d. Hasil penilaian siswa terhadap materi ajar Matematika



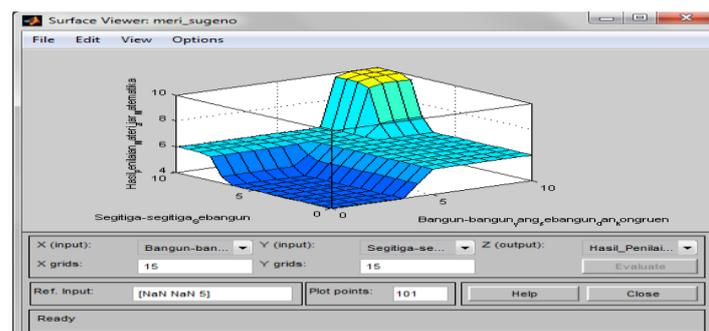
Gambar 10. Himpunan Fuzzy Output Hasil Penilaian siswa terhadap materi ajar Matematika

e. Rule



Gambar 11. Rule Penilaian siswa

f. Surface Viewer



Gambar 12. Surface Viewer Penilaian Siswa

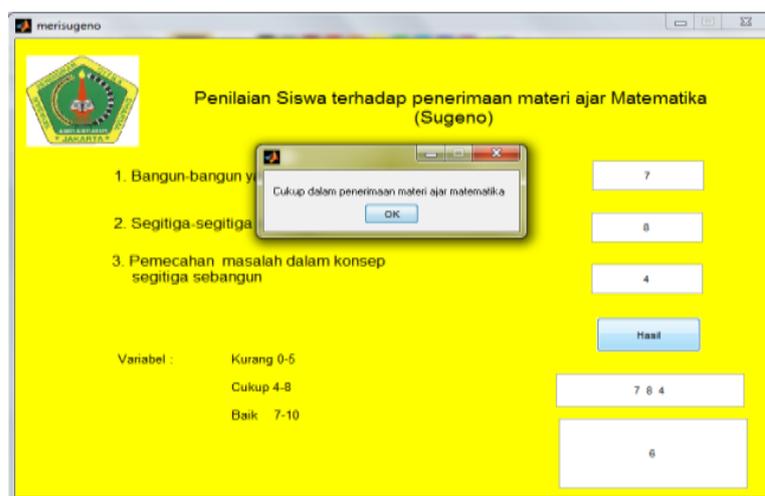
Inferensi/evaluasi rules

Setelah dilakukan fuzzyfikasi terhadap himpunan nilai, maka dibentuk rules untuk himpunan fuzzy tersebut. Rules diambil dari sampel data yang ada dan terbentuk 27 rules.

### Graphical User Interface

GUI dibuat menggunakan program Matlab R2012b..

Menggunakan aplikasi berbasis logika *fuzzy* terhadap penilaian siswa materi ajar Metode Sugeno.



Gambar 13. GUI Penilaian Siswa Terhadap Materi Ajar Matematika Metode Sugeno

### Hasil Pengujian Prototipe Perangkat Lunak

Tabel 3. Hasil *Metric of Software Quality Assurance (SQA)*

User	Skor Metrik								Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	
#1	79	80	79	81	82	77	78	80	79,35
#2	81	85	80	87	83	84	81	84	83.2
#3	87	82	81	84	87	85	82	84	83.85
#4	80	84	83	90	90	81	83	85	84.25
#5	85	80	80	84	85	79	80	82	81.55
<b>Rata-Rata</b>									<b>82.44</b>

Berdasarkan tabel di atas maka dapat diketahui bahwa dari 5 responden dengan 8 variabel penelitian, 4 diantaranya memperoleh nilai baik dan 1 responden penelitian memperoleh nilai cukup. Jika demikian maka secara umum aplikasi ini memiliki kualitas baik sehingga layak digunakan sebagai perangkat lunak untuk penilaian siswa terhadap materi ajar Matematika [5].

### SIMPULAN

Berdasarkan analisis dan hasil pengujian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan Prototipe yang dibuat ini, maka penilaian siswa terhadap materi ajar Matematika dapat lebih relevan dengan target-target yang sekolah berikan,
2. Dengan metode sugeno yang digunakan untuk menghitung penilaian siswa terhadap materi ajar Matematika dapat memberikan alternative kepada Sekolah untuk memilih *software*. Alternatif ini langsung ditentukan oleh SMP Citra Dharma sesuai dengan kebutuhan yang berlaku.

3. Berdasarkan pengujian dengan menggunakan metode SOA (Software Quality Assurance) sistem penilaian siswa terhadap penerimaan materi ajar Matematika telah memenuhi standar kualitas.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Hamalik. (2015). *Pendidikan Matematik*. Jakarta: DEPDIKBUD.
- [2] Suharsimi. (2015). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Binaaksara
- [3] Handayanto. (2012). *Penerapan Soft Computing Dengan Matlab*. Bandung: Rekayasa sains.
- [4] Nazir Moh. (2014). *Metode Penelitian*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- [5] Kusuma dewi. (2015). *Analisis dan Desain Sistem Fuzzy Menggunakan Tool Box Matlab*. Yogyakarta: Graha Ilmu.