



Visualisasi Pencapaian Kinerja Akademik Dosen  
UIN Sunan Gunung Djati Bandung  
Berbasis Teknologi Informasi

---

**Wildan Budiawan Zulfikar**  
**Mohamad Irfan**  
**Ivan Andrian**

## KATA PENGANTAR

Seraya mengucapkan segala puja, puji dan syukur penulis panjatkan kehardirat Allah SWT, yang senantiasa melimpahkan nikmat, rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua, dan secara khusus penulis menyadari hanya karena perkenan-Nya laporan penelitian dengan judul **“Visualisasi Pencapaian Mutu Program dengan Menggunakan Metode *Inference System Mamdani* (Studi Kasus: Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Gunung Djati Bandung)”**. dapat diselesaikan. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah-limpahkan kepada nabi besar Muhammad Saw, kepada keluarganya, para sahabatnya dan semoga sampai kepada kita semua sebagai ummatnya.

Penyusunan laporan penelitian ini bertujuan untuk perluasan khasanah keilmuan bidang teknologi informasi dengan penerapan metode fuzzy sebagai metode penyelesaian masalahnya untuk perancangan arsitektur sistem dan teknologi informasi pada perguruan tinggi.

Setelah terselesaikannya laporan penelitian ini juga penulis mengucapkan terima kasih dan apresiasi setinggi-tingginya kepada:

1. Rektor UIN Sunan Gunung Djati Bandung yang telah memberikan izin penelitian dengan sumber pendanaan melalui Dana DIPA;
2. Ketua LP2M dan Pusat Penelitian UIN Sunan Gunung Djati Bandung yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian ini;
3. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Gunung Djati Bandung;
4. Ketua Program Studi Teknik Informatika dan semua sahabat dosen yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Semoga semua kebaikannya dibalas dengan sebaik-baiknya balasan dari Allah SWT. Amin.

Bandung, Oktober 2019

Penulis

# VISUALISASI PENCAPAIAN KINERJA AKADEMIK DOSEN UIN SUNAN GUNUNG DJATI BANDUNG BERBASIS TEKNOLOGI INFORMASI

## ABSTRAKSI

Mutu pendidikan merupakan suatu hal yang sangat penting, salah satu faktor yang mempengaruhi mutu pendidikan adalah pengajar. Dalam pendidikan tinggi, pengajar/dosen memegang peranan yang sangat penting dalam kualitas lulusan. Untuk meningkatkan kualitas lulusan diperlukan dosen yang berkualitas, baik dalam hal penilaian terhadap mahasiswa maupun aspek pembelajaran lainnya. Salah satu cara untuk mengetahui kualitas pengajar/dosen dalam proses belajar mengajar yaitu dengan melakukan evaluasi kinerja terhadap dosen. Dalam melakukan evaluasi perlu adanya suatu indikator yang dijadikan patokan bagus atau tidaknya kinerja dosen. Penggunaan metode *Inference System Mamdani* sangat tepat untuk mencari nilai yang dijadikan sebagai indikator dengan menggunakan dua variabel *input* yaitu nilai dosen dan nilai hasil survey. Langkah pertama yaitu menentukan variabel *input* dan *output* yang merupakan himpunan tegas. Langkah kedua yaitu mengubah variabel *input* menjadi himpunan *fuzzy* dengan proses fuzzifikasi. Selanjutnya langkah ketiga yaitu pengolahan data himpunan *fuzzy* dengan metode maximum. Dan langkah terakhir yaitu mengubah *output* menjadi himpunan tegas dengan proses defuzzifikasi dengan metode *Center of Average*, sehingga akan diperoleh hasil yang diinginkan pada variabel *output*. Hasil dari perhitungan dengan menggunakan metode *Inference System Mamdani* untuk nilai variabel pada nilai dosen dengan nilai 61 dan nilai variabel dari nilai hasil survey dengan nilai 83 adalah 81.

**Keywords:** Mutu, *Inference System Mamdani*, Himpunan *Fuzzy*, Aplikasi Fungsi Implikasi, Komposisi Aturan, defuzzifikasi.

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRAKSI.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1    Latar Belakang.....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	5
1.3    Tujuan Penelitian.....	6
1.4    Batasan Masalah.....	6
1.5    Manfaat Penelitian.....	7
1.6    Kerangka Pemikiran .....	7
1.7    Metodologi Penelitian .....	8
1.8    Sistematika Penulisan.....	10
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>14</b>
2.1 <i>State of The Art</i> .....	14
2.2    Landasan Teori .....	20
<b>BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN.....</b>	<b>57</b>
3.1    Analisis Kebutuhan .....	57
3.2    Arsitektur Sistem .....	59

3.3	Analisis .....	61
3.4	Perancangan Sistem .....	70
3.5	Rancangan Basis data (Database).....	76
3.6	Rancangan Interface .....	80
<b>BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN .....</b>		<b>87</b>
4.1	Implementasi .....	87
4.2	Pengujian .....	92
<b>BAB V PENUTUP.....</b>		<b>96</b>
5.1	Kesimpulan.....	96
5.2	Saran .....	96
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>98</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>State of The Art</i> .....	18
Tabel 2. 2 Simbol Aliran Data menurut Yourdan De Marco (Kristanto, 2008) .....	46
Tabel 2. 3 Simbol-simbol DFD (Kristanto, 2008) .....	47
Tabel 2. 4 Simbol dan Fungsi Komponen-Komponen ERD (Kristanto, 2008) .....	49
Tabel 3. 1 Data Dosen .....	65
Tabel 3. 2 Tabel Kamus Data.....	78
Tabel 4. 1 Pengujian Halaman <i>Login</i> .....	92
Tabel 4. 2 Pengujian Halaman <i>Login</i> Lanjutan.....	93
Tabel 4. 3 Pengujian Halaman Utama.....	93
Tabel 4. 4 Pengujian Halaman Filter.....	93
Tabel 4. 5 Pengujian Halaman Grafik Dosen yang Sering Memberi Nilai A.....	94

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Kerangka Pemikiran.....	8
Gambar 2. 1 Metodologi <i>Prototype</i> (Roger S. Pressman, 2002) .....	44
Gambar 3. 1 Arsitektur Sistem.....	60
Gambar 3. 2 Perancangan Sistem.....	61
Gambar 3. 3 Fungsi Keanggotaan pada Himpunan <i>Fuzzy</i> .....	62
Gambar 3. 4 Agregasi <i>Rule 1</i> .....	67
Gambar 3. 5 Agregasi <i>Rule 2</i> .....	68
Gambar 3. 6 Agregasi <i>Rule 3</i> .....	68
Gambar 3. 7 Agregasi <i>Rule 4</i> .....	69
Gambar 3. 8 Defuzzifikasi .....	69
Gambar 3. 9 Diagram Konteks.....	71
Gambar 3. 10 <i>Data Flow Diagram</i> (DFD) <i>Level 1</i> .....	73
Gambar 3. 11 <i>Data Flow Diagram</i> (DFD) <i>Level 2</i> Proses 2 Lihat Grafik Hasil Perhitungan Dosen yang Sering Memberi Nilai A. 74	
Gambar 3. 12 <i>Data Flow Diagram</i> (DFD) <i>Level 2</i> Proses 3 Lihat Grafik Hasil Perhitungan Dosen yang Jarang Masuk .....	75
Gambar 3. 13 Bagan Alir ( <i>Flowchart</i> ).....	76
Gambar 3. 14 <i>Entitiy Relationship Diagram</i> (ERD).....	77
Gambar 3. 15 Perancangan Halaman <i>Login</i> .....	81
Gambar 3. 16 Perancangan Halaman <i>Utama</i> .....	82
Gambar 3. 17 Perancangan Halaman Filter .....	83
Gambar 3. 18 Perancangan Halaman Grafik Dosen yang Sering Memberi Nilai A .....	84



Gambar 3. 19 Perancangan Halaman Grafik Dosen yang Jarang Masuk.....	85
Gambar 4. 1 Tampilan Halaman <i>login</i> .....	89
Gambar 4. 2 Tampilan Halaman Utama .....	89
Gambar 4. 3 Tampilan Halaman Filter .....	90
Gambar 4. 4 Tampilan Halaman Grafik Dosen yang Sering Memeberi Nilai A .....	91
Gambar 4. 5 Tampilan Hasil Perhitungan.....	92

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perkembangan sistem informasi dan media elektronik telah mempengaruhi persebaran data dan informasi. Data dan informasi yang beragam di tampilkan di berbagai media, salah satunya adalah internet. Bentuk penyajian informasi yang dinamis, interaktif, sistematis, dan mudah diinterpretasi merupakan hal yang utama dalam pengolahan data menjadi informasi di dunia maya. Salah satu cara atau teknik yang dapat digunakan dalam mengolah data menjadi informasi adalah teknik visualisasi.

Konsep sistem informasi itu terdiri dari komponen-komponen yang disebut dengan istilah blok bangunan, yaitu blok masukan dan blok model. Blok masukan meliputi data yang masuk ke dalam sistem informasi. Termasuk metode-metode dan media yang digunakan yang berupa dokumen masukan yang berupa dokumen dasar. Blok berikutnya yaitu meliputi kombinasi prosedur, logika, dan metode matematika yang akan memanipulasi data input dan data tersimpan di basis data dengan metode tertentu (Hutahaean, 2015).

Sistem Informasi Eksekutif (EIS) adalah salah satu jenis manajemen sistem informasi untuk memudahkan dan mendukung keterangan dan pembuatan keputusan yang dibutuhkan eksekutif senior dengan menyediakan kemudahan akses terhadap informasi baik dari dalam maupun dari luar yang relevan dengan tujuan organisasi. Ini biasanya dipertimbangkan sebagai bentuk dari sistem pendukung keputusan (SPK). Selain itu juga, sistem informasi eksekutif dapat didefinisikan sebagai sebuah sistem berbasis komputer yang memungkinkan manajer senior untuk mengakses sumber informasi internal dan eksternal yang telah diringkas ke dalam tampilan grafik yang mudah diakses (King & O'Leary, 1996) (Nurwidyanoro, Hakim, & Utomo, 2013).

Teknik visualisasi adalah konversi data ke dalam format visual atau tabel sehingga karakteristik dari data dan relasi di antara item data atau atribut dapat di analisis dan dilaporkan (Kienle & Müller, 2007). Teknik visualisasi memudahkan manusia untuk menangkap konsep dari data yang ditampilkan karena pada dasarnya manusia lebih mudah mengartikan sebuah gambar daripada teks yang menjelaskan tentang makna gambar tersebut. Teknik visualisasi dapat diterapkan ke dalam sistem informasi

atau aplikasi berbasis web dengan koneksi database, sehingga data dapat diproses dan ditampilkan secara dinamis, real time dan dapat diakses oleh siapa saja, dimana saja, dan kapan saja. Hal ini bertujuan untuk memperluas pemanfaatan data. Visualisasi data adalah cara (solusi) mengkomunikasikan data abstrak, membantu pemahaman data dengan memanfaatkan sistem visual manusia (Nadiar Ahmad, 2017), visualisasi data digunakan untuk menyampaikan informasi kepada masyarakat luas agar masyarakat dapat melakukan analisis secara mandiri (Saputra, 2017).

Keberhasilan kinerja dosen merupakan sebuah program utama bagi sebuah perguruan tinggi. Hal tersebut dikarenakan peranan dosen sangat penting bagi suatu perguruan tinggi, apabila kinerja dosen benar-benar bagus maka akan sangat berpengaruh terhadap perguruan tinggi itu sendiri. Dalam menentukan apakah

dosen tersebut sudah benar-benar melakukan kewajibannya dengan sungguh-sungguh maka diperlukan suatu evaluasi kinerja dosen. Penilaian kinerja dilakukan untuk memberikan motivasi agar dosen lebih meningkatkan kinerjanya serta meningkatkan mutu perguruan tinggi.

Bagi setiap perguruan tinggi, mutu adalah agenda utama dan meningkatkan mutu merupakan tugas yang paling penting. Mutu dianggap sebagai sebuah konsep yang membingungkan dan sulit untuk diukur, maka diperlukan suatu indikator pencapaian guna tercapainya mutu program yang telah dibuat yang nantinya dijadikan sebagai bahan evaluasi terhadap program tersebut, yaitu kinerja dosen. Dalam melakukan evaluasi kinerja dosen, dilakukan secara manual oleh atasan ataupun mahasiswa yaitu dengan penilaian kuisioner, akan tetapi dalam penilaian ini dikhawatirkan akan terjadi ketidakobyekan suatu penilaian. Hal tersebut menjadi faktor pemicu terhadap memburuknya kinerja dosen.

Metode *Inference System Mamdani* merupakan metode yang tepat untuk dijadikan metode dalam evaluasi kinerja dosen, karena sifatnya yang sangat fleksibel dan memiliki toleransi pada data yang ada. *Inference System Mamdani* memiliki banyak kelebihan

yakni lebih intuitif, diterima oleh banyak pihak. Penentuan analisis berdasarkan pendekatan *fuzzy* lebih efisien dalam pendekatan menggunakan angka dibanding dengan metode peramalan. Dengan melakukan pendekatan *fuzzy* menghasilkan *output* yang lebih dekat dengan keadaan sebenarnya.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka diusulkan penelitian ini dengan judul “VISUALISASI PENCAPAIAN KINERJA AKADEMIK DOSEN UIN SUNAN GUNUNG DJATI BANDUNG BERBASIS TEKNOLOGI INFORMASI”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat diambil suatu rumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana menerapkan metode *Inference System Madani* pada sistem informasi eksekutif pendukung keputusan kinerja dosen?
2. Bagaimana kinerja dari metode *Inference System Madani* pada sistem informasi eksekutif pendukung keputusan kinerja dosen?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Membangun sistem berbasis *web* yang berfungsi sebagai indikator pencapaian mutu kinerja dosen dengan menggunakan metode *Inference System mamdani* dan di visualisaikan dalam bentuk grafik.
2. Menentukan kinerja dari metode *Inference System Mamdani* pada sistem informasi eksekutif pendukung keputusan kinerja dosen.

### 1.4 Batasan Masalah

Dalam melakukan penelitian dan penganalisaan ini terdapat batasan-batasan masalah dalam pembangunan sistem ini, diantaranya:

- a. Variabel input yang digunakan pada sistem ini adalah dosen yang sering memberikan nilai A, absensi dosen, dan survey dosen.
- b. Output yang dihasilkan hanya dosen yang sering memberikan nilai A dan dosen yang jarang masuk dengan karakteristik yang telah ditentukan.

- c. *Sample* untuk penelitian ini semua dosen Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Gunung Djati Bandung.
- d. *User* yang dapat mengakses sistem ini hanya dekan fakultas dan ketua jurusan pada fakultas sains dan teknologi.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

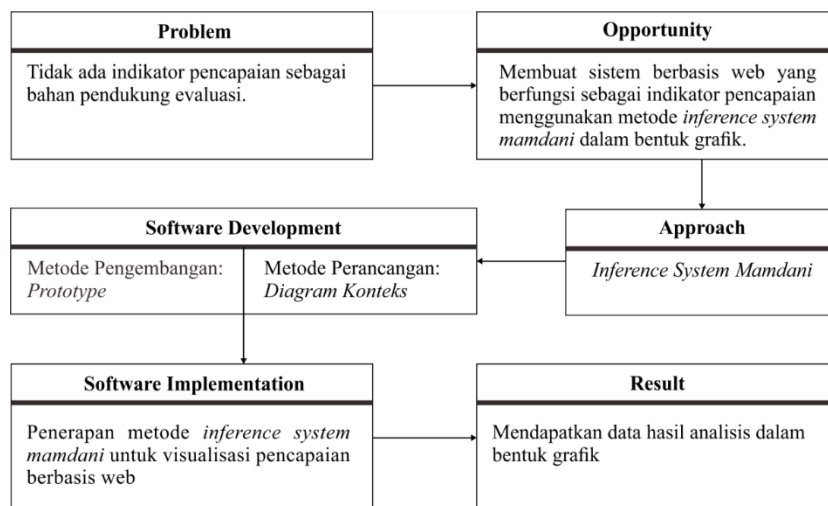
Adapun manfaat dari penelitian ini, yaitu:

Diharapkan dapat mempermudah perguruan tinggi khususnya pihak fakultas dalam mengukur tingkat keberhasilan kinerja dosen yang akan dijadikan sebagai bahan evaluasi.

### **1.6 Kerangka Pemikiran**

Adapun kerangka pemikiran dari penelitian ini yang digambarkan pada Gambar 1.1.





**Gambar 1. 1** Kerangka Pemikiran

## 1.7 Metodologi Penelitian

### 1.7.1 Teknik Pengumpulan Data

#### 1. Studi Pustaka

Studi literatur dilakukan sebagai panduan yang berhubungan dengan masalah yang dibahas menggunakan beberapa buku sebagai bahan landasan teoritis dan *browsing* internet untuk memperoleh suatu keterangan yang dapat menunjang penyusunan laporan penelitian ini.

#### 2. Observasi

Teknik pengumpulan data dengan mengadakan penelitian dan peninjauan langsung untuk melakukan

pengamatan terhadap data yang akan diteliti untuk dijadikan sebagai bahan analisis.

### **1.7.2 Pengembangan Sistem**

Pada penyelesaian Tugas Akhir ini metode pengembangan sistem yang digunakan yaitu metode *prototype*. *Prototype* adalah salah satu model pengembangan perangkat lunak yang banyak digunakan. *Prototype* merupakan bentuk standar ukuran dari sebuah entitas. Dalam desain, sebuah *prototype* dibuat sebelum dikembangkan atau justru dibuat khusus untuk pengembangan sebelum dibuat dalam skala sebenarnya atau sebelum diproduksi secara massal.

Tahapan dalam metode *prototype* sesuai pada Gambar 2.1 yaitu:

1. *Listen to customer*

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan kebutuhan-kebutuhan dari sistem yang akan dibangun. Untuk membuat suatu sistem yang sesuai kebutuhan, maka harus diketahui terlebih dahulu bagaimana sistem yang sedang berjalan untuk mengetahui masalah yang dihadapi.

## 2. *Build mockup/ revise mockup*

Pada tahap ini, dilakukan perancangan dan pembuatan *prototype* sistem. *Prototype* yang dibuat disesuaikan dengan kebutuhan sistem yang telah didefinisikan sebelumnya.

## 3. *Customer test drives mockup*

Pada tahap ini, *prototype* dari sistem diuji coba oleh *user* kemudian dilakukan evaluasi terhadap kekurangan-kekurangan dari kebutuhan *user*. *Developer* kemudian kembali mendengarkan keluhan *user* dan melakukan perbaikan terhadap *prototype* yang ada bila tidak sesuai dengan keinginan kebutuhan *user*, apabila sesuai maka bisa dilanjutkan ke tahap selanjutnya.

## 1.8 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dari tiap bab dalam laporan penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan keterarahan dan sistemasi dalam penulisan sehingga mudah untuk dipahami, adapun sistematika secara umum dari penulisan laporan ini yaitu:

## **BAB I PENDAHULUAN**

Bab I merupakan pengantar yang memberikan gambaran mengenai permasalahan-permasalahan yang kemudian akan dibahas pada bab-bab selanjutnya. Terdapat beberapa pokok bahasan dalam bab ini, yaitu latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

## **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab II merupakan penjelasan mengenai teori-teori yang digunakan dalam analisa permasalahan yang ada, teori-teori yang digunakan dalam perancangan dan implementasi serta hal-hal yang berguna dalam proses penyelesaian penelitian ini.

## **BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN**

Bab III merupakan pembahasan mengenai analisis dari permasalahan yang ada dan analisis kebutuhan yang diperlukan untuk mengatasi permasalahan yang ada. Perancangan dan pembuatan desain dari aplikasi dengan mengacu pada analisis yang dibahas. Desain aplikasi yang akan dijelaskan terbagi menjadi tiga bagian, meliputi desain

*user interface*, desain data, dan desain proses. Pada bab III, akan menggunakan tahap kedua pada *prototype* yaitu *build / revise mockup*. *Prototype* yang dibuat disesuaikan dengan kebutuhan sistem yang telah didefinisikan sebelumnya dari keluhan *user*.

#### **BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN**

Bab IV merupakan penjelasan mengenai spesifikasi aplikasi, kebutuhan aplikasi, implementasi aplikasi, dan pengujian dilakukan terhadap aplikasi yang dibangun. Pengujian yang dilakukan oleh *user* akan mengetahui apakah aplikasi yang telah dibangun telah dapat menyelesaikan permasalahan yang ada. Pada bab IV akan diterapkan pengembangan *prototype* tahap ketiga yaitu *customer test drives mockup* yang akan diterapkan pada pembuatan aplikasi ini.

#### **BAB V PENUTUP**

Bab V merupakan isi mengenai kesimpulan yang menjawab dari rumusan masalah yang ada dan saran yang diperlukan untuk penelitian selanjutnya sehingga mampu melebihi penelitian yang sudah ada pada batasan masalah penelitian ini.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Daftar pustaka berisi semua sumber tertulis atau tercetak yang pernah dikutip dan digunakan dalam proses penyusunan.

## **LAMPIRAN**

Berisi dokumen yang digunakan dalam proses penyusunan dan perancangan seperti *source code*, kelengkapan dokumen dan lain sebagainya.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 *State of The Art*

Banyak penelitian yang sebelumnya dilakukan mengenai pengukuran tingkat keberhasilan kinerja dosen menggunakan Algoritma *Inference System Mamdani*. Beberapa penelitian yang dilakukan dan memiliki korelasi dengan penelitian ini diantaranya:

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Sunday Retno Andani menjelaskan tentang penentuan tingkat keberhasilan dosen mengajar dengan menggunakan *fuzzy mamdani*. Sebuah sistem pendukung keputusan yang dapat membantu pihak institusi, khususnya Universitas AMIK Tunas Bangsa untuk menentukan tingkat keberhasilan dosen dalam mengajar mahasiswanya. Langkah pertama penyelesaian masalah tingkat keberhasilan dosen mengajar dengan menggunakan metode *fuzzy mamdani* yaitu menentukan variabel *input* dan *output* yang merupakan himpunan tegas. Langkah kedua yaitu proses *fuzzifikasi*, selanjutnya langkah ketiga adalah pengolahan data himpunan *fuzzy* dengan metode maksimum. Dan langkah terakhir adalah mengubah *output* menjadi himpunan tegas dengan proses *defuzzifikasi* dengan

metode *centroid*, sehingga akan diperoleh hasil yang diinginkan pada variable *output*. Hasil dari perhitungan dengan menggunakan metode *fuzzy* mamdani dari tingkat keberhasilan dosen mengajar untuk nilai variable dosen 55 dan nilai variable nilai 65 adalah 80 (Andani, 2013).

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Andyka Risky Pratama dan Wiwin Susanty menjelaskan tentang aplikasi berbasis *fuzzy* untuk mengukur tingkat kinerja mengajar dosen pada fakultas ilmu komputer di Bandar Lampung. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas dosen dalam proses belajar mengajar sebagai bahan evaluasi kinerja dosen yang dilakukan oleh mahasiswa. Dengan menggunakan kuisisioner yang didalamnya terdapat beberapa aspek penilaian, antara lain: penampilan fisik, materi yang di sampaikan, disiplin dan perilaku. Yang masih menjadi kendala dalam pengolahan terhadap hasil kuisisioner ini yaitu pengolahan secara sederhana dilakukan dengan menggunakan metode matematika biasa menggunakan rumus nilai rata-rata. Hasil pengolahan ini kurang akurat, untuk itu untuk meningkatkan akurasi pengolahan data ini digunakan metode *fuzzy*, Metode ini digunakan karena *fuzzy* dapat mengolah



data yang samar sehingga hasil pengolahan data dapat lebih akurat (Pratama & Susanty, 2012).

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Purwanti menjelaskan tentang model penduga kinerja pegawai berdasarkan pendekatan *FIS mamdani*. Penelitian ini bertujuan untuk penilaian kinerja pegawai yang digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam pembinaan Pegawai Negeri Sipil, antara lain pengangkatan, kenaikan, pangkat, pengangkatan dalam jabatan, pendidikan dan pelatihan, serta memberikan penghargaan. Penentuan kinerja pegawai dengan sistem pendukung keputusan dengan pendekatan logika *fuzzy* lebih objektif, efektif dan efisien daripada penentuan kinerja pegawai secara manual. Penentuan kinerja pegawai ini menggunakan 23 kriteria dalam menentukan keputusan, kriteria yang dijadikan variabel *fuzzy* mempunyai himpunan *fuzzy*: CUKUP, BAIK, AMAT BAIK (Purwanti & Widodo, 2014).

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Rakhmat Wijayanto, Hindayanti Mustafidah, dan Aman Suyadi menjelaskan tentang sebuah sistem pendukung keputusan untuk penilaian dosen di Universitas Muhammadiyah Purwokerto dengan menggunakan metode TOPSIS. Penilaian kinerja dilakukan berdasarkan kriteria

yang ada, yaitu penilaian Tri Dharma Perguruan Tinggi, penilaian umum dan penilaian keislaman. Namun yang menjadi kendala dalam penilaian kinerja masih dilakukan menggunakan *Microsoft Excel* dan belum ada *software* khusus yang membantu proses penilaian, dalam perhitungan nilai juga hanya didapat dari perkalian nilai setiap kriteria dengan bobot. Sistem pendukung keputusan menggunakan metode TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*), alasan memilih metode ini karena dalam perhitungan komputasi efisien dan memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari alternatif keputusan dalam bentuk matematis sederhana, selain itu metode ini juga didasarkan pada konsep dimana alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga jarak terpanjang dari solusi ideal negatif. Hasil dari penelitian ini adalah sistem pendukung keputusan dapat digunakan untuk menilai kinerja setiap dosen di Universitas Muhammadiyah Purwokerto dengan lebih tepat berdasarkan kriteria yang ada (Wijayanto Hindayati; Suyadi, Aman, 2015).

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Dewi Rima Pujiati menjelaskan tentang sistem pendukung keputusan evaluasi kinerja

dosen berbasis *Analytical Hierarchy Process* AHP. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi dalam mendukung kinerja pada kegiatan proses belajar mengajar, hasil evaluasi tersebut dilaporkan secara periodik sebagai bentuk akuntabilitas kinerja dosen kepada para pemangku kepentingan. Metode yang digunakan untuk sistem pendukung keputusan evaluasi kinerja dosen adalah AHP (*Analitic Hierarchy Proses*). Ada 4 kriteria yang digunakan dalam sistem pendukung keputusan evaluasi kinerja dosen yaitu andragogik (perangkat pembelajaran, pelaksanaan pembelajaran, evaluasi pembelajaran), profesional (penguasaan materi utama, penelitian, penguasaan materi tambahan), kepribadian (kebijaksanaan, kedisiplinan, pengendalian diri dan sosial (komunikasi dengan mahasiswa, komunikasi dengan teman sejawat, pengabdian masyarakat). Dengan menggunakan metode AHP (*Analitic Hierarchy Proses*) dapat ditentukan prioritas dosen yang mempunyai kinerja terbaik dengan efektif dan efisien (Pujiati, 2011).

**Tabel 2. 1** *State of The Art*

No	Peneliti	Metode	Hasil
1	Sundari Retno	<i>Fuzzy Mamdani</i>	Hasil dari perhitungan dengan menggunakan metode <i>fuzzy mamdani</i> dari tingkat

No	Peneliti	Metode	Hasil
	Andani (2013)		keberhasilan dosen mengajar untuk nilai variable dosen 55 dan nilai variable nilai 65 adalah 80. Perhitungan secara sistem maupun manual hasilnya sama, membuktikan bahwa metode tersebut akurat.
2	Andyka Risky Pratama (2015)	<i>Fuzzy Logic</i>	Dengan dirancang dan di implementasikan- nya aplikasi kinerja dosen berbasis <i>fuzzy</i> hasil perhitungan kuisioner menjadi lebih akurat.
3	Purwanti (2014)	<i>Fuzzy Logic</i>	Penentuan kinerja pegawai dengan sistem pendukung keputusan dengan pendekatan logika <i>fuzzy</i> lebih objektif, efektif dan efisien daripada penentuan kinerja pegawai secara manual. Penentuan kinerja pegawai ini menggunakan 23 kriteria dalam menentukan keputusan, kriteria yang dijadikan variabel <i>fuzzy</i> mempunyai himpunan <i>fuzzy</i> : CUKUP, BAIK, AMAT BAIK.
4	Rakhmat Wijayanto (2015)	TOPSIS	Sistem pendukung keputusan dapat digunakan untuk menilai kinerja setiap dosen dan mengetahui dosen yang memiliki kinerja terbaik di Universitas Muhammadiyah Purwokerto dengan lebih tepat berdasarkan kriteria yang ada yaitu IKD, Penilaian Umum dan Penilaian Keislaman.
5	Dewi Rima Pujiati (2011)	AHP	Dengan menggunakan metode AHP ( <i>Analitic Hierarchy Proses</i> ) dapat ditentukan

No	Peneliti	Metode	Hasil
			prioritas dosen yang mempunyai kinerja terbaik dengan efektif dan efisien.

## 2.2 Landasan Teori

### 2.2.1 Sistem Informasi

Sistem informasi yaitu suatu sistem yang menyediakan informasi untuk manajemen dalam mengambil keputusan dan juga untuk menjalankan operasional perusahaan, di mana sistem tersebut merupakan kombinasi dari orang-orang, teknologi informasi dan prosedur-prosedur yang terorganisasi. Biasanya suatu perusahaan atau badan usaha menyediakan semacam informasi yang berguna bagi manajemen. Sebagai contoh: Perusahaan toko buku mempunyai sistem informasi yang menyediakan informasi penjualan buku-buku setiap harinya, serta stok buku-buku yang tersedia, dengan informasi tersebut, seorang manajer bisa membuat keputusan, stok buku apa yang harus segera mereka sediakan untuk toko buku mereka, manajer juga bisa tahu buku apa yang paling laris dibeli konsumen, sehingga

mereka bisa memutuskan buku tersebut jumlah stoknya lebih banyak dari buku lainnya.

Faktor-faktor yang menentukan kehandalan dari sebuah sistem informasi dapat dikatakan baik, apabila memenuhi kriteria-kriteria sebagai berikut:

a. Keunggulan (*usefulness*)

Keunggulan berarti suatu sistem harus dapat menghasilkan informasi yang tepat dan relevan untuk mengambil keputusan manajemen dan personil operasi dalam organisasi.

b. Ekonomis

Kemampuan sistem yang mempengaruhi sistem harus bernilai manfaat minimal sebesar biayanya.

c. Kehandalan (*Reliability*)

Keluaran dari sistem harus mempunyai tingkat ketelitian tinggi dan sistem tersebut harus beroperasi secara efektif.

d. Pelayanan (*Customer Service*)

Suatu sistem memberikan pelayanan yang baik dan efisien kepada para pengguna sistem pada saat berhubungan dengan organisasi.

e. Kapasitas (*Capacity*)

Setiap sistem harus mempunyai kapasitas yang memadai untuk menangani setiap periode sesuai kebutuhan.

f. Sederhana dalam Kemudahan

Sistem tersebut lebih sederhana (umum) sehingga struktur dan operasinya dapat dengan mudah dimengerti dan prosedur mudah diikuti.

g. Fleksibel (*Flexibility*)

Sistem informasi ini harus dapat digunakan dalam kondisi yang bagaimana yang diinginkan oleh organisasi tersebut atau pengguna tertentu (Arief, 2011).

### **2.2.2 Konsep Visualisasi**

**a. Definisi Visualisasi**

Visualisasi adalah metode penggunaan komputer untuk mentransformasikan simbol menjadi geometrik dan

memungkinkan peneliti dalam hal mengamati simulasi komputasi yang dapat memperkaya proses penemuan ilmiah sehingga dapat mengembangkan pemahaman yang lebih dalam dan tak terduga. Dari definisi tersebut maka dapat kita simpulkan bahwa visualisasi adalah suatu media perantara untuk penggambaran data secara visual yang lebih interaktif agar mudah dipahami dan menambah pemahaman seseorang ketika melihat suatu data.

Visualisasi ini sangat berguna dalam berbagai sektor bidang, baik di dunia komputer, didunia sains, didunia ekonomi pun sangat berguna. Bayangkan saja jika data data numerik tidak disajikan secara visual baik secara diagram maupun grafik, tentu saja kita akan mengalami kesulitan dalam memahami suatu data, bahkan kitapun mungkin dapat mengalami kesalahan dalam memahami suatu data, oleh karena itu kita perlu media visual yang dapat menggambarkan suatu data data yang berupa numerik maupun matematik. Secara umum, tujuan visualisasi data adalah untuk (1) meningkatkan pemahaman tentang suatu program, konteks, dan sejarahnya; (2) membantu



pengumpulan data, (3) melakukan analisis terhadap beberapa bentuk data, dan (4) berkomunikasi dengan stakeholder (Azzam, Evergreen, Germuth, & Kistler, 2013). Berikut ini ada beberapa tujuan dari visualisasi adalah :

1) Mengeksplor

Kegiatan eksplor dapat disebut juga penjelajahan atau pencarian, adalah tindakan mencari atau melakukan penjelajahan dengan tujuan menemukan sesuatu yang baru. Dalam hal visualisasi, mengeksplor bisa dalam bentuk eksplorasi terhadap data atau informasi yang ada yang dapat digunakan sebagai salah satu bagian dari elemen pengambilan keputusan.

2) Menghitung

Menghitung adalah kegiatan yang bertujuan untuk mendapat gambaran tentang dimensi/bentuk suatu objek. Dalam hubungannya dengan visualisasi, menghitung dapat diartikan sebagai kegiatan melakukan analisa terhadap data yang ada dalam bentuk gambar seperti grafik dan tabel yang sudah

terhitung sehingga manajemen hanya perlu melakukan pengambilan keputusan dari data yang sudah terhitung.

3) Menyampaikan

Data mentah yang diolah lalu ditampilkan dalam bentuk seperti grafik merupakan bentuk penyampaian dengan cara pendekatan visual yang mana dapat membuat orang yang melihat gambar tersebut dapat dengan mudah menyimpulkan arti dalam gambar tersebut karena secara umum data yang diolah dalam bentuk grafik lebih mudah dipahami karena sifatnya yang tidak berbelit-belit melainkan langsung kepada point yang dituju .

**b. Karakteristik Visualisasi Informasi**

Karakteristik visualisasi informasi yang baik memiliki empat karakteristik sebagai berikut:

1) Menggunakan Pola

Penggunaan pola berguna agar manusia yang melihatnya dapat melakukan *scanning*, *recognizing*, *remembering* terhadap apa yang

mereka lihat dan menyimpulkan dengan cepat berdasarkan pola-pola yang membedakan pola yang satu dengan yang lain.

## 2) Perbandingan Gambar

Macam-macam perbandingan gambar dapat berupa panjang, bentuk, orientasi, gradiasi warna, tekstur yang mana merupakan pembeda antara visual yang satu dengan yang lain. Sehingga dengan perbedaan ini juga dapat menyimpulkan perbedaan informasi yang dihasilkan dari perbandingan gambar yang satu dengan yang lain, dan dengan perbandingan gambar kita juga dapat mengetahui informasi yang mana yang lebih baik untuk kita maupun orang lain.

## 3) Gambar Animasi

Animasi dapat menggambarkan atau membedakan berdasarkan perjalanan waktu yang terjadi yang mana tidak dapat digambarkan secara jelas dengan menggunakan gambar yang diam. Gambar animasi mungkin bagi sebagian orang lebih digemari dan disukai, Karena dengan animasi, makna dan pesan

yang ada dalam gambar disampaikan secara lebih menarik.

#### 4) Warna

Deskripsi warna dapat membantu perbedaan warna yang di gunakan. Dalam hal ini perbedaan warna juga dapat mempengaruhi perbedaan informasi yang dihasilkan. Dan juga dapat menjadikan informasi menjadi lebih menarik dan warna juga bisa menjadi tambahan pemahaman secara cepat jika warna warna tersebut diberikan keterangan secara khusus.

### c. **Macam-macam Media Visual**

Terdapat macam-macam media visual sebagai berikut:

#### 1) Diagram

Diagram adalah suatu gambaran-gambaran sederhana untuk memperlihatkan hubungan timbal balik, terutama dengan garis-garis diagram yang baik adalah sangat sederhana yakni hanya bagian-bagian terpenting saja yang diperhatikan.

## 2) Grafik

Grafik adalah suatu grafis yang menggunakan titik-titik atau garis untuk menyampaikan informasi statistic yang saling berhubungan. Dengan berasumsi pada pengertian grafik tersebut, dalam proses belajar mengajar, grafik mempunyai fungsi untuk memperlihatkan perbandingan informasi kualitas-kualitas maupun kuantitas dengan cepat dan sederhana, terutama pada penyajian secara statistik.

## 3) Poster

Poster merupakan kombinasi visualisasi yang kuat dengan warna dan pesan dengan maksud untuk menangkap perhatian orang lewat, tetapi cukup lama menanamkan gagasan yang berarti di dalam ingatannya. Media ini pada umumnya digunakan untuk mengenalkan suatu produk dari suatu perusahaan atau digunakan sebagai sarana promosi.

#### 4) Kartun

Kartun adalah menggambarkan dalam bentuk lukisan atau karikatur tentang orang, gagasan atau situasi yang didesain untuk mempengaruhi opini masyarakat. Dengan berasumsi pada konsep tersebut, kartun dapat digunakan sebagai alat bantu proses pengajaran walaupun banyak kartun yang membuat orang-orang tersenyum, tetapi pada dasarnya kartun mempunyai manfaat dalam proses belajar mengajar terutama dalam penjelasan rangkaian bahan satu urutan logis atau mendukung makna.

#### 5) Komik

Komik merupakan suatu bentuk kartun yang mengungkapkan karakter dan memerankan suatu berita dalam urutan yang erat dihubungkan dengan gambar dan di rancang untuk memberikan hiburan pada pembaca.

#### 6) Gambar

Media grafis paling umum digunakan dalam PBM, karena merupakan bahasa yang umum dan dapat mudah dimengerti oleh peserta didik. Kemudahan mencerna media grafis karena sifatnya visual konkrit menampilkan objek sesuai dengan bentuk dan wujud aslinya sehingga tidak verbalistik.

#### 7) Bagan

Bagan merupakan media yang berisi tentang gambar-gambar keterangan-keterangan, daftar-daftar dan sebagainya. Bagan digunakan untuk memperagakan pokok-pokok isi bagan secara jelas dan sederhana antara lain: perkembangan, perbandingan, struktur, organisasi.

### **2.2.3 Pengertian Mutu**

Mutu atau kualitas adalah tingkat baik buruknya atau taraf atau derajat sesuatu. Istilah ini banyak digunakan dalam dalam bisnis, rekayasa, dan manufaktur dalam kaitannya dengan teknik dan konsep untuk memperbaiki kualitas

produk atau jasa yang dihasilkan, seperti Six Sigma, TQM, Kaizen, dan lain-lain.

Beberapa definisi tentang mutu atau kualitas menurut beberapa ahli, antara lain:

1. *The difficulty in defining quality is to translate future needs of the user into measurable characteristics, so that a product can be designed and turned out to give satisfaction at a price that will user pay.* (Kesulitan dalam pendefinisian kualitas adalah mentranslate atau mengubah kebutuhan yang akan datang dari user atau pengguna kedalam suatu karakteristik yang dapat diperlakukan , supaya sebuah produk dapat didisain dan diubah untuk memberikan kepuasan dengan harga yang akan dibayar oleh user atau pemakai) (Deming, 2000).
2. *Quality is conformance to requirements or specification.* (Kualitas adalah kesesuaian dari permintaan atau spesifikasi) (Crosby, 1979).
3. *Quality is fitness for use.* (Kualitas adalah kelayakan atau kecocokan penggunaan) (Juran & Gryna, 1988).



4. Hence: *The quality of a product or service is the fitness of that product or service for meeting its intended use as required by the customer.* (Kualitas dari suatu produk atau jasa adalah kelayakan atau kecocokan dari produk atau jasa tersebut untuk memenuhi kegunaannya sehingga sesuai dengan yang diinginkan oleh pembeli).

#### **2.2.4 Logika Fuzzy**

##### **a. Pengertian Logika Fuzzy**

Logika fuzzy adalah salah satu komponen pembentuk *soft computing*. Logika *fuzzy* pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965. Dasar logika *fuzzy* adalah 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 dalam penalaran dengan logika *fuzzy* tersebut (Kusumadewi & Purnomo, 2010).

Sistem fuzzy menggunakan proses penalaran fuzzy untuk mengubah input yang tajam menjadi output yang tajam. Komponen utama dari sistem fuzzy adalah bagian fuzzifikasi, mekanisme inferensi, dan bagian defuzzifikasi. Seperangkat aturan umumnya dalam bentuk modus if-then, yang disebut basis aturan, menentukan bagaimana keputusan harus dibuat berdasarkan input yang diukur. Dalam sistem fuzzy Mamdani, konsekuensi dari setiap aturan adalah himpunan fuzzy. Ada beberapa strategi untuk fuzzifikasi, tetapi yang paling umum digunakan adalah fuzzifikasi tunggal. Mekanisme inferensi menentukan sejauh mana setiap aturan dalam basis aturan berlaku dalam situasi saat ini, dan membentuk set fuzzy tersirat yang sesuai untuk setiap aturan. Bagian defuzzifikasi menggabungkan set fuzzy tersirat dari semua aturan untuk mendapatkan output yang jernih. Bab ini membahas dua strategi defuzzifikasi yaitu, *defuzzifikasi Center of Gravity (COG)* dan *defuzzifikasi Center Average (CA)* (Lilly, 2010).

Logika fuzzy dapat dianggap sebagai kotak hitam yang berhubungan antara ruang *input* menuju ruang *output*. Kotak

hitam tersebut berisi cara atau metode yang dapat digunakan untuk mengolah data *input* menjadi *output* dalam bentuk informasi yang baik (Kusumadewi & Purnomo, 2010).

Alasan digunakannya logika *fuzzy* adalah:

1. Konsep logika *fuzzy* mudah dimengerti. Karena logika *fuzzy* menggunakan dasar teori himpunan, maka konsep matematis yang mendasari penalaran *fuzzy* tersebut cukup mudah untuk dimengerti.
2. Logika *fuzzy* sangat fleksibel, artinya mampu beradaptasi dengan perubahan-perubahan, dan ketidakpastian yang menyertai permasalahan.
3. Logika *fuzzy* memiliki toleransi terhadap data yang cukup homogen, dan kemudian ada beberapa data “eksklusif”, maka logika *fuzzy* memiliki kemampuan untuk menangani data eksklusif tersebut.
4. Logika *fuzzy* dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman- pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan. Dalam hal ini, sering dikenal dengan istilah *fuzzyexpert* sistem menjadi bagian terpenting.

5. Logika *fuzzy* dapat bekerjasama dengan teknik-teknik kendali secara konvensional. Hal ini umumnya terjadi pada aplikasi di bidang teknik mesin maupun teknik elektro.
6. Logika *fuzzy* didasarkan pada bahasa alami. Logika *fuzzy* menggunakan bahasa sehari-hari sehingga mudah dimengerti (Kusumadewi & Purnomo, 2010).

**b. Himpunan Fuzzy**

Pada himpunan tegas (crisp), nilai keanggotaan suatu item  $x$  dalam suatu himpunan  $A$  yang sering ditulis dengan  $\mu_A[x]$ , memiliki 2 kemungkinan yaitu: Satu (1), yang berarti bahwa suatu item menjadi anggota dalam suatu himpunan, atau Nol (0), yang berarti bahwa suatu item tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan (Kusumadewi & Purnomo, 2010).

Contoh :

Jika diketahui :

$S = [1, 2, 3, 4, 5, 6]$  adalah semesta pembicaraan

$A = [1, 2, 3]$   $B = [3, 4, 5]$

Maka dapat dikatakan :

- 1) Nilai keanggotaan 2 pada himpunan A,  $\mu_A[2] = 1$ ,  
karena  $2 \in A$
- 2) Nilai keanggotaan 4 pada himpunan A,  $\mu_A[4] = 0$ ,  
karena 4 tidak ada pada himpunan A

Jika pada himpunan *crisp*, nilai keanggotaan hanya ada 2 kemungkinan yaitu 0 dan 1, maka pada himpunan *fuzzy* nilai keanggotaan terletak pada rentang 0 sampai 1.

Himpunan *fuzzy* memiliki beberapa atribut (Kusumadewi & Purnomo, 2010), 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, 35.
- 3) Variabel *Fuzzy*, merupakan variabel yang hendak dibahas dalam suatu sistem *fuzzy*, seperti umur, temperatur dsb.

- 4) Himpunan *Fuzzy*, merupakan suatu grup yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel *fuzzy*.
- 5) Semesta Pembicaraan, adalah keseluruhan nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel *fuzzy*.
- 6) Domain, adalah keseluruhan nilai yang diijinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh dioperasikan dalam suatu himpunan *fuzzy*.

**c. Operasi Dasar Zadeh**

1) Operator AND

Operator ini berhubungan dengan operasi interseksi pada himpunan.  $\alpha$ - predikat sebagai hasil operasi dengan operator AND diperoleh dengan mengambil nilai keanggotaan terkecil antara elemen pada himpunan- himpunan yang bersangkutan.

$$\mu_{A \cap B} = \min(\mu_A[x], \mu_B[y])$$

2) Operator OR

Operator ini berhubungan dengan operasi union pada himpunan.  $\alpha$ -predikat sebagai hasil operasi dengan

operator OR diperoleh dengan mengambil nilai keanggotaan terbesar antara elemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan.

$$\mu_{A \cup B} = \max(\mu_A[x], \mu_B[y])$$

### 3) Operator NOT

Operator ini berhubungan dengan operasi komplemen pada himpunan.  $\alpha$ - predikat sebagai hasil operasi dengan operator NOT diperoleh dengan mengurangi nilai keanggotaan elemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan dari 1.[11]

$$\mu_{A'} = 1 - \mu_A[x]$$

#### **d. Fungsi Keanggotaan**

Fungsi keanggotaan (*membership function*) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya (derajat keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Salah satu cara yang dapat digunakan adalah dengan melalui pendekatan fungsi yang bisa digunakan (Kusumadewi & Purnomo, 2010).

Ada beberapa fungsi keanggotaan yang biasa digunakan yaitu:

1) Representasi Linear

Ada dua kemungkinan himpunan *fuzzy* linear yaitu:

- a) Kenaikan himpunan dimulai pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol (0) bergerak ke kanan menuju nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi.

Fungsi Keanggotaan:

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

- b) 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.

Fungsi Keanggotaan:

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



## 2) Representasi Kurva Segitiga

Kurva segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara 2 garis (linear).

## 3) Representasi Kurva Trapesium

Kurva ini sebenarnya sama saja dengan kurva segitiga namun pada kurva trapesium memiliki beberapa titik yang memiliki nilai keanggotaan 1 (Kusumadewi & Purnomo, 2010).

### ***2.2.5 Inference System Mamdani***

Metode *Mamdani* sering juga dikenal dengan nama metode Max-Min. Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975.

Untuk mendapatkan output diperlukan beberapa tahapan, antara lain:

#### a) Pembentukan Himpunan *Fuzzy*

Variabel input maupun output dibagi menjadi satu atau lebih himpunan.

#### b) Aplikasi Fungsi Implikasi

Fungsi implikasi yang digunakan adalah Min.

#### c) Komposisi Aturan

Ada 3 metode yang digunakan dalam melakukan inferensi sistem *fuzzy*:

1) Metode Max

Pada metode ini, solusi himpunan *fuzzy* diperoleh dengan cara mengambil nilai maksimum aturan, kemudian menggunakannya untuk memodifikasi daerah *fuzzy*, dan mengaplikasikannya ke *output* dengan menggunakan operator OR (union). Jika semua proposisi telah dievaluasi, maka *output* akan berisi suatu himpunan *fuzzy* yang merefleksikan kontribusi dari tiap- tiap proposisi.

$\mu_{sf}[x_i] \leftarrow \max(\mu_{sf}[x_i], \mu_{kf}[x_i])$  dengan:

$\mu_{sf}[x_i]$  = nilai keanggotaan solusi *fuzzy* sampai aturan ke-i;-

$\mu_{kf}[x_i]$  = nilai keanggotaan konsekuen *fuzzy* aturan ke-i;

2) Metode Additive (SUM)

Pada metode ini, solusi himpunan *fuzzy* diperoleh dengan cara melakukan bounded-sum terhadap semua *output* daerah *fuzzy*.

$\mu_{sf}[x_i] \leftarrow \min(1, \mu_{sf}[x_i] + \mu_{kf}[x_i])$  dengan:

$\mu_{sf}[x_i]$  = nilai keanggotaan solusi *fuzzy* sampai aturan ke-i;

$\mu_{kf}[x_i]$  = nilai keanggotaan konsekuen *fuzzy* aturan ke-i;

### 3) Metode Probabilistik OR

Pada metode ini, solusi himpunan *fuzzy* diperoleh dengan cara melakukan produk terhadap semua *output* daerah *fuzzy* (Kusumadewi, Hartati, Harjoko, & Wardoyo, 2006).

$\mu_{sf}[x_i] \leftarrow (\mu_{sf}[x_i] + \mu_{kf}[x_i]) - (\mu_{sf}[x_i] * \mu_{kf}[x_i])$

dengan:

$\mu_{sf}[x_i]$  = nilai keanggotaan solusi *fuzzy* sampai aturan ke-i;

$\mu_{kf}[x_i]$  = nilai keanggotaan konsekuen *fuzzy* aturan ke-i;

### d) Penegasan (*Defuzzy*)

Input dari defuzzifikasi adalah suatu himpunan yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan *fuzzy*, sedangkan

*output* yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan *fuzzy* tersebut (Kusumadewi et al., 2006).

Beberapa metode defuzzifikasi dalam *fuzzy* mamdani yaitu:

1) Metode *Centroid*

Pada metode ini, solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil titik pusat ( $z^*$ ) daerah *fuzzy*.

2) Metode Bisektor

Pada metode ini, solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil nilai pada domain *fuzzy* yang memiliki nilai keanggotaan separuh dari jumlah total nilai keanggotaan pada daerah *fuzzy*.

3) Metode *Mean of Maximum* (MOM)

Pada metode ini, solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil nilai rata-rata domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

4) Metode *Largest of Maximum* (LOM)

Pada metode ini, solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil nilai terbesar dari domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum

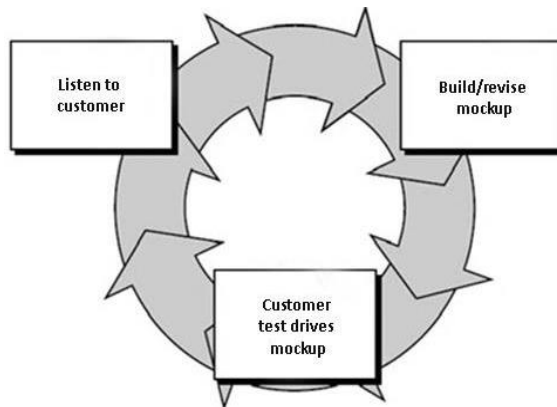
### 5) Metode *Smallest of Maximum* (SUM)

Pada metode ini, solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil nilai terkecil dari domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum (Kusumadewi et al., 2006).

## 2.2.6 Metodologi Pengembangan Perangkat Lunak

Adapun metode pengembangan perangkat lunak yang akan dibuat yaitu menggunakan metodologi *Prototype*.

Gambar 2.1 merupakan alur dari metode *prototype*.



**Gambar 2. 1** Metodologi *Prototype* (Roger S. Pressman, 2002)

Tahapan dalam metode *prototyping* sesuai pada gambar 2.1 yaitu:

- 1) *Listen to customer*

Dalam tahap ini akan dilakukan *interview* dengan seorang narasumber untuk mengumpulkan materi yang dibutuhkan dalam membangun perangkat lunak bantu untuk mengidentifikasi jenis tanaman mangga. Setelah materi terkumpul maka akan dilakuakn perancangan sistem dan desain sebagai gambaran awal secara visual untuk *user*.

### 2) *Build mockup/revise mockup*

Dalam tahap ini akan dibuat pengkodean dan desain tampilan yang akan diterapkan pada aplikasi penentuan tingkat kinerja dosen dengan menggunakan metode *Inference Fuzzy Mamdani*. Selain itu akan dilakukan evaluasi terhadap aplikasi yang akan dibangun karena dapat mengurangi resiko kesalahan pada aplikasi.

### 3) *Customer test drives mockup*





Dalam tahap ini akan dilakukan evaluasi dan pengetesan aplikasi penentuan tingkat kinerja dosen dengan menggunakan metode *Inference Fuzzy Mamdani*, pengetesan aplikasi akan dilakukan oleh pengembang dan narasumber guna mengetahui keefektifan aplikasi dalam menentukan tingkat kinerja dosen.

## 2.2.7 Perancangan Sistem

### a. Diagram Alir Data (Diagram Konteks)

Diagram konteks adalah sebuah diagram sederhana yang menggambarkan hubungan antara entiti luar, masukan dan keluaran dari sistem. Diagram konteks direpresentasikan dengan lingkaran tunggal yang mewakili keseluruhan sistem. Simbol-simbol menurut Yourdan dan De Marco dapat dilihat pada Tabel 2.2.

**Tabel 2. 2** Simbol Aliran Data menurut Yourdan De Marco (Kristanto, 2008)


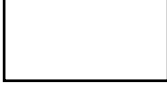
Simbol	Deskripsi
	<i>Eksternal Entity</i> , digunakan untuk menggambarkan sebuah obyek
	<i>Arus data</i> , menunjukkan arah atau arus aliran data
	<i>Proses</i> , digubnakan untuk menggambarkan sebuah sistem atau proses
	<i>Storage</i> , digunakan untuk menggambarkan atau menunjukkan sebuah <i>file</i> data

**b. DFD (*Data Flow Diagram*)**

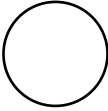



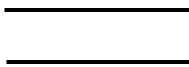
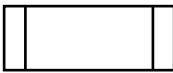
DFD adalah suatu model logika data atau proses yang dibuat untuk menggambarkan darimana asal data dan kemana tujuan data yang keluar dari sistem, dimana data disimpan, proses apa yang menghasilkan data tersebut dan interaksi antara data yang tersimpan dan proses yang dikenakan pada data tersebut. DFD menggambarkan penyimpanan data pada proses yang mentransformasikan data. DFD menunjukkan hubungan antara data pada sistem dan proses pada sistem.

Ada dua teknik dasar DFD yang umum dipakai yaitu Gane and Sarson dan Yourdon and De Marco. Ada beberapa simbol DFD yang dipakai untuk menggambarkan data beserta proses transformasi data, Antara lain dapat dilihat pada Tabel 2.3.

**Tabel 2. 3** Simbol-simbol DFD (Kristanto, 2008)

Notasi Yourdon/ De Marco	Notasi Gane & Sarson	Deskripsi
		Simbol entitas eksternal/ terminator menggambarkan



Notasi Yourdon/ De Marco	Notasi Gane & Sarson	Deskripsi
		asal atau tujuan data di luar sistem
		Simbol lingkaran menggambarkan entitas atau proses dimana aliran data masuk ditransformasikan ke aliran data keluar
		Simbol aliran data menggambarkan aliran data
		Symbol file menggambarkan tempat data disimpan





### c. ERD (*Entity Relation Diagram*)

ERD (*Entity Relationship Diagram*) merupakan suatu model untuk menjelaskan hubungan antar data dalam basis data berdasarkan objek-objek dasar data yang mempunyai hubungan antar relasi. ERD untuk memodelkan struktur data dan hubungan antar data, untuk menggambarannya digunakan beberapa notasi dan simbol (Kristanto, 2008).

### 1. Simbol *Entity Relationship Diagram* (ERD)

Berikut penjelasan dari simbol atau komponen yang ada dalam *Entity Relationship Diagram* (ERD) yang digambarkan pada Tabel 2.4 di bawah ini.

**Tabel 2. 4** Simbol dan Fungsi Komponen-Komponen ERD (Kristanto, 2008)

Notasi	Keterangan
	Entitas merupakan suatu object yang dapat diidentifikasi dalam lingkungan pemakai
	Relasi menunjukkan adanya hubungan diantara sejumlah entitas yang berbeda
	Atribut mendeskripsikan karakter entitas (atribut yang berfungsi sebagai key diberi garis bawah)
	Garis sebagai penghubung antara relasi dengan entitas, relasi, dan entitas dengan atribut.

### 2.2.8 PHP (*Hypertext Preprocessor*)

Menurut Arief, PHP adalah Bahasa *server-side-scripting* yang menyatu dengan HTML untuk membuat halaman *web* yang dinamis. Karena PHP merupakan *server-side-scripting* maka sintaks dan perintah-perintah PHP akan dieksekusi di *server* kemudian hasilnya akan dikirimkan ke *browser* dengan format HTML (Arief, 2011).

PHP termasuk dalam *open source product*, sehingga *source code* PHP dapat diubah dan didistribusikan secara bebas. PHP juga dapat berjalan pada berbagai *web server* seperti IIS (*Internet Information Server*), PWS (*Personal Web Server*), Apache, Xitami. PHP juga mampu berjalan di banyak sistem operasi yang beredar saat ini, diantaranya, Sistem Operasi *Microsoft Windows* (semua versi), *Linux*, *Mac Os*, dan *Solaris*. PHP dapat dibangun sebagai modul *web server* Apache dan sebagai *binary* yang dapat berjalan sebagai CGI (*Common Gateway Interface*). PHP dapat mengirim HTTP *header*, dapat mengatur *cookies*, mengatur *authentication* dan *redirectuser*.

Salah satu keunggulan yang dimiliki PHP adalah kemampuannya untuk melakukan koneksi ke berbagai macam *software* sistem manajemen basis data atau *Database Management Sistem* (DBMS), sehingga dapat menciptakan suatu halaman *web* dinamis. PHP mempunyai koneksitas yang baik dengan beberapa DBMS seperti Oracle, Sybase, mSQL, MySQL, Microsoft SQL Server, Solid, PostgreSQL, Adabas, FilePro, Velocis, dBase, Unix dbm, dan tidak terkecuali semua database ber-interface ODBC.

Hampir seluruh aplikasi berbasis *web* dapat dibuat dengan PHP. Namun kekuatan utama adalah konektivitas basis data dengan *web*. Dengan kemampuan ini kita akan mempunyai suatu sistem basis data yang dapat diakses.

### **2.2.9 HTML (*Hypertext Markup Language*)**

HTML (*HyperText Markup Language*). Dokumen HTML adalah file teks murni yang dapat dibuat dengan editor teks sembarang. Dokumen ini dikenal sebagai *web page*. Dokumen HTML merupakan dokumen yang disajikan dalam *browser web surfer*. Dokumen ini

umumnya berisi informasi atau *interface* aplikasi dalam *internet* (Arif, 2012).

### **2.2.10 CSS (*Cascading Style Sheet*)**

CSS (*Cascading Style Sheet*) secara sederhana adalah sebuah metode yang digunakan untuk mempersingkat penulisan tag HTML, seperti *font*, *color*, teks, dan tabel menjadi lebih ringkas sehingga tidak terjadi pengulangan penulisan (Arif, 2012). CSS adalah bahasa *style sheet* untuk mengatur dokumen HTML seperti pengaturan *background*, *margin*, *font*, *border*, teks, gambar, atau yang lainnya sehingga membuat tampilan *web* menjadi lebih indah. CSS bersifat lintas *platform* dimana *script* ini dapat dibaca oleh berbagai macam sistem operasi dan *browser*. CSS dikembangkan oleh W3C (*World Wide Web Consortium*), yaitu suatu organisasi yang mengembangkan teknologi *internet* pada tahun 1996 (Arif, 2012).

### **2.2.11 MySQL**

MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL (DBMS) yang *multithread*, dan *multi-user*. MySQL adalah implementasi dari sistem

manajemen basis data relasional (RDBMS). MySQL dibuat oleh TcX dan telah dipercaya mengelola sistem dengan 40 buah database berisi 10.000 tabel dan 500 di antaranya memiliki 7 juta baris.

MySQL AB merupakan perusahaan komersial Swedia yang mensponsori dan yang memiliki MySQL. Pendiri MySQL AB adalah dua orang Swedia yang bernama David Axmark, Allan Larsson dan satu orang Finlandia bernama Michael “Monty”. Setiap pengguna MySQL dapat menggunakannya secara bebas yang didistribusikan gratis dibawah lisensi GPL(*General Public License*) namun tidak boleh menjadikan produk turunan yang bersifat komersial.

Pada saat ini MySQL merupakan database server yang sangat terkenal di dunia, semua itu tak lain karena bahasa dasar yang digunakan untuk mengakses database yaitu SQL. SQL (*Structured Query Language*) pertama kali diterapkan pada sebuah proyek riset pada laboratorium riset San Jose, IBM yang bernama system R. Kemudian SQL juga dikembangkan oleh Oracle, Informix dan Sybase. Dengan menggunakan SQL, proses pengaksesan database lebih user-

friendly dibandingkan dengan yang lain, misalnya dBase atau Clipper karena mereka masih menggunakan perintah-perintah pemrograman murni.

### **2.2.12 Apache**

Apache merupakan sebuah perangkat lunak *web server* yang berfungsi untuk mengeksekusi program PHP serta melayani dan memfungsikan *website*. Untuk melayani fasilitas *web/www* pada apache menggunakan protokol HTTP. Apache dapat dijalankan di berbagai sistem operasi diantaranya Linux, Windows dan sistem operasi lainnya.

Apache merupakan *software* yang dikeluarkan oleh *Group Apache*. *Group Apache* terlibat dalam suatu proyek yang disebut proyek Apache untuk mengembangkan suatu *software* implementasi di *server* HTTP (*web*) yang handal, standar, komersial, dan *Source Code*-nya didistribusikan secara gratis.

### **2.2.13 Black-Box Testing**

Pengujian perangkat lunak adalah teknik yang paling sering digunakan untuk memverifikasi dan memvalidasi kualitas perangkat lunak (Nidhra, 2012). Teknik pengujian

yang digunakan adalah pengujian *black-box*. Pengujian *black-box* berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak. Dengan demikian, pengujian *black-box* memungkinkan perancang perangkat lunak mendapatkan serangkaian kondisi *input* yang sepenuhnya menggunakan semua persyaratan fungsional untuk suatu program.

Pengujian *black-box* bukan merupakan alternatif dari teknik *white-box*, tetapi merupakan pendekatan komplementer yang memungkinkan besar mampu mengungkap kelas kesalahan daripada *white-box*. Tujuan utama pengujian dapat berupa jaminan kualitas, estimasi keandalan, validasi, dan verifikasi (Mohd. Ehmer & Farmeena, 2012).

Metode pengujian *black-box* yaitu metodologi pengujian yang melihat apa saja proses input yang tersedia untuk suatu aplikasi dan apa saja output yang diharapkan yang harus dihasilkan dari setiap input. Sedangkan pengujian dengan metode *white-box* yaitu metodologi pengujian yang terlihat di secara tertulis pada laporan dan lebih ke dalam subsistem aplikasi.



Pengujian *black-box* berusaha menemukan kesalahan dalam kategori sebagai berikut :

1. Fungsi-fungsi yang tidak benar atau hilang,
2. Kesalahan *interface*,
3. Kesalahan dalam struktur data atau akses *database* eksternal,
4. Kesalahan kinerja.

## BAB III

### ANALISIS DAN PERANCANGAN

#### 3.1 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan sistem ini menggambarkan kebutuhan sistem yang diperlukan seperti kebutuhan perangkat lunak, kebutuhan perangkat keras, dan kebutuhan data. Hal ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana sistem yang akan dibuat dapat digunakan dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan proses sistem.

Dalam kegiatan evaluasi kinerja dosen yang sedang berjalan, terdapat suatu permasalahan yaitu belum adanya suatu indikator yang dijadikan sebagai tolak ukur dalam penilaian kinerja dosen. Penilaian ini lebih dispesifiasikan kepada bagaimana dosen memberi nilai kepada mahasiswanya, apakah memberikan nilai secara subyektif atau secara obyektif, dan perilaku dosen khususnya dalam presensi.

Tahapan analisis sistem pada BAB III masuk kedalam tahapan pada metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan dalam membangun aplikasi ini yaitu *prototype*. Padatahap *prototype* bagian *build / revise mockup* dilakukan

perancangan dan pembuatan *prototype* sistem yang berupa perancangan desain dan pengkodean sistem yang disesuaikan berdasarkan identifikasi dari kebutuhan atau permasalahan dari *user* / pengguna.

### **3.4.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak**

Perangkat lunak (*software*) adalah perintah yang bila dieksekusi memberikan fungsi dan unjuk kerja yang diinginkan. Komponen perangkat lunak dibangun dengan bahasa pemrograman yang memiliki kosakata yang terbatas, sebuah tata bahasa yang dibatasi secara eksplisit, serta aturan-aturan *syntax* dan *semantik* yang dibentuk secara baik. Sebuah komponen perangkat lunak harus didesain dan diimplementasi sehingga dapat dipakai lagi pada berbagai program yang berbeda. Perangkat lunak dapat diaplikasikan ke berbagai situasi di mana serangkaian langkah *procedural* (seperti algoritma) telah didefinisikan.

Spesifikasi minimum perangkat Lunak yang diperlukan untuk membangun Sistem Informasi ini adalah :

1. PHP Triad (Apache versi 3.2.2 dan PHP versi 7).
2. *Browser* (Mozilla Firefox, Google Chrome).

3. *Software editor* (Sublime Text 3).
4. MySQL (SQLyog versi 10.46).

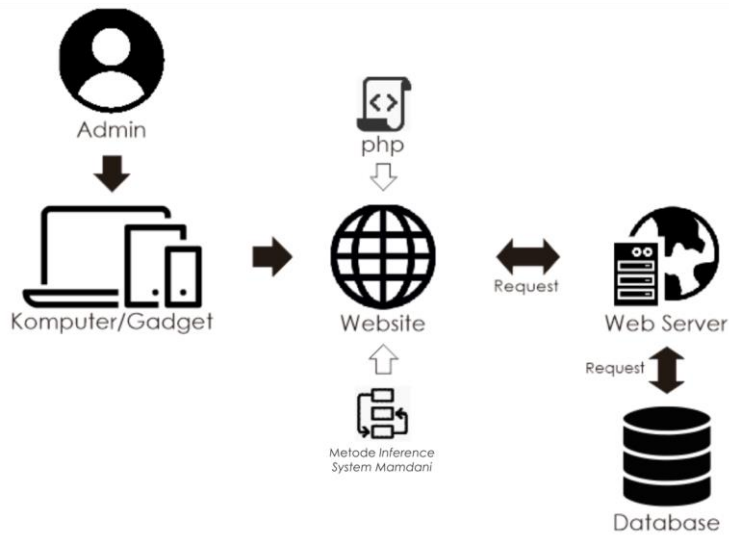
### **3.4.2 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras**

Analisis kebutuhan perangkat keras minimal untuk mengakses aplikasi desktop untuk sistem informasi ini adalah sebagai berikut :

1. *Processor 1,5 GHz.*
2. RAM 2 GB DDR3.
3. *Harddisk 320GB.*
4. Monitor, *Mouse*, dan *keyboard*.

## **3.2 Arsitektur Sistem**

Arsitektur sistem aplikasi yang akan dibuat terdapat beberapa komponen yang digunakan atau terhubung satu sama lain sehingga menjadikan aplikasi yang dapat dijadikan suatu indikator pencapaian mutu program menggunakan Algoritma *Inference System Mamdani* berbasis *website*. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 3.1 arsitektur sistem.



**Gambar 3. 1** Arsitektur Sistem

Pada Gambar 3.1 merupakan arsitektur sistem terhadap aplikasi yang akan dibangun, terdapat beberapa komponen. Berikut penjelasan masing-masing komponen sebagai berikut :

1. *User*

*User* disini diartikan sebagai yang berhubungan dengan aplikasi tersebut, terdapat 1 pengguna yaitu : Admin.

2. Penerapan Algoritma *Inference System Mamdani*

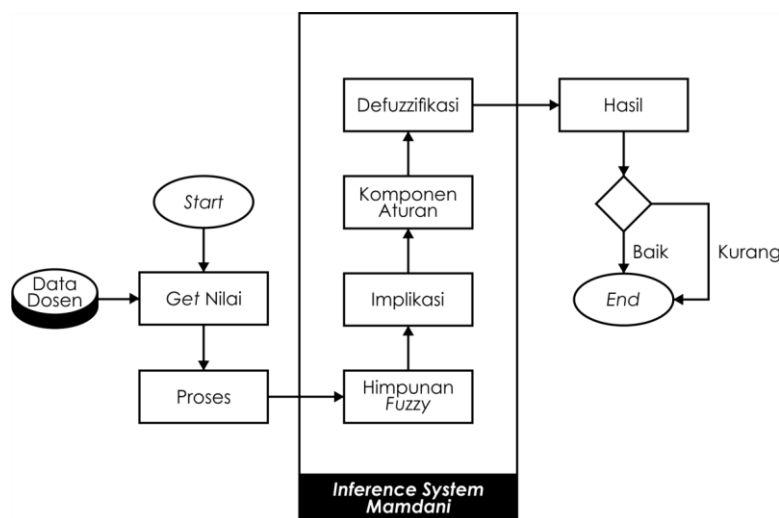
Komponen yang berfungsi untuk menentukan perhitungan nilai yang dibutuhkan oleh aplikasi.

3. Database

Database yaitu kumpulan dari data-data yang membentuk suatu berkas (*file*) yang saling berhubungan (*relation*), aplikasi tersebut menggunakan MYSQL.

### 3.3 Analisis

#### 3.3.1 Analisis Perancangan

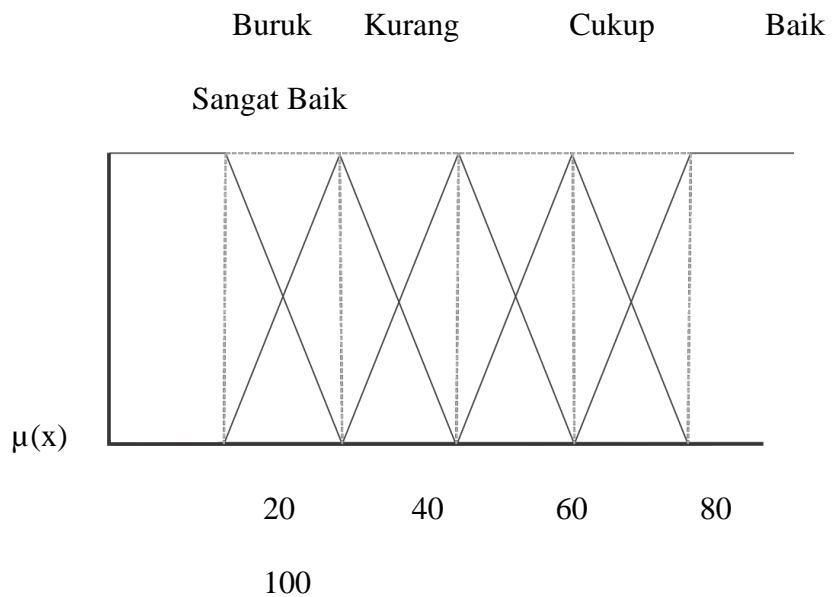


**Gambar 3. 2** Perancangan Sistem

#### 3.3.2 Analisis Aturan Penilaian

Penilaian terhadap kinerja dosen dilakukan dengan memberikan nilai terhadap kriteria yang ada. Penilaian dimulai dari angka 0 sampai dengan 100, dengan 100 adalah nilai terbesar dan nilai tersebut diambil dari data penilaian dosen terhadap mahasiswanya dan data survey yang dilakukan pada

setiap semester. Setelah itu, dicari nilai rata-rata untuk masing-masing kriteria, sehingga diperoleh rata-rata nilai dosen dan rata-rata nilai hasil survey mahasiswa. Kedua rata-rata ini yang akan dijadikan variabel penentuan kinerja dosen dengan menggunakan logika fuzzy dalam pemrosesannya. Langkah pengerjaannya diawali dengan pembentukan derajat keanggotaan. Representasi derajat keanggotaan untuk variabel rata-rata nilai dosen dan rata-rata nilai hasil survey mahasiswa, dapat dilihat pada Gambar 3.3.



**Gambar 3. 3** Fungsi Keanggotaan pada Himpunan *Fuzzy*

Setelah menentukan derajat keanggotaan untuk masing-masing himpunan fuzzy, kemudian derajat keanggotaan yang nilainya bukan nol akan dimasukkan ke dalam aturan penilaian yang digunakan untuk menentukan hasil akhirnya. Aturan penilaian diperoleh dengan menggabungkan kedua variabel yaitu rata-rata nilai dosen dan rata-rata nilai hasil survey mahasiswa.

Semesta pembicara untuk variabel dosen memberi nilai a, absensi dosen, dan hasil survey dosen: [0 100]

Domain himpunan fuzzy :

$$\text{Buruk} = [0 \ 40]$$

$$\text{Kurang} = [20 \ 60]$$

$$\text{Cukup} = [40 \ 80]$$

$$\text{Baik} = [60 \ 100]$$

$$\text{Sangat Baik} = [80 \ 100]$$

Fungsi keanggotaan untuk variabel variabel dosen memberi nilai a, absensi dosen, dan hasil survey dosen.

$$\circ \ \mu_{\text{Buruk}} = \begin{cases} 1 & ; \ x \leq 20 \\ \frac{40-x}{40-20} & ; \ 20 \leq x \leq 40 \\ 0 & ; \ x \geq 40 \end{cases}$$



$$\circ \mu_{\text{Kurang}} = \begin{cases} 0; & x \leq 20 \text{ atau } x \geq 60 \\ \frac{x-20}{40-20}; & 20 \leq x \leq 40 \\ \frac{60-x}{60-40}; & 40 \leq x \leq 60 \end{cases}$$

$$\circ \mu_{\text{Cukup}} = \begin{cases} 0; & x \leq 40 \text{ atau } x \geq 80 \\ \frac{x-40}{60-40}; & 40 \leq x \leq 60 \\ \frac{80-x}{80-60}; & 60 \leq x \leq 80 \end{cases}$$

$$\circ \mu_{\text{Baik}} = \begin{cases} 0; & x \leq 60 \text{ atau } x \geq 100 \\ \frac{x-60}{80-60}; & 60 \leq x \leq 80 \\ \frac{100-x}{100-80}; & 80 \leq x \leq 100 \end{cases}$$

$$\circ \mu_{\text{Sangat Baik}} = \begin{cases} 0; & x \leq 80 \\ \frac{x-80}{100-80}; & 80 < x < 100 \\ 1; & x = 100 \end{cases}$$

Nilai yang akan digunakan dalam proses defuzzifikasi diperoleh melalui dua tahap. Tahap pertama, yaitu dengan menggabungkan derajat keanggotaan dari variabel rata-rata nilai dosen ( $\mu_A$ ) dan derajat keanggotaan dari variabel rata-rata nilai hasil survey ( $\mu_B$ ) dengan rumus sebagai berikut.

$$\mu_{A \wedge B}(x) = \min[\mu_A(x), \mu_B(x)]$$

Tahap kedua, yaitu pemilihan derajat keanggotaan yang akan digunakan dalam proses defuzzifikasi dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\mu_{A \cup B}(x) = \max[\mu_A(x), \mu_B(x)]$$

Proses selanjutnya adalah defuzzifikasi. Masukan dari proses defuzzifikasi adalah himpunan *fuzzy* dan keluarannya adalah sebuah nilai (*crisp*). Teknik yang digunakan adalah *center of average defuzzifier*. Hasil akhir penilaian akan dikelompokkan dengan rentang nilai sebagai berikut :

1. Total nilai lebih besar atau sama dengan 75 dinyatakan Baik.
2. Total nilai kurang dari 75 dinyatakan kurang baik.

### 3.3.3 Analisis menggunakan *Inference System Mamdani*

#### 1. Mendefinisikan Variabel *Fuzzy*

**Tabel 3. 1** Data Dosen

No.	Nama	Nilai Dosen	Nilai hasil Survey
1	Mohamad Wildannudin	61	83

Nilai keanggotaan himpunan layak, lebih layak dan paling layak dari variabel rata-rata nilai dosen :

$$\mu_{\text{Nilai Dosen Baik}}[61]$$

$$\frac{x - 60}{20} = \frac{61 - 60}{20} = 0,05$$

$\mu$ Nilai Dosen Cukup[61]

$$\frac{80 - x}{20} = \frac{80 - 61}{20} = 0,95$$

Nilai keanggotaan himpunan layak, lebih layak dan paling layak dari variabel rata-rata hasil survey :

$\mu$ Hasil Survey Sangat Baik[83]

$$\frac{x - 80}{20} = \frac{83 - 80}{20} = 0,15$$

$\mu$ Hasil Survey Baik[81]

$$\frac{100 - x}{20} = \frac{100 - 83}{20} = 0,85$$

## 2. Fungsi Implikasi

Mesin Inferensi :

[R1] IF Rata-rata Nilai Dosen B AND Rata-rata Hasil Survey

A THEN Nilai A = Min (0,05 ; 0,15) = 0,05

[R2] IF Rata-rata Nilai Dosen B AND Rata-rata Hasil Survey

B THEN Nilai B = Min (0,05 ; 0,85) = 0,05

[R3] IF Rata-rata Nilai Dosen C AND Rata-rata Hasil Survey

A THEN Nilai B= Min (0,95 ; 0,15) = 0,15

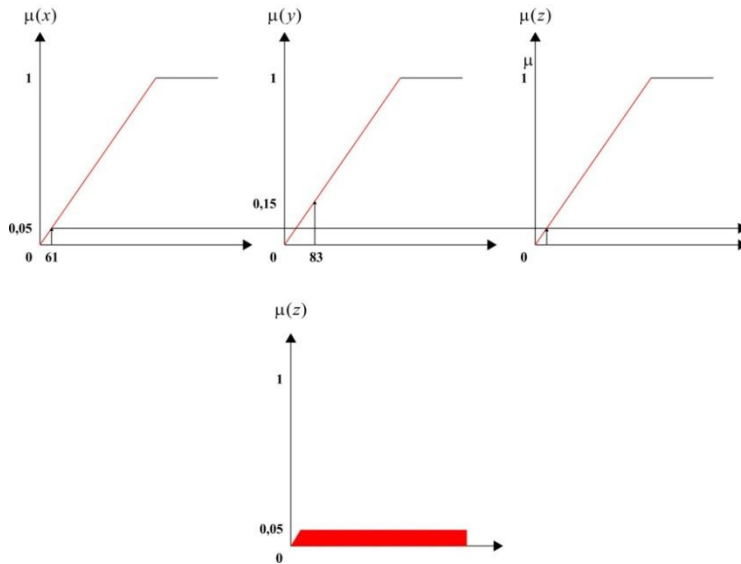
[R4] IF Rata-rata Nilai Dosen C AND Rata-rata Hasil Survey

B THEN Nilai B= Min (0,95 ; 0,85) = 0,85

### 3. Komposisi Aturan

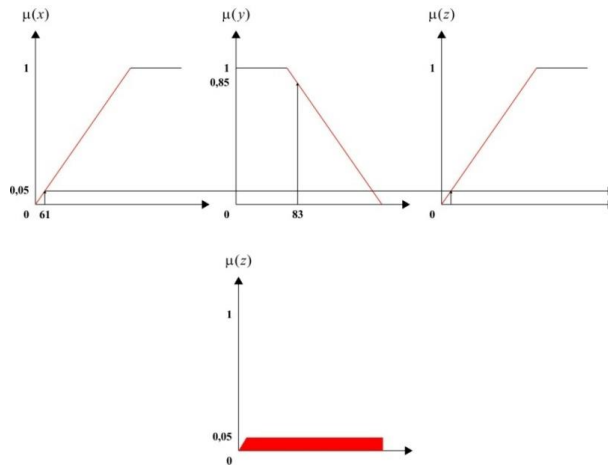
Fungsi Max (Agregasi)

- a. Agregasi (fungsi max) dari Rule 1 terdapat pada gambar berikut ini :



**Gambar 3. 4** Agregasi Rule 1

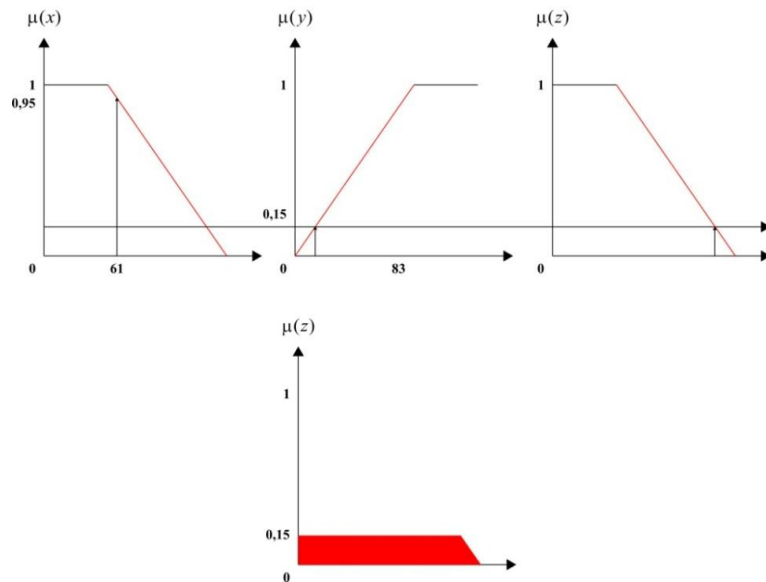
- b. Agregasi (fungsi max) dari Rule 2 terdapat pada gambar berikut ini :



Gambar 3. 5 Agregasi Rule 2

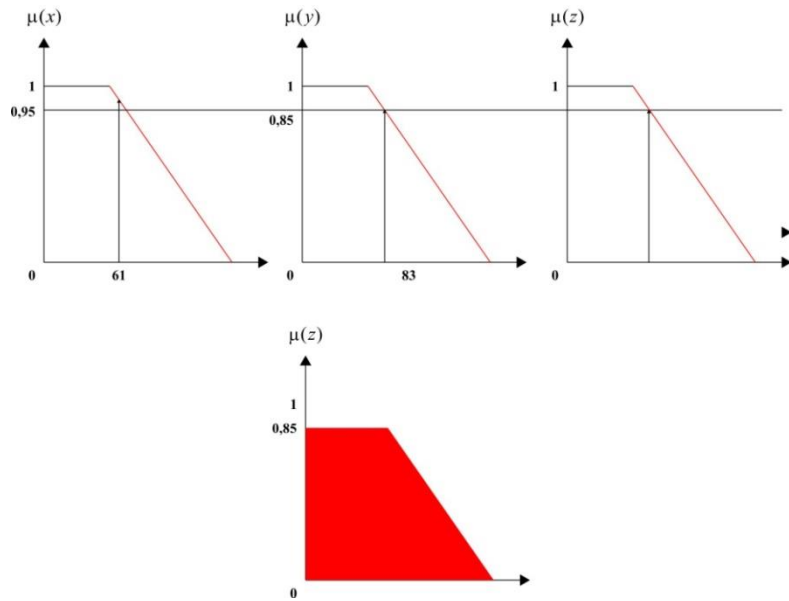
c. Agregasi (fungsi max) Rule 3 terdapat pada gambar berikut

ini :



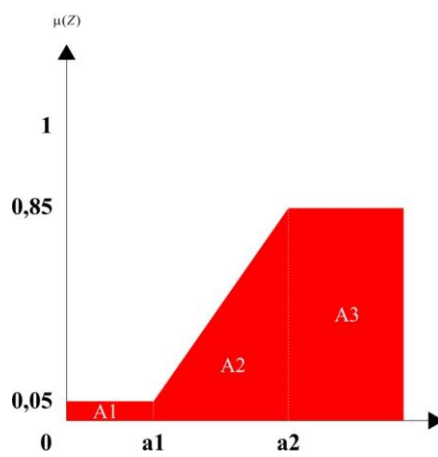
Gambar 3. 6 Agregasi Rule 3

- d. Agregasi (fungsi max) Rule 4 terdapat pada gambar berikut ini :



**Gambar 3. 7** Agregasi Rule 4

#### 4. Defuzzifikasi



**Gambar 3. 8** Defuzzifikasi

$$a_1 = 0,05 \quad a_2 = 0,85$$

$$z_1 = 100 \quad z_2 = 80$$

$$\frac{0,05 * 100 + 0,85 * 80}{0,05 + 0,85} = \frac{72}{0,9} = 81,11 = 81$$

Sesuai perhitungan, maka dosen dengan nama Mohamad Wildannudin mendapat nilai akhir 81 dan dinyatakan BAIK karena nilai akhir melebihi batas minimum yaitu 75.

### 3.4 Perancangan Sistem

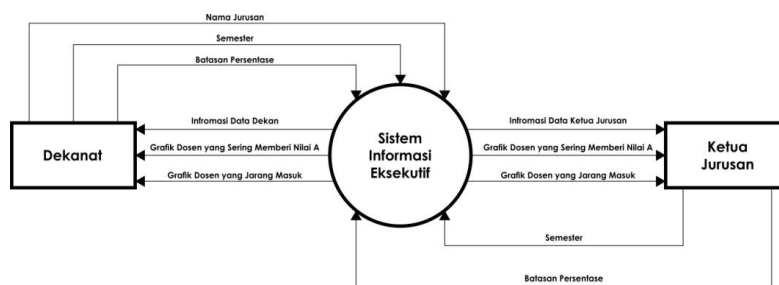
Perancangan sistem merupakan gambaran keseluruhan dari sistem, rancangan tersebut berupa konsep dan penjelasan mengenai alur sistem yang sedang berjalan.

Dalam perancangan ini diperlukan adanya permodelan terhadap kebutuhan dan aktifitas yang terjadi pada aplikasi tersebut, sehingga pada pelaksanaannya aplikasi dapat berjalan dengan baik.

Untuk memahami alur dari informasi dalam sistem, diperlukan dokumentasi dalam merancang suatu aplikasi *web*, sehingga akan mempermudah tahap pengembangan sistem.

### 3.4.1 Diagram Konteks

Diagram konteks merupakan suatu model yang menjelaskan secara global bagaimana data digunakan dan ditransformasikan untuk proses. Suatu diagram konteks selalu mengandung hanya satu proses saja yang mewakili proses dari seluruh sistem yang ada, sehingga diagram konteks sering disebut sebagai DFD level 0. Berdasarkan database yang telah ada, maka diagram konteksnya sebagai berikut :



**Gambar 3. 9** Diagram Konteks

Memperlihatkan arus data yang mengalir secara umum. Admin hanya menginputkan data admin berupa username dan password. Admin akan menerima input tanggapan berupa informasi data admin, dan mendapat output berupa data admin, grafik dosen yang sering memberi nilai A, dan grafik dosen yang jarang masuk.

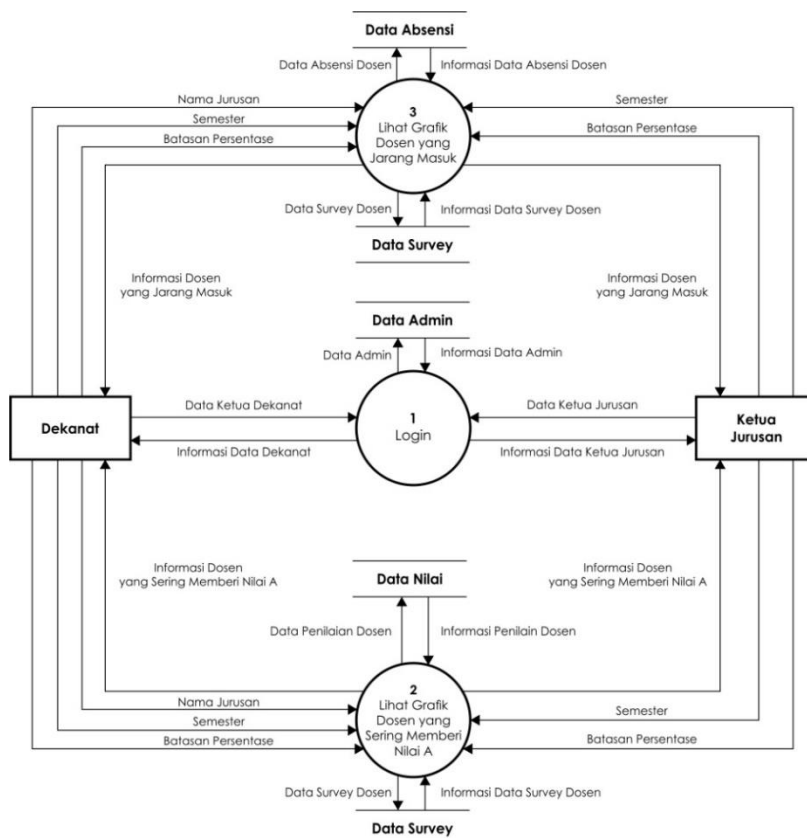


### **3.4.2 Data Flow Diagram (DFD)**

*Data Flow Diagram* (DFD) adalah representasi grafik yang menggambarkan arus data dari suatu sistem. DFD dapat menggambarkan sumber, tujuan, penyimpanan data, dan proses-proses yang dilakukan terhadap data. Proses digambarkan sebagai node dan aliran logik data sebagai penghubung antara node-node. DFD suatu level dapat diturunkan menjadi level berikutnya sampai dengan proses-proses dapat digambarkan dengan jelas.

#### **3.4.2.1 Data Flow Diagram (DFD) Level 1**

Pada DFD Level 1 merupakan turunan dari diagram konteks. Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada gambar 3.10 di bawah ini:

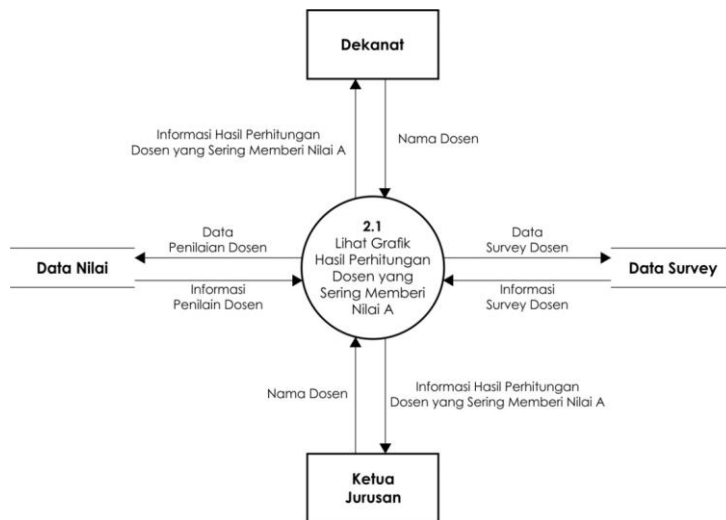


Gambar 3. 10 *Data Flow Diagram (DFD) Level 1*

### 3.4.2.2 *Data Flow Diagram (DFD) Level 2 Proses 2 Lihat Grafik Hasil Perhitungan Dosen yang Sering Memberi Nilai A*

*Data Flow Diagram (DFD) level 2 proses 2* merupakan turunan dari DFD level 1 yang menjelaskan proses-proses yang terjadi pada proses Lihat Grafik Hasil

Perhitungan Dosen yang Sering Memberi Nilai A, yang dapat dilihat pada gambar 3.11 di bawah ini:

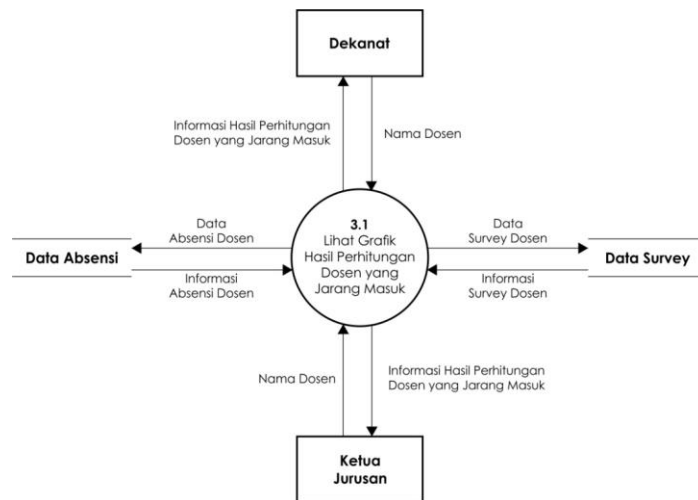


**Gambar 3. 11** *Data Flow Diagram (DFD) Level 2* Proses 2 Lihat Grafik Hasil Perhitungan Dosen yang Sering Memberi Nilai A

### 3.4.2.3 *Data Flow Diagram (DFD) Level 2* Proses 3 Lihat

#### **Grafik Hasil Perhitungan Dosen yang Jarang Masuk**

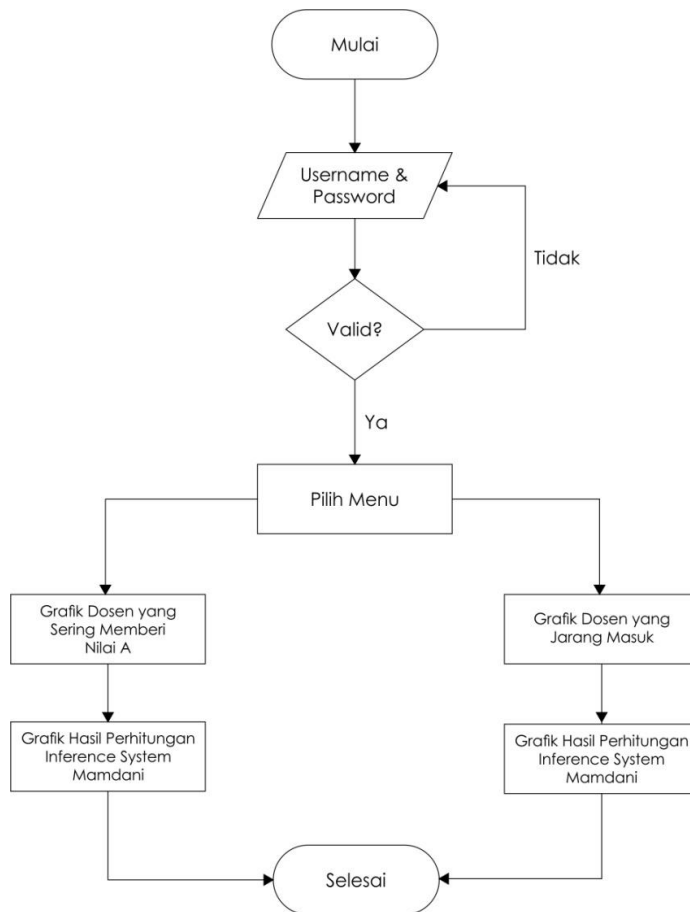
*Data Flow Diagram (DFD)* level 2 proses 3 merupakan turunan dari DFD level 1 yang menjelaskan proses-proses yang terjadi pada proses Lihat Grafik Hasil Perhitungan Dosen yang Jarang Masuk, yang dapat dilihat pada gambar 3.12 di bawah ini:



**Gambar 3. 12** *Data Flow Diagram (DFD) Level 2* Proses 3 Lihat Grafik Hasil Perhitungan Dosen yang Jarang Masuk

### 3.4.3 Bagan Alir (*Flowchart*)

*Flowchart* merupakan sebuah diagram dengan simbol-simbol grafis yang menyatakan tipe operasi program yang berbeda. Sebagai representasi dari sebuah program, *flowchart* maupun algoritma dapat menjadi alat bantu untuk memudahkan perancangan alur urutan logika suatu program, memudahkan pelacakan sumber kesalahan program, dan alat untuk menerangkan logika program.



**Gambar 3. 13** Bagan Alir (*Flowchart*)

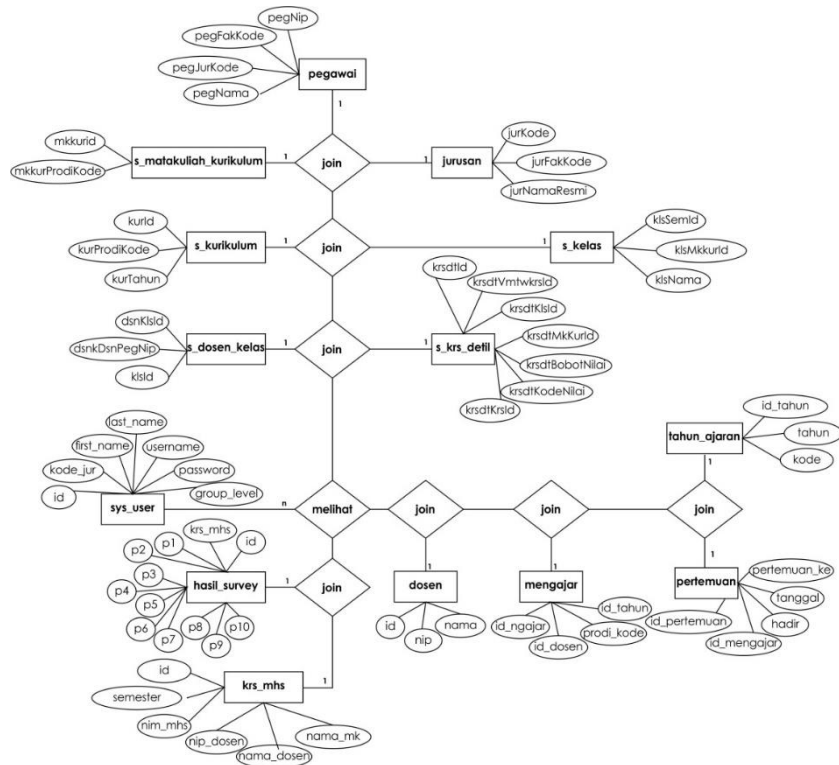
### 3.5 Rancangan Basis data (Database)

Perancangan basis data terdiri dari rancangan entity *relationship diagram* (ERD) dan kamus data.

#### 3.5.1 *Entity Relationship Diagram* (ERD)

*Entity Relationship Diagram* (ERD) digunakan untuk menggambarkan relasi antar tabel dengan tujuan untuk memperjelas hubungan antar tabel penyimpanan. *Entity*

Relationship Diagram (ERD) dari sistem yang dibuat dapat dilihat pada gambar 3.14 di bawah ini:



**Gambar 3. 14** Entitiy Relationship Diagram (ERD)

### 3.5.2 Kamus Data

Kamus data dibuat berdasarkan arus data yang ada pada diagram alir data (DFD). Kamus data dijelaskan pada tabel 3.4 dibawah ini:

**Tabel 3. 2** Tabel Kamus Data

<b>Nama</b>	<b>Data Login Users</b>
<i>Where Used/ Who Used</i>	<i>Users-Proses 1 "Login"</i>
Deskripsi	Users merupakan pengguna yang dapat mengakses website, yaitu dekanat dan ketua jurusan, sebelum masuk ke halaman website harus melakuka login
Id	{0...9}
Kode_jur	{0...9}
First_name	{a...z A...Z}
Last_name	{a...z A...Z}
Username	{a...z A...Z 0...9}
Password	{a...z A...Z 0...9}
Group_level	{a...z A...Z}
<b>Nama</b>	<b>Data Nilai</b>
<i>Where Used/ Who Used</i>	<i>Users-Proses 2 "Lihat Grafik Dosen yang Sering Memberi Nilai A"</i>
Deskripsi	Data nilai dosen yang sering memberi nilai A
krsdtId	{0...9}
krsdtVmtwkrId	{0...9}
krsdtKrsId	{0...9}
krsdtMkKurId	{0...9}
krsdtBobotNilai	{0...9}

<b>Nama</b>	<b>Data Login Users</b>
krsdtKodeNilai	{a...z A...Z}
krsdtKlsId	{0...9}
dsnKlsId	{0...9}
dsnKdsnPegNip	{0...9}
klsId	{0...9}
klsMkkurId	{0...9}
klsNama	{a...z A...Z 0...9}
kurId	{0...9}
kurProdiKode	{0...9}
kurTahun	{0...9}
mkKurId	{0...9}
mkkurProdiKode	{0...9}
jurKode	{0...9}
jurFakKode	{0...9}
jurNamaResmi	{a...z A...Z}
pegNip	{0...9}
pegFakKode	{0...9}
pegJurKode	{0...9}
pegNama	{a...z A...Z}
klsSemId	{0...9}
<b>Nama</b>	<b>Data Absensi</b>
<i>Where Used/ Who Used</i>	<i>Users-Proses 3 "Lihat Grafik Dosen yang Jarang Masuk"</i>
Deskripsi	Data nilai dosen yang jarang masuk



<b>Nama</b>	<b>Data Login Users</b>
Id	{0...9}
Nip	{0...9}
Nama	{a...z A...Z}
Id_ngajar	{0...9}
Id_dosen	{0...9}
Prodi_kode	{0...9}
Id_tahun	{0...9}
Id_pertemuan	{0...9}
Id_mengajar	{0...9}
Hadir	{a...z A...Z}
Tanggal	{0...9}
pertemuan_ke	{0...9}
Id_tahun	{0...9}
Tahun	{0...9}
kode	{0...9}

### 3.6 Rancangan Interface

#### 1. Perancangan halaman *login*

Halaman ini merupakan tampilan ketika awal membuka *website*. Pengguna langsung memasukkan data *username* beserta *password* yang telah dibuat. Rancangan halaman *login* dapat dilihat pada gambar 3.15 di bawah ini:



Logo

Sistem Informasi  
Eksekutif

Username

Password

LOGIN

**Gambar 3. 15** Perancangan Halaman *Login*

Keterangan:

- a. *Form username & pssword* berfungsi untuk memasukkan data admin yang telah dibuat.
- b. *Button Login* berfungsi untuk melakukan *login*.  
Jika berhasil, maka dapat mengakses halaman utama dan jika gagal maka akan diminta *login* kembali.

## 2. Perancangan Halaman Utama

Halaman ini merupakan tampilan awal ketika admin berhasil *login*. Rancangan halaman utama dapat dilihat pada gambar 3.16 dibawah ini:

<b>EKSEKUTIF</b>	
Informasi User	Dashboard
Menu	
Sub Menu Sub Menu Sub Menu	

**Gambar 3. 16** Perancangan Halaman *Utama*

Keterangan:

- a. Terdapat menu *navigation* pada halaman samping yang dapat admin pilih.
3. Perancangan Halaman Filter Sub Menu Dosen yang Sering Memberi Nilai A

Halaman ini merupakan halam awal ketika admin memilih sub menu dosen yang sering memberi nilai A. Dapat dilihat pada gambar 3.17 dibawah ini:

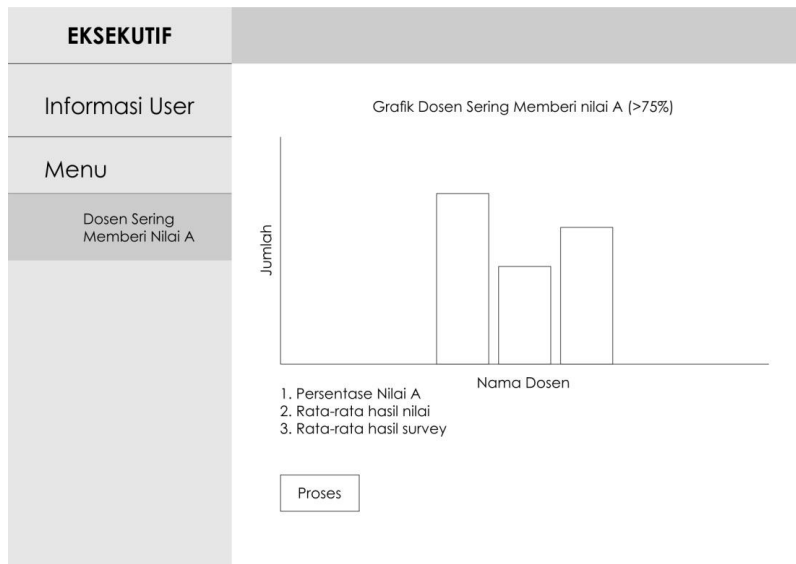
<b>EKSEKUTIF</b>	
Informasi User	Form Filter
Menu	Jurusan <input type="text"/>
Dosen Sering Memberi Nilai A	Semester <input type="text"/>

**Gambar 3. 17** Perancangan Halaman Filter

Keterangan:

- a. *Selected Option* jurusan berfungsi untuk memilih nama jurusan yang akan diproses.
  - b. *Selected Option* semester berfungsi untuk memilih semester yang akan diproses.
  - c. *Button* tampilan berfungsi untuk menampilkan grafik jika telah selesai memilih jurusan dan semester, jika tidak memilih maka grafik tidak akan tampil.
4. Perancangan Halaman Grafik Dosen yang Sering Memberi Nilai A

Halaman ini merupakan halaman yang muncul ketika admin telah melakukan filter jurusan dan semester. Dapat dilihat pada gambar 3.18 dibawah ini:



**Gambar 3. 18** Perancangan Halaman Grafik Dosen yang Sering Memberi Nilai A

Keterangan:

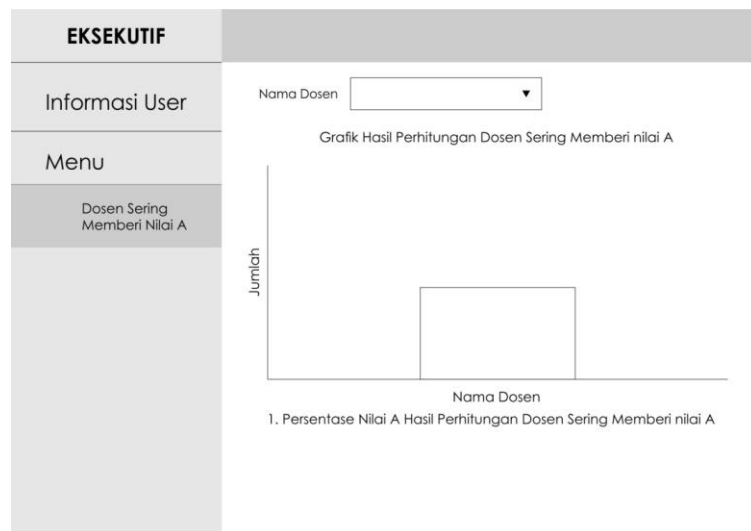
- a. Grafik batang 1 menampilkan data jumlah nilai A yang telah diberikan kepada mahasiswa pada semester tersebut. Grafik batang 2 menampilkan data jumlah rata-rata nilai dosen. Grafik batang 3 menampilkan data jumlah rata-rata nilai hasil

survey yang dilakukan mahasiswa terhadap dosen yang bersangkutan.

- b. *Button Proses* berfungsi untuk menampilkan grafik hasil perhitungan menggunakan *Inference System Mamdani*.

#### 5. Perancangan Halaman Grafik Hasil Perhitungan Dosen yang Sering Memberi Nilai A menggunakan metode *Inference System Mamdani*

Halaman ini merupakan halaman yang muncul ketika admin klik *button proses*. Dapat dilihat pada gambar 3.19 dibawah ini:



**Gambar 3. 19** Perancangan Halaman Grafik Dosen yang Jarang Masuk

Keterangan:

- a. *Selected Option* Nama dosen berfungsi untuk memilih nama dosen yang akan diproses,
- b. Grafik batang berfungsi untuk menampilkan jumlah data dari hasil perhitungan dari variabel rata-rata nilai dosen dengan variabel rata-rata hasil survey.
- c. Keterangan hasil yang berfungsi sebagai indikator keputusan BAIK/ KURANG BAIK.

## BAB IV

### IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

#### 4.1 Implementasi

Implementasi merupakan tahap ketiga dari model pengembangan *prototype* yaitu customer test driver's mockup. Pada tahap ini, proses testing dan evaluasi dilakukan terhadap aplikasi yang telah dirancang sebelumnya agar sesuai dengan kebutuhan.

##### 4.1.1 Lingkungan Implementasi

Dalam menjalankan aplikasi, membutuhkan perangkat keras dan perangkat lunak. Berikut merupakan penjelasan dari perangkat keras dan perangkat lunak yang dapat digunakan.

##### 1. Perangkat Keras

Spesifikasi Perangkat keras yang digunakan dalam pembuatan aplikasi penelitian ini, yaitu :

- 1) *Processor Intel(R) Core(TM) i5-4460 CPU @ 3.20GHz (4 CPUs).*
- 2) *VGA NVIDIA GeForce GT 730 VRAM 2 GB.*
- 3) *RAM 12 GB.*
- 4) *Harddisk 500GB*



5) *Mouse* dan *keyboard*.

## 2. Perangkat Lunak

Spesifikasi Perangkat Lunak yang digunakan dalam pembuatan aplikasi penelitian ini, yaitu:

- 1) Sistem Operasi *Windows*.
- 2) *Text Editor Sublime Text 3*.
- 3) *Xampp*.
- 4) *Browser : Google Chrome, Mozilla Firefox*.

### 4.1.2 Implementasi Antarmuka (*Interface*)

Implementasi antarmuka merupakan proses tahapan yang dilakukan pada desain yang diimplementasikan menjadi bentuk aplikasi yang akan dipakai oleh *user*.

#### 1. Tampilan *Login*

Halaman ini merupakan sistem keamanan pada sistem ini. Login berguna untuk masuk pada sistem dengan memasukkan *username* dan *password* yang sudah terdaftar sebelumnya. Sehingga ketika pengguna melakukan *login*, maka secara otomatis akan masuk ke

sistem yang sedang berjalan. Tampilan *login* seperti pada gambar 4.1.



**Gambar 4. 1** Tampilan Halaman *login*

## 2. Tampilan Halaman Utama

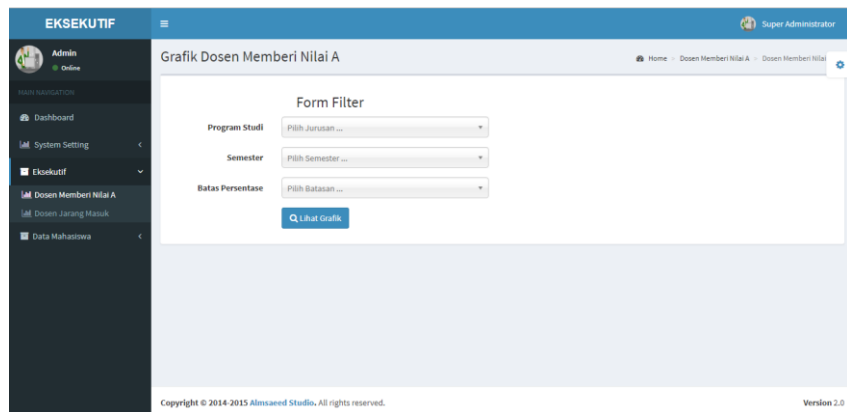
Halaman utama merupakan tampilan yang muncul setelah admin melakukan *login*. Tampilan halaman utama seperti pada gambar 4.2.



**Gambar 4. 2** Tampilan Halaman Utama

### 3. Tampilan Halaman *Filter*

Halaman filter merupakan tampilan yang muncul setelah *user* klik sub menu dosen yang yang sering memberi nilai A, pada halaman ini *user* wajib memilih kategori yang disediakan, yaitu kategori jurusan dan semester. Tampilan halaman utama seperti pada gambar 4.3.

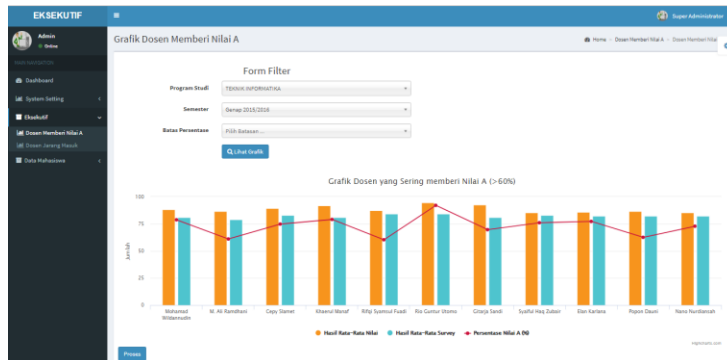


**Gambar 4. 3** Tampilan Halaman Filter

### 4. Tampilan Halaman Grafik Dosen yang Sering Memberi Nilai A

Halaman ini merupakan tampilan informasi data dosen yang sering memberi nilai A, rata-rata nilai dosen, rata-rata nilai hasil survey yang ditampilkan dalam bentuk

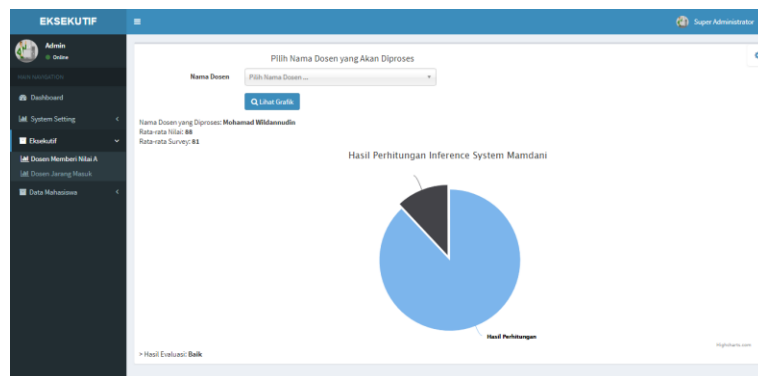
grafik batang. Tambilan halaman grafik dosen yang sering memberi nilai A seperti pada gambar 4.4.



**Gambar 4. 4** Tampilan Halaman Grafik Dosen yang Sering Memeberi Nilai A

#### 5. Tampilan Halaman Grafik hasil Perhitungan Dosen yang Sering Memberi Nilai A

Halaman ini merupakan tampilan yang muncul ketika *users* klik tombol proses pada halaman sebelumnya. Halaman ini berujuan untuk menampilkan hasil perhitungan menggunakan metode *inference system mamdani*. Untuk menampilkan hasil perhitungan, *user* harus memilih nama dosen yang akan diproses terlebih dahulu, maka grafik akan muncul. Tampilan hasil perhiungan seperti pada gambar 4.5.



**Gambar 4. 5** Tampilan Hasil Perhitungan

## 4.2 Pengujian

Pengujian merupakan proses untuk menemukan error pada perangkat lunak yang telah selesai dibangun. Pada tahap pengujian dilakukan dengan metode black box testing. Black box testing merupakan pengujian yang berfokus pada spesifikasi fungsional pada perangkat lunak. Pengujian juga digunakan untuk menguji kualitas aplikasi yang telah dibangun. Berikut pengujian sistem yang telah dilakukan.

### 1. Pengujian Halaman *Login*

**Tabel 4. 1** Pengujian Halaman *Login*

No.	Skenario	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pada Aplikasi	Pengujian
-----	----------	-----------------------	---------------------	-----------

1	Akses sistem pada <i>browser</i>	Dapat <i>login</i>	Masuk ke halaman login	Sesuai
---	----------------------------------	--------------------	------------------------	--------

**Tabel 4. 2** Pengujian Halaman *Login* Lanjutan

No.	Skenario	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pada Aplikasi	Pengujian
2	<i>Input username dan password</i>	Klik tombol login, masuk ke halaman utama	Masuk ke halaman utama	Sesuai

## 2. Pengujian Halaman Utama

**Tabel 4. 3** Pengujian Halaman Utama

No.	Skenario	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pada Aplikasi	Pengujian
1	Memilih menu	Menu dapat diakses	Semua menu dapat diakses	Sesuai
2	Memilih menu <i>logout</i>	Kembali ke halaman <i>login</i>	Muncul halaman <i>login</i>	Sesuai

## 3. Pengujian Halaman Filter

**Tabel 4. 4** Pengujian Halaman Filter

No.	Skenario	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pada Aplikasi	Pengujian
1	Memilih nama jurusan	Tampil <i>list</i> nama jurusan	Semua nama jurusan tampil	Sesuai

No.	Skenario	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pada Aplikasi	Pengujian
2	Memilih kategori semester	Tampil <i>list</i> semester	<i>List semester tampil</i>	Sesuai
3	Klik "Lihat Grafik"	Filter kategori, tampil data berdasarkan kategori dalam bentuk grafik	Tampil data jumlah dosen yang sering memberi nilai A dalam bentuk grafik	Sesuai

4. Pengujian Halaman Grafik Dosen yang Sering Memberi Nilai A

**Tabel 4. 5** Pengujian Halaman Grafik Dosen yang Sering Memberi Nilai A

No.	Skenario	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pada Aplikasi	Pengujian
1	Tampil nama dosen yang sering memberi nilai A	Data nilai tampil	Nama dosen beserta jumlah nilai tampil dalam bentuk grafik	Sesuai
2	Klik "proses"	Menghitung data berdasarkan perhitungan <i>inference</i>	Tampil grafik hasil perhitungan <i>inference</i>	Sesuai

		<i>system mandani</i>	<i>system mandani</i>	
--	--	---------------------------	---------------------------	--



# **BAB V**

## **PENUTUP**

### **5.1 Kesimpulan**

Setelah melakukan analisis, perancangan, implementasi, dan pengujian dengan menggunakan metode pengembangan *prototype* dan pada beberapa bab sebelumnya, dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Dengan dirancang dan diimplementasikannya aplikasi penilaian kinerja dosen berbasis web dengan menggunakan metode *Inference System Mamdani* hasil perhitungan menjadi lebih akurat dan mengurangi angka subjektifitas.
2. Aplikasi ini adalah sebagai indikator atau tolak ukur terhadap kinerja dosen yang nantinya dijadikan sebagai bahan evaluasi.

### **5.2 Saran**

Melihat dari hasil penelitian dan pengembangan yang dilakukan peneliti, ada beberapa saran yang ingin disampaikan sehingga penelitian ini dapat dikembangkan kembali oleh peneliti selanjutnya, yaitu:


1. Dalam pengembangan sistem selanjutnya, disarankan untuk menambah fitur notifikasi langsung kepada dosen yang bersangkutan jika hasil akhir kurang dari batas minimum nilai yang telah ditetapkan,
2. Dalam pengembangan sistem selanjutnya, disarankan juga untuk menambahkan fitur laporan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andani, S. R. (2013). Fuzzy Mamdani Dalam Menentukan Tingkat “Keberhasilan dosen mengajar.” *UPN “Veteran” Yogyakarta, 2013(semnasIF)*, 57–65.
- Arief, M. R. (2011). Pemrograman web dinamis menggunakan PHP dan MySQL. *Yogyakarta: Andi*.
- Azzam, T., Evergreen, S., Germuth, A. A., & Kistler, S. J. (2013). Data Visualization and Evaluation. *New Directions for Evaluation*, 2013(139), 7–32.  
<https://doi.org/10.1002/ev.20065>
- Crosby, P. B. (1979). *Quality is Free: The Art of Making Quality Certain*. McGraw-Hill. Retrieved from <https://books.google.co.id/books?id=n4IubCcpm0EC>
- Deming, W. E. (2000). *Out of the Crisis*. Massachusetts Institute of Technology, Center for Advanced Engineering Study. Retrieved from <https://books.google.co.id/books?id=LA15eDIOPgoC>
- Hutahaean, J. (2015). *Konsep Sistem Informasi*. Deepublish. Retrieved from <https://books.google.co.id/books?id=o8LjCAAAQBAJ>
- Juran, J. M., & Gryna, F. M. (1988). *Juran's Quality Control Handbook*. McGraw-Hill. Retrieved from [https://books.google.co.id/books?id=\\_-VTAAAAMAAJ](https://books.google.co.id/books?id=_-VTAAAAMAAJ)
- Kienle, H. M., & Müller, H. A. (2007). Requirements of software visualization tools: A literature survey. *VISSOFT 2007 - Proceedings of the 4th IEEE International Workshop on*

- Visualizing Software for Understanding and Analysis*, 2–9.  
<https://doi.org/10.1109/VISSOF.2007.4290693>
- King, D., & O’Leary, D. (1996). Intelligent executive information systems. *IEEE Expert*, 11(6), 30–35.  
<https://doi.org/10.1109/64.546580>
- Kusumadewi, S., Hartati, S., Harjoko, A., & Wardoyo, R. (2006). Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM). *Yogyakarta: Graha Ilmu*, 78–79.
- Kusumadewi, S., & Purnomo, H. (2010). Aplikasi Logika Fuzzy untuk pendukung keputusan. *Yogyakarta: Graha Ilmu*, 33–34.
- Lilly, J. H. (2010, November 8). Mamdani Fuzzy Systems. *Fuzzy Control and Identification*.  
<https://doi.org/doi:10.1002/9780470874240.ch3>
- Mohd. Ehmer, K., & Farmeena, K. (2012). A Comparative Study of White Box , Black Box and Grey Box Testing Techniques. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 3(6), 12–15.  
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Nadiar Ahmad, A. M. B. S. (2017). Jurnal Sistem Informasi ( Journal of Information Systems ). 2 / 13 ( 2017 ), 78-89 DOI :  
<http://dx.doi.org/10.21609/jsi.v13i2.555>, 13, 78–89.
- Nidhra, S. (2012). Black Box and White Box Testing Techniques - A Literature Review. *International Journal of Embedded Systems and Applications*, 2(2), 29–50.  
<https://doi.org/10.5121/ijesa.2012.2204>
- Nurwidyantoro, A., Hakim, B., & Utomo, E. P. (2013).

- Perancangan Sistem Informasi Eksekutif (studi kasus di UGM). *Snati Uii*, 43–47.
- Pujiati, D. R. (2011). Sistem Pendukung Keputusan Evaluasi Kinerja Dosen Berbasis Analytical Hierarchy Process (AHP). *EXPERT*, (Vol 2, No 2 (2011): Desember). Retrieved from <http://jurnal.ubl.ac.id/index.php/expert/article/view/425>
- Purwanti, & Widodo, P. P. (2014). Model Penduga Kinerja Pegawai Berdasarkan Pendekatan Fis Mamdani : Studi Kasus Badan Kependudukan Dan Keluarga, *7(3)*, 271–281.
- Roger S. Pressman. (2002). *Rekayasa perangkat lunak : pendekatan praktisi (Bukuk I) / Roger S. Pressman, (Bukuk I)*, 2007.
- Saputra, D. F. (2017). VISUALISASI DATA DI SISTEM MANAJEMEN PERPUSTAKAAN Data Visualization in Library Management System, *26*, 82–86.
- Wijayanto Hindayati; Suyadi, Aman, R. M. (2015). SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK PENILAIAN KINERJA DOSEN DI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO MENGGUNAKAN METODE TOPSIS. *PROSIDING SENATEK FAKULTAS TEKNIK UMP*, (2015: PROSIDING SENATEK TAHUN 2015, 28 November 2015). Retrieved from <http://senatekprosiding.ump.ac.id/index.php/snt/article/view/61>



ISBN 978-623-7036-98-2



----- **Wildan Budiawan Zulfikar** -----  
----- **Mohamad Irfan** -----  
----- **Ivan Andrian** -----

