

Fuzzy Logic Dalam Penentuan Prestasi Siswa Sesuai Standar Kompetensi Sekolah

Eliasta Ketaren ¹ dan Denny Hasmina Sembiring ²

STMIK KRISTEN NEUMANN INDONESIA

Jl. Letjen Jamin Ginting KM. 10,5 Medan

Email : eliastaketaren@yahoo.com

Program Studi Teknik Informatika

ABSTRACT

Interest standard represent the reference in measuring achievement especially achievement of student grad. However, reference in predict of student achievement sometimes less be clear. Hence is in this case used by logic fuzzy for the purpose of here is that possible existing value can be packed into more than one gathering category with the different membership value from each gathering. Input parameter used here own 3 especial standard component that is Attitude, Knowledge, and Skill.

Keywords : Fuzzy Logic, Nilai Keanggotaan, Fuzzifikasi, Inferensi, Defuzzifikasi

PENDAHULUAN

Dalam usaha meningkatkan kualitas pendidikan suatu sekolah, prestasi seorang siswa merupakan acuan apakah sekolah tersebut bagus atau kurang dan apakah siswa tersebut berkompeten atau tidak. Agar penilaian tersebut menjadi jelas maka digunakanlah *fuzzy logic*. Adapun parameter *input* yang dapat digunakan untuk memprediksi prestasi seorang siswa menggunakan *fuzzy logic* ini adalah berdasarkan standar kompetensi sekolah yang meliputi tiga komponen utama yaitu Sikap, Pengetahuan, dan Keterampilan.

Sikap merupakan pernyataan evaluatif terhadap objek, orang atau peristiwa. Hal ini mencerminkan perasaan seseorang terhadap sesuatu. Dengan sikap, guru dapat melihat apakah seorang siswa memiliki *attitude* yang baik atau kurang baik dengan melihat etika prilaku dan etika berbicara siswa.

Pengetahuan merupakan informasi yang telah diproses dan diorganisasikan untuk memperoleh suatu pemahaman, pembelajaran dan pengalaman yang terakumulasi. Dengan pengetahuan yang dimiliki siswa, dapat dilihat apakah siswa tersebut mampu mengaplikasikan hasil belajarnya melalui hasil ujian ataupun tugas.

Keterampilan yaitu kemampuan untuk menggunakan akal, pikiran, ide, dan kreatifitas dalam mengerjakan, mengubah ataupun membuat sesuatu menjadi lebih bermakna sehingga menghasilkan suatu nilai. Dengan keterampilan tersebut dapat dilihat apakah seorang siswa memiliki kreatifitas terhadap sesuatu hal baik itu dalam mengerjakan tugas, loka karya, *workshop*, olah raga, dan lain – lain.

Ketiga komponen utama itulah yang menjadi Standar Kompetensi Sekolah menurut peraturan Kementerian Pendidikan, yang diberikan berdasarkan penilaian guru di sekolah.

LANDASAN TEORI

Secara umum, *fuzzy logic* adalah sebuah metodologi “berhitung” dengan variabel kata-kata (*linguistic variable*), sebagai pengganti berhitung dengan bilangan (Naba, 2009:1). Lofti Zadeh mengembangkan *Fuzzy Logic* pada tahun 1964. Dasar pemikirannya adalah tidak ada keadaan yang selalu “benar” dan “salah”. (Lanny, 2007:123). Bila pada himpunan tegas / *crisp* nilai anggota – anggota himpunan dinyatakan secara tegas, namun pada himpunan *fuzzy* ini memiliki nilai derajat keanggotaan tertentu. Dengan *fuzzy* ini maka kita dapat menyatakan secara

fleksibel (secara *linguistik*) yaitu Sangat Baik, Baik, Cukup, dan Kurang.

Dalam mengimplementasikan sistem berbasis *Fuzzy Logic*, maka harus menspesifikasikan himpunan *fuzzy* dan fungsi keanggotaan masukan dan keluaran serta aturan – aturan yang berlaku dalam perubahan masukan menjadi keluaran.



Gambar 1. Diagram Blok Sistem Fuzzy

Untuk perubahan masukan menjadi keluaran dinamakan penalaran *fuzzy* yang merupakan prosedur *inferensi* yang digunakan untuk menarik kesimpulan dari himpunan aturan *fuzzy* pada satu atau lebih kondisi. *Fuzzifikasi* adalah proses pemetaan masukan sistem ke satu atau lebih derajat keanggotaan pada kelompok – kelompok kualitatif *fuzzy*. Fungsi keanggotaan adalah fungsi untuk menentukan arti numeris masukan sistem terhadap satu atau lebih himpunan *fuzzy*. Evaluasi aturan *fuzzy* adalah proses perubahan masukan *fuzzy* menjadi menjadi aksi keluaran *fuzzy*. Jadi aksi masukan *fuzzy* dikombinasikan dengan aturan – aturan pada kumpulan aturan yang telah terdefinisi sesuai sistemnya, yang selanjutnya menghasilkan keluaran *fuzzy* berupa nilai *linguistik*. *Defuzzifikasi* adalah proses penggabungan seluruh keluaran *fuzzy* menjadi sebuah hasil yang dapat diaplikasikan untuk setiap keluaran sistem.

METODE PENELITIAN

Mengingat luasnya permasalahan yang berkaitan dengan prediksi prestasi mahasiswa maka perlu untuk dibatasi ruang lingkup permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini, yaitu antara lain :

1. *Input* yang digunakan adalah tiga standar kelulusan sekolah yang terdiri dari Sikap, Pengetahuan dan Keterampilan
2. Nilai masing – masing *input* terhadap siswa ditentukan oleh guru.
3. *Output* yang dihasilkan adalah berupa nilai prediksi Prestasi seorang siswa.

4. Untuk pembentukan *fuzzy rule* dilakukan dengan analisa terhadap nilai siswa yang berdasarkan nilai Sikap, nilai Pengetahuan, dan nilai Keterampilan yang diperoleh saat menjalani proses pendidikan.
5. Adapun kumpulan nilai dari input hanya akan dijadikan *fuzzy rule* jika data itu memenuhi nilai minimum.
6. Proses *defuzzifikasi* dilakukan dengan menggunakan metode *Fuzzy Intersection*.
7. Setelah mendapatkan nilai minimum yang merupakan nilai prestasi maka nilai minimum tersebut akan disesuaikan dengan nilai index.

Tahap pertama membuat batasan ataupun aturan-aturan *fuzzy* yang telah ditentukan. Proses penentuan prestasi siswa dapat dilakukan dengan menggunakan parameter *input* yang terdiri dari nilai Sikap, Pengetahuan, dan Keterampilan.

Untuk nilai Sikap, kriteria perubahan adalah sebagai berikut:

- Kurang : < 60
- Cukup Baik : $60 \leq X \leq 75$
- Baik : $76 \leq X \leq 85$
- Sangat Baik : $86 \leq X \leq 100$

Untuk nilai Pengetahuan, kriteria perubahan adalah sebagai berikut:

- Kurang : < 60
- Cukup Baik : $60 \leq X \leq 75$
- Baik : $76 \leq X \leq 85$
- Sangat Baik : $86 \leq X \leq 100$

Untuk nilai Keterampilan, kriteria perubahan adalah sebagai berikut:

- Kurang : < 60
- Cukup Baik : $60 \leq X \leq 75$
- Baik : $76 \leq X \leq 85$
- Sangat Baik : $86 \leq X \leq 100$

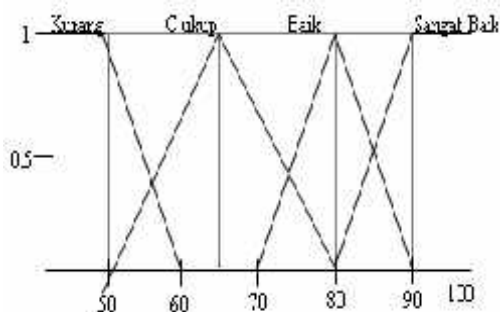
Sedangkan untuk nilai Prestasi, memiliki index adalah sebagai berikut:

- Kurang : 0,2
- Cukup : 0,4
- Memuaskan : 0,6
- Sangat Memuaskan : 0,8

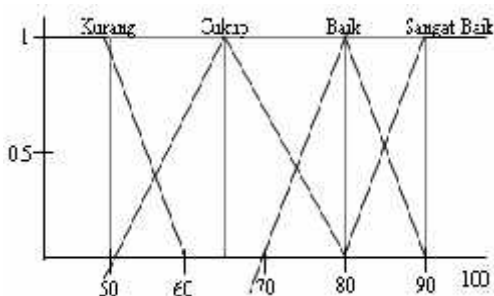
Tahap selanjutnya adalah suatu proses untuk mengubah masukan tegas

menjadi masukan *fuzzy* (*fuzzyfikasi*). Pada proses ini memiliki 3 masukan data masing - masing untuk nilai Sikap, Pengetahuan dan Keterampilan.

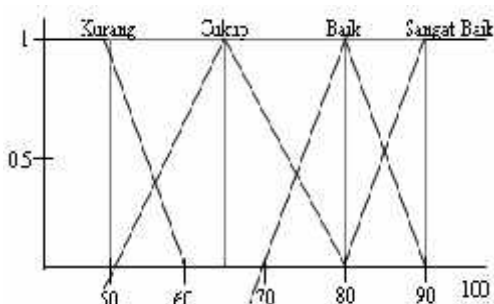
Masing-masing *input* telah ditentukan nilai maksimum dan nilai minimumnya, dimana derajat fungsi keanggotaannya 0 sampai 1. Adapun fungsi keanggotaan untuk masing - masing himpunan *fuzzy* dapat dilihat pada gambar 2, 3, dan 4.



Gambar 2. Fungsi Keanggotaan Sikap



Gambar 3. Fungsi Keanggotaan Pengetahuan



Gambar 4. Fungsi Keanggotaan Keterampilan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam pembahasan tentang metode analisa yang digunakan dalam penentuan nilai prestasi siswa, digunakan sebuah permasalahan seorang siswa yang bernama Doni, Dirga dan Raffi. Doni, Dirga dan Raffi

adalah seorang siswa kelas 10 di sebuah sekolah menengah pertama negeri (SMPN).

Doni dan Dirga yang akan naik ke kelas 11 mendapatkan nilai ujian akhir semester yang merupakan nilai pengetahuan sebesar 82 untuk Doni dan nilai 94 untuk Dirga. Oleh guru wali, Doni diberikan nilai 73 dan nilai keterampilan sebesar 72. Sedangkan untuk Dirga 79 untuk nilai keterampilan dan 81 untuk nilai sikap. Sedangkan untuk Raffi, oleh guru diberikan 59 untuk nilai sikap, 62 untuk nilai pengetahuan dan 64 untuk nilai keterampilan.

Dengan nilai – nilai tersebut apakah Doni dan Dirga termasuk siswa dengan nilai prestasi yang seperti apa dengan nilai berapa ??

Untuk menguraikan hal tersebut maka harus menguraikan masukan nilai yang diberikan:

• Doni

Input : Sikap, Pengetahuan dan Keterampilan Doni

Output : Prestasi Doni

Nilai Sikap (S) : 73

Nilai Pengetahuan (P) : 82

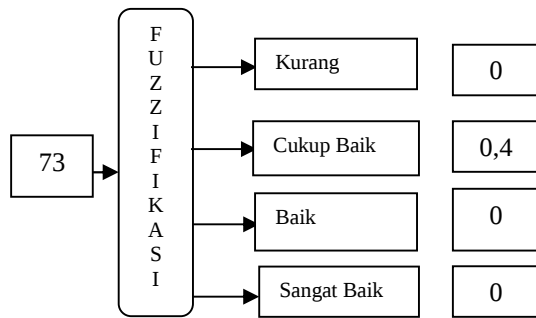
Nilai Keterampilan (K) : 72

Nilai setiap *input* akan melalui proses *fuzzifikasi*.

Sehingga :

$$m_s[73] = (75 - 73) / (75 - 70) \\ = 2 / 5 = 0,4$$

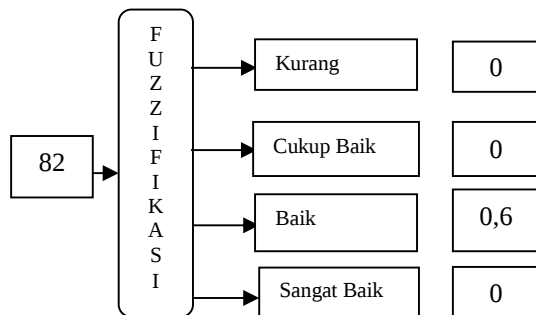
Nilai Sikap Doni sebesar 73 berada pada kriteria Cukup Baik dengan fungsi keanggotaannya 0,4.



Gambar 5. Proses Fuzzifikasi Sikap Doni

$$m_P[82] = (85 - 82) / (85 - 80) \\ = 3 / 5 = 0,6$$

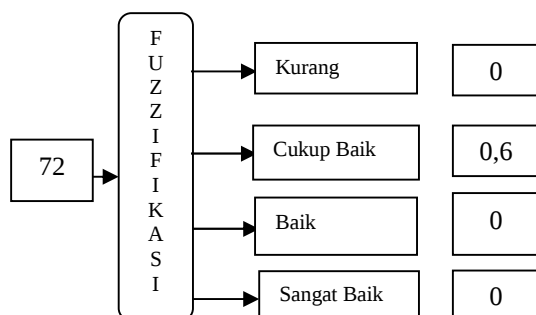
Nilai Pengetahuan Doni sebesar 82 berada pada kriteria Baik dengan fungsi keanggotaannya 0,6.



Gambar 6. Proses Fuzzifikasi Pengetahuan Doni

$$m_K[72] = (75 - 72) / (75 - 70) \\ = 3 / 5 = 0,6$$

Nilai Keterampilan Doni sebesar 72 berada pada kriteria Cukup Baik dengan fungsi keanggotaannya 0,6.



Gambar 7. Proses Fuzzifikasi Keterampilan Doni

• Dirga

Input : Sikap, Pengetahuan dan Keterampilan Dirga

Output : Prestasi Dirga

Nilai Sikap (S) : 81

Nilai Pengetahuan (P) : 94

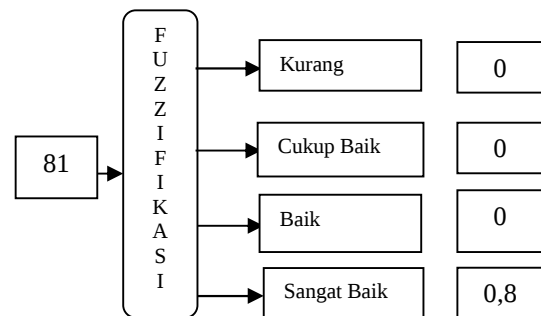
Nilai Keterampilan (K) : 79

Nilai setiap *input* akan melalui proses *fuzzifikasi*.

Sehingga :

$$m_S[81] = (85 - 81) / (85 - 80) \\ = 4 / 5 = 0,8$$

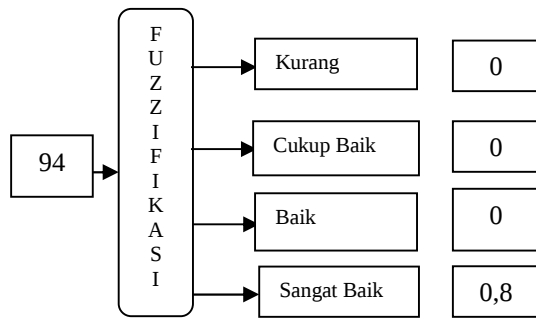
Nilai sikap Dirga sebesar 81 berada pada kriteria Sangat Baik dengan fungsi keanggotaannya 0,8.



Gambar 8. Proses Fuzzifikasi Sikap Dirga

$$m_P[94] = (95 - 94) / (95 - 90) \\ = 1 / 5 = 0,8$$

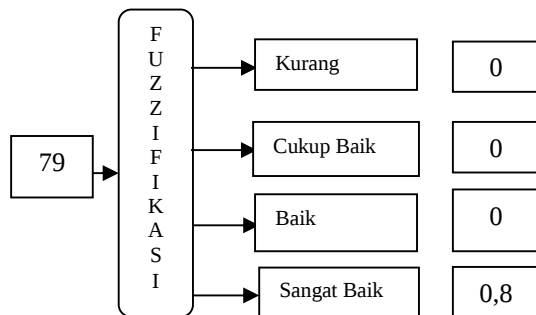
Nilai Pengetahuan Doni sebesar 94 berada pada kriteria Sangat Baik dengan fungsi keanggotaannya 0,8.



Gambar 9. Proses Fuzzifikasi Pengetahuan Dirga

$$m_K[79] = (80 - 79) / (80 - 75) \\ = 1 / 5 = 0,8$$

Nilai Keterampilan Doni sebesar 72 berada pada kriteria Sangat Baik dengan fungsi keanggotaannya 0,8.



Gambar 10. Proses Fuzzifikasi Keterampilan Dirga

• Raffi

Input : Sikap, Pengetahuan dan Keterampilan Raffi

Output : Prestasi Raffi

Nilai Sikap (S) : 59

Nilai Pengetahuan (P) : 62

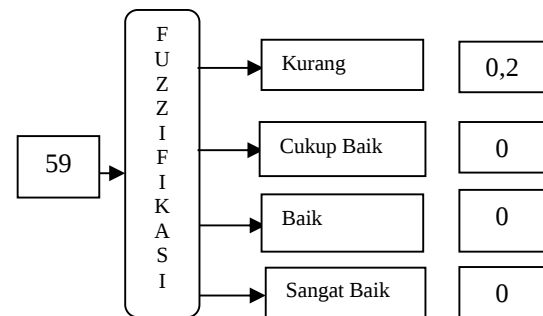
Nilai Keterampilan (K) : 64

Nilai setiap *input* akan melalui proses *fuzzifikasi*.

Sehingga :

$$m_S[59] = (60 - 59) / (60 - 55) \\ = 1 / 5 = 0,2$$

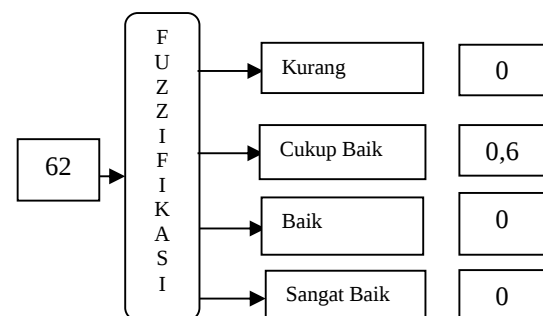
Nilai sikap Raffi sebesar 59 berada pada kriteria Kurang dengan fungsi keanggotaannya 0,2.



Gambar 11. Proses Fuzzifikasi Sikap Raffi

$$m_S[62] = (65 - 62) / (65 - 60) \\ = 3 / 5 = 0,6$$

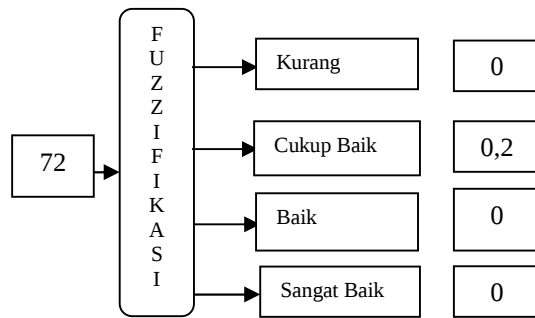
Nilai sikap Raffi sebesar 62 berada pada kriteria Cukup Baik dengan fungsi keanggotaannya 0,6



Gambar 12. Proses Fuzzifikasi Pengetahuan Raffi

$$m_S[64] = (65 - 64) / (65 - 60) \\ = 1 / 5 = 0,2$$

Nilai sikap Raffi sebesar 64 berada pada kriteria Cukup Baik dengan fungsi keanggotaannya 0,2



Gambar 13. Proses Fuzzifikasi Keterampilan Raffi

Setelah didapat fungsi keanggotaan masing – masing *input* siswa maka untuk menilai prestasi atau *defuzzifikasi* dengan metode *Fuzzy Intersection* fungsi AND karena mencari nilai fungsi minimum masing – masing input.

$$\mu_{\text{Siswa}}[x] = \min(\mu_S[x], \mu_P[x], \mu_K[x],)$$

Maka didapat :

- Doni

$$\mu_{\text{Doni}} = \min(0.4, 0.6, 0.6) \\ = 0.4$$

- Dirga

$$\mu_{\text{Doni}} = 0.8$$

- Raffi

$$\mu_{\text{Doni}} = \min(0.2, 0.6, 0.2) \\ = 0.2$$

Maka didapatlah masing – masing prestasi berdasarkan nilai index yaitu :

- Doni (0.4)

IF Sikap = Cukup Baik AND Pengetahuan = Baik AND Keterampilan = Cukup Baik THEN Prestasi = Cukup

- Dirga (0.8)

IF Sikap = Sangat Baik AND Pengetahuan = Sangat Baik AND Keterampilan = Sangat Baik THEN Prestasi = Sangat Memuaskan

- Raffi (0.2)

IF Sikap = Kurang AND Pengetahuan = Cukup Baik AND Keterampilan = Cukup Baik THEN Prestasi = Kurang

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari makalah ini adalah sebagai berikut :

1. Penerapan *Fuzzy Logic* untuk memprediksi prestasi siswa ini dapat digunakan di dalam proses penilaian prestasi siswa.
2. Untuk kesempurnaan dari aplikasi yang dirancang diharapkan agar variabel *input* dapat ditambah dengan melibatkan nilai *input* lainnya.
3. Semakin banyak *rule* yang ada akan memberikan hasil yang semakin akurat.
4. Metode yang digunakan dalam penerapan penilaian prestasi ini adalah metode yang sederhana.
5. Penilaian siswa masih berdasarkan pada penilaian yang diberikan oleh guru.
6. Untuk selanjutnya akan lebih baik jika dibuat dalam bentuk program.

DAFTAR PUSTAKA

1. Desiani, A. & Arhami, M., 2006, "Konsep Kecerdasan Buatan", Penerbit Andi, Yogyakarta.
2. Kusumadewi, Sri, 2002, "Analisa & Desain Sistem Fuzzy", Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta.
3. Pandjaitan, Lanny W, 2007, "Dasar-Dasar Komputasi Cerdas", Penerbit Andi, Yogyakarta.
4. Siswanto, 2010, "Kecerdasan Tiruan Edisi 2", Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta.
5. Zadeh, L. A. 1965 "Fuzzy Sets." Information and Control 8, 338-53.
6. Jang, J.S.R., Sun, C.T., Mizutani, E., 1997, *Neuro-Fuzzy and Soft Computing*, Prentice-Hall International, New Jersey, 1 – 89.
7. Naba, Agus., 2009, "Belajar Cepat Fuzzy Logic Menggunakan Matlab", Penerbit Andi, Yogyakarta