

# Sistem Mengukur Kinerja Dosen Dengan Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM)

**Delpiah Wahyuningsih**

STMIK Atma luhur Pangkalpinang, Jl Jend Sudirman Kec Pangkal Balam Pangkalpinang  
Jurusan Teknik Informatika, STMIK Atma Luhur, Pangkalpinang  
delphibabel@atmaluhur.ac.id

## **Abstrak**

*Dalam mengukur kinerja dosen pada STMIK Atma Luhur Pangkalpinang dilakukan secara manual oleh bagian sistem pemjaminan mutu internal (SPMI), hal ini belum dilakukan secara optimal, Penilaian ini tidak ada rekapitulasi secara berkala. Sistem saat ini untuk mengukur kinerja dosen STMIK Atma Luhur Pangkalpinang ada lima kriteria, yaitu disiplin, kualitas kerja, loyalitas, penelitian serta inisiatif. Dari sistem penilaian kinerja ini bertujuan untuk mempermudah pihak yayasan dalam penilaian kinerja dosen, dengan kriteria penilaian kinerja dosen yang sudah ada. Penilaian kriteria kinerja dosen tersebut yang akan dihitung dengan metode fuzzy multiple attribute decision making (FMADM). Penerapan fuzzy multiple attribute decision making dipilih karena mampu menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif (kriteria yang ditentukan). Penelitian ini akan mengkonversi di setiap alternatif (kriteria) dengan mencari bobot dari masing-masing alternatif yang ada, yang kemudian akan dihitung dengan fuzzy multiple attribute decision making. Sehingga di dapatkan hasil untuk perankingan yang akan menentukan kriteria (alternatif) yang optimal. Penelitian ini menunjukkan hasil kinerja dosen dari lima kategori tersebut. Sehingga dapat menghemat waktu dalam penilaian kinerja dosen.*

**Kata kunci**— Logika Fuzzy, disiplin, kualitas kerja, loyalitas, inisiatif dan penelitian

## **Abstract**

*In measuring the performance of a lecturer at Atma STMIK Luhur Pangkalpinang done manually by a part of the system of internal quality pemjaminan (SPMI), it is not optimal, this assessment no recapitulation regularly. The current system for measuring the performance of lecturers STMIK Atma Luhur Pangkalpinang there are five criteria, namely discipline, quality of work, loyalty, research and initiatives. From the performance appraisal system aims to simplify the foundation in the evaluation of faculty performance, the assessment criteria of existing faculty performance. The faculty performance assessment criteria which will be calculated by the method of fuzzy multiple attribute decision making (FMADM). Application of fuzzy multiple attribute decision making selected because it is able to select the best alternative from a number of alternatives (specified criteria). This study will convert in each alternative (criteria) by finding the weight of each alternatif there, which will then be calculated with fuzzy multiple attribute decision making. So in getting results for a ranking that will determine the criteria of (alternative) is optimal. This study shows the results of faculty performance of the five categories. So it can impedes time lecturer in performance assessment.*

**Keywords**— Fuzzy Logic, discipline, quality of work, loyalty, initiative and research

## **1. PENDAHULUAN**

Dalam suatu perusahaan, lembaga, instansi swasta maupun pemerintahan hampir mencakup seluruh bidang kerja mempunyai penilaian kinerja pegawai untuk menjadi tolak ukur. Sama halnya dalam bidang lembaga pendidikan, Kinerja dosen juga menjadi salah satu tolak ukur atau pengaruh besar terhadap suatu instansi.

Penilaian kinerja dosen merupakan persoalan penting dalam mengelolah kinerja dosen pada suatu lembaga, salah satunya lembaga STMIK Atma Luhur Pangkalpinang. Hal ini ditunjukkan untuk mengetahui seberapa kualitas yang dimiliki para dosen, mengingat dosen merupakan bagian penting dalam perkembangannya sebuah instansi. Dalam hal ini biasanya terdapat beberapa faktor yang menjadi penilaian, misalnya penelitian, kreativitas, disiplin, tanggung jawab, jujur, perilaku, komunikasi, kepemimpinan dan adaptasi yang dilakukan oleh suatu dosen tersebut.

Pada STMIK Atma Luhur untuk mengetahui kinerja dosen, maka Atma Luhur melakukan suatu penilaian yang berguna untuk meningkatkan kualitas kerja. Namun dalam hal ini pada Atma Luhur belum biasa membuat suatu analisis-analisis yang efektif, mengingat dalam proses penilaian ini bersifat manual.

Logika fuzzy [1] merupakan salah satu komponen pembentuk soft computing. Logika fuzzy merupakan teori himpunan fuzzy. Pada teori himpunan fuzzy, peranan derajat keanggotaan sebagai penentu keberadaan elemen dalam suatu himpunan sangatlah penting. Nilai keanggotaan atau derajat keanggotaan atau membership function menjadi ciri utama dari penalaran dengan logika fuzzy tersebut, Kusumadewi

Ada beberapa penelitian yang terkait dengan menggunakan FMADM. Hasil penelitian yang berjudul “Aplikasi Metode Fuzzy Multi Attribute Decision Making Berbasis Web dalam Pemilihan Calon Kepala Daerah di Indonesia” [4] yaitu diterapkan dalam penentuan pilihan calon kepala daerah di Indonesia karena proses penentuan pilihan menggunakan beberapa kriteria dan masing-masing kriteria mempunyai bobot yang berbeda. Hasil penelitian yang berjudul “Penentuan Penerima Beasiswa dengan menggunakan FMADM” [5] yaitu penentuan penerima beasiswa dilakukan berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Bobot yang diberikan pada setiap kriteria mempengaruhi hasil akhir penentuan calon penerima beasiswa. Perubahan nilai bobot pada suatu kriteria mempengaruhi hasil akhir perhitungan. Hasil penelitian yang berjudul “Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Beasiswa Di PT.Indomarco Prismatama Cabang Bandung” yaitu sistem yang dibangun relatif dapat mempermudah tim penyeleksi dalam menentukan penerima beasiswa dan sistem yang dibangun diharapkan dapat meningkatkan produktivitas karyawan dan tercapainya efisiensi biaya.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1. Kajian Pustaka

#### 2.1.1 FMADM

Fuzzy Multiple Attribute Decision Making adalah suatu metode yang digunakan untuk mencari alternatif optimal dari sejumlah alternatif dengan kriteria tertentu. Inti dari FMADM adalah menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilanjutkan dengan proses perankingan yang akan menyeleksi alternatif yang sudah diberikan. Pada dasarnya, ada 3 pendekatan untuk mencari nilai bobot atribut, yaitu pendekatan subyektif, pendekatan obyektif dan pendekatan integrasi antara subyektif & obyektif. Pada pendekatan subyektif, nilai bobot ditentukan berdasarkan subyektifitas dari para pengambil keputusan, sehingga beberapa faktor dalam proses perankingan alternatif bisa ditentukan secara bebas. Sedangkan pada pendekatan obyektif, nilai bobot dihitung secara matematis sehingga mengabaikan subyektifitas dari pengambil keputusan [2].

Beberapa fitur umum yang akan digunakan dalam MADM, yaitu:

1. *Alternatif*, adalah obyek-obyek yang berbeda dan memiliki kesempatan yang sama untuk dipilih oleh pengambil keputusan.
2. *Atribut*, sering juga disebut sebagai karakteristik, komponen, atau kriteria keputusan. Meskipun pada kebanyakan kriteria bersifat satu level, namun tidak menutup kemungkinan adanya sub kriteria yang berhubungan dengan kriteria yang telah diberikan.
3. *Konflik antar kriteria*, beberapa kriteria biasanya mempunyai konflik antara satu dengan yang lainnya, misalnya kriteria keuntungan akan mengalami konflik dengan kriteria biaya.

4. *Bobot keputusan*, bobot keputusan menunjukkan kepentingan relatif dari setiap kriteria,  $W = (w_1, w_2, \dots, w_n)$ . Pada MADM akan dicari bobot kepentingan dari setiap kriteria.
5. *Matriks keputusan*, suatu matriks keputusan  $X$  yang berukuran  $m \times n$ , berisi elemen-elemen  $x_{ij}$ , yang merepresentasikan rating dari alternatif  $A_i$  ( $i=1,2,\dots,m$ ) terhadap kriteria  $C_j$  ( $j=1,2,\dots,n$ ).

Masalah MADM adalah mengevaluasi  $m$  alternatif  $A_i$  ( $i=1,2,\dots,m$ ) terhadap sekumpulan atribut atau kriteria  $C_j$  ( $j=1,2,\dots,n$ ), dimana setiap atribut saling tidak bergantung satu dengan yang lainnya.

Nilai bobot yang menunjukkan tingkat kepentingan relatif setiap atribut, diberikan sebagai,  $W$ :

$$W = \{w_1, w_2, \dots, w_n\} \quad (1)$$

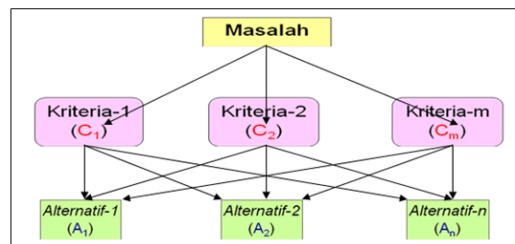
Keterangan:

$W$  = Nilai bobot

$W_1$  = Nilai bobot 1

$W_n$  = Nilai bobot kreteria

Rating kinerja ( $X$ ), dan nilai bobot ( $W$ ) merupakan nilai utama yang merepresentasikan preferensi absolut dari pengambil keputusan. Masalah MADM diakhiri dengan proses perankingan untuk mendapatkan alternatif terbaik yang diperoleh berdasarkan nilai keseluruhan preferensi yang diberikan. Pada MADM, umumnya akan dicari solusi ideal. Yang mana pada solusi ideal akan memaksimumkan semua kriteria keuntungan dan meminimumkan semua kriteria biaya.



Gambar 1. Struktur MADM

### 2.1.2. Logika Fuzzy

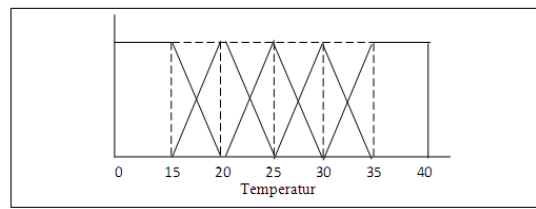
Menurut Sutojo,dkk (2011: 211) Logika fuzzy adalah metodologi sistem pemecahan masalah, yang cocok untuk diimplementasikan pada sistem, mulai dari sistem yang sederhana, sistem kecil, embedded system, jaringan PC, multi-channel atau workstation berbasis akuisisi data, dan sistem kontrol. Menurut Kusumadewi (2010:1) Fuzzy merupakan salah satu komponen pembentuk soft computing. Logika fuzzy merupakan teori himpunan fuzzy. Pada teori himpunan fuzzy, peranan derajat keanggotaan sebagai penentu keberadaan elemen dalam suatu himpunan sangatlah penting. Nilai keanggotaan atau derajat keanggotaan menjadi cirri utama dari penalaran dengan logika fuzzy.

Logika fuzzy digunakan sebagai suatu cara untuk memetakan permasalahan dari input menuju ke output yang diharapkan. Himpunan fuzzy memiliki dua atribut, yaitu:

1. Linguistik, yaitu penamaan suatu grup yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami seperti muda, parobaya, tua.
2. Numeris, yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variable seperti: 40, 25, 50 dsb.

Ada beberapa hal yang perlu diketahui dalam memahami sistem fuzzy, yaitu:

1. Variabel Fuzzy, merupakan variabel yang hendak dibahas dalam suatu sistem fuzzy.
2. Himpunan Fuzzy, merupakan suatu grup yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel fuzzy. Contoh: Variabel temperatur, terbagi menjadi 5 himpunan fuzzy, yaitu dingin, sejuk, normal, hangat dan panas.



Gambar 2. Contoh Variabel dan Himpunan

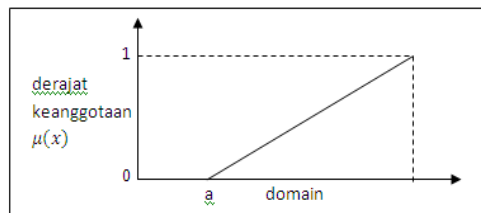
3. Semesta Pembicaraan, merupakan keseluruhan nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel fuzzy. Semesta pembicaraan merupakan himpunan bilangan real yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai semesta pembicaraan dapat berupa bilangan positif maupun negative. Adakalanya nilai semesta pembicaraan ini tidak dibatasi batas atasnya. Contoh: semesta pembicaraan untuk variabel temperature:  $[0 \ 40]$
4. Domain, domain himpunan fuzzy merupakan keseluruhan nilai yang diizinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh dioperasikan dalam suatu himpunan fuzzy.

### 2.1.3. Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan (membership function) merupakan suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya (sering juga disebut derajat keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Ada beberapa fungsi yang bisa digunakan, yaitu:

Model penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Representasi linear, pemetaan *input* ke derajat keanggotaannya digambarkan sebagai suatu garis lurus.

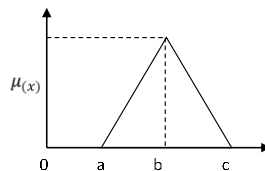


Gambar 3. Representasi linear Naik

Fungsi Keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases} \quad (2)$$

2. Representasi kurva segitiga, merupakan gabungan antara dua garis (linear).



Gambar 4. Representasi Kurva Segitiga

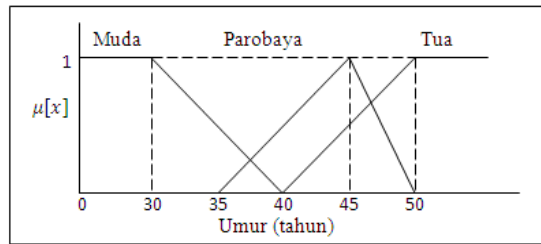
Fungsi Keanggotaan

$$\mu(x) = \begin{cases} 0 & , x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ (x-a)/(b-a) & , a \leq x \leq b \\ (x-b)/(c-b) & , b \leq x \leq c \end{cases} \quad (3)$$

3. Representasi kurva trapesium, seperti bentuk segitiga, hanya saja ada beberapa titik yang memiliki nilai keanggotaan 1.
4. Representasi kurva bentuk bahu, daerah yang terletak di tengah-tengah suatu variabel yang direpresentasikan dalam bentuk segitiga, pada sis kanan dan kirinya akan naik dan turun.

### 2.1.3. Fuzzy Database

Menurut Kusumadewi (2010:178) Sebagian besar basis data standar diklasifikasikan berdasarkan bagaimana data tersebut dipandang oleh *user*. Misalnya mengkategorikan usia dosen dalam himpunan: Muda, Parobaya, dan Tua.



Gambar 4. Fungsi Keanggotaan

Fungsi Keanggotaan:

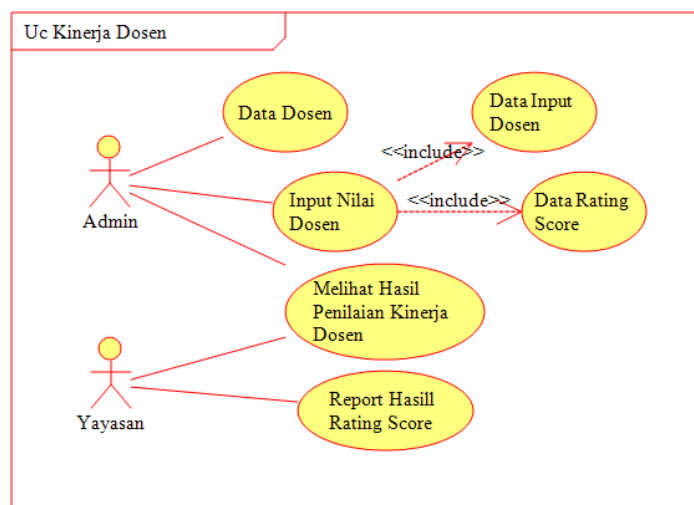
$$\mu_{Muda}[x] = \begin{cases} 1; & x \leq 30 \\ \frac{40-x}{10}; & 30 \leq x \leq 40 \\ 0; & x \geq 40 \end{cases} \quad (4)$$

$$\mu_{Parobaya}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 30 \text{ atau } x \geq 50 \\ \frac{x-35}{10}; & 35 \leq x \leq 45 \\ \frac{50-x}{5}; & 45 \leq x \leq 50 \end{cases} \quad (5)$$

$$\mu_{Tua}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 40 \\ \frac{x-40}{10}; & 40 \leq x \leq 50 \\ 1; & x \geq 50 \end{cases} \quad (6)$$

## 2.2. Analisis dan Perancangan

### 2.2.1. Use Case Diagram



Gambar 6. Usecase Kinerja Dosen

### 2.2.2. Database Kinerja Dosen

Database kinerja dosen ada beberapa tabel, yaitu tabel user, dosen, kinerja dosen, rating score.

#### 1. Kinerja Dosen

**Tabel 1. Kinerja Dosen**

| <b>Nama Field</b> | <b>Tipe</b>    | <b>Lebar</b> |
|-------------------|----------------|--------------|
| Id_nilai          | <i>Int</i>     | 11           |
| NIDN/NIP          | <i>Varchar</i> | 20           |
| Tgl_penilai       | <i>Date</i>    |              |
| Penilai           | <i>Varchar</i> | 30           |
| Disiplin          | <i>Int</i>     | 5            |
| Kualitas_kerja    | <i>Int</i>     | 5            |
| Loyalitas         | <i>Int</i>     | 5            |
| Penelitian        | <i>Int</i>     | 5            |
| Inisiatif         | <i>Int</i>     | 5            |

Pada tabel kinerja dosen terdapat beberapa penilaian yang sangat mempengaruhi kinerja dosen, berupa kedisiplinan, kualitas kerja, Loyalitas, Penelitian, dan Inisiatif.

#### 2. Rating Score

**Tabel 2. Rating Score**

| <b>Nama Field</b> | <b>Tipe</b>    | <b>Lebar</b> |
|-------------------|----------------|--------------|
| Id_rating         | <i>Int</i>     | 11           |
| NIP               | <i>Varchar</i> | 20           |
| C1                | <i>Double</i>  | 5            |
| C2                | <i>Double</i>  | 5            |
| C3                | <i>Double</i>  | 5            |
| C4                | <i>Double</i>  | 5            |
| C5                | <i>Double</i>  | 5            |
| Score             | <i>Double</i>  | 5            |

Pada tabel rating score penilaian pada C<sub>1</sub> sampai C<sub>5</sub> merupakan konversi dari perhitungan *fuzzy*. C<sub>1</sub> (disiplin), C<sub>2</sub> (Kualitas Kerja), C<sub>3</sub>(Loyalitas), C<sub>4</sub>(Penelitian) dan C<sub>5</sub>(inisiatif)

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Hasil

#### 3.1.1. Penilaian Kinerja Dosen

Tampilan Penilaian Kinerja Dosen tampil saat user masuk login dan melakukan penilaian untuk dosen yang bersangkutan. Mulai dari NIDN sampai dengan inisiatif dosen semua di isi. Kemudian jika setelah selesai klik klik simpan, maka dosen tersebut telah dilakukan penilaian untuk kinerja dosen.

| Form Kinerja Dosen      |                                        |              |                                          |                                         |                |           |           |           |                                            |
|-------------------------|----------------------------------------|--------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------|-----------|-----------|-----------|--------------------------------------------|
| NIDN/NIP                | 00111                                  |              | <a href="#">Lihat Data Dosen Lengkap</a> |                                         |                |           |           |           |                                            |
| Tahun Ajaran            | <input type="text" value="2015/2016"/> |              | Tanggal                                  | <input type="text" value="26-10-2015"/> |                |           |           |           |                                            |
| Disiplin                | <input type="text"/>                   |              |                                          |                                         |                |           |           |           |                                            |
| Kualitas Kerja          | <input type="text"/>                   |              |                                          |                                         |                |           |           |           |                                            |
| Loyalitas               | <input type="text"/>                   |              |                                          |                                         |                |           |           |           |                                            |
| Penelitian              | <input type="text"/>                   |              | <input type="button" value="Simpan"/>    |                                         |                |           |           |           |                                            |
| Inisiatif               | <input type="text"/>                   |              | <input type="button" value="Batal"/>     |                                         |                |           |           |           |                                            |
| NB. Input Range 1 - 100 |                                        |              |                                          |                                         |                |           |           |           |                                            |
| Data Kinerja Dosen      |                                        |              |                                          |                                         |                |           |           |           |                                            |
| NIDN/NIP                | Nama                                   | Tahun Ajaran | Tanggal                                  | Disiplin                                | Kualitas Kerja | Loyalitas | Penilaian | Inisiatif | Aksi                                       |
| 00111                   | M Andi                                 | 2015/2016    | 20-10-2015                               | 70                                      | 60             | 70        | 60        | 65        | <a href="#">Del</a>   <a href="#">Edit</a> |
| 00112                   | Purnama Sari                           | 2015/2016    | 20-10-2015                               | 60                                      | 65             | 75        | 60        | 60        | <a href="#">Del</a>   <a href="#">Edit</a> |

Gambar 7. Penilaian Kinerja Dosen

### 3.1.2. Hasil Penilaian Kinerja Dosen

Tampilan hasil penilaian kinerja dosen merupakan hasil dari perhitungan logika fuzzy.

Search

NIDN>Nama

Searching

Cetak

Hasil Penilaian Kinerja Dosen

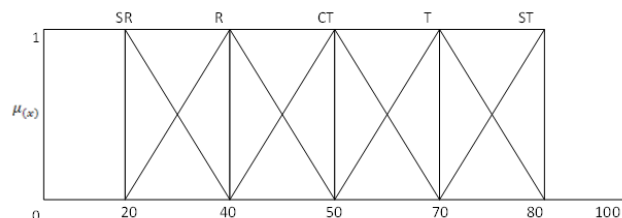
| NIDN/NIP | Nama         | Tahun Ajaran | C1  | C2   | C3  | C4  | C5   | Total |
|----------|--------------|--------------|-----|------|-----|-----|------|-------|
| 00111    | M Andi       | 2015/2016    | 1   | 0.5  | 1   | 0.5 | 0.75 | 3.75  |
| 00112    | Purnama Sari | 2015/2016    | 0.5 | 0.75 | 0.5 | 0.5 | 0.5  | 2.75  |

NB. C1=Disiplin, C2=Kualitas kerja, C3=Loyalitas, C4=Penelitian, C5=Inisiatif

Gambar 8. Penilaian Kinerja Dosen

Dalam pengambilan keputusan ini dengan penerapan metode fuzzy yang memerlukan bobot dan kriteria seperti di atas, untuk menentukan siapa yang akan terseleksi sebagai dosen terbaik dalam kriteria masing-masing. Kriteria yaitu disiplin, kualitas kerja, loyalitas, penelitian dan inisiatif.

Dari masing-masing bobot tersebut maka dibuat suatu variabel. Dimana suatu variabel tersebut akan di konversikan ke bilangan fuzzy. Dibawah ini adalah bobot dari fuzzy.



Gambar 9. Grafik Bobot

Domain himpunan fuzzy adalah

$$SR = [0 \quad 40]$$

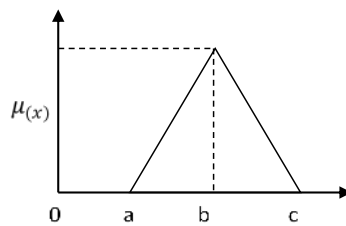
$$R = [20 \quad 50]$$

$$CR = [40 \quad 70]$$

$$T = [50 \quad 80]$$

$$ST = [80 \quad 100]$$

Menentukan fungsi keanggotaan digunakan representasi kurva segitiga.



Gambar 10. Kurva Segitiga

### 3.1.3. Report Hasil Rating Score

Laporan hasil rating score merupakan untuk dicetak yang diberikan kepada ketua STMIK Atma Luhur dan diberitahukan kepada PUKET 1 (Ketua Akademik) STMIK Atma Luhur Pangkalpinang.

| Cetak                                           |              |              |                    |     |      |     |     |      |       |
|-------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------------|-----|------|-----|-----|------|-------|
| LAPORAN RATING SCORE<br>TAHUN AJARAN: 2015/2016 |              |              |                    |     |      |     |     |      |       |
| NIDN/NIP                                        | Nama         | Tahun Ajaran | Dosen              | C1  | C2   | C3  | C4  | C5   | Total |
| 00111                                           | M Andi       | 2015/2016    | Teknik Informatika | 1   | 0.5  | 1   | 0.5 | 0.75 | 3.75  |
| 00112                                           | Purnama Sari | 2015/2016    | Sistem Informasi   | 0.5 | 0.75 | 0.5 | 0.5 | 0.5  | 2.75  |
| Mengetahui,<br>Pangkalpinang 26-10-2015         |              |              |                    |     |      |     |     |      |       |
| Personalia Yayasan                              |              |              |                    |     |      |     |     |      |       |

Gambar 11. Report Hasil Rating Score

### 3.2. Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, maka informasi yang di dapat adalah:

1. Metode *fuzzy multiple attribute decision making* dapat diterapkan pada sebuah proses penilaian kinerja dosen dengan kriteria yang ditentukan, yaitu disiplin, kualitas kerja, loyalitas, penelitian serta inisiatif.
2. Sistem ini yang diisi penilaian pada form penilaian dosen yang kemudian dari inputan penilaian tersebut akan di hitung bobot kriteria tersebut dengan *fuzzy multiple attribute decision making* dan fungsi keanggotaan kurva segitiga.
3. Dosen yang di nilai, maka nilai rating akan tercetak dari yang rating tertinggi sampai dengan rating terendah.

### 4. KESIMPULAN

Pada sistem penilaian kinerja dosen dapat disimpulkan:

1. Sistem ini membantu dalam mengukur kinerja dosen yang range nya di konversi dalam bentuk fuzzy dan fungsi keanggotaan dengan representasi kurva segitiga, yang fungsi keanggotaan:

$$\mu(x) = \begin{cases} 0 & , x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ (x-a)/(b-a) & , a \leq x \leq b \\ (x-b)/(c-b) & , b \leq x \leq c \end{cases}$$

2. Sistem ini di implementasikan menggunakan pemrograman PHP dan MySQL

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Kusumadewi, Sri. Purnomo Hari. 2010. Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [2] Kusumadewi, Sri., Hartati. S., Harjoko. A., Wardoyo, R. 2006. Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FUZZY MADM). Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [3] Sutojo, dkk. 2011. Kecerdasan Buatan. Andi: Yogyakarta.
- [4] Yusro, M Munawar dan Retantyo Wardoyo. Jurnal: Aplikasi Metode Fuzzy Multi Attribute Decisiion Making Berbasis Web dalam Pemilihan Calon Kepala Daerah di Indonesia. IJCCS. Vol 7. No 1 Januari 2013.
- [5] Putra, Apriansyah dan Dinna Yunika Hardiyanti. Jurnal: Penentuan Penerimaan Beasiswa dengan Menggunakan Fuzzy Multiple Atribute Decission Making. Unsri. JSI Vol. 3 No 1 April 2011.
- [6] Simarmata, Janner. 2010. Rekayasa Web. Andi: Yogyakarta.
- [7] Prasetio, Adhi. 2012. Pemrograman Web. Mediakita: Jakarta.

