

KORELASI ANTARA FAKTOR INDIVIDU, SISTEM PERGURUAN TINGGI, DAN SISTEM PEMBELAJARAN TERHADAP PRESTASI MAHASISWA DENGAN METODE PEMODELAN LOGIKA FUZZY SUGENO

Fransiskus Allan Gunawan^{*)}, Juningtyastuti, and Budi Setiyono

Departemen Teknik Elektro, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Sudharto, SH, Kampus UNDIP Tembalang, Semarang 50275, Indonesia

^{*)Email : allangunawan94@yahoo.com}

Abstrak

Sistem akreditasi dan evaluasi sistem belajar merupakan bagian dari proses untuk menilai mutu pendidikan suatu lembaga pendidikan formal maupun non-formal. Proses pendidikan merupakan suatu sistem yang meliputi input, proses dan output. Input merupakan peserta didik yang akan melaksanakan aktivitas belajar, proses merupakan kegiatan dari belajar mengajar sedangkan output merupakan hasil dari proses yang dilaksanakan. Melalui penelitian “Korelasi antara faktor individu berupa motivasi dan disiplin, kemudian faktor perguruan tinggi berupa sarana-prasarana, dan faktor pembelajaran berupa metode belajar, faktor dosen dan penguasaan materi terhadap prestasi mahasiswa menggunakan metode fuzzy sugeno” untuk melakukan pemodelan dan klasifikasi output prestasi mahasiswa berdasarkan susunan input yang paling berpengaruh dalam peningkatan prestasi mahasiswa. Komputasi fuzzy yang digunakan adalah model sugeno orde-1. Pada penelitian ini, dihasilkan nilai koefisien setiap input terhadap output melalui teknik korelasi product moment oleh Pearson. Perbandingan antara nilai output pada hasil fuzzifikasi dengan nilai output hasil data survei melalui kuisisioner menghasilkan error kecil. Hasil pengujian dan analisis dengan menggunakan metode logika fuzzy Sugeno orde-1 menunjukkan bahwa error model yang muncul diantara 1% hingga 5% dengan model output beragam untuk setiap matakuliah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor individu memiliki pengaruh tertinggi dalam output prestasi pada suatu sistem pembelajaran di perguruan tinggi.

Kata Kunci : faktor individu, faktor perguruan tinggi, faktor pembelajaran prestasi belajar, Fuzzy Sugeno, orde-1, SPSS, pearson's product moment

Abstract

The accreditation and evaluation of education systems are part of access quality of education on formal and non-formal education institution. The education process is a system that includes input, process and output. Input is a learner who will do learning activities, process of teaching and learning while the output is the result of the process which has been taken. Through the research correlation between individual factors in form of motivation and discipline, then the factors of university in form of facilities, and learning factors in form of learning methods, lecturer factors and material mastery of achievement using fuzzy Sugeno method. To do modeling and classification of student achievement output based on most influential input on improving student achievement. The fuzzy computation using the 1st order sugeno model. In this research, the coefficient value each input to output through product moment correlation by Pearson. The comparison between the output value in the fuzzified result and the output value of the survey data through the questionnaire resulted as small error. Test results and analysis using Sugeno first order fuzzy logic method model shows that model error that emerged between 1% until 5% with the output model varied for each course. Results showed that individual factor has the highest influence of output achievement on learning system process.

Keywords: individual factor, university factor, learning achievement factor, Fuzzy Sugeno, first order, SPSS, pearson's product moment

1. Pendahuluan

Sistem Pendidikan Nasional yang disebutkan dalam Undang-undang Pendidikan No. 20 Tahun 2003 adalah

bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa berakal mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga negara yang

demokratis dan peka terhadap tantangan jaman, melalui proses pendidikan[1].

Di era globalisasi, banyak perusahaan maupun lembaga yang merekrut tenaga kerja dengan mencari calon pegawai yang memenuhi berbagai syarat dan ketentuan yang ditetapkan oleh perusahaan. Syarat yang sering kali diajukan oleh perusahaan antara lain pengalaman kerja yang relevan serta nilai indeks prestasi kumulatif (IPK) dengan nilai minimal tertentu.[2]

Prestasi belajar yang dinyatakan dalam IPK, merupakan tolak ukur maksimal yang telah dicapai siswa setelah melakukan perbuatan belajar selama waktu yang telah ditentukan bersama. Banyak faktor yang mempengaruhi IPK bagi mahasiswa, baik dari sistem PT, para pelaku dalam sistem (dosen, mahasiswa, fasilitas ,dll), metode pembelajaran dan pengaruh lingkungan. [3]

Mahasiswa yang mempunyai motivasi yang kuat akan diikuti dengan munculnya disiplin diri, dimana disiplin tersebut merupakan sesuatu yang berkenaan dengan pengendalian diri seseorang terhadap bentuk-bentuk aturan[4]. Hal ini menunjukkan bahwa tanpa adanya kesadaran akan keharusan dalam melaksanakan aturan yang sudah ditentukan sebelumnya pengajaran tidak mungkin mencapai target yang maksimal. Ditambah faktor pendukung lain secara eksternal berupa sistem belajar, fasilitas dan sarana-prasarana yang mendukung kemajuan belajar dari mahasiswa [5]

Maka dari itu, dibuatlah suatu penelitian dengan judul “Korelasi Antara faktor individu, faktor perguruan tinggi, dan faktor pembelajaran Terhadap Prestasi Mahasiswa menggunakan pemodelan Fuzzy Sugeno orde-1.” Dimana logika *fuzzy* merupakan suatu metode mencari himpunan dari setiap kombinasi input untuk menghasilkan himpunan output tertentu berdasarkan unit fuzzifikasi yang ada dan juga *rule-base* yang menghubungkan antara unit fuzzifikasi input dan juga unit output itu, sehingga menghasilkan bentuk keluaran himpunan tegas (*crisp defuzzification*) sesuai dengan *rulebase* yang ditetapkan.

Diharapkan pada penelitian ini, perbandingan antara output hasil fuzzifikasi dan juga output pada nilai rata-rata sistem mencapai ketelitian 100% , dan dapat menunjukkan input mana yang berpengaruh dalam perancangan output

2. Metode

Metode pengumpulan data dilakukan dengan pemberian kuisisioner untuk menentukan input mata kuliah yang akan dianalisa. Area pemilihan dan penggolongan data dibagi menjadi golongan dibawah ini :

- Metode pembelajaran yang digunakan dosen di kelas.
- Tingkat penguasaan materi di kelas, diperoleh melalui kuesioner langsung kepada responden yakni seluruh Seluruh mahasiswa Teknik Elektro

FT.UNDIP , dari tahun 2012 sd 2014 diambil 200 mahasiswa

- Data prestasi belajar mahasiswa semester akademik, melalui :
 - Data dari Dokumentasi yaitu pengumpulan data sekunder dari sumber intern dan ekstern yaitu arsip yang terkait dengan data penelitian, kemudian semua bahan diseleksi,digolongkan dan dikaji berkaitan dengan konteks penelitian yang dilakukan.
 - Kuisisioner, yaitu cara pengumpulan data dalam bentuk daftar pertanyaan dengan cara self assessment maupun dengan wawancara terstruktur 2012 hingga 2014 diolah dari naskah jawaban mahasiswa berdasarkan kunci yang diberikan dosen pengajar, selanjutnya dicari nilai rata-rata per mahasiswa kemudian diakumulasi menjadi rata-rata per mata ajaran. Nilai input dan output berupa *crisp value* dari prestasi mahasiswa.

Pada survei tahap kedua, target survei adalah mahasiswa elektro UNDIP angkatan 2012, 2013 dan 2014. Dalam survei ini, yang menjadi penilaian adalah skor dari setiap metode belajar yang digunakan dalam setiap mata kuliah, dan data skor motivasi, disiplin, dan penguasaan materi yang digunakan. Kemudian data hasil survei kedua akan dituang dalam *excel*, dan dicari nilai rata-rata dari setiap metode pada setiap mata kuliah. Terdapat 80 data yang diambil dari 100 data yang ada untuk survei kedua ini dan setiap metode dalam *excel* tersebut akan diolah menjadi input dalam *fuzzy* untuk mencari nilai output berupa prestasi mahasiswa. Untuk proses perhitungan setiap data kuisisioner yang sudah digolongkan pada data tabel, digunakan rumus rata-rata hitung pada data kuantitatif tunggal yang dirumuskan sebagai : [7]

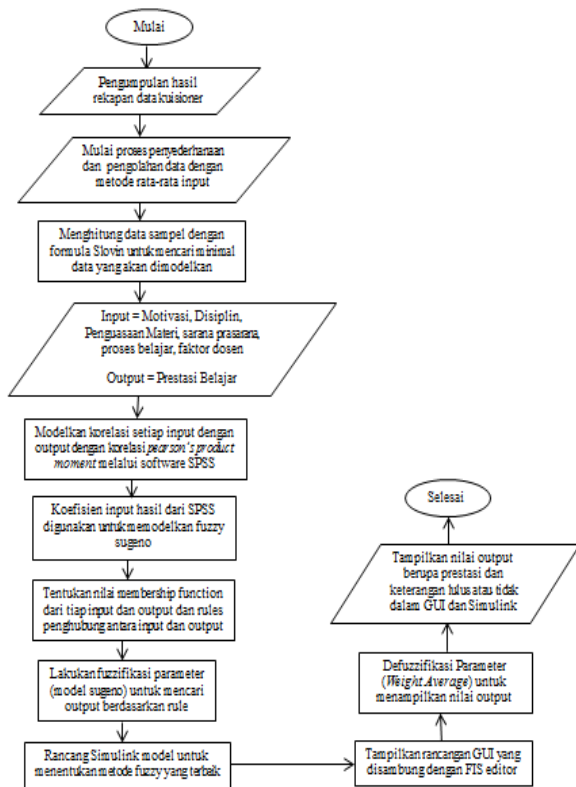
$$\bar{x} = \frac{\sum x_n}{\sum n} \quad (1-1)$$

Dimana :

- \bar{x} = Nilai akhir input akibat rata-rata jumlah golongan nilai data kuisisioner
- $\sum x_n$ = Jumlah nilai pada data kuisisioner berdasarkan golongan input pada tabel 3.1
- $\sum n$ = Jumlah poin kuisisioner yang sudah dikategorikan berdasarkan input untuk simulasi

2.1. Desain Simulasi

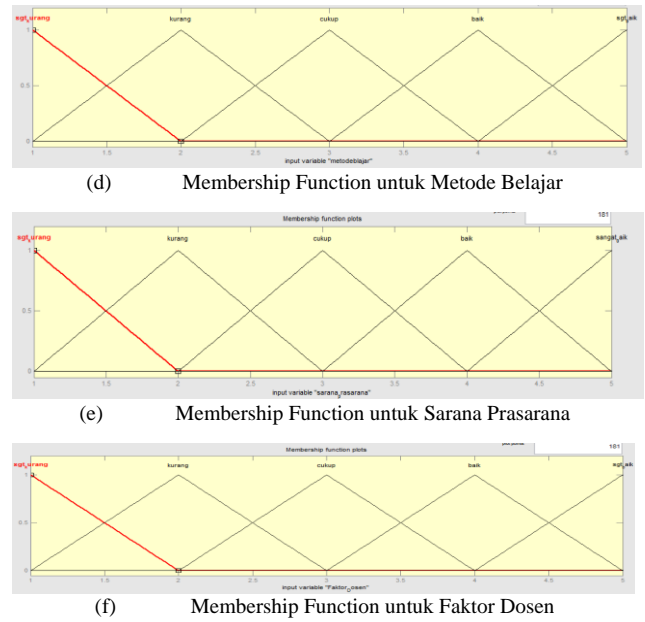
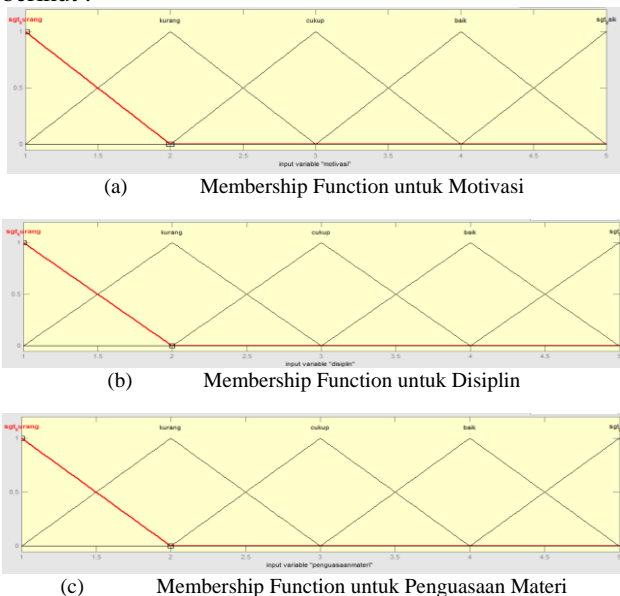
Dalam proses pengumpulan data hingga akhir pengolahan data, akan dijelaskan dalam bentuk *flowchart* sebagai gambaran umum dalam pembuatan tugas akhir ini dari awal hingga akhir pembuatan.



Gambar 1. Flowchart perancangan simulasi dari awal hingga akhir

2.2. Membership Function untuk INPUT

Penyusunan membership function bertujuan untuk menentukan jenis nilai input dan output agar memperjelas kondisi hasil akhir fuzzifikasi dan defuzzifikasi berdasarkan kategori nilai tertentu. Untuk penyusunan membership function setiap 6 input digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2. Fuzzy Membership function untuk 6 input akhir

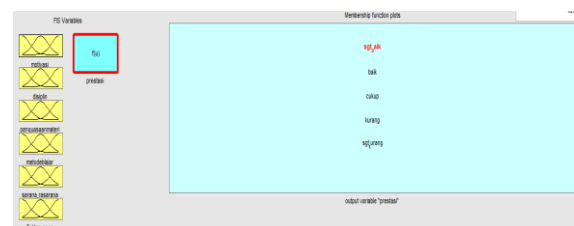
Dari Gambar 2, dapat diamati bahwa setiap input memiliki range nilai antara 1 – 5 point. Karena target pada tiap input memiliki 5 buah nilai dan sifat yang berbeda. Sifat yang tersusun pada Gambar 2 dijabarkan sebagai :

- Sangat Kurang = $x < 1,5$
- Kurang = $1,5 < x \leq 2,5$
- Cukup = $2,5 < x \leq 3,5$
- Baik = $3,5 < x \leq 4,5$
- Sangat Baik = $x > 4,5$

Dari setiap nilai yang ada, akan diolah oleh interferensi fuzzy Sugeno untuk melakukan fuzzifikasi hingga tahap defuzzifikasi.

2.3. Membership Function untuk OUTPUT

Output dihasilkan dari hasil defuzzifikasi seluruh input adalah berupa nilai prestasi yang diraih oleh mahasiswa dalam studi. Untuk mengetahui proses defuzzifikasi, ditentukan dahulu aturan (rule) fuzzifikasi agar dalam proses defuzzifikasi dan penentuan hasil dapat sesuai dengan rule-rule yang telah dibuat. Untuk membership function yang dibuat dalam output ditampilkan dalam Gambar berikut :

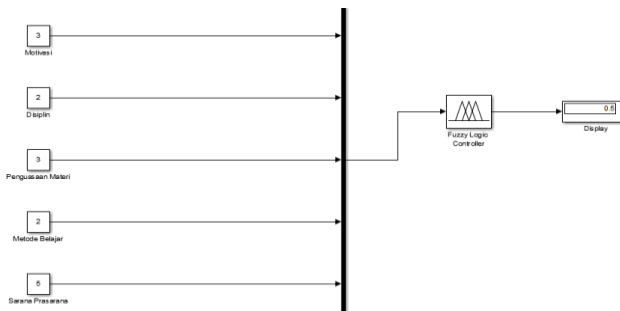


Gambar 3. Fuzzy Membership function untuk output sistem

Dari *Membership Function output* pada Gambar 3, dapat diamati bahwa setiap output dipengaruhi oleh kelima input dengan bobot input yang berbeda. Dikarenakan fuzzy sugeno orde-1 memiliki keluaran berupa fungsi linear, dimana pada output memiliki formula yang melibatkan variabel dari fungsi input dengan bobot tertentu. Setiap obyek matakuliah memiliki rumus output berbeda untuk setiap *membership function* pada tiap obyek matakuliah. Penentuan formula output fuzzy orde-1 dilakukan dengan mencari bobot setiap input melalui program statistika SPSS (*Statistical Product for Social and Science*) menggunakan korelasi *Pearson's Product Moment*.

2.4. Perancangan simulasi dan program

Hasil rancangan input output dengan fuzzy sugeno orde 1 akan dituangkan dalam bentuk program berupa *Graphic User Interface* (GUI) dan juga bentuk *Simulink* dan targetnya adalah menampilkan data hasil kuisioner dalam bentuk tabel tersebut dan menampilkan nilai prestasi dan lulus atau tidaknya kualitas mahasiswa dalam proses studi di matakuliah tersebut. Apabila nilai crisp output ≥ 3 , maka dinyatakan LULUS. Sedangkan jika nilai crisp output < 3 , maka dinyatakan TIDAK LULUS.



Gambar 4. Perancangan Simulink pada MATLAB



Gambar 5. Tampilan GUI untuk simulasi fuzzy

Pada Gambar 5, terdapat 5 *pushbutton* untuk memeriksa keadaan fuzzy sugeno pada tiap matakuliah. Keterangan pada tiap *pushbutton* fuzzy :

- Fuzzy 1 = Fuzzy untuk Matematika Teknik 2**
- Fuzzy 2 = Fuzzy untuk Optimasi PTL**
- Fuzzy 3 = Fuzzy untuk Mikroprocessor**
- Fuzzy 4 = Fuzzy untuk Metode Numerik**
- Fuzzy 5 = Fuzzy untuk SKSO**

Nilai output muncul secara otomatis setelah kita tekan *pushbutton* “periksa” dalam GUI tersebut. Output yang dihasilkan adalah sesuai dengan perhitungan melalui rule base viewer yang berfungsi untuk melihat nilai output tersebut. Kemudian dari data output, akan dimunculkan juga keterangan lulus atau tidaknya suatu mahasiswa dalam matakuliah tersebut melalui evaluasi yang dimunculkan setelah menekan *pushbutton* periksa.

2.5. Proses Defuzzifikasi

Defuzzifikasi yaitu mengubah fuzzy output menjadi crisp value berdasarkan fungsi keanggotaan yang telah ditentukan. Dalam perancangan simulasi ini metode defuzzifikasi yang digunakan adalah metode *weight average*. Dimana rumus untuk defuzzifikasinya adalah :

$$y^* = \frac{\sum \mu(y) \cdot y}{\sum \mu(y)} \quad (2-1)$$

di mana y adalah nilai crisp dan $\mu(y)$ adalah derajat keanggotaan dari nilai crisp y.

3. Hasil dan Analisa

3.1. Analisis untuk Matakuliah Matematika Teknik 2

Untuk matakuliah ini, terdapat 39 data yang akan dicari rule-rulennya. Pada data, nilai input hasil pengolahan data menghasilkan nilai yang beragam. rulebase untuk matakuliah ke-1 adalah sebagai berikut:

		Correlations						
		Motivasi	Disiplin	Penguasaan materi	Proses Belajar	Sarana	Dosen	Prestasi
Motivasi	Pearson Correlation	1	.237	.066	.275	.181	.249	.140
	Sig. (2-tailed)		.146	.688	.091	.271	.126	.396
	N	39	39	39	39	39	39	39
Disiplin	Pearson Correlation	.237	1	.169	.113	.195	.641**	.014
	Sig. (2-tailed)	.146		.304	.492	.233	.000	.931
	N	39	39	39	39	39	39	39
Penguasaanmateri	Pearson Correlation	.066	.169	1	.396*	-.055	.597**	.038
	Sig. (2-tailed)	.688	.304		.013	.739	.000	.820
	N	39	39	39	39	39	39	39
ProsesBelajar	Pearson Correlation	.275	.113	.396*	1	.008	.418**	.050
	Sig. (2-tailed)	.091	.492	.013		.962	.008	.764
	N	39	39	39	39	39	39	39
Sarana	Pearson Correlation	.181	.195	-.055	.008	1	.081	.130
	Sig. (2-tailed)	.271	.233	.739	.962		.626	.429
	N	39	39	39	39	39	39	39
Dosen	Pearson Correlation	.249	.641**	.597**	.418**	.081	1	.177
	Sig. (2-tailed)	.126	.000	.000	.008	.626		.281
	N	39	39	39	39	39	39	39
Prestasi	Pearson Correlation	.140	.014	.038	.050	.130	.177	1
	Sig. (2-tailed)	.396	.931	.820	.764	.429	.281	
	N	39	39	39	39	39	39	39

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).
* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Gambar 6. Tabel hasil korelasi matakuliah Matematika Teknik 2

Rumus Output fuzzy sugeno orde-1 untuk Matakuliah Matematika Teknik 2:

$$Y = \text{Sangat Kurang} = 0,14x_1 + 0,014x_2 + 0,038x_3 + 0,05 x_4 + 0,130 x_5 + 0,177 x_6 + 0$$

$$Y = \text{Kurang} = 0,14x_1 + 0,014x_2 + 0,038x_3 + 0,05 x_4 + 0,130 x_5 + 0,177 x_6 + 0,5$$

$$Y = \text{Cukup} = 0,14x_1 + 0,014x_2 + 0,038x_3 + 0,05 x_4 + 0,130 x_5 + 0,177 x_6 + 1$$

$$Y = \text{Baik} = 0,14x_1 + 0,014x_2 + 0,038x_3 + 0,05 x_4 + 0,130 x_5 + 0,177 x_6 + 1,6$$

$$Y = \text{Sangat Baik} = 0,14x_1 + 0,014x_2 + 0,038x_3 + 0,05 x_4 + 0,130 x_5 + 0,177 x_6 + 2,3$$

3.2. Analisis untuk Matakuliah Optimasi PTL

Pada matakuliah ini, terdapat 34 data yang dapat dianalisa dan dibuat *rule-base* nya berdasarkan data tersebut. Dari data yang diambil, hampir keseluruhan nilai memiliki nilai yang sama dan rata-ratanya adalah baik. *rulebase* untuk matakuliah Optimasi PTL adalah sebagai berikut:

		Motivasi	Disiplin	Penguasaan materi	Prosesbelajar	Sarana	Dosen	Prestasi
Motivasi	Pearson Correlation	1	.322	-.069	-.104	.360	.069	.293
	Sig. (2-tailed)		.063	.696	.557	.036	.700	.092
	N	34	34	34	34	34	34	34
Disiplin	Pearson Correlation	.322	1	-.104	.099	-.026	.190	.077
	Sig. (2-tailed)	.063		.557	.580	.883	.308	.664
	N	34	34	34	34	34	34	34
Penguasaanmateri	Pearson Correlation	-.069	-.104	1	-.108	-.120	-.003	.226
	Sig. (2-tailed)	.696	.557		.543	.498	.989	.198
	N	34	34	34	34	34	34	34
Prosesbelajar	Pearson Correlation	-.104	.099	-.108	1	.070	.202	.119
	Sig. (2-tailed)	.557	.580	.543		.892	.252	.507
	N	34	34	34	34	34	34	34
Sarana	Pearson Correlation	.360	-.026	-.120	.070	1	.165	.078
	Sig. (2-tailed)	.036	.883	.498	.692		.350	.661
	N	34	34	34	34	34	34	34
Dosen	Pearson Correlation	.069	.190	-.003	.202	.165	1	.026
	Sig. (2-tailed)	.700	.308	.989	.252	.350		.882
	N	34	34	34	34	34	34	34
Prestasi	Pearson Correlation	.293	.077	.226	.119	.078	.026	1
	Sig. (2-tailed)	.092	.664	.198	.507	.661	.882	
	N	34	34	34	34	34	34	34

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Gambar 7. Tabel hasil korelasi matakuliah Optimasi PTL

Rumus Output fuzzy sugeno orde-1 untuk Matakuliah Optimasi PTL:

$$Y = \text{Sangat Kurang} = 0,293x_1 + 0,077x_2 + 0,226 x_3 + 0,118 x_4 + 0,078 x_5 + 0,026 x_6 + 0$$

$$Y = \text{Kurang} = 0,293x_1 + 0,077x_2 + 0,226 x_3 + 0,118 x_4 + 0,078 x_5 + 0,026 x_6 + 0,5$$

$$Y = \text{Cukup} = 0,293x_1 + 0,077x_2 + 0,226 x_3 + 0,118 x_4 + 0,078 x_5 + 0,026 x_6 + 1$$

$$Y = \text{Baik} = 0,293x_1 + 0,077x_2 + 0,226 x_3 + 0,118 x_4 + 0,078 x_5 + 0,026 x_6 + 1,4$$

$$Y = \text{Sangat Baik} = 0,293x_1 + 0,077x_2 + 0,226 x_3 + 0,118 x_4 + 0,078 x_5 + 0,026 x_6 + 2$$

3.3. Analisis untuk Matakuliah Mikroprocessor

Pada matakuliah ini, terdapat 44 data yang dapat dianalisa dan dibuat *rule-base* nya berdasarkan data tersebut. Data korelasi melalui program SPSS untuk matakuliah mikroprocessor adalah sebagai berikut:

		motivasi	disiplin	penguasaan materi	prosesbelajar	sarana	dosen	prestasi
motivasi	Pearson Correlation	1	-.213	-.238	.125	-.026	-.093	.097
	Sig. (2-tailed)		.166	.120	.420	.868	.549	.532
	N	44	44	44	44	44	44	44
disiplin	Pearson Correlation	-.213	1	-.289	.146	.053	-.137	.139
	Sig. (2-tailed)	.166		.057	.344	.732	.375	.368
	N	44	44	44	44	44	44	44
penguasaanmateri	Pearson Correlation	-.238	-.289	1	-.216	-.160	-.064	.132
	Sig. (2-tailed)	.120	.057		.159	.299	.800	.394
	N	44	44	44	44	44	44	44
prosesbelajar	Pearson Correlation	.125	.146	-.216	1	-.267	.307	.096
	Sig. (2-tailed)	.420	.344	.159		.080	.042	.537
	N	44	44	44	44	44	44	44
sarana	Pearson Correlation	-.026	.053	-.160	-.267	1	.145	.070
	Sig. (2-tailed)	.868	.732	.299	.080		.348	.653
	N	44	44	44	44	44	44	44
dosen	Pearson Correlation	.093	.137	-.064	.307	.145	1	.255
	Sig. (2-tailed)	.549	.375	.680	.042	.348		.095
	N	44	44	44	44	44	44	44
prestasi	Pearson Correlation	.097	.139	.132	.096	.070	.255	1
	Sig. (2-tailed)	.532	.368	.394	.537	.653	.095	
	N	44	44	44	44	44	44	44

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Gambar 8. Tabel hasil korelasi matakuliah Mikroprocessor

Rumus Output fuzzy sugeno orde-1 untuk Matakuliah Mikroprocessor:

$$Y = \text{Sangat Kurang} = 0,097x_1 + 0,139x_2 + 0,132x_3 + 0,096x_4 + 0,07 x_5 + 0,255x_6 + 0$$

$$Y = \text{Kurang} = 0,097x_1 + 0,139x_2 + 0,132x_3 + 0,096x_4 + 0,07 x_5 + 0,255x_6 + 0,4$$

$$Y = \text{Cukup} = 0,097x_1 + 0,139x_2 + 0,132x_3 + 0,096x_4 + 0,07 x_5 + 0,255x_6 + 0,9$$

$$Y = \text{Baik} = 0,097x_1 + 0,139x_2 + 0,132x_3 + 0,096x_4 + 0,07 x_5 + 0,255x_6 + 1,4$$

$$Y = \text{Sangat Baik} = 0,097x_1 + 0,139x_2 + 0,132x_3 + 0,096x_4 + 0,07 x_5 + 0,255x_6 + 2$$

3.4. Analisis untuk Matakuliah Metode Numerik

Pada matakuliah ini, terdapat 48 data yang dapat dianalisa dan dibuat *rule-base* nya berdasarkan data tersebut. Untuk menguji apakah hasil fuzzy yang dimunculkan pada tabel tersebut sesuai dengan hasil, dapat dilihat hasil korelasi statistik dengan menggunakan korelasi PPM untuk matakuliah Metode Numerik adalah sebagai berikut:

		motivasi	disiplin	penguasaan materi	prosesbelajar	sarana	dosen	prestasi
motivasi	Pearson Correlation	1	.121	-.089	.051	.091	-.054	.262
	Sig. (2-tailed)		.413	.550	.733	.536	.714	.072
	N	48	48	48	48	48	48	48
disiplin	Pearson Correlation	.121	1	.191	-.111	-.193	.169	.027
	Sig. (2-tailed)	.413		.194	.454	.189	.250	.858
	N	48	48	48	48	48	48	48
penguasaanmateri	Pearson Correlation	-.089	.191	1	-.052	.246	.326	.130
	Sig. (2-tailed)	.550	.194		.726	.092	.024	.377
	N	48	48	48	48	48	48	48
prosesbelajar	Pearson Correlation	.051	-.111	-.052	1	.294	.185	.100
	Sig. (2-tailed)	.733	.454	.726		.043	.209	.497
	N	48	48	48	48	48	48	48
sarana	Pearson Correlation	.091	-.193	.246	.294	1	.308	.272
	Sig. (2-tailed)	.536	.189	.092	.043		.033	.061
	N	48	48	48	48	48	48	48
dosen	Pearson Correlation	.054	.169	.326	.185	.308	1	.030
	Sig. (2-tailed)	.714	.250	.024	.209	.033		.840
	N	48	48	48	48	48	48	48
prestasi	Pearson Correlation	.262	.027	.130	.100	.272	.030	1
	Sig. (2-tailed)	.072	.858	.377	.497	.061	.840	
	N	48	48	48	48	48	48	48

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Gambar 9. Tabel hasil korelasi matakuliah Metode Numerik

Rumus Output fuzzy sugeno orde-1 untuk Matakuliah Metode Numerik:

$$Y = \text{Sangat Kurang} = 0,262x_1 + 0,027 x_2 + 0,13x_3 + 0,1x_4 + 0,272x_5 + 0,03x_6 + 0$$

$$Y = \text{Kurang} = 0,262x_1 + 0,027 x_2 + 0,13x_3 + 0,1x_4 + 0,272x_5 + 0,03x_6 + 0,6$$

$$Y = \text{Cukup} = 0,262x_1 + 0,027 x_2 + 0,13x_3 + 0,1x_4 + 0,272x_5 + 0,03x_6 + 1$$

$$Y = \text{Baik} = 0,262x_1 + 0,027 x_2 + 0,13x_3 + 0,1x_4 + 0,272x_5 + 0,03x_6 + 1,5$$

$$Y = \text{Sangat Baik} = 0,262x_1 + 0,027 x_2 + 0,13x_3 + 0,1x_4 + 0,272x_5 + 0,03x_6 + 2$$

3. 5. Analisis untuk Matakuliah SKSO

Pada matakuliah ini, terdapat 34 data yang dapat dianalisis dan dibuat *rule-base* nya berdasarkan data tersebut. Untuk menguji apakah hasil fuzzy yang dimunculkan pada tabel tersebut sesuai dengan hasil output prestasi melalui hasil rata-rata secara keseluruhan, data korelasi melalui program SPSS untuk matakuliah SKSO adalah sebagai berikut :

[DataSet8] C:\Users\Asua\Documents\PERANCANGAN SPSS\SKSO.sav

Correlations								
		Motivasi	disiplin	penguasaan materi	prosesbelajar	sarana	dosen	Prestasi
Motivasi	Pearson Correlation	1	.280	.175	.035	-.090	-.025	.120
	Sig. (2-tailed)		.127	.346	.850	.631	.882	.519
	N	31	31	31	31	31	31	31
disiplin	Pearson Correlation	-.280	1	.142	.217	.047	.183	.107
	Sig. (2-tailed)	.127		.446	.241	.801	.323	.565
	N	31	31	31	31	31	31	31
penguasaanmateri	Pearson Correlation	.175	.142	1	.198	.205	.007	.030
	Sig. (2-tailed)	.346	.446		.286	.288	.970	.873
	N	31	31	31	31	31	31	31
prosesbelajar	Pearson Correlation	.035	.217	.198	1	-.066	.013	.055
	Sig. (2-tailed)	.850	.241	.286	.722	.945	.945	.770
	N	31	31	31	31	31	31	31
sarana	Pearson Correlation	-.090	.047	.205	-.066	1	.139	.130
	Sig. (2-tailed)	.631	.801	.288	.722	.456	.456	.485
	N	31	31	31	31	31	31	31
dosen	Pearson Correlation	-.025	.183	.007	.013	.139	1	.264
	Sig. (2-tailed)	.882	.323	.970	.945	.456		.151
	N	31	31	31	31	31	31	31
Prestasi	Pearson Correlation	.120	.107	.030	.055	.130	.264	1
	Sig. (2-tailed)	.519	.565	.873	.770	.485	.151	
	N	31	31	31	31	31	31	31

Gambar 10. Tabel hasil korelasi matakuliah SKSO

Rumus Output fuzzy sugeno orde-1 untuk Matakuliah SKSO :

$$Y = \text{Sangat Kurang} = 0,12x_1 + 0,107x_2 + 0,03 x_3 + 0,055 x_4 + 0,13 x_5 + 0,264 x_6 + 0.6$$

$$Y = \text{Kurang} = 0,12x_1 + 0,107x_2 + 0,03 x_3 + 0,055 x_4 + 0,13 x_5 + 0,264 x_6 + 1,2$$

$$Y = \text{Cukup} = 0,12x_1 + 0,107x_2 + 0,03 x_3 + 0,055 x_4 + 0,13 x_5 + 0,264 x_6 + 1,8$$

$$Y = \text{Baik} = 0,12x_1 + 0,107x_2 + 0,03 x_3 + 0,055 x_4 + 0,13 x_5 + 0,264 x_6 + 2,4$$

$$Y = \text{Sangat Baik} = 0,12x_1 + 0,107x_2 + 0,03 x_3 + 0,055 x_4 + 0,13 x_5 + 0,264 x_6 + 3$$

3.6. Analisis Dari Keseluruhan Input.

Berdasarkan analisis yang sudah dijelaskan pada subbab sebelumnya disertai dengan bukti pengujian simulasi pada MATLAB R2014a, Dapat dibuat penjelasan komponen input manakah yang paling mempengaruhi besarnya nilai defuzzifikasi dari output prestasi pada hasil simulasi.

Tabel 1 menjelaskan relasi nilai setiap input sehingga menghasilkan suatu nilai output itu sendiri :

Tabel 1 Rekapitulasi Skor mata kuliah terhadap prestasi

No.	Mata Kuliah	Input	Nilai		Ket	
			Nilai crisp input	Output		
1.	Matematika Teknik 2	Motivasi	0,14	Prestasi	4,335 (4)	Baik
		Disiplin	0,014			
		Penguasaan Materi	0,038			
		Metode Belajar	0,05			
		Sarana	0,13			
		Prasarana	0,177			
2.	Optimasi PTL	Motivasi	0,293	Prestasi	3,225 (3)	Cukup
		Disiplin	0,017			
		Penguasaan Materi	0,226			
		Metode Belajar	0,118			
		Sarana	0,078			
		Prasarana	0,026			
3.	Microprocessor	Motivasi	0,097	Prestasi	3,596 (4)	Baik
		Disiplin	0,139			
		Penguasaan Materi	0,132			
		Metode Belajar	0,096			
		Sarana	0,07			
		Prasarana	0,255			
4.	Metode Numerik	Motivasi	0,262	Prestasi	2,63 (3)	Cukup
		Disiplin	0,027			
		Penguasaan Materi	0,13			
		Metode Belajar	0,1			
		Sarana	0,272			
		Prasarana	0,03			
5.	SKSO	Motivasi	0,12	Prestasi	3,288 (3)	Cukup
		Disiplin	0,107			
		Penguasaan Materi	0,03			
		Metode Belajar	0,055			
		Sarana	0,13			
		Prasarana	0,264			

Berdasarkan pada Tabel 1, menjelaskan tentang perbandingan tiap nilai koefisien *crisp input* hasil korelasi PPM dari *software* SPSS yang disimulasikan menjadi model fuzzy sugeno orde-1 dan *output* yang sering muncul pada setiap matakuliah. Hasil dari fuzzifikasi input mendekati nilai output dari data nilai real pada hasil rangkuman penelitian. Penjelasan untuk setiap obyek mata kuliah adalah sebagai berikut :

a. Matematika Teknik 2 :

Dari keenam nilai input yang memiliki bobot tertinggi hasil pemodelan korelasi input terhadap output adalah proses belajar dimana memiliki pengaruh yang bersifat naik pada nilai antara 2 hingga 5. Komponen input yang lain memiliki sifat yang konstan, Hal ini dikarenakan korelasi antara input tersebut memiliki tingkat pengaruh yang hampir sama satu dengan yang lain terhadap komponen pembentukan nilai prestasi mahasiswa.

b. Optimasi PTL

Dari keenam nilai input, semua komponen input memiliki tingkat pengaruh yang bersifat naik pada nilai tertentu. Untuk input faktor dosen, disiplin dan proses pembelajaran grafik mulai turun ketika nilai input berada pada nilai 4 – 5 dan kembali datar. Hal ini menunjukkan bahwa pada matakuliah ini semua input sangat berpengaruh dalam keluaran output prestasi mahasiswa, namun untuk 3 input berupa faktor dosen, disiplin, dan proses belajar tidak butuh nilai input yang tinggi dalam pemodelan fuzzy tersebut.

c. Microprocessor

Dari keenam nilai input, semua komponen input memiliki tingkat pengaruh yang bersifat naik pada nilai tertentu. Untuk input motivasi, disiplin dan proses pembelajaran grafik mulai turun ketika nilai input berada pada nilai 4 – 5 dan kembali datar. Hal ini menunjukkan bahwa pada matakuliah ini semua input sangat berpengaruh dalam keluaran output prestasi mahasiswa, namun untuk 3 input berupa motivasi, disiplin, dan proses belajar tidak butuh nilai input yang tinggi dalam pemodelan fuzzy tersebut.

d. Metode Numerik

semua komponen input memiliki tingkat pengaruh yang bersifat naik pada nilai tertentu. Untuk input faktor dosen, disiplin dan penguasaan materi, grafik bersifat konstan pada semua nilai Hal ini menunjukkan bahwa pada matakuliah ini, ketiga input tersebut memiliki pengaruh yang sama dalam semua nilai input, sedangkan untuk ketiga input yang lain memiliki tingkat pengaruh yang berbeda untuk setiap nilai dan bersifat naik pada nilai tertentu.

e. SKSO

Pada tabel 1, terlihat bahwa yang memiliki bobot tertinggi hasil pemodelan korelasi input terhadap output adalah sarana-prasarana dimana memiliki pengaruh yang bersifat naik nilai antara 1 – 3 dan 3 hingga 5. Ketika input sarana prasarana bernilai 3, grafik berada pada puncak terbawah yang berarti pengaruh input dalam nilai tersebut sangat kecil dalam menghasilkan output fuzzy. Komponen input

yang lain memiliki sifat yang konstan, Hal ini dikarenakan korelasi antara input tersebut memiliki tingkat pengaruh yang hampir sama satu dengan yang lain terhadap komponen pembentukan nilai prestasi mahasiswa.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembuatan program yang telah dibuat, dalam korelasi sistem pendidikan yang ada di kampus Teknik Elektro Universitas Diponegoro. Dalam pengambilan data secara statistik, jumlah responden yang mengisi kuisioner mempengaruhi hasil akhir output yang dibentuk melalui model fuzzy tersebut. Semakin banyak responden, maka tingkat keragaman data akan semakin berubah. Dalam korelasi antara faktor individu, faktor perguruan tinggi dan faktor pembelajaran, komponen faktor individu memiliki pengaruh bobot terbesar dalam mendukung nilai output. Sedangkan komponen input lainnya memiliki tingkat pengaruh yang sama rata. Hasil output yang dapat mendekati output data asli dikarenakan adanya fungsi konstanta pada proses fuzzyfikasi sugeno orde-1. Berdasarkan hasil fuzzy input untuk seluruh matakuliah, setiap matakuliah memiliki tingkat keluaran prestasi mahasiswa sendiri. Dikarenakan setiap matakuliah memiliki proses pembelajaran yang berbeda. Pada seluruh penelitian di seluruh matakuliah. *Error* yang dihasilkan tidak terlalu besar dikarenakan hasil output sistem pada fuzzy sugeno orde-1 dipengaruhi oleh jumlah hasil kali bobot input terhadap nilai input itu sendiri dan juga adanya faktor konstanta yang dicari dengan metode korelasi *Pearson's product moment*. *Error* tertinggi dihasilkan pada matakuliah matematika teknik 2 dengan nilai *error* 3,17%. *Error* tinggi disebabkan karena nilai korelasi antar input yang rendah dan tingkat signifikansi yang cukup tinggi menyebabkan hasil akhir *error* pada pemodelan fuzzy semakin tinggi.

Referensi

- [1]. Suyanto, *Artificial Intelegent; Searching, Reasoning, Planing, and Learning*, Penerbit Informatika, Bandung, 2007.
- [2]. M. Darsono, *Belajar dan Pembelajaran*: IKIP Semarang Press, 2000.
- [3]. W. M. Sanjaya, *Strategi Pembelajaran*. Jakarta: Media Prenada, 2006.
- [4]. Slameto, *Belajar dan faktor-faktor yang mempengaruhinya.*: PT Rineka Cipta, 2003.
- [5]. O. Hamalik, *Proses Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara, 2001
- [6]. DepDikNas, *Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta, 2003.
- [7]. T. Tu'u, *Peran Disiplin Pada Perilaku dan Prestasi Siswa*. Jakarta: PT Grasindo, 2004.
- [8]. Richard J. Harris and Dana Quade. 1992. "The Minimally Important Difference Significant Criterion for Sample Size" *Journal of Educational Statistics, Vol. 17, No. 1 (Spring, 1992)*, pp. 27-49

- [9]. Supranto, J. 2000. Teknik Sampling untuk Survei dan Eksperimen. Penerbit PT Rineka Cipta, Jakarta.
- [10]. Snedecor GW & Cochran WG, "Statistical Methods 6th ed", Ames, IA: Iowa State University Press, 1967
- [11]. Roger Jang, Chuen Tsai Sun, Eiji Mizutani, 1997. "Neuro-Fuzzy and Soft Computing". Prestige Hall, United States of America
- [12]. Urvashi Rahul Sahena, 2012, "Pengintegrasian Neuro Fuzzy Sistem untuk Mengembangkan Sistem Perencanaan Cerdas untuk Memprediksi Prestasi Mahasiswa (terjemahan)", *JSS Academy of Technical Education, India*.
- [13]. Sri Kusumadewi, Sri Hartanti, 2010. "Neuro-Fuzzy: Integrasi Sistem Fuzzy dan Jaringan Syaraf Edisi 2", Jakarta, Graha Ilmu.
- [14]. Anonymous, "Fuzzy Logic Toolbox For Use with MATLAB", guide book version 2.
- [15]. Muhammad Mahmud, "Prototype Logika Fuzzy Interference System Dalam Penilaian Kinerja Guru : Studi Kasus SMK XYZ". Nov, 2011. STT Nusa Putra.