

## ANALISIS PERBANDINGAN EFEKTIFITAS KINERJA DOSEN ANTARA SISTEM KONVENSIONAL DAN SISTEM CERDAS BERBASIS *FUZZY LOGIC*

Ruci Meiyanti

Universitas Bhayangkara Jakarta Raya (Ubhara Jaya)

Jl. Darmawangsa I No. 1, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan 12170, Indonesia

Email: rucimeiyanti@yahoo.com

### Abstrak

Universitas Bhayangkara Jakarta Raya (Ubhara Jaya) merupakan perguruan tinggi swasta dibawah pembinaan Yayasan Brata. Untuk mendukung visi dan misi Ubhara Jaya maka perbaikan kinerja dosen menjadi hal penting untuk ditingkatkan dalam upaya peningkatan kualitas pembelajaran. Sebagai perbandingan atas keefektifitasan kinerja dosen maka dilakukan penelitian tentang perbandingan efektifitas kinerja dosen antara sistem konvensional dan sistem cerdas berbasis *fuzzy logic*. Sebelum perbandingan efektifitas dilakukan maka dibuatlah terlebih dahulu sistem cerdas berbasis fuzzy logic untuk mengukur kinerja dosen yang selanjutnya digunakan sebagai perbandingan dengan penilaian kinerja dosen yang sudah ada. *Output* yang dihasilkan dari proses *fuzzification* kemudian masuk ke tahap *inference* dengan mempergunakan metode *Simple Additive Weighting*. *Output* dari proses *inference* yang merupakan hasil dari penjumlahan terbobot dilanjutkan dengan proses *defuzzification* yang berfungsi mengubah *fuzzy output* menjadi nilai *crisp*. Hasil dari proses *defuzzification* merupakan *output* yang akan menjadi nilai akhir. Penelitian ini menggunakan metode studi kasus dan kuesioner sedangkan untuk menganalisa perbandingan dengan sistem konvensional yang saat ini berjalan maka dibuatlah sistem cerdas berbasis *fuzzy logic* sebagai sistem yang di harapkan dapat memperbaiki penilaian terhadap kinerja dosen yang sudah ada. Populasi penelitian ini adalah dosen tetap Ubhara Jaya, sedangkan penarikan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan random sampling pada dosen Ubhara yang aktif.

**Kata kunci:** *efektifitas, kinerja dosen, sistem cerdas, fuzzy logic.*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Universitas Bhayangkara Jakarta Raya sebagai salah satu penyelenggara layanan pendidikan tinggi di Indonesia memiliki 5 fakultas yang terdiri dari Fakultas Hukum, Fakultas Teknik, Fakultas Ekonomi, fakultas Ilmu Komunikasi dan Fakultas Psikologi serta memiliki 2 program pasca sarjana yaitu Magister Manajemen dan Magister Hukum.

Untuk mendukung visi Universitas Bhayangkara yaitu yang merupakan perguruan tinggi yang efisien, efektif, berteknologi dan kompetitif yang mampu menjadi wahana penyiapan kualitas sumber daya manusia Indonesia yang siap terap, mampu bersaing dan berperilaku baik maka kinerja dari dosen harus sentiasa diperbaiki dalam upaya meningkatkan kualitas pendidikan di Ubhara Jaya ini.

Adalah merupakan suatu hal yang sangat berarti untuk melihat sejauh mana efektifitas kegiatan pembelajaran dari para dosen di Universitas Bhayangkara. Penilaian kinerja dosen hendaknya bersifat objektif, informatif, dan kualitatif dengan pemberian informasi yang tepat dan akurat agar sasaran pembentukan dosen yang berkualitas terpenuhi. Dengan adanya dosen yang berkualitas dan mumpuni di bidangnya merupakan salah satu hal yang dapat mempengaruhi akreditasi Universitas Bhayangkara itu sendiri selain itu dapat memperdalam kematangan pemahaman materi pembelajaran yang akan diberikan kepada mahasiswa dan memberikan motivasi kepada para mahasiswanya dalam kegiatan pembelajaran demi peningkatan kualitas pendidikan pada Universitas Bhayangkara.

Sebagai bahan evaluasi atas keefektifan kinerja para dosen di Universitas Bhayangkara maka dilakukanlah penelitian efektifitas kinerja dosen antara sistem konvensional dan sistem cerdas berbasis

---

*fuzzy logic*. Tentunya hal ini tidak terlepas pula dari pengembangan sistem cerdas berbasis *fuzzy logic* itu sendiri dahulu yang nantinya akan digunakan sebagai pengukuran kinerja dosen Universitas Bhayangkara.

### 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan maka rumusan masalah yang akan dibahas adalah:

1. Bagaimana perbandingan kerja kinerja dosen pada sistem konvensional dengan sistem cerdas *fuzzy logic* ?
2. Manfaat yang bisa di dapatkan dengan penggunaan sistem *fuzzy logic* ?

## 2. METODOLOGI

Metode penelitian dan pengumpulan data pada perbandingan efektifitas kinerja dosen yang digunakan adalah dengan :

1. Observasi dan angket untuk metode pengumpulan data atas kebutuhan sistem kinerja dosen Universitas Bhayangkara. Menurut hasil survey yang dilakukan pada mahasiswa Universitas Bhayangkara, kampus II Bekasi dengan melakukan sebar kuesioner terhadap 25 orang mahasiswa maka dapat diambil kesimpulan bahwa mereka sebanyak 82% menginginkan adanya penilaian kinerja dosen Universitas Bhayangkara yang secara objektif, informatif, tepat dan akurat yang merupakan akumulasi dari sikap mereka yaitu sangat setuju dan setuju untuk pengembangan terhadap aplikasi kinerja dosen, sedangkan yang bersifat netral ada 16% dan yang tidak setuju hanya 2%.
2. Sampel/*sampling*, dalam suatu penelitian terhadap suatu objek masalah yang sangat luas, seringkali tidak dapat dilakukan dengan menyelidiki keseluruhan anggota populasi. Hal ini disebabkan adanya beberapa keterbatasan penelitian yaitu waktu, biaya dan tenaga. Untuk itu dilakukan metode *sampling*. Untuk pengumpulan data pengguna sistem cerdas berbasis *fuzzy logic* menggunakan *sampling* berbasis web pada mahasiswa dan dosen Universitas Bhayangkara.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Sistem Cerdas

Sistem Cerdas adalah ilmu pengetahuan yang bergerak dalam pembuatan mesin yang cerdas. Mesin yang cerdas dapat diartikan sebagai mesin yang dapat melakukan hal-hal tertentu yang memerlukan kecerdasan apabila dilakukan oleh manusia. Mesin cerdas dibuat untuk mengetahui dan memodelkan proses-proses berfikir manusia dan mendisain mesin agar dapat menirukan perilaku manusia (Kusumadewi, 2003: p40). Salah satu konsep yang dipergunakan dalam sistem cerdas adalah *fuzzy logic*. Dengan proses *fuzzy* yang terdiri dari *fuzzification*, *inference* dan *defuzzification* maka penilaian terhadap suatu permasalahan dapat memberikan hasil yang lebih efektif.

### 3.2. Fuzzy Logic

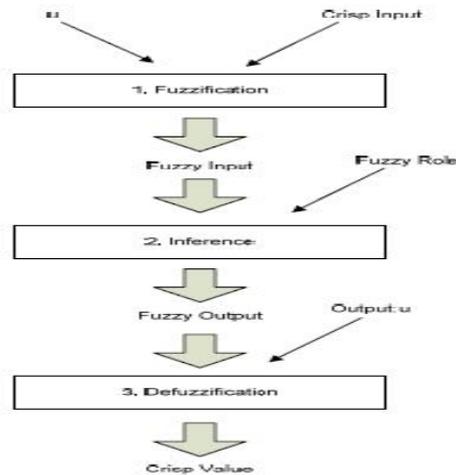
Himpunan *fuzzy* merupakan perluasan dari teori himpunan klasik. Pada himpunan *fuzzy* tingkat keanggotaan suatu elemen dikenal dengan nilai keanggotaan atau derajat keanggotaan (Sri Kusumadewi, 2006: p3).

Tahapan proses *fuzzy* terdiri dari: *fuzzification*, *inference* dan *defuzzification* (Suyanto, 2008:p28). *Fuzzy logic* dapat menanggulangi permasalahan dengan mempergunakan beberapa parameter. Proses konversi parameter ke bentuk *fuzzy input* yang simantiknya ditentukan oleh derajat keanggotaan disebut proses *fuzzification*. Kemudian *output* yang dihasilkan dari proses *fuzzification* masuk ke tahap *inference* dengan mempergunakan metode *Simple Additive Weighting*. Konsep dasar dari metode *Simple Additive Weighting* adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating permasalahan pada setiap alternatif pada semua atribut. Metode *Simple Additive Weighting* adalah salah satu metode yang dipergunakan untuk menyelesaikan permasalahan *Multi Atribute Decision Making* (Sri Kusumadewi, 2006: p74). *Output* dari proses *inference* yang merupakan hasil dari penjumlahan terbobot dilanjutkan dengan proses *defuzzification* yang berfungsi mengubah *fuzzy output* menjadi nilai *crisp* (Suyanto, 2008: p43). Hasil dari proses *defuzzification* merupakan *output* yang akan menjadi nilai akhir.

---

### 3.3. Sistem Berbasis Aturan Fuzzy

Variable linguistik adalah suatu interval numerik dan mempunyai nilai-nilai linguistik, yang simantiknya didefinisikan oleh fungsi keanggotaannya. Sistem berbasis aturan fuzzy terdiri dari tiga komponen utama: *fuzzification*, *inference* dan *defuzzification* (Suyanto, 2008: p27). Perhatikan gambar dibawah ini:



Gambar 1. Sistem Berbasis Aturan Fuzzy

### 3.4. Fuzzification

*Fuzzification* merupakan proses pemetaan nilai-nilai input (*crisp input*) yang berasal yang berasal dari sistem yang dikontrol (besaran non fuzzy) ke dalam himpunan fuzzy menurut fungsi keanggotaannya. Himpunan fuzzy tersebut merupakan *fuzzy input* yang akan diolah secara fuzzy pada proses berikutnya.

Untuk mengubah *crisp input* menjadi *fuzzy input*, terlebih dahulu harus menentukan membership function untuk tiap *crisp input*, kemudian proses *fuzzification* akan mengambil *crisp input* dan membandingkan dengan *membership function* yang telah ada untuk menghasilkan harga *fuzzy input* (Siler, 2005 : p49).

### 3.5. Inference

Pada tahap *rule Inference* ini diproses hubungan antara nilai-nilai input (*crisp input*) dan nilai-nilai output (*crisp output*) yang dikehendaki dengan aturan-aturan (*rules*). Aturan ini nantinya yang akan menentukan respon sistem terhadap berbagai kondisi setting point dan gangguan yang terjadi pada sistem. *Rules* yang dipakai adalah jenis “IF-THEN”.

### 3.6. Defuzzification

Proses *defuzzification* lebih kompleks dari pada *fuzzyfication*. Pada tahap ini dilakukan pemetaan bagi nilai-nilai *fuzzy output* yang dihasilkan pada tahap *rules evaluation* ke nilai-nilai output kuantitatif yang sesuai dengan sistem yang diharapkan. Ada berbagai metode untuk melakukan proses *defuzzification* (Siler, 2005 : p51). Diantara metode tersebut adalah metode *Center Of Gravity (COG)*, dimana metode ini akan menghitung pusat titik berat pada semua *membership function output* yang dipenuhi untuk menentukan besarnya *output* yang harus diberikan.

### 3.7. Fungsi Keanggotaan

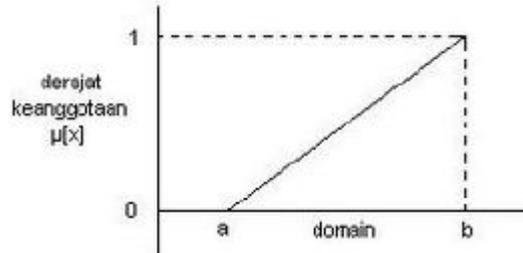
Fungsi keanggotaan (*membership function*) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik – titik input data kedalam nilai keanggotaannya (sering juga disebut dengan derajat keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 sampai 1 (Kusumadewei, 2004: p8). Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi. Ada beberapa fungsi yang bisa digunakan.

#### 1. Representasi Linier

Pada representasi linear, pemetaan input ke derajat keanggotaannya digambarkan sebagai suatu

garais lurus. Bentuk ini paling sederhana dan menjadi pilihan yang baik untuk mendekati suatu konsep yang kurang jelas. Ada 2 keadaan himpunan *fuzzy* yang linear, yaitu:

- a. Representasi Linear Naik, yaitu kenaikan himpunan dimulai pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol [0] bergerak ke kanan menuju ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi.

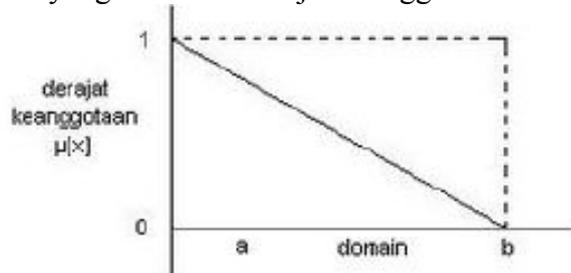


**Gambar 2.** Representasi Linier Naik

Fungsi keanggotaan:

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

- b. Representasi Linear Turun, merupakan kebalikan yang pertama. Garis lurus dimulai dari nilai domain dengan derajat keanggotaan tertinggi pada sisi kiri, kemudian bergerak menurun ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah.



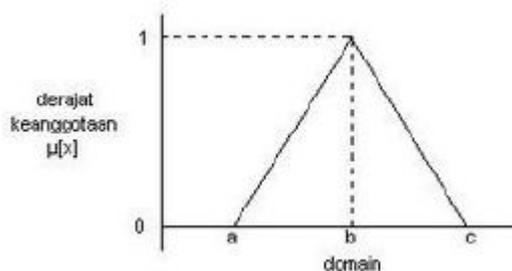
**Gambar 3.** Representasi Linier Turun

Fungsi keanggotaan:

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

**3.8. Representasi Kurva Segitiga**

Kurva Segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara 2 garis (linear) seperti terlihat pada gambar dibawah ini:



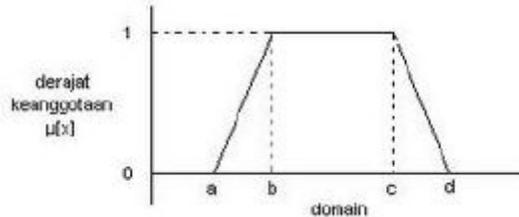
**Gambar 4.** Representasi Kurva Segitiga

Fungsi keanggotaan:

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

**3.9. Representasi Kurva Trapesium**

Kurva Trapesium pada dasarnya seperti bentuk segitiga, hanya saja ada beberapa titik yang memiliki nilai keanggotaan 1. Perhatikan gambar dibawah ini:



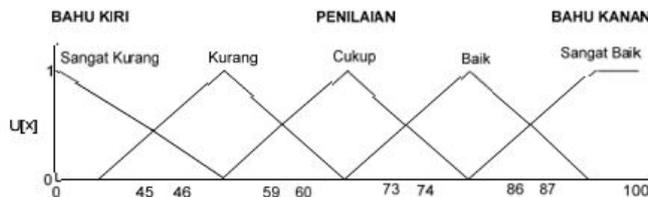
**Gambar 5.** Representasi Kurva Trapesium

Fungsi keanggotaan :

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq d \\ (x - a)/(b - a); & a \leq x \leq b \\ 1; & b \leq x \leq c \\ (d - x)/(d - c); & x \geq d \end{cases}$$

**3.10. Representasi Kurva Bentuk Bahu**

Daerah yang terletak ditengah-tengah suatu variable yang direpresentasikan dalam bentuk segitiga, pada sisi kanan dan kirinya akan naik dan turun, contoh dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



**Gambar 6.** Representasi Kurva Bentuk Bahu

**3.11. Teknik Implementasi**

Proses implementasi kinerja dosen yang menggunakan sistem cerdas berbasis *fuzzy logic* yang dilakukan terhadap mahasiswa pada Universitas Bhayangkara, bertempat di wilayah kampus II, jl. Raya perjuangan Bekasi. Sesuai dengan batasan obyek penelitian, maka peneliti menerapkan aplikasi sistem cerdas dengan konsep *fuzzy logic* untuk kinerja dosen kepada pengguna aplikasi yaitu mahasiswa, dosen (teman sejawat) dan kaprodi/dekan (atasan). Tahapan implementasi ini dibagi menjadi beberapa bagian yaitu:

1. Menetapkan item-item kuesioner yang nantinya dijadikan parameter penilaian perbandingan efektifitas kinerja dosen.
2. Melakukan survei awal (*pre-test*) melalui pengisian kuesioner terhadap 5 orang sebagai user (bisa mahasiswa, dosen ataupun kaprodi/dekan) pada aplikasi tersebut untuk mendapatkan data sebelum melakukan implementasi aplikasi.
3. Implementasi aplikasi kinerja dosen menggunakan sistem cerdas berbasis *fuzzy logic* pada Universitas bhayangkara, kampus II, Bekasi.
4. Melakukan survei akhir (*post-test*) untuk mendapatkan data setelah implementasi aplikasi melalui pengisian kuesioner.

5. Melakukan analisa hasil pengukuran penelitian.

### 3.12. Instalasi Aplikasi Kinerja Dosen Berbasis *Fuzzy*

Untuk menjalankan aplikasi sistem kinerja dosen berbasis *fuzzy logic* ini perlu dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Instalasi Sistem Operasi
2. Sistem operasi yang digunakan adalah microsoft windows atau linux (pilih salah satu).
3. Instalasi Database
4. Instalasi database MySQL dan instalasi *Local Host* untuk menjalankan MySQL yaitu dengan XAMPP server, APP server, WAMP server (pilih salah satu).
5. Instalasi Browser untuk menjalankan aplikasi ini seperti web browser (operamini, safari, internet explorer, google chrome, firefox), dilengkapi dengan perangkat keras minimal dalam menjalankan aplikasi ini seperti :
  - a. prosesor pentium III
  - b. hardisk : 20 GB
  - c. RAM : 256 MB
  - d. Monitor atau LCD

Setelah proses instalasi diatas selesai dilakukan, langkah berikutnya adalah membuka aplikasi (yang tersimpan didalam sebuah folder yang terdiri dari script-script PHP dan database MySQL), maka aplikasi kinerja dosen berbasis fuzzy logic ini dapat digunakan.

### 3.13. Sistem Pengukuran Penelitian

Kegunaan instrumen penelitian adalah untuk memperoleh data yang diperlukan ketika peneliti sudah masuk tahapan pengumpulan data di lapangan. Pada penelitian ini, alat yang digunakan untuk pengukuran data adalah kuesioner yang diisi melalui observasi. item kuesioner yang diberikan adalah sebagai berikut:

1. Apakah aplikasi Penilaian kinerja dosen menggunakan sistem cerdas berbasis konsep *fuzzy logic* dapat lebih efektif digunakan untuk menilai kinerja dosen Ubhara?
2. Apakah aplikasi Penilaian kinerja dosen menggunakan sistem cerdas berbasis konsep *fuzzy logic* dapat digunakan secara lebih objektif untuk menilai kinerja dosen Ubhara?
3. Apakah aplikasi Penilaian kinerja dosen menggunakan sistem cerdas berbasis konsep *fuzzy logic* dapat memberikan informasi yang lebih akurat dan tepat untuk mengevaluasi kinerja dosen Ubhara?
4. Apakah aplikasi Penilaian kinerja dosen menggunakan sistem cerdas berbasis konsep *fuzzy logic* dapat membantu pimpinan (kaprodi/dekan/ rektor) dalam upaya pengambilan keputusan sehubungan dengan evaluasi kinerja dosen Ubhara?
5. Apakah aplikasi Penilaian kinerja dosen menggunakan sistem cerdas berbasis konsep *fuzzy logic* diyakini dapat meningkatkan dan memotivasi kinerja dosen Ubhara untuk kegiatan belajar mengajar selanjutnya?

Pertanyaan-pertanyaan tersebut diukur dengan skala Likert. Skala Likert merupakan bentuk skala penilaian antara 1 (satu) sampai 4 (empat) dengan deskripsi sebagai berikut:

1. Angka 1 (satu) menyatakan sangat tidak setuju.
2. Angka 2 (dua) menyatakan tidak setuju.
3. Angka 3 (tiga) menyatakan setuju.
4. Angka 4 (empat) menyatakan sangat setuju.

Skala ini berfungsi untuk menunjukkan tingkat kepuasan responden terhadap hal yang ditanyakan.

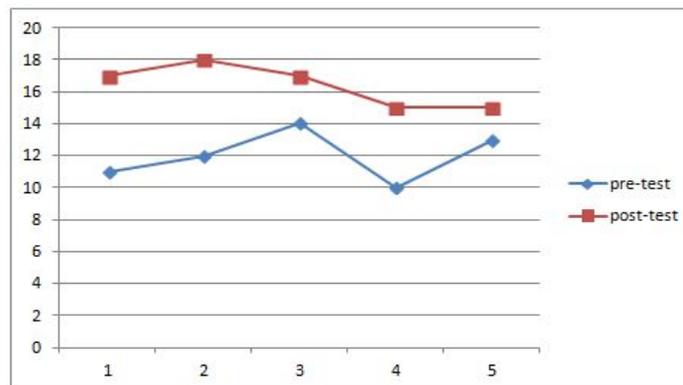
**Tabel 2.** Hasil pre-test dan post-test

No	User	Pre-test	Post-test
1	User1	11	17
2	User2	12	18
3.	User3	14	17
4.	User4	10	15
5.	User5	10	15

Sesuai dengan desain eksperimen yang digunakan dalam pengukuran penelitian kinerja dosen menggunakan sistem cerdas berbasis *fuzzy logic* tersebut yaitu datanya berbentuk *interval* atau rasio (mempunyai pengukuran angka yang jelas) maka digunakan *T-test* dalam menguji hipotesa perbedaan (Sugiyono, 2007, p. 211). Berdasarkan kriteria yang terdapat pada cara melakukan *t-test* maka pengujian statistik yang akan digunakan pada pengukuran kinerja dosen menggunakan sistem cerdas berbasis *fuzzy logic* ini adalah metoda perbandingan dengan analisa *T-Test: sample paired T-test* (data berpasangan). Metoda ini dipilih karena *T-Test* tersebut digunakan untuk membandingkan mean dari suatu sampel yang berpasangan (*paired*). Sampel yang berpasangan adalah sebuah kelompok sampel dengan subyek yang sama namun mengalami dua perlakuan atau pengukuran yang berbeda. Apabila penelitian itu mempunyai dampak terhadap hasil (tujuan penelitian) maka kedua kelompok nilai tersebut akan menunjukkan perbedaan yang signifikan.

Untuk perhitungan ini, dapat disederhanakan dengan menggunakan fungsi dari Microsoft Excel untuk pengukuran *T-test*. Dengan melihat nilai probabilitas, P-value adalah 0,002815929 lebih kecil dari 0,05 berarti  $H_0$  ditolak atau dengan kata lain penggunaan aplikasi kinerja dosen pada sistem cerdas berbasis *fuzzy logic* **berjalan efektif**.

Apabila tabel hasil pre-test dan post-test digambarkan menjadi grafik, akan tampak perbedaan hasil dari sebelum dan setelah implementasi aplikasi kinerja dosen pada sistem cerdas berbasis *fuzzy logic*. Gambar grafik dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

**Gambar 7.** Grafik Pre-Test dan Post-Test

Dari grafik di atas, terlihat bahwa terjadi perbedaan yang signifikan pada efektifitas penggunaan aplikasi kinerja dosen pada sistem cerdas berbasis *fuzzy logic* dengan aplikasi kinerja dosen pada sistem konvensional.

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan mulai dari tahap awal hingga proses pengujian dapat disimpulkan bahwa :

1. Penggunaan aplikasi kinerja dosen pada sistem cerdas berbasis *fuzzy logic* dibandingkan dengan aplikasi kinerja dosen pada sistem konvensional terbukti jauh lebih efektif dalam memberikan data-data yang objektif, informatif dan kualitatif.

2. Dengan adanya aplikasi kinerja dosen pada sistem cerdas berbasis *fuzzy logic* yang diimplementasikan kedalam web maka siapapun dapat menilai dengan lebih mandiri dan *privacy*, inilah yang merupakan salah satu kriteria bentuk penilaian yang bersifat objektif.
3. Dengan adanya aplikasi kinerja dosen pada sistem cerdas berbasis *fuzzy logic*, terpenuhi kriteria informatif dan kualitatif karena informasi yang berkualitas dapat segera diberikan kepada pimpinan (kaprodi/dekan) sehingga mereka dapat segera mengambil tindakan sehubungan dengan hasil penilaian kinerja dosen tersebut.
4. Dengan adanya aplikasi kinerja dosen pada sistem cerdas berbasis *fuzzy logic*, maka nilai-nilai pengabdian seorang dosen lebih dihargai, karena adanya penilaian kinerja dosen yang ditentukan oleh derajat keanggotaan hasil penilaian tersebut.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arief Imam Suroso. "Sistem Perekrutan Karyawan Secara Internal dengan Menggunakan Pendekatan Fuzzy", Diakses 1 Agustus 2009 dari FMIPA Komputer IPB, [http://ejurnal.perpustakaan.ipb.ac.id/files/Arif\\_Imam\\_Suroso\\_sistem\\_perekrutan\\_karyawan.pdf](http://ejurnal.perpustakaan.ipb.ac.id/files/Arif_Imam_Suroso_sistem_perekrutan_karyawan.pdf)
- Kusumadewi, S. 2003. "*Artificial Intelligence* (Teknik dan Aplikasinya)". Graha Ilmu : Yogyakarta.
- Kusumadewi, S., "*Fuzzy Multi-Attribute Decision Making*", Graha Ilmu, Yogyakarta, 2006.
- Siler, W., "*Fuzzy Expert System and Fuzzy Reasoning*", Jhon Wiley and Sons, Birmingham, 2005.
- Sugiyono. 2007. Metode Penelitian Bisnis. Alfabeta : Bandung.
- Suyanto, S. M. 2008. *Soft Computing: Membangun Mesin Ber-IQ Tinggi*. Informatika : Bandung.