

# SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN SELEKSI PENERIMAAN ASISTEN LABORATORIUM BERBASIS *WEB* MENGGUNAKAN LOGIKA *FUZZY* (Studi Kasus : Laboratorium Witana, Universitas Pamulang)

Muhammad Bahrein<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspiptek No. 46,  
Kel. Buaran, Kec. Serpong, Kota Tangerang Selatan. Banten 15310, Indonesia

Email: <sup>1\*</sup>[dosen02676@unpam.ac.id](mailto:dosen02676@unpam.ac.id)

(\* : coresponding author)

**Abstrak**– Laboratorium Witana merupakan salah satu Laboratorium Fakultas Teknik Universitas Pamulang. Laboratorium Witana melibatkan asisten laboratorium dalam menjalankan segala kegiatannya. Asisten laboratorium harus memiliki pengetahuan, keahlian dan keterampilan dalam bidang alat-alat berat. Untuk dapat merekrut asisten laboratorium yang tepat maka perlu mengadakan proses seleksi. Ada beberapa yang menjadi kriteria penilaian seperti nilai CV, nilai tes tulis, wawancara asisten dan wawancara analis. Permasalahan pada proses seleksi adalah pengambilan keputusan dengan cara ini memungkinkan terjadinya kesalahan dalam proses penilaian dan mengakibatkan penilaian yang kurang tepat. Masalah umum yang sering terjadi dalam proses penilaian biasanya bersifat subyektif terutama jika ada beberapa calon asisten laboratorium yang memiliki total nilai yang sama dengan calon asisten laboratorium yang lainnya sehingga menjadikan proses seleksi calon asisten laboratorium menjadi sulit dilakukan. Selain itu proses pendaftaran pada sistem yang sedang berjalan masih dilakukan dengan cara menyerahkan berkas secara langsung kepada asisten laboratorium sehingga pendaftaran menjadi lebih lama dan proses yang dilakukan menjadi tidak efisien. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu sistem pendukung keputusan yang terkomputerisasi dalam melakukan penerimaan asisten laboratorium yang baru. Aplikasi ini dirancang menggunakan logika fuzzy. Dengan aplikasi ini, pengambilan keputusan penerimaan asisten laboratorium dapat memberikan hasil yang lebih tepat, efektif dan efisien.

**Kata Kunci:** Sistem Pendukung Keputusan, Laboratorium Witana, Fuzzy, Kriteria

*Abstract*–The Witana Laboratory is one of the laboratories of the Faculty of Engineering, Pamulang University. The Witana Laboratory involves laboratory assistants in carrying out all its activities. Laboratory assistants must have knowledge, expertise and skills in the field of heavy equipment. To be able to recruit the right laboratory assistant, it is necessary to carry out a selection process. There are several assessment criteria such as CV scores, written test scores, assistant interviews and analyst interviews. The problem with the selection process is that making decisions in this way allows errors to occur in the assessment process and results in inaccurate assessments. Common problems that often occur in the assessment process are usually subjective, especially if there are several laboratory assistant candidates who have the same total score as other laboratory assistant candidates, making the selection process for laboratory assistant candidates difficult. Apart from that, the registration process in the current system is still carried out by submitting files directly to the laboratory assistant, so registration takes longer and the process becomes inefficient. Therefore, a computerized decision support system is needed in recruiting new laboratory assistants. This application is designed using fuzzy logic. With this application, decision making on hiring laboratory assistants can provide more precise, effective and efficient results.

**Keywords:** Decision Support System, Witana Laboratory, Fuzzy, Criteria

## 1. PENDAHULUAN

Pendidikan perguruan tinggi berperan penting dalam membantu perkembangan ilmu pengetahuan. Pada tahapan pendidikan ini, ilmu dan keterampilan akan dipelajari lebih mendalam sehingga ilmu yang diperoleh nantinya bisa digunakan sebagai bekal untuk memasuki dunia kerja. Proses pembelajaran pada perguruan tinggi mencakup aktivitas di dalam kelas yang mengeksplorasi teori dan konsep serta diterapkan pada kegiatan yang disebut praktikum. Adapun tujuan dari praktikum yaitu agar mahasiswa mendapatkan kesempatan untuk mengaplikasikan teori yang sudah dipelajari sehingga mahasiswa dapat mengembangkan keterampilan yang berhubungan pada mata kuliah tertentu.

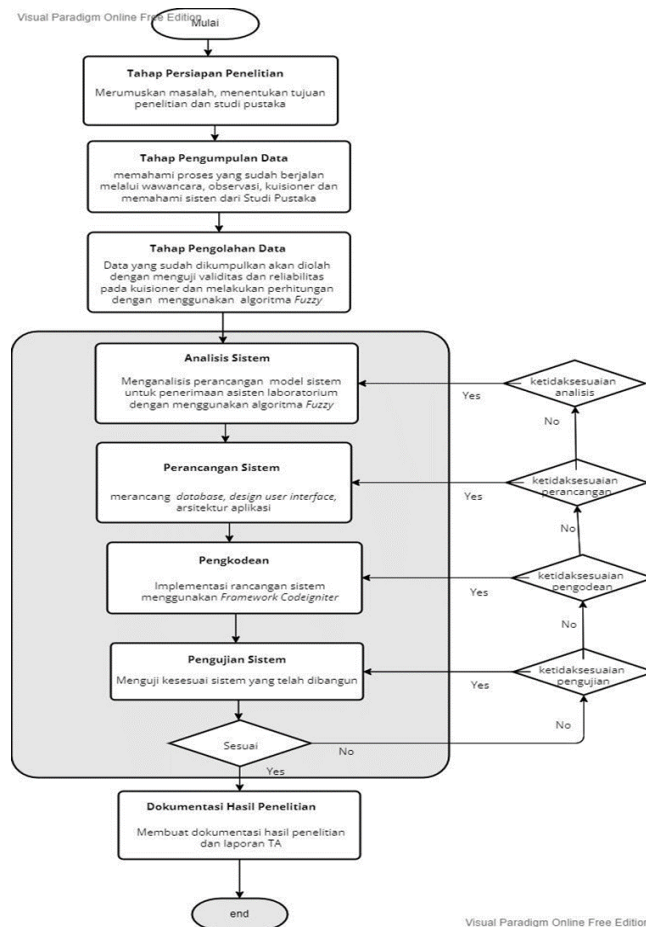
Laboratorium Witana dalam menjalankan kegiatannya melibatkan asisten laboratorium. Asisten laboratorium bertanggung jawab dalam memastikan laboratorium tetap terjaga keamanan serta kebersihannya dan pelaksanaan kegiatan praktikum dapat berjalan dengan baik. Asisten laboratorium adalah para mahasiswa yang bertanggung jawab terhadap laboratorium dan dipilih setelah melalui proses seleksi yang disebut juga dengan Open Recruitment asisten. (Berdasarkan wawancara dengan asisten Laboratorium).

Ada beberapa persyaratan yang harus dimiliki untuk bisa menjadi asisten laboratorium. Asisten laboratorium harus memiliki pengetahuan, keahlian dan keterampilan dalam bidang alat-alat berat. Dengan asisten laboratorium yang berkompeten maka kinerja diharapkan meningkat karena didukung oleh sumber daya manusia yang tepat. Untuk dapat merekrut asisten laboratorium yang tepat maka perlu mengadakan seleksi penerimaan asisten. Seleksi penerimaan asisten laboratorium dilakukan setiap tahun sesuai kebutuhan yang diadakan oleh asisten laboratorium senior. Proses seleksi ini biasanya dengan melakukan penilaian pada CV, tes tulis kemudian dilanjutkan dengan dua tahapan wawancara seperti wawancara dengan asisten laboratorium, wawancara dengan analis.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Tahapan Penelitian

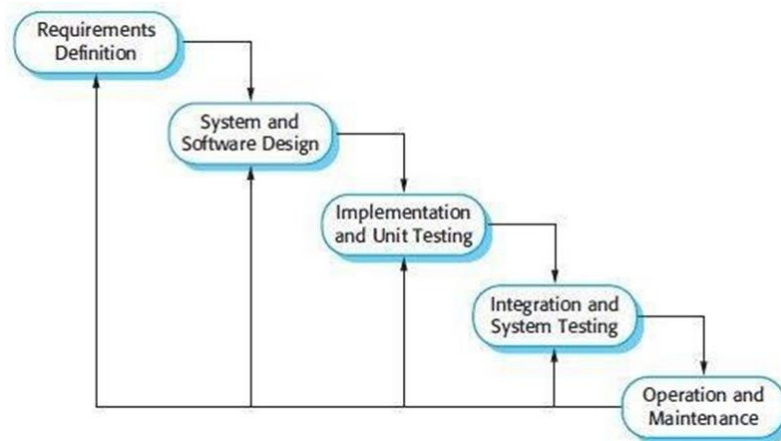
Tahapan penelitian adalah suatu diagram yang memaparkan tahapan atau alur dari penelitian secara sederhana dan jelas sehingga mudah dipahami. Flowchart penelitian ini dapat memudahkan pembaca untuk mengetahui apa saja tahapan-tahapan yang akan dilakukan selama penelitian dan pembangunan aplikasi. Flowchart penelitian dapat dilihat pada gambar 1.



**Gambar 1.** Flowcart Penelitian

## 2.2 Tahapan Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem pada penelitian ini menggunakan metode waterfall. Metode ini disebut waterfall karena bersifat sistematis dan berurutan dalam membangun sistem informasi. Menurut (Sommerville, 2011) model SDLC waterfall juga bisa disebut model Sequential linear atau classic life cycle. Ada 5 tahapan yang terdapat pada metode waterfall ini yang terdiri dari requirements definition, system and software design, implementation and unit testing, integration and system testing dan operation and maintenance. Pada sistem yang akan di bangun, ada 1 tahapan yang tidak digunakan yaitu tahapan operation and maintenance maka sistem ini hanya menggunakan 4 tahapan dari waterfall. Tahapan metode waterfall dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Tahapan Metode Waterfall (Sommerville, 2011)

## 2.3 Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Fuzzy Mamdani

Sistem pendukung keputusan dengan menggunakan metode fuzzy Mamdani memiliki beberapa langkah diantaranya definisi fuzzifikasi, menentukan aturan fuzzy, fungsi implikasi dan komposisi aturan dan defuzzifikasi. Sebagai contoh tahapan metode Fuzzy Mamdani akan diterapkan pada salah satu data nilai peserta Open Recruitment yang diperoleh dari Laboratorium Bungan Padat. Berikut perhitungan manual Fuzzy Mamdani yang diimplementasikan pada salah satu data nilai peserta OR.

### 2.4 Fungsi Implikasi dan Komposisi Aturan

#### 1. Fungsi Implikasi

Berdasarkan contoh data yang diinputkan maka diperoleh empat aturan fuzzy, yaitu :

[R1] jika nilai CV sedang, nilai tes tulis tinggi, nilai wawancara asisten tinggi, nilai wawancara analis sedang maka klasifikasi hasil penilaian sedang.

$\alpha_1 = \min (\mu_{\text{Nilai CV sedang}}, \mu_{\text{Nilai tes tulis tinggi}}, \mu_{\text{Nilai wawancara asisten tinggi}}, \mu_{\text{Nilai wawancara analis sedang}})$

$$= \min (0,4;0,833;0,6;0,2) = 0,2$$

[R2] jika nilai CV sedang, nilai tes tulis tinggi, nilai wawancara asisten tinggi, nilai wawancara analis tinggi maka klasifikasi hasil penilaian tinggi.

$\alpha_2 = \min (\mu_{\text{Nilai CV sedang}}, \mu_{\text{Nilai tes tulis tinggi}}, \mu_{\text{Nilai wawancara asisten tinggi}}, \mu_{\text{Nilai wawancara analis tinggi}})$

$$= \min (0,4;0,833;0,6;0,35) = 0,35$$

[R3] jika nilai CV tinggi, nilai tes tulis tinggi, nilai wawancara asisten tinggi, nilai wawancara analis sedang maka klasifikasi hasil penilaian sedang.

$\alpha_3 = \min (\mu_{\text{Nilai CV tinggi}}, \mu_{\text{Nilai tes tulis tinggi}}, \mu_{\text{Nilai wawancara asisten tinggi}}, \mu_{\text{Nilai wawancara analis sedang}})$

$$= \min (0,08;0,833;0,6;0,2) = 0,08$$

[R4] jika nilai CV tinggi, nilai tes tulis tinggi, nilai wawancara asisten tinggi, nilai wawancara analis tinggi then klasifikasi nilai tinggi.

$\alpha_4 = \min (\mu_{\text{Nilai CV tinggi}}, \mu_{\text{Nilai tes tulis tinggi}}, \mu_{\text{Nilai wawancara asisten tinggi}}, \mu_{\text{Nilai wawancara analis tinggi}})$

$$= \min (0,08;0,833;0,6;0,35) = 0,08$$

## 2. Komposisi Aturan

Setelah nilai implikasi didapatkan, langkah selanjutnya yaitu perhitungan komposisi aturan dengan menggunakan fungsi MAX yaitu mengambil nilai MAX dari nilai implikasi yang ada. Komposisi aturan secara umum menggunakan rumus. Sehingga diperoleh penyelesaian seperti dibawah.

[R1] jika nilai CV sedang, nilai tes tulis tinggi, nilai wawancara asisten tinggi, nilai wawancara analis sedang maka klasifikasi hasil penilaian sedang.

$$\mu_{\text{Klasifikasi hasil penilaian}} = 80 - x80 - 50 = 0,2$$

$$-x = (0,2 \times 30) - 80 \quad x = 74$$

$$\mu_{\text{Klasifikasi hasil penilaian}} = x - 5065 - 50 = 0,2 \quad x = (0,2 \times 15) + 50$$

$$x = 53$$

$$\mu_{\text{Klasifikasi hasil penilaian1}} + \mu_{\text{Klasifikasi hasil penilaian2}} = 74 + 532 = 63,5$$

[R2] jika nilai CV sedang, nilai tes tulis tinggi, nilai wawancara asisten tinggi, nilai wawancara analis tinggi maka klasifikasi hasil penilaian tinggi.

$$\mu_{\text{Klasifikasi hasil penilaian}} = x - 70100 - 70 = 0,35 \quad x = (0,35 \times 30) + 70$$

$$x = 80,5$$

[R3] jika nilai CV tinggi, nilai tes tulis tinggi, nilai wawancara asisten tinggi, nilai wawancara analis sedang maka klasifikasi hasil penilaian tinggi.

$$\mu_{\text{Klasifikasi hasil penilaian}} = x - 70100 - 70 = 0,08 \quad x = (0,08 \times 30) + 70$$

$$x = 72,4$$

[R4] jika nilai CV tinggi, nilai tes tulis tinggi, nilai wawancara asisten tinggi, nilai wawancara analis tinggi then klasifikasi nilai tinggi.

$$\mu_{\text{Klasifikasi hasil penilaian}} = x - 70100 - 70 = 0,08 \quad x = (0,08 \times 30) + 70$$

$$x = 72,4$$

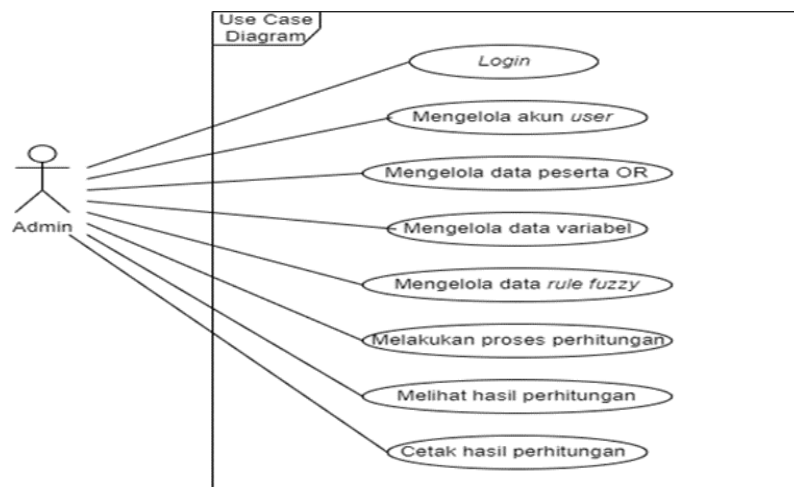
$$\text{Klasifikasi hasil penilaian sedang} = \max (0,2) = 0,2$$

$$\text{Klasifikasi hasil penilaian tinggi} = \max (0,35, 0,08, 0,08) = 0,35$$

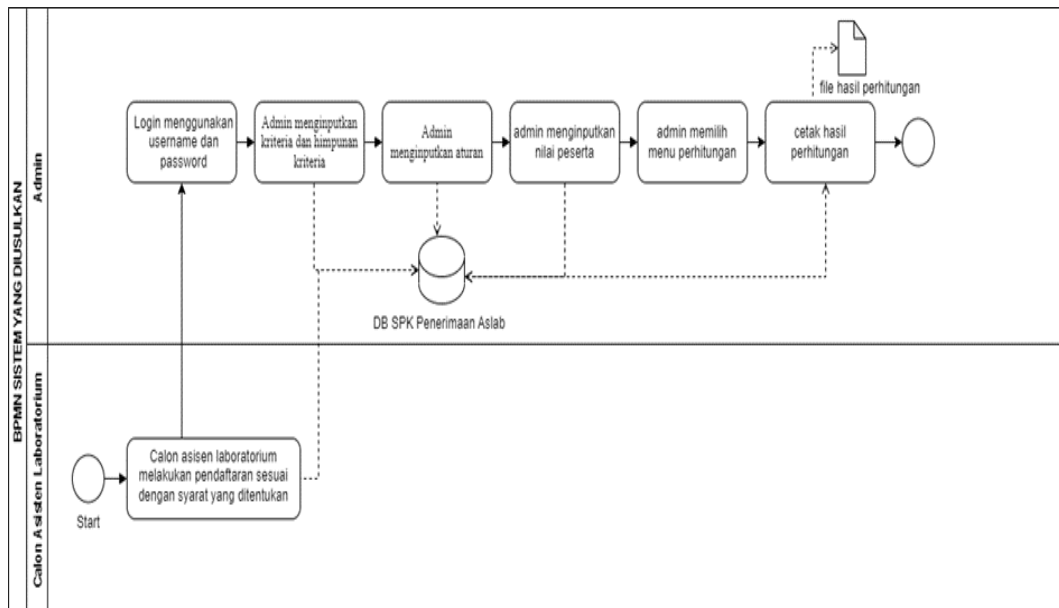
## 3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Perancangan Sistem

Dalam pembangunan sistem pendukung keputusan seleksi asisten laboratorium dibutuhkan perancangan sistem untuk membantu proses pengembangan sistem. Proses perancangan pada penelitian ini terdiri dari perancangan basis data dan perancangan interface pada aplikasi.



**Gambar 3.** Use Case Diagram



**Gambar 4.** Rancangan Sistem Usulan

### 3.2 Penerimaan Asisten Laboratorium

Laboratorium merupakan fasilitas yang disediakan oleh jurusan di suatu universitas untuk mendukung proses belajar mengajar yang berkaitan dengan riset, praktikum serta pelatihan. Laboratorium melibatkan asisten dalam menjalankan segala kegiatan yang ada di laboratorium. Asisten Laboratorium harus memiliki kualifikasi yang baik serta berkompeten dibidangnya.

### 3.3 Sistem Pendukung Keputusan

Konsep Sistem Pendukung Keputusan pertama kali diperkenalkan pada awal tahun 1970-an oleh Michael S. (Sprague Jr dan Carlson, 1982). Konsep pendukung keputusan ditandai dengan sistem interaktif berbasis komputer yang membantu pengambil keputusan memanfaatkan data dan model untuk menyelesaikan masalah-masalah yang tidak terstruktur.

### 3.4 Logika Fuzzy

*Fuzzy* adalah sebuah sistem kontrol untuk pemecahan masalah berbasis komputer berbasis akuisisi data. Logika fuzzy mempunyai dua kemungkinan seperti 0 atau 1, “benar” atau “salah”. Meskipun nilai keanggotaannya sama namun fuzzy mampu membedakan nilai dari keanggotaan tersebut dari bobot yang dimiliki. Fuzzy mampu memodelkan fungsi-fungsi non linier yang sangat kompleks dan memiliki toleransi terhadap data yang tidak tepat dengan menggunakan bahasa alami sehingga mudah untuk dimengerti (Simanjuntak, dkk, 2017).

#### a. Variabel Fuzzy

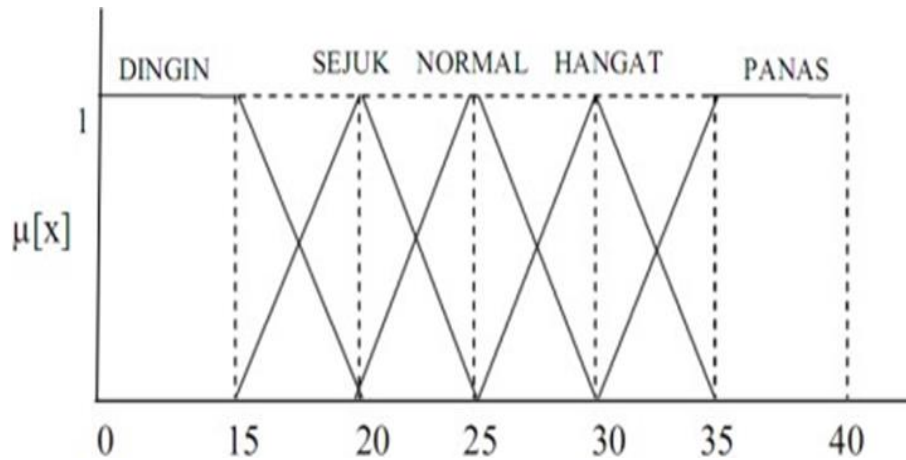
Variabel fuzzy merupakan variabel yang hendak dibahas dalam suatu sistem fuzzy. Contoh : umur, temperatur, permintaan, dsb.

#### b. Himpunan Fuzzy

Himpunan fuzzy merupakan suatu grup yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel fuzzy.

Contoh :

1. Variabel umur, dibagi menjadi 3 himpunan fuzzy, yaitu : MUDA, PAROBAYA, TUA.
2. Variabel temperatur, dibagi menjadi 5 himpunan fuzzy, yaitu : DINGIN, SEJUK, NORMAL, HANGAT, dan PANAS. Seperti pada gambar 5:



**Gambar 5.** Variabel Temperatur

**c. Semesta Pembicaraan**

Semesta pembicaraan adalah nilai total yang dapat digunakan dengan variabel fuzzy. Semesta pembicaraan adalah himpunan bilangan real yang selalu naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai semesta pembicaraan bisa berupa bilangan positif atau negatif. Terkadang nilai semesta linguistik ini tidak dibatasi oleh batas atas. Contoh :

1. Semesta pembicaraan yang ditentukan pada variabel umur:  $[0 \infty]$
2. Semesta Pembicaraan yang ditentukan pada variabel temperatur :  $[0 40]$

**d. Domain**

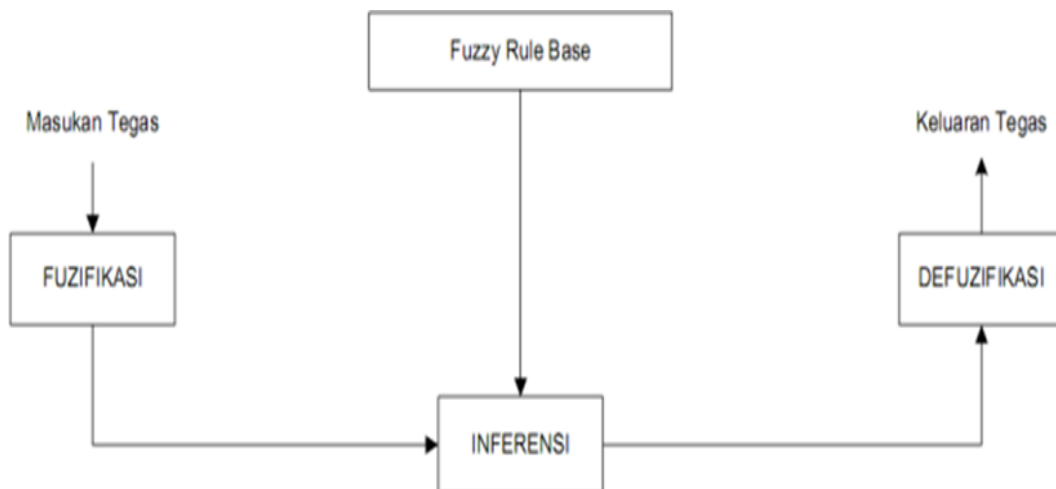
Domain himpunan fuzzy adalah nilai yang diperbolehkan untuk seluruh semesta pembicaraan dan dapat digunakan dalam himpunan fuzzy. Seperti semesta pembicaraan, domain adalah himpunan bilangan yang selalu meningkat atau naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai domain bisa berupa angka positif atau negatif.

Contoh domain himpunan fuzzy :

1. MUDA :  $[0 45]$
2. PAROBAYA :  $[33 45]$
3. TUA :  $[45 \infty]$

**e. Proses Inferensi Fuzzy**

Terdapat empat proses pada proses inferensi sistem pakar fuzzy yaitu: Fuzzyfikasi, Inferensi, Komposisi, dan Defuzzyfikasi. Proses inferensi fuzzy, seperti yang ditampilkan pada gambar 6:



**Gambar 6.** Proses Inferensi Fuzzy



### 3.4.1 Himpunan Fuzzy

Himpunan tegas (crisp) A didefinisikan oleh item-item yang ada pada himpunan itu. Jika  $a \in A$ , maka nilai yang berhubungan dengan a adalah 1. namun jika  $a \notin A$ , maka nilai yang berhubungan dengan a adalah 0. notasi  $A = \{x|P(x)\}$  menunjukkan bahwa A berisi item x dengan p(x) benar. Jika  $\chi_A$  merupakan fungsi karakteristik A dan properti P, maka dapat dikatakan bahwa P(x) benar, jika dan hanya jika  $\chi_A(x)=1$  (Kusumadewi, 2005).

### 3.4.2 Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan dari suatu himpunan fuzzy dinyatakan dengan derajat keanggotaan suatu nilai terhadap nilai tegasnya yang berkisar antara 0.0 sampai dengan 1.0. Jika A adalah himpunan fuzzy,  $\mu_A$ : fungsi keanggotaan, dan X adalah semesta, maka fungsi keanggotaan dalam suatu himpunan fuzzy dapat dinyatakan dengan (Banjarnahor, 2018) :

$$A = \{(x, \mu_A(x)) | x \in X\}$$

Fungsi keanggotaan adalah sebuah kurva yang menunjukkan titik input kedalam nilai keanggotaannya.

### 3.4.3 Operator Dasar Himpunan Fuzzy

Seperti halnya himpunan konvensional, ada beberapa operator yang ditentukan secara khusus untuk menggabungkan dan memodifikasi himpunan fuzzy. Nilai keanggotaan yang diperoleh sebagai hasil dari 2 himpunan operasi sering disebut sebagai fire strength atau a-predikat. Ada 3 operator dasar yang diciptakan oleh Zadeh, yaitu (Kusumadewi, 2005) :

#### a. Operator AND

Operator ini mengacu pada operasi interseksi pada himpunan. a-predikat sebagai hasil operasi dengan operator AND didapatkan dengan mengambil nilai keanggotaan terkecil antar elemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan.

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

#### b. Operator OR

Operator ini mengacu pada operasi union pada himpunan. a-predikat sebagai hasil operasi dengan operator OR didapatkan dengan mengambil nilai keanggotaan terbesar diantara elemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan.

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

### 3.4.4 Fuzzy Mamdani

Metode Mamdani sering juga dikenal dengan nama Metode Max-Min. Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Untuk mendapatkan output, diperlukan 4 tahapan (Simajuntak & Fauzi, 2017) :

1. Pembentukan himpunan fuzzy
2. Aplikasi fungsi implikasi (aturan)
3. Komposisi aturan
4. Penegasan (defuzzy)

### 3.4.5 Perbedaan Metode Fuzzy Tsukamoto, Sugeno dan Mamdani

Sistem inferensia fuzzy merupakan sistem yang menggunakan teori himpunan fuzzy untuk memetakan input menjadi output. Secara umum sistem inferensia fuzzy mengimplemetasikan pemetaan non linier dari ruang input ke ruang output. Pemetaan ini disampaikan oleh beberapa aturan if-then. Dalam sistem inferensia fuzzy terdapat beberapa metode diantaranya terdapat tiga metode yang sering

digunakan. Perbedaan dari ketiga metode tersebut terletak pada perbedaan konsekuensi aturan fuzzy, agregasi dan prosedur defuzifikasi. Ketiga metode tersebut yaitu metode Tsukamoto, Mamdani, dan Sugeno (Widianingsih, 2017).

## 4. IMPLEMENTASI

### 4.1 Implementasi Tampilan (*Interface*)



**Gambar 7.** Halaman *Login*

### 4.2 Pengujian Tingkat Akurasi Sistem Dengan Perhitungan Manual

Pengujian ini bertujuan untuk membandingkan hasil perhitungan manual dengan perhitungan sistem dan mengukur tingkat akurasi sistem. Perbandingan perhitungan manual dan sistem dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1.** Perbandingan Perhitungan Manual dan Perhitungan Sistem

Calon Asisten Laboratorium	Hasil Perhitungan Manual	Hasil Perhitungan Sistem	Keterangan	Tingkat Akurasi
A01	68,75	68,85	Sesuai	<b>99,9%</b>
A02	70	70	Sesuai	
A03	69,833	69,8	Sesuai	

Fuzzy mamdani pada perhitungan manual dan perhitungan pada aplikasi memiliki tingkat akurasi sebesar 99% sehingga pengujian sistem dinyatakan berhasil.

## 5. KESIMPULAN

Setelah dilakukan penelitian yang didasarkan pada hasil penelitian tentang sistem pendukung keputusan dalam penerimaan-seleksi tenaga laboratorium dengan algoritma fuzzy, yang dimulai dari mengolah data, melakuakn perancangan sistem dan penerapan berupa implementasi sistem menggunakan framework CodeIgniter, dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem pendukung keputusan seleksi penerimaan asisten laboratorium mampu memberikan rekomendasi kelulusan berdasarkan nilai dan perankingan menggunakan logika fuzzy berdasarkan 4 variabel dengan 81 aturan fuzzy yang sudah terintegrasi dalam sebuah database.
2. Variabel pada seleksi penerimaan asisten laboratorium terdiri dari nilai CV, nilai tes tulis, nilai wawancara asisten, nilai wawancara analis.
3. Perancangan sistem pada sistem pendukung keputusan asisten laboratorium berupa perancangan use case diagram, BPMN sistem yang sedang berjalan, BPMN sistem yang diusulkan, basis data dan user interface aplikasi.
4. Pada tahapan pengujian aplikasi, perhitungan yang dilakukan dengan menggunakan logika fuzzy mamdani secara manual sudah sesuai dengan perhitungan yang dilakukan menggunakan sistem.



## REFERENCES

- Amanda, L., Yanuar, F., & Devianto, D. (2019). Uji validitas dan reliabilitas tingkat partisipasi politik masyarakat kota Padang. *Jurnal Matematika UNAND*, 8(1), 179-188.
- Anggun, A., Marisa, F., & Wijaya, I. D. (2016). Sistem Penunjang Keputusan Pembelian Smartphone Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto. *JOINTECS (Journal of Information Technology and Computer Science)*, 1(1).
- Banjarnahor, J. (2018). *Analisis Fungsi Keanggotaan Logika Fuzzy untuk Meningkatkan Kualitas Pelayanan Terhadap Kepuasan Pasien*.
- Firmansyah, R. (2017). Fuzzy Decision Support System (Fdss) Untuk Seleksi Penerimaan Siswa Baru. *IJCIT (Indonesian Journal on Computer and Information Technology)*, 2(1).
- Irianto, S. Y. (2016). Penerapan Metode Fuzzy Inference System Tsukamoto Pada Sistem Pendukung Keputusan Untuk Penerimaan Beasiswa. *Jurnal Informatika*, 16(1), 10-23.
- Kusumadewi, S., & Guswaludin, I. (2005). Fuzzy Multi-Criteria Decision Making. *Media Informatika*, 3(1).
- Limbong, T., Muttaqin, M., Iskandar, A., Windarto, A. P., Simarmata, J., Mesran, M., ... & Wanto, A. (2020). *Sistem Pendukung Keputusan: Metode & Implementasi*. Yayasan Kita Menulis.
- Magdalena Simanjuntak dan Achmad Fauzi, 2017. "Penerapan Fuzzy Mamdani Pada Penilaian Kinerja Dosen (Studi Kasus STMIK Kaputama Binjai)". *Jurnal ISD*, Vol. 2 No. 2 Hal 143-149, p-ISSN : 2477-863X dan e-ISSN: 2528- 5114.
- Muhammad Dedi Irawan, 2017. "Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Matakuliah Pilihan pada Kurikulum Berbasis KKNI Menggunakan Metode Fuzzy Sugeno". *Jurnal Media Infotama*, Vol. 13 No. 1 Hal 27-35.
- Rafika, Y., Sodikin, I., & Susetyo, J. (2018). Analisis Kepuasan Pelanggan Dengan Menerapkan Customer Relationship Management Menggunakan Database Management System Pada PT. Produksi Rekreasi (KIDS FUN). *Jurnal Rekavasi*, 6(1), 14-20.
- Riyani, R., Maizora, S., & Hanifah. (2017). Uji Validitas Pengembangan Tes Untuk Mengukur Kemampuan Pemahaman Relasional Pada Materi Persamaan Kuadrat Siswa Kelas VIII SMP. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)*, 60-65.
- Saelan, A. (2009). *Logika Fuzzy*. Program Studi Teknik Informatika, Sekolah Teknik Elektro dan Informatika. Institut teknologi Bandung.
- Sallaby, A. F., & Kanedi, I. (2020). Perancangan Sistem Informasi Jadwal Dokter Menggunakan Framework Codeigniter. *Jurnal Media Infotama*, 16(1).
- Sholihin, M., Fuad, N., & Khamiliah, N. (2013). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Warga Penerima Jamkesmas Dengan Metode Fuzzy Tsukamoto. *J. Tek. Vol*, 5(2).
- Simajuntak, M., & Fauzi, A. (2017). Penerapan Fuzzy Mamdani Pada Penilaian Kinerja Dosen (Studi Kasus STMIK Kaputama Binjai). *Journal Information System Development ISD*, 2(2).
- Solichin, A. (2016). *Pemrograman web dengan PHP dan MySQL*. Penerbit Budi Luhur.
- Sprague Jr, R. H. dan Carlson, E.D. (1982) Building effective decision support systems. *Prentice Hall Professional Technical Reference*
- Suhartanto, M. (2017). pembuatan website sekolah menengah pertama negeri 3 delanggu dengan menggunakan php dan mysql. *Speed-Sentra Penelitian Engineering dan Edukasi*, 4(1).
- Susanto, E. R., & Ramadhan, F. (2017). Rancang Bangun Aplikasi Berbasis Web Perizinan Praktik Tenaga Kesehatan Menggunakan Framework Codeigniter Pada Dinas Kesehatan Kota Metro. *Jurnal Tekno Kompak*, 11(2), 55-60.
- Tarigan, D. P., Wantoro, A., & Setiawansyah, S. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Mobil Dengan Fuzzy Tsukamoto (Studi Kasus: Pt Clipan Finance). *TELEFORTECH: Journal of Telematics and Information Technology*, 1(1), 32-37. 73
- Waspada, I. (2013). Perbandingan Metode Defuzzifikasi Sistem Kendali Logika Fuzzy Model Mamdani Pada Motor Dc. *Jurnal Masyarakat Informatika*, 2(3), 27-38.
- Widaningsih, S. (2017). Analisis Perbandingan Metode Fuzzy Tsukamoto, Mamdani dan Sugeno dalam Pengambilan Keputusan Penentuan Jumlah Distribusi Raskin di Bulog Sub. Divisi Regional (Divre) Cianjur. *Jurnal Ilmu-ilmu Manajemen dan Informatika*, 11(1), 51- 65.
- Yudanto, A.L., Tolle, H., Brata, A.H., (2017), Rancang Bangun Aplikasi Sistem Informasi Manajemen Laboratorium. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*.