

MODEL SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENILAIAN INTERNAL KINERJA DOSEN DENGAN FUZZY TSUKAMOTO

Agung Setiawan¹, Budi Yanto²

Dosen Jurusan Teknik Informatika dan Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Pasir Pengairan
Jl. Tuanku Tambusai Kumu, Desa Rambah,
Kec. Rambah Hilir, Kab. Rokan Hulu
agung.setiawan73@gmail.com¹, budyantost@gmail.com²

Abstrak

Kinerja seorang dosen sangat berperan penting untuk menghasilkan lulusan yang ahli dibidangnya. Banyak metode yang dapat digunakan untuk mengukur kinerja dosen, salah satunya adalah fuzzy Tsukamoto. Perhitungan fuzzyfikasi yang terdiri dari masukan Absensi (Absen) 70%, Kesesuaian Mengajar (Kepakaran) 80%, Ketepatan Jam Mengajar (Ketepatan) 70% dan Jurnal atau Penelitian (Penelitian) 2, maka didapatkan defuzzyfikasi sebesar 7,64. Dengan defuzzyfikasi sebesar 7,64 didapatkan hasil berupa kinerja sedang dan kinerja tinggi, sehingga pihak perguruan tinggi dapat menetapkan kebijakan reward kepada dosen tersebut untuk meningkatkan motivasi dan kinerja dosen lainnya. Dengan hasil pengukuran ini, diharapkan dosen-dosen yang mempunyai kinerja rendah dapat meningkatkannya untuk menghasilkan sarjana yang berkompentensi. Untuk mengukur kinerja dosen, digunakan indikator-indikator sebagai alat ukur penelitian. Dalam penelitian ini digunakan indikator absensi, kesesuaian matakuliah dan kepakaran, ketepatan mengajar dan penelitian, sehingga akan didapatkan hasil kinerja dosen sesuai yang diharapkan.

Kata kunci : Kinerja Dosen, Sistem Pendukung Keputusan, Fuzzy, Fuzzy Tsukamoto

1. PENDAHULUAN

Era pasar bebas asia dan dunia berdampak pada persaingan yang ketat disegala sektor, salah satunya persaingan terhadap sumber daya manusia. Sebuah instansi akan membutuhkan sumber daya manusia yang berkualitas dan berdedikasi tinggi. Pada sebuah perguruan tinggi sumber daya dosen yang berdedikasi tinggi dan berkualitas sangat dibutuhkan untuk meningkatkan hasil lulusan yang berkompentensi. Kemampuan seorang dosen untuk memberikan materi kepada mahasiswa sangatlah dibutuhkan agar mahasiswa memahami dan menguasai ilmu pengetahuan yang diberikan. Dalam menjalankan kegiatan perkuliahan, dibutuhkan dosen-dosen yang mempunyai kompetensi dibidang keilmuan dan mempunyai dedikasi yang tinggi untuk memberikan perkuliahan dan mengembangkan ilmunya.

Instansi perguruan tinggi sangatlah membutuhkan dosen yang mempunyai kinerja yang tinggi. Pengukuran kinerja dosen sangatlah dibutuhkan oleh institusi perguruan untuk mengetahui kemampuan dosen dalam melaksanakan pengajaran, pengabdian dan penelitian atau tridarma perguruan tinggi. Seorang dosen dengan kinerja yang tinggi dapat mengembangkan materi ajar untuk materi perkuliahan mahasiswa dan memberikan motivasi kepada mahasiswa. Pengembangan materi perkuliahan mahasiswa sangatlah dibutuhkan untuk menghadapi perkembangan teknologi dan menjawab tantangan masa depan yang lebih kompleks. Sedangkan motivasi mahasiswa berdampak keberhasilan mahasiswa menyerap ilmu yang diberikan oleh dosennya.

2. LANDASAN TEORI

2.1. Kinerja Dosen

Pada Prinsipnya penilaian kinerja merupakan cara pengukuran kontribusi-kontribusi dari individu dalam instansi yang dulakukan terhadap organisasi Nilai penting dari penilaian kinerja adalah menyangkut penentuan tingkat kontribusi individu atau kinerja yang di ekspresikan.

Yang dimaksud dengan kinerja sumber daya manusia adalah segala tingkah laku atau perbuatan yang dilakukan oleh pekerja yang berhubungan dengan sifat, motif-motif, sikap, pengetahuan, dan ketrampilannya untuk mencapai prestasi atau daya guna yang penting bagi organisasi (Djunaidi, Much. and Munawir, Hafidh and Utami, Yogi Umi, 2006).

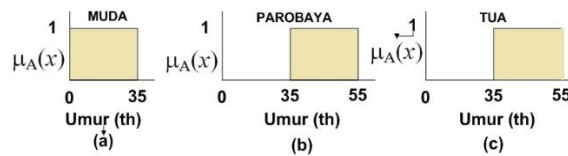
2.2. Fuzzy Logic atau Logika Fuzzy

Beberapa alasan mengapa orang menggunakan logika *fuzzy*, yaitu: (Sri Kusumadewi dan Hari Purnomo, 2010)

- Konsep logika *fuzzy* mudah dimengerti. Konsep matematis yang mendasari penalaran *fuzzy* sangat sederhana dan mudah dimengerti.
- Logika *fuzzy* sangat fleksibel.
- Logika *fuzzy* memiliki toleransi terhadap data-data yang sangat tepat.
- Logika *fuzzy* mampu memodelkan fungsi-fungsi nonlinear yang sangat kompleks.
- Logika *fuzzy* dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman-pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan.
- Logika *fuzzy* dapat bekerjasama dengan teknik-teknik kendali secara konvensional.
- Logika *fuzzy* didasarkan pada bahasa alami.

2.2.1. Konsep Himpunan Klasik atau Crisp

Himpunan klasik diwujudkan dengan mendefinisikan fungsi karakteristik untuk setiap elemen anggota himpunan klasik tersebut. Misal untuk himpunan klasik A , $(x,0)$ atau $(x,1)$ menunjukkan x anggota himpunan A ($x \in A$) atau x bukan anggota himpunan A ($x \notin A$). Tidak seperti himpunan klasik, himpunan *fuzzy* menggunakan derajat untuk menilai keanggotaan suatu elemen dalam suatu himpunan. Jika x adalah kumpulan objek dengan keanggotaan elemen x didalamnya yang disebut sebagai semesta pembicaraan, maka himpunan A dalam X didefinisikan sebagai himpunan dapat diekspresikan dengan gambar 1.



Gambar 1. Himpunan Klasik

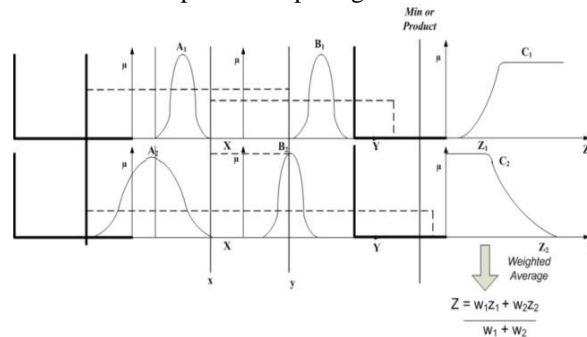
2.2.2. Konsep Himpunan Fuzzy

Dalam menggunakan *fuzzy* haruslah berlandaskan pada sistem berbasis aturan *fuzzy* atau *fuzzy rule based system* (FRBS). Bagian yang penting pada FRBS ini adalah menggunakan aturan IF-THEN, yang berisi *antecedent* dan *consequent* untuk mengubah pernyataan *fuzzy*. Sebuah FRBS akan disesuaikan oleh basis pengetahuan, termasuk memberikan informasi oleh pakar dalam bentuk aturan bahasa *fuzzy*. *Fuzzyfication interface* akan memberikan efek transformasi data pasti kedalam set *fuzzy*. Sedangkan *inference system* akan digunakan bersama-sama dengan *knowledge base* untuk membuat inferensi ditengah dengan metode pertimbangan atau sebab akibat. Kemudian *defuzzification interface* akan menerjemahkan aturan *fuzzy* dan mendapatkan aksi yang nyata dengan menggunakan metode *defuzzification*.

2.3. Model Fuzzy Tsukamoto

Metode Tsukamoto merupakan perluasan dari penalaran monoton. Pada metode Tsukamoto, setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk IF-THEN harus direpresentasikan dalam suatu himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan monoton (Sri Kusumadewi dan Hari Purnomo, 2010k).

Nilai hasil pada konsekuen setiap aturan *fuzzy* berupa nilai *crisp* yang diperoleh berdasarkan *fire strength* pada *antiseden*-nya. Keluaran sistem dihasilkan dari konsep rata-rata terbobot dari keluaran setiap aturan *fuzzy*. Ilustrasi sistem *fuzzy* metode Tsukamoto dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Defuzzifikasi Model Tsukamoto

α -predikat untuk aturan pertama adalah w_1 dan α -predikat untuk aturan ke dua adalah w_2 . Dengan penalaran monoton di dapat keluaran aturan pertama adalah z_1 dan z_2 sebagai keluaran untuk aturan kedua. Dan untuk mendapatkan keluaran akhir digunakan konsep rata-rata berbobot dengan persamaan.

$$Z = \frac{w_1 z_1 + w_2 z_2}{w_1 + w_2} \quad (1)$$

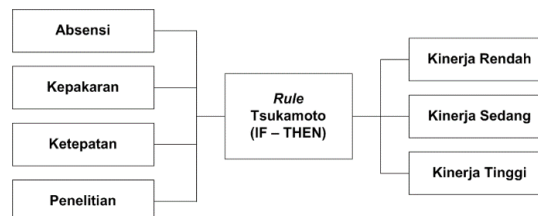
3. PERANCANGAN PENELITIAN

Dalam penelitian ini penulis mencoba untuk mengimplementasikan data yang didapat dari hasil *interview*, pengiriman kuesioner kepada pihak perguruan tinggi. Sehingga akan didapatkan data yang *valid*, sesuai dengan kenyataan yang sebenarnya dan sesuai dengan yang diharapkan pada metodologi.

3.1 Knowledge Graph atau Bagan Pengetahuan

Pembuatan bagan pengetahuan dalam sistem berbasis pengetahuan sangatlah diperlukan untuk memperoleh konklusi dari daftar konklusi yang ada berdasarkan aturan dan fakta yang diberikan oleh *user*. Untuk memudahkan dalam pembacaan data, penulis membuatnya dalam bentuk bagan, sehingga didapat sebuah bagan yang menggambarkan alur dari masukkan dan hasil yang akan didapat. Dalam penelitian ini, maka dibuat masukkan sesuai dengan data yang didapat, berupa absensi, kepakaran, ketepatan dan penelitian.

Semua masukkan haruslah mempunyai hubungan ke semua keluaran, seperti masukkan dari variabel Absensi harus mempunyai hubungan ke semua variabel keluaran atau kinerja, sehingga didapatkan gambar bagan dari pengetahuan seperti gambar 4 :



Gambar 3. Bagan Pengetahuan Penelitian

3.2. Mesin Inferensi

Setelah proses keanggotaan untuk variabel masukkan dan keluaran ditentukan, maka basis aturan dapat dikembangkan untuk menghasilkan mesin inferensi dengan cara menghubungkan antar variabel masukkan dan keluaran. Sehingga didapatkan aturan yang menghubungkan antara variabel masukkan dengan variabel keluaran sebagai berikut :

Tabel 1. Rule Penelitian

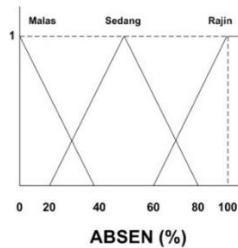
RULE	VARIABEL									HASIL (Kinerja)
	IF	Absen	AND	Kepakaran	AND	Ketepatan	AND	Penelitian	THEN	
R01	IF	Malas	AND	Minimal	AND	Buruk	AND	Minimal	THEN	Rendah
R02	IF	Malas	AND	Sesuai	AND	Normal	AND	Normal	THEN	Rendah
R03	IF	Malas	AND	Maksimal	AND	Baik	AND	Maksimal	THEN	Tinggi
R04	IF	Sedang	AND	Minimal	AND	Buruk	AND	Minimal	THEN	Rendah
R05	IF	Sedang	AND	Sesuai	AND	Normal	AND	Normal	THEN	Sedang
R06	IF	Sedang	AND	Maksimal	AND	Baik	AND	Maksimal	THEN	Tinggi
R07	IF	Rajin	AND	Minimal	AND	Buruk	AND	Minimal	THEN	Rendah
R08	IF	Rajin	AND	Sesuai	AND	Normal	AND	Normal	THEN	Sedang
R09	IF	Rajin	AND	Maksimal	AND	Baik	AND	Maksimal	THEN	Tinggi
R10	IF	Malas	AND	Minimal	AND	Normal	AND	Normal	THEN	Rendah
R11	IF	Malas	AND	Minimal	AND	Baik	AND	Maksimal	THEN	Sedang
R12	IF	Sedang	AND	Sesuai	AND	Buruk	AND	Minimal	THEN	Rendah
R13	IF	Sedang	AND	Sesuai	AND	Baik	AND	Maksimal	THEN	Sedang
R14	IF	Rajin	AND	Maksimal	AND	Buruk	AND	Minimal	THEN	Sedang
R15	IF	Rajin	AND	Maksimal	AND	Normal	AND	Normal	THEN	Sedang
R16	IF	Malas	AND	Sesuai	AND	Buruk	AND	Normal	THEN	Rendah
R17	IF	Malas	AND	Maksimal	AND	Buruk	AND	Maksimal	THEN	Sedang
R18	IF	Sedang	AND	Minimal	AND	Normal	AND	Minimal	THEN	Rendah
R19	IF	Sedang	AND	Maksimal	AND	Normal	AND	Maksimal	THEN	Sedang
R20	IF	Rajin	AND	Minimal	AND	Baik	AND	Minimal	THEN	Sedang
R21	IF	Rajin	AND	Sesuai	AND	Baik	AND	Normal	THEN	Sedang

Setelah dilakukan evaluasi atas masukkan dan menerapkan basis aturannya, pengendali logika *fuzzy* akan menghasilkan keluaran untuk diberikan kepada sistem yang dikendalikannya. Pengendali logika *fuzzy* haruslah

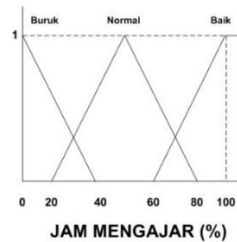
merubah variabel keluaran kabur atau *fuzzy* menjadi nilai-nilai tegas atau *crisp* yang dapat digunakan untuk mengendalikan sistem. Dalam hal ini penulis menggunakan metode penghitung titik pusat atau *centroid calculation defuzzification*, karena pada metode ini nilai rata-rata terbobot dari aturan yang aktif atau berlaku akan menentukan nilai keluaran dengan cara menjumlah dan merata-rata seluruh variabel keluaran pada masing-masing keanggotaan relatif.

4. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

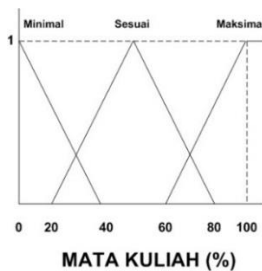
Implementasi dari sistem berbasis pengetahuan pada penelitian ini menggunakan basis pengetahuan yang berisikan pengetahuan yang berasal dari literatur. Walaupun demikian dalam penelitian ini hanya menghasilkan informasi kinerja dosen, sehingga seorang dosen mempunyai hak mendapatkan *reward* atau sanksi sesuai dengan ketentuan perguruan tinggi. Dalam pembuatan fuzzifikasi ini langkah pertama kali adalah membuat deklarasi variabel dan batasan area yang boleh digunakan. Adapun batasan area yang digunakan dalam fuzzifikasi ini adalah sebagai berikut :



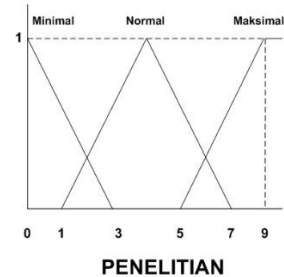
Gambar 4. Fuzifikasi variabel absensi dosen



Gambar 5. Fuzifikasi Ketepatan Jam Mengajar



Gambar 6. Fuzifikasi Kesesuaian Mengajar Dosen



Gambar 7. Fuzifikasi Penelitian atau Jurnal Dosen

4.1. Pembuatan Mesin Inferensi Fuzzy atau *Fuzzy Inference System* (FIS)

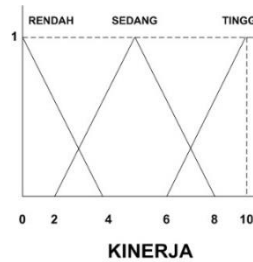
Dalam pembuatan mesin inferensi sistem ini menggunakan metode MIN yang nilainya diambil dari *fire strength* hasil penghitungan fuzzifikasi, sehingga nilainya sebagai berikut :

- | | |
|---|---|
| $\alpha\text{-p01} = \mu_{\text{Malas}} \cap \mu_{\text{Minimal}} \cap \mu_{\text{Buruk}} \cap \mu_{\text{Rendah}}$
$= \text{MIN}(\mu_{x1}, \mu_{x2}, \mu_{x3}, \mu_{x4})$ | $\alpha\text{-p09} = \mu_{\text{Rajin}} \cap \mu_{\text{Maksimal}} \cap \mu_{\text{Baik}} \cap \mu_{\text{Tinggi}}$
$= \text{MIN}(\mu_{x1}, \mu_{x2}, \mu_{x3}, \mu_{x4})$ |
| $\alpha\text{-p02} = \mu_{\text{Malas}} \cap \mu_{\text{Sesuai}} \cap \mu_{\text{Normal}} \cap \mu_{\text{Normal}}$
$= \text{MIN}(\mu_{x1}, \mu_{x2}, \mu_{x3}, \mu_{x4})$ | $\alpha\text{-p10} = \mu_{\text{Malas}} \cap \mu_{\text{Minimal}} \cap \mu_{\text{Normal}} \cap \mu_{\text{Normal}}$
$= \text{MIN}(\mu_{x1}, \mu_{x2}, \mu_{x3}, \mu_{x4})$ |
| $\alpha\text{-p03} = \mu_{\text{Malas}} \cap \mu_{\text{Maksimal}} \cap \mu_{\text{Baik}} \cap \mu_{\text{Maksimal}}$
$= \text{MIN}(\mu_{x1}, \mu_{x2}, \mu_{x3}, \mu_{x4})$ | $\alpha\text{-p11} = \mu_{\text{Malas}} \cap \mu_{\text{Minimal}} \cap \mu_{\text{Baik}} \cap \mu_{\text{Maksimal}}$
$= \text{MIN}(\mu_{x1}, \mu_{x2}, \mu_{x3}, \mu_{x4})$ |
| $\alpha\text{-p04} = \mu_{\text{Sedang}} \cap \mu_{\text{Minimal}} \cap \mu_{\text{Buruk}} \cap \mu_{\text{Rendah}}$
$= \text{MIN}(\mu_{x1}, \mu_{x2}, \mu_{x3}, \mu_{x4})$ | $\alpha\text{-p12} = \mu_{\text{Sedang}} \cap \mu_{\text{Sesuai}} \cap \mu_{\text{Buruk}} \cap \mu_{\text{Minimal}}$
$= \text{MIN}(\mu_{x1}, \mu_{x2}, \mu_{x3}, \mu_{x4})$ |
| $\alpha\text{-p05} = \mu_{\text{Sedang}} \cap \mu_{\text{Sesuai}} \cap \mu_{\text{Normal}} \cap \mu_{\text{Normal}}$
$= \text{MIN}(\mu_{x1}, \mu_{x2}, \mu_{x3}, \mu_{x4})$ | $\alpha\text{-p13} = \mu_{\text{Sedang}} \cap \mu_{\text{Sesuai}} \cap \mu_{\text{Baik}} \cap \mu_{\text{Maksimal}}$
$= \text{MIN}(\mu_{x1}, \mu_{x2}, \mu_{x3}, \mu_{x4})$ |
| $\alpha\text{-p06} = \mu_{\text{Sedang}} \cap \mu_{\text{Minimal}} \cap \mu_{\text{Baik}} \cap \mu_{\text{Maksimal}}$
$= \text{MIN}(\mu_{x1}, \mu_{x2}, \mu_{x3}, \mu_{x4})$ | $\alpha\text{-p14} = \mu_{\text{Rajin}} \cap \mu_{\text{Maksimal}} \cap \mu_{\text{Buruk}} \cap \mu_{\text{Minimal}}$
$= \text{MIN}(\mu_{x1}, \mu_{x2}, \mu_{x3}, \mu_{x4})$ |
| $\alpha\text{-p07} = \mu_{\text{Rajin}} \cap \mu_{\text{Minimal}} \cap \mu_{\text{Buruk}} \cap \mu_{\text{Minimal}}$
$= \text{MIN}(\mu_{x1}, \mu_{x2}, \mu_{x3}, \mu_{x4})$ | $\alpha\text{-p15} = \mu_{\text{Rajin}} \cap \mu_{\text{Maksimal}} \cap \mu_{\text{Normal}} \cap \mu_{\text{Normal}}$
$= \text{MIN}(\mu_{x1}, \mu_{x2}, \mu_{x3}, \mu_{x4})$ |
| $\alpha\text{-p08} = \mu_{\text{Malas}} \cap \mu_{\text{Minimal}} \cap \mu_{\text{Buruk}} \cap \mu_{\text{Rendah}}$
$= \text{MIN}(\mu_{x1}, \mu_{x2}, \mu_{x3}, \mu_{x4})$ | $\alpha\text{-p16} = \mu_{\text{Malas}} \cap \mu_{\text{Sesuai}} \cap \mu_{\text{Buruk}} \cap \mu_{\text{Normal}}$ |

$$\begin{aligned}
 &= \text{MIN}(\mu_{x1}, \mu_{x2}, \mu_{x3}, \mu_{x4}) \\
 \alpha\text{-p17} &= \mu_{\text{Malas}} \cap \mu_{\text{Maksimal}} \cap \mu_{\text{Buruk}} \cap \mu_{\text{Maksimal}} & \alpha\text{-p20} &= \mu_{\text{Rajin}} \cap \mu_{\text{Minimal}} \cap \mu_{\text{Baik}} \cap \mu_{\text{Minimal}} \\
 &= \text{MIN}(\mu_{x1}, \mu_{x2}, \mu_{x3}, \mu_{x4}) & &= \text{MIN}(\mu_{x1}, \mu_{x2}, \mu_{x3}, \mu_{x4}) \\
 \alpha\text{-p18} &= \mu_{\text{Sedang}} \cap \mu_{\text{Minimal}} \cap \mu_{\text{Normal}} \cap \mu_{\text{Minimal}} & \alpha\text{-p21} &= \mu_{\text{Sesuai}} \cap \mu_{\text{Sesuai}} \cap \mu_{\text{Baik}} \cap \mu_{\text{Normal}} \\
 &= \text{MIN}(\mu_{x1}, \mu_{x2}, \mu_{x3}, \mu_{x4}) & &= \text{MIN}(\mu_{x1}, \mu_{x2}, \mu_{x3}, \mu_{x4}) \\
 \alpha\text{-p19} &= \mu_{\text{Rajin}} \cap \mu_{\text{Minimal}} \cap \mu_{\text{Buruk}} \cap \mu_{\text{Minimal}}
 \end{aligned}$$

4.2. Pembuatan Defuzzifikasi

Pembuatan defuzzifikasi metode Tsukamoto, yaitu : mencari nilai *fire strength* tiap *rule*, sehingga dihasilkan gambaran keluaran sebagai berikut :



Gambar 9. Defuzzifikasi Penelitian Kinerja Dosen

Seorang dosen mempunyai kriteria masukan sebagai berikut :

Tabel 2. Masukan Data Penelitian

No	Variabel	Ket	Masukkan	Nilai Maks.			Nilai
				Bawah	Tengah	Atas	Min
1	Absensi	Absen	70	0.0000	0.5000	0.1667	0.17
2	Kesesuaian Mengajar	Kepakaran	80	0.0000	0.0000	0.3333	0.33
3	Ketepatan Jam Mengajar	Ketepatan	70	0.0000	0.5000	0.1667	0.17
4	Jurnal dan penelitian	Penelitian	2	1.0000	0.0000	0.0000	0.00

Tabel 3. Hasil Perhitung Tiap Rule

Rule																				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
0.00	0.00	0.00	0.33	0.33	0.33	0.25	0.25	0.25	0.00	0.00	0.33	0.33	0.25	0.25	0.00	0.00	0.33	0.33	0.25	0.25
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.25	0.25	0.00	0.33	0.25	0.00	0.33	0.25	0.33	0.25	0.00	0.25	0.00	0.33	0.00	0.00	0.33	0.33	0.25	0.25
0.00	0.67	0.00	0.00	0.67	0.00	0.00	0.67	0.00	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.67	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.67
Nilai MMax																				
1.00	0.17	0.33	1.00	0.50	0.50	1.00	0.50	0.33	0.50	0.17	1.00	0.50	1.00	0.50	0.00	0.33	1.00	0.50	1.00	0.17

Dari perhitungan nilai Z dihasilkan nilai 7.64, sehingga dapat disimpulkan bahwa dosen tersebut mempunyai kinerja yang sedang dan tinggi.

5. SIMPULAN

Setelah dilakukan analisa data, perancangan dan implementasi sistem berbasis pengetahuan dengan metode *fuzzy* Tsukamoto, maka dapat dibuat kesimpulan sebagai berikut :

1. Perhitungan defuzifikasi dengan masukan Absen sebesar 70%, Kesesuaian Mengajar (Kepakaran) sebesar 80%, Ketepatan Jam Mengajar (Ketepatan) sebesar 70% dan Jurnal atau Penelitian (Penelitian) sebesar 2, maka didapatkan hasil defuzifikasi sebesar 7,64.
2. Dengan defuzifikasi sebesar 7,64 didapatkan hasil berupa kinerja sedang dan cenderung kinerja tinggi, sehingga pihak perguruan tinggi dapat menetapkan kebijakan *reward* kepada dosen tersebut untuk meningkatkan motivasi dan kinerja dosen lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Agung Setiawan (2013), Sistem Berbasis Pengetahuan untuk Kesehatan dan Perawatan bayi dengan Menggunakan Sistem Fuzzy, Universitas Putra Indonesia “YPTK” Padang.
- [2]. Djunaidi, Much. and Munawir, Hafidh and Utami, Yogi Umi (2006). Evaluasi Kualitas Kinerja Proses Belajar Mengajar dengan Metode Focus, Jurnal Ilmiah Teknik Industri, Vol.05 No. 01.
- [3]. Sri Kusumadewi dan Hari Purnomo. 2010. *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*. Yogyakarta. Graha Ilmu.
- [4]. Yuni Widhiastiwi (2007), *Model Fuzzy Dengan Metode Tsukamoto*. Bina Widya Vol. 18 No. 02 juli 2007, Fakultas Ilmu Komputer UPN “Veteran” Jakarta