

**PERANCANGAN SISTEM SIMULASI PEDARATAN  
PESAWAT TERBANG MENGGUNAKAN METODE  
FUZZY LOGIC**

**SKRIPSI**



**Diusun Oleh:**

**Ovie Melisa  
1711050037**

**SISTEM INFORMASI  
ILMU KOMPUTER  
INSTITUT INFORMATIKA DAN BISNIS DARMAJAYA  
BANDAR LAMPUNG  
2021**

# **PERANCANGAN SISTEM SIMULASI PEDARATAN PESAWAT TERBANG MENGGUNAKAN METODE FUZZY LOGIC**

## **SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA KOMPUTER  
Pada Program Studi Sistem Informasi  
IIB Darmajaya Bandar Lampung



**Diusun Oleh:**

**Ovie Melisa  
1711050037**

**SISTEM INFORMASI  
ILMU KOMPUTER  
INSTITUT INFORMATIKA DAN BISNIS DARMAJAYA  
BANDAR LAMPUNG  
2021**



### PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi yang saya ajukan ini adalah hasil karya saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi atau karya yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Karya ini adalah milik saya dan pertanggung jawaban sepenuhnya berada di pundak saya.

Bandar Lampung, 25 Januari 2020



**OVIE MELISA**  
**1711050037**



**HALAMAN PERSETUJUAN**

**Judul Skripsi : PERANCANGAN SISTEM SIMULASI Pendaratan Pesawat Terbang Menggunakan Metode Fuzzy Logic**

**Nama Mahasiswa : OVIE MELISA**

**NPM : 1711050037**

**Program Studi : SISTEM INFORMASI**



**Disetujui oleh:**

**Pembimbing,**

**Ketua Program Studi**

**Anggi Andriyadi, S.Kom., M.T.I**

**NIK. 13521014**

**Dr. Handoyo Widi Nugroho, S.Kom., M.T.I**

**NIK. 00400502**



## HALAMAN PENGESAHAN

Telah diuji dan dipertahankan didepan Tim Penguji Skripsi  
Program Studi Teknik Komputer IIB Darmajaya dan dinyatakan diterima untuk memenuhi syarat  
guna memperoleh gelar  
Sarjana Komputer

Mengesahkan,

1. Tim Penguji:

Anggota 1 : Hendra Kurniawan, S. Kom., M.T.I

Anggota 2 : Nurjoko, S. Kom., M.T.I

2. Dekan Fakultas Ilmu Komputer

  
**Zaidir Jamal, S.T., M.Eng**  
**NIK. 00590203**

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 07 April 2021

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Kupersembahkan karya ini untuk seseorang yang kusayangi. Untuk Ibunda tercinta Gina dan Ayahanda tercinta Pujoko. Sebagai rasa terimakasih yang tak terhingga , atas segala dukungan, cinta kasih dan sayang yang tak terhingga , yang selalu membuatku termotivasi, selalu mendo'a kan ku, selalu sabar untuk meraih cita-citaku serta selalu menasehatiku untuk menjadi sosok yang lebih baik. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat Ayah dan Ibu bahagia.

Kakakku tersayang Armelia Saputri yang selalu mendukungku, menyemangatiku serta membimbingku. Serta Adikku tersayang Kholifa Maydia Sari yang selalu menjadi penyemangatku.

## HALAMAN MOTTO

Keberanian itu saat takut tetapi tetap mau melangkah,  
keyakinan itu saat putus asa tetapi tetap mau maju, dan  
kekuatan itu saat kita lemah tetapi tetap mau berusaha

-Ovie Melisa-

## RIWAYAT HIDUP

### 1. Identitas

- a. Nama : Ovie Melisa
- b. NPM : 1711050037
- c. Tempat/Tanggal Lahir : Sumber Mulia, 01 Januari 2000
- d. Agama : Islam
- e. Alamat : Desa Pagar Dewa, Kec. Lubai Ulu, Kab.  
Muara Enim, Sumatera Selatan
- f. Kewarganegaraan : Indonesia
- g. E-mail : oviemelisa61@gmail.com
- h. HP : 0821-7916-2878

### 2. Riwayat Pendidikan

- a. Sekolah Dasar : SDN 4 SUMBER MULIA
- b. Sekolah Menengah Pertama : SMP N 3 LUBAI ULU
- c. Sekolah Menengah Atas : SMA N 1 LUBAI ULU



## INTISARI

# PERANCANGAN SISTEM SIMULASI PENDARATAN PESAWAT TERBANG MENGGUNAKAN METODE *FUZZY LOGIC*

oleh

**Ovie Melisa**

oviemelisa61@gmail.com

Sistem VOR (*Very High Frequency Omnidirectional Radio Range*) pada perusahaan AirNav Indonesia Cabang Pembantu Bandar Lampung merupakan sistem navigasi yang menggunakan gelombang radio dan panduan pesawat terbang yang memberikan informasi tentang arah pendaratan (*landing*) menuju ke landasan. Dalam melakukan proses pendaratan pesawat terbang seorang pilot dan petugas ATC (*Air Traffic Control*) memerlukan informasi data mengenai cuaca penerbangan yang cepat dan akurat dari BMKG untuk kemudian petugas ATC mengolah data tersebut untuk bisa diberitahukan kepada pilot bahwa pesawat dapat mendarat dan tidak boleh mendarat.

Metode *Fuzzy* merupakan pilihan yang tepat dalam menangani masalah pengambilan sebuah keputusan yang menggunakan beberapa kriteria. Dengan metode ini, semua kriteria itu memiliki nilai yang sama sehingga tidak memiliki bobot yang berbeda seperti metode lain. Jadi dengan menggunakan metode *Fuzzy* merupakan pilihan yang tepat karena mempertimbangkan semua kriteria yang akan diperhitungkan. Melihat permasalahan tersebut, penulis mempunyai sebuah gagasan untuk membangun suatu sistem simulasi pendaratan pesawat terbang menggunakan metode *Fuzzy*.

Dengan adanya sistem simulasi pendaratan pesawat terbang menggunakan fuzzy tzukamoto bisa dijadikan media pembelajaran tentang pendaratan pesawat terbang. Simulasi pendaratan pesawat terbang dinyatakan boleh landas jika nilai defuzifikasi lebih besar dari 6, jika nilai defuzifikasi kurang dari 7 maka pesawat tidak boleh landas.

Kata kunci: *Very High Frequency, Landing, Air Traffic Control, Fuzzy Tzukamoto.*

## ABSTRACT

# DESIGN OF AN AIRCRAFT LANDING SIMULATION SYSTEM USING FUZZY LOGIC METHOD

*by:*

**Ovie Melisa**

oviemelisa61@gmail.com

*The VOR (Very High Frequency) Omnidirectional Radio Range system at AirNav Indonesia, Bandar Lampung Sub-Branch, is a navigation system that uses radio waves and aircraft guidance that provides information about landing directions to the runway. In carrying out the aircraft landing process, a pilot and an ATC (Air Traffic Control) officer requires fast and accurate flight weather data information from the BMKG so that the ATC officer processes the data so that it can be notified to the pilot that the plane can land and should not land.*

*Fuzzy method is the right choice in dealing with the problem of making a decision using several criteria. With this method, all the criteria have the same value so that they do not have different weights like other methods. So using the Fuzzy method is the right choice because it considers all the criteria that will be taken into account. Seeing these problems, the author has an idea to build an airplane landing simulation system using the Fuzzy method.*

*With the aircraft landing simulation system using fuzzy tzukamoto, it can be used as a learning medium about airplane landing. The simulation of an airplane landing is stated to be allowed to take off if the defuzification value is greater than 6, if the defuzification value is less than 7 then the aircraft cannot take off.*

**Key words** : *Very High Frequency, Landing, Air Traffic Control, Fuzzy Tzukamoto.*

## **PRAKATA**

Saya bersyukur kepada Tuhan Yang Maha Pemurah dan Maha Penyayang karena atas ridha dan karunia-Nya jugalah skripsi ini dapat saya selesaikan.

Dengan selesainya skripsi ini, saya mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan, rahmat, hidayah, rezeki, dan semua yang saya butuhkan.
2. Bapak Ir. Firmansyah YA, MBA., MSc selaku Rektor IIB Darmajaya atas izin dan fasilitas yang diberikan kepada saya untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Zaidir Jamal, S.T., M.Eng, selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer IIB Darmajaya.
4. Bapak Dr. Handoyo Widi Nugroho, S.Kom., M.T.I., selaku Ketua Jurusan Program Studi S1 Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer IIB Darmajaya.
5. Para Dosen dan staff program studi Sistem Informasi yang tidak disebutkan namanya satu-persatu saya ucapkan terimakasih atas ilmu dan wawasan yang diberikan kepada penulis.
6. Bapak Anggi Andriyadi, S.Kom., M.T.I., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan masukan pada skripsi ini.
7. Bapak Hendra Kurniawan S.Kom., M.T.I, dan Bapak Nurjoko S.Kom., M.T.I selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan pada skripsi ini.
8. Bapak Jeffri Bagus Bahtiar selaku Kepala Cabang AirNav Indonesia Perum LPPNPI Bandar Lampung. Bapak Efry Prasetya selaku Supervisor Air Traffic Controller. Para Anggota Staff AirNav Indonesia Kak Fuzy, Kak Ahmad, Kak Alvian Asrori dan Kak Samuel Tobing yang telah membantu dan mengizinkan penulis selama menjalankan penelitian, sehingga mampu menyelesaikan skripsi ini.
9. Keluargaku tercinta Ayah, Ibu, Kakak dan Adik yang tidak pernah lelah memberikan doa dan dukungan baik secara material maupun non material demi keberhasilan penulis dalam menyelesaikan skripsi.



10. Sahabat saya Elio Sabat Kristianto, Ayu Mislegianti, Alpina Damayanti, Agus Setiawan, dan Denis Sanjaya. Para Lawati Squad-ku: Sovi, Pratiwi Nalita, Nur Adinda Putri. Terimakasih kalian sudah menemani kehidupan kampus selama kurang lebih 4 tahun. Terimakasih telah berbagi semua suka duka di organisasi maupun pribadi kepada saya, terimakasih atas support ketika saya sambat (down) dan kalian selalu ada disamping saya. Terimakasih atas segala bantuan dan dukungannya selama ini.
11. Teman – teman seperjuangan yang telah berbagi informasi dan menebarkan semangat kepada penulis. Emilia Friska, Bela Savira, Sindi Sintia Alfiani, Dion Andika, Faisal Hanan, Nurul Hidayati, Agusta Angga Nata, Riswanda, Esti dkk.
12. Keluarga besar HIMSI yang telah memberikan banyak pembelajaran dan pengalaman kepada saya mengenai organisasi. Kakak-kakakku (Ahmad Rifa'i, Yesi Herawati, Ronaldo, Yogi Hardiansyah, Irmawati Simanjuntak, Fransiskus Apriedo Silaban, M. Hary Bangsawan, Kak Amransyah Tarmizi, Kak Anton, Kak Olan, dan Kak Novan).
13. Para pacar haluku NCT 127, NCT DREAM, dan WayV. Khususnya untuk oknum Na Jaemin, Marklee, Renjun, Jeno, Jisung, Echan, Lele, TY, Doy, Uwu, Dad John, Bang Jepri, Taeil, Yuta, Lucas, Hendery, Winwin, Ten, Dejun, Kun, Yangyang, Sungchan and Taro kalian itu hadiah, hadiah dari tuhan dan hadiah untuk penulis. Penulis tidak mengharapkan lebih karena melihat kalian saja penulis sudah tau jarak antara kita itu seperti langit dan tanah. Terimakasih telah menemani dan meningkatkan mood penulis untuk kembali menyelesaikan skripsweet ini.
14. Almamaterku

Bandar Lampung, 09 Maret 2021

Penyusun

**OVIE MELISA**

1711050037

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>vii</b>
<b>RIWAYAT HIDUP.....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>x</b>
<b>PRAKATA.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xviii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>19</b>
1.1 Latar Belakang .....	19
1.2 Identifikasi Masalah .....	20
1.3 Batasan Masalah.....	20
1.4 Rumusan Masalah .....	21
1.5 Tujuan Penelitian .....	21
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>22</b>
2.1 Logika Fuzzy Tsukamoto .....	22
2.1.1 Fungsi Keanggotaan.....	23
2.1.2 Operasi Himpunan Fuzzy.....	25
2.1.3 Cara Kerja Pada Logika Fuzzy .....	26
2.1.4 Sistem Inferensi Fuzzy .....	28
2.1.5 Rule IF – THEN .....	28
2.1.6 <i>Fuzzy Interface Sistem</i> (FIS) Tsukamoto .....	30
2.2 My SQL.....	30
2.3 Basis Data ( <i>Database</i> ).....	30
2.4 Website.....	30
2.5 HTML ( <i>HyperText Markup Language</i> ) .....	31
2.6 <i>Hypertext Preprocessor</i> (PHP) .....	31
2.7 Teori Pengembangan Sistem.....	31
2.8 <i>Unified Modeling Language</i> (UML).....	32
2.8.1 <i>Use Case Diagram</i> .....	33
2.8.2 <i>Use Case Skenario</i> .....	34



2.8.3	<i>Sequence Diagram</i> .....	34
2.8.4	<i>Class Diagram</i> .....	36
2.8.5	<i>Activity Diagram</i> .....	37
2.9	Jurnal Terkait .....	38
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>41</b>
3.1	Metode Pengumpulan Data .....	41
3.2	Analisis Kebutuhan Sistem .....	41
3.3	Analisis Data .....	42
3.3.1	Fungsi Keanggotaan .....	43
b.	Menentukan Himpunan <i>Fuzzy</i> .....	52
c.	Aplikasi Masalah ke Aturan .....	55
d.	Sistem yang diusulkan .....	67
i.	<i>Use Case Diagram</i> .....	67
ii.	<i>Scenario Use Case</i> .....	67
iii.	<i>Class Diagram</i> .....	69
iv.	<i>Activity Diagram</i> .....	69
v.	<i>Sequence Diagram</i> .....	74
vi.	Rancangan Form Login .....	76
3.6.2	Rancangan Form Pendaftaran Variabel .....	76
3.6.3	Rancangan Form Menu Aturan .....	76
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>78</b>
4.1	Implementasi Program .....	78
4.1.1	Halaman Login Admin .....	78
4.1.2	Halaman <i>Beranda</i> Admin .....	79
4.1.3	Halaman Data Variabel Admin .....	80
4.1.4	Halaman Data Aturan Admin .....	80
4.1.5	Halaman Data Proses Admin .....	81
4.1.6	Halaman Data Hasil Simulasi Admin .....	82
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>84</b>
5.1	Kesimpulan .....	84
5.2	Saran .....	84
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>85</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
<b>Tabel 2.1</b> Simbol <i>Use Case Diagram</i> .....	33
<b>Tabel 2.2</b> Simbol <i>Sequence Diagram</i> .....	34
<b>Tabel 2.3</b> Simbol <i>Class Diagram</i> .....	36
<b>Tabel 2.4</b> Simbol <i>Activity Diagram</i> .....	37
<b>Tabel 3.1</b> Spesifikasi <i>Hardware</i> .....	42
<b>Tabel 3.2</b> Implementasi <i>Software</i> .....	42

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
<b>Gambar 2.1</b> Grafik keanggotaan kurva linier naik Keanggotaan .....	24
<b>Gambar 2.2</b> Grafik keanggotaan kurva linier turun Fungsi keanggotaan.....	24
<b>Gambar 2.3</b> Grafik keanggotaan kurva segitiga .....	25
<b>Gambar 2.4</b> Grafik keanggotaan kurva trapesium Fungsi Keanggotaan.....	25
<b>Gambar 2.5</b> Struktur inferensi fuzzy .....	27
<b>Gambar 3.1</b> <i>Use Case Diagram</i> Sistem Simulasi Pendaratan Pesawat Terbang.....	67
<b>Gambar 3.2</b> <i>Activity Diagram Login</i> .....	70
<b>Gambar 3.3</b> <i>Activity Diagram Mengolah Data Variabel</i> .....	71
<b>Gambar 3.4</b> <i>Activity Diagram Mengolah Data Aturan</i> .....	72
<b>Gambar 3.5</b> <i>Activity Diagram Mengolah Data Proses</i> .....	73
<b>Gambar 4.1</b> Tampilan Halaman Login Admin.....	78
<b>Gambar 4.2</b> Halaman Beranda Admin .....	79
<b>Gambar 4.3</b> Halaman Data Variabel Admin .....	80
<b>Gambar 4.4</b> Halaman Data Aturan Admin .....	81
<b>Gambar 4.5</b> Halaman Data Proses Admin.....	82
<b>Gambar 4.6</b> Halaman Data Simulasi Admin .....	83



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
<b>Lampiran 1</b> Bukti Hasil Penelitian.....	87
<b>Lampiran 2</b> Surat Izin Penelitian.....	91

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Pesawat terbang adalah salah satu transportasi yang banyak diminati orang untuk melakukan perjalanan jauh karena pesawat terbang dapat mempersingkat waktu perjalanan sehingga banyak orang sering menggunakannya, dalam bepergian pesawat terbang membutuhkan faktor keamanan tinggi diantaranya pada proses pendaratan. Sistem VOR (*Very High Frequency*) *Omnidirectional Radio Range* pada perusahaan AirNav Indonesia Cabang Pembantu Bandar Lampung merupakan sistem navigasi yang menggunakan gelombang radio dan panduan pesawat terbang yang memberikan informasi tentang arah pendaratan (*landing*) menuju ke landasan. Proses *landing* memerlukan kondisi cuaca penerbangan yang aman hingga mencapai titik *touch down*.

Dalam melakukan proses pendaratan pesawat terbang seorang pilot dan petugas ATC (*Air Traffic Control*) memerlukan informasi data mengenai cuaca penerbangan yang cepat dan akurat dari BMKG untuk kemudian petugas ATC mengolah data tersebut untuk bisa diberitahukan kepada pilot bahwa pesawat dapat mendarat dan tidak boleh mendarat berdasarkan kepakaran petugas ATC. Informasi data tersebut selanjutnya dianalisis, sehingga bisa menjadi sebagai pendukung keputusan dalam memprediksi faktor keamanan yaitu salah satunya unsur cuaca dan antrian pesawat terbang di dalam mendaratkan sebuah pesawat terbang.

Analisis dilakukan dengan membuat simulasi sebagai suatu sistem yang digunakan untuk menguraikan permasalahan mengenai penerbangan dalam proses pendaratan pesawat terbang mengandung ketidakpastian. dengan menggunakan metode tertentu dari logika fuzzy yang dapat diterapkan dalam proses pengambilan keputusan pendaratan pesawat terbang boleh mendarat dan tidak boleh mendarat berdasarkan implementasi pengalaman pilot dan petugas ATC.

Dengan adanya permasalahan tersebut, dapat diatasi dengan membuat sebuah sistem simulasi yang dapat memprediksi faktor-faktor penerbangan

yang mempengaruhi keamanan bagi sebuah pesawat terbang dalam melakukan pendaratan. Kemudian penggunaannya diharapkan bisa menjadi sebagai pendukung keputusan untuk petugas ATC dalam menentukan syarat kondisi cuaca penerbangan yang aman bagi sebuah pesawat terbang dalam melakukan proses pendaratan.

Seiring dengan perkembangan teknologi di dunia komputer berupa kecerdasan tiruan (*Artificial Intelligence*). Logika fuzzy dapat dijadikan alat bantu dalam sistem simulasi pendaratan pesawat terbang, karena pada dasarnya logika fuzzy sebagai komponen utama pembangunan *softcomputing*, telah memiliki kinerja yang sangat baik untuk menyelesaikan masalah-masalah yang mengandung ketidakpastian. Himpunan dan logika fuzzy semakin banyak diminati para peneliti untuk diterapkan dalam penelitiannya.

Metode *Fuzzy* merupakan pilihan yang tepat dalam menangani masalah pengambilan sebuah keputusan yang menggunakan beberapa kriteria. Dengan metode ini, semua kriteria itu memiliki nilai yang sama sehingga tidak memiliki bobot yang berbeda seperti metode lain. Jadi dengan menggunakan metode *Fuzzy* merupakan pilihan yang tepat karena mempertimbangkan semua kriteria yang akan diperhitungkan. Melihat permasalahan tersebut, penulis mempunyai sebuah gagasan untuk membangun suatu sistem simulasi pendaratan pesawat terbang menggunakan metode *Fuzzy*.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut.

1. Perancangan suatu sistem simulasi pendaratan pesawat terbang yang membantu dalam proses pengambilan keputusan pesawat terbang boleh melakukan pendaratan atau tidak boleh melakukan pendaratan.
2. Perancangan sistem simulasi pendaratan pesawat terbang yang dapat digunakan sebagai alat pembelajaran mengenai pendaratan pesawat terbang.

## **1.3 Batasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah, yaitu:



1. Sistem simulasi pendaratan pesawat terbang menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto*
2. Kriteria yang digunakan adalah kecepatan angin, jarak pandang, awan, suhu udara dan traffic/antrian pesawat terbang.
3. Sistem akan dirancang dengan bahasa pemrograman *Web, Database Management System MSOL Xampp 7.1.2* dan *CSS* dan menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto*

#### **1.4 Rumusan Masalah**

Bagaimana merancang dan membangun suatu sistem simulasi pendaratan pesawat terbang menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto*

#### **1.5 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan umum dari penulisan penelitian ini adalah

1. Menambah pengetahuan lebih dalam mengenai sistem simulasi pendaratan pesawat terbang.
2. Melatih kemampuan penulis dalam membantu mengembangkan sistem simulasi pendaratan pesawat terbang menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto*
3. Sebagai alat pembelajaran mengenai pendaratan pesawat terbang.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Logika Fuzzy Tzukumoto

Konsep tentang logika *fuzzy* pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Lotfi Astor Zadeh pada tahun 1962. Logika *fuzzy* adalah metodologi sistem kontrol untuk memecahkan masalah, cocok untuk diimplementasikan pada sistem, sistem yang sederhana, *embedded system*, sistem kecil, jaringan PC, *multi- chanel* atau *workstation* berbasis akuisisi data, dan sistem kontrol. Metodologi ini dapat diterapkan pada perangkat keras dan perangkat lunak maupun kombinasi keduanya. Dalam logika klasik dinyatakan segala sesuatu bersifat biner, yang artinya adalah hanya mempunyai dua kemungkinan tidak lebih, “Benar atau Salah”, “Ya atau Tidak”, “Baik atau Buruk”, dan lain-lain. Karena itu, semua dapat mempunyai nilai keanggotaan 0 atau 1. Tetapi, dalam logika *fuzzy* dimungkinkan nilai keanggotaan berada diantara 0 dan 1. Artinya, bisa saja keadaan mempunyai dua nilai “Ya dan Tidak”, “Benar dan Salah”, “Baik dan Buruk” secara bersamaan, tetapi besar nilainya tergantung pada bobot keanggotaan yang dimiliki. Logika *fuzzy* bisa digunakan di berbagai bidang, missal seperti pada sistem diagnosa penyakit (dalam bidang kedokteran), riset operasi (dalam bidang ekonomi), pemodelan sistem pemasaran, prediksi terjadinya gempa bumi, kendali kualitas air, klasifikasi dan pencocokan pola (dalam bidang teknik).

#### Dasar-dasar Logika *Fuzzy*

Logika *fuzzy*, sebelumnya perhatikan tentang konsep himpunan *fuzzy*. Himpunan *fuzzy* memiliki 2 atribut, yaitu:

- a. Linguistik, yaitu nama suatu kelompok yang mewakili suatu keadaan tertentu dengan menggunakan bahasa alami, misalnya DINGIN, SEJUK, PANAS mewakili variabel temperature.
- b. Numeris, yaitu suatu nilai yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel, misalnya 10, 35, 40, dan sebagainya.

Disamping itu, ada beberapa hal yang harus dipahami dalam memahami logika *fuzzy*, yaitu:

- a. Variabel *fuzzy*, yaitu variabel yang akan dibahas dalam suatu sistem *fuzzy*.

Contoh:

penghasilan, temperature, permintaan, umur, dan sebagainya.

- b. Himpunan *fuzzy* yaitu suatu kelompok yang mewakili suatu keadaan tertentu dalam suatu variabel *fuzzy*.
- c. Semesta pembicaraan adalah seluruh nilai yang diizinkan dioperasikan dalam suatu variabel *fuzzy*.

Contoh:

Semesta pembicaraan pada variabel permintaan:  $[0+\infty]$ ,

Semesta pembicaraan pada variabel temperatur:  $[-10\ 90]$ .

- d. Domain himpunan *fuzzy* adalah seluruh nilai yang diizinkan oleh semesta pembicaraan dan dapat dioperasikan kedalam suatu himpunan *fuzzy*.

Domain himpunan TURUN =  $[0\ 5000]$

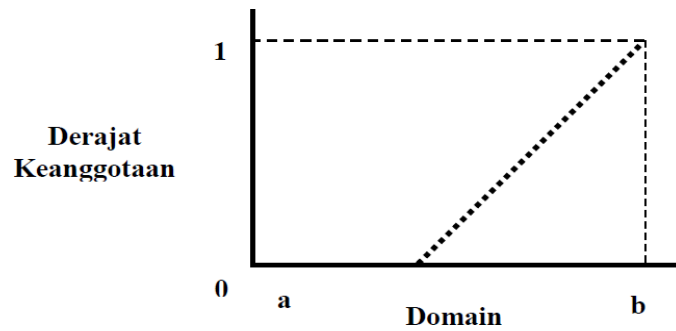
Domain himpunan NAIK =  $[1000\ +\infty]$

### 2.1.1 Fungsi Keanggotaan

Fungsi Keanggotaan merupakan grafik yang mewakili besarnya derajat keanggotaan yang masing-masing variable input berada dalam interval antara 0 dan 1. Derajat keanggotaan adalah sebuah variable  $x$  yang diasambung dengan symbol  $\mu(x)$ . Rule ini menggunakan nilai keanggotaan sebagai factor bobot untuk menentukan pengaruh pada saat melakukan inferensi dan untuk menarik sebuah kesimpulan. Beberapa fungsi keanggotaan yang digunakan, diantaranya adalah:

- a. Grafik Keanggotaan Kurva Linier

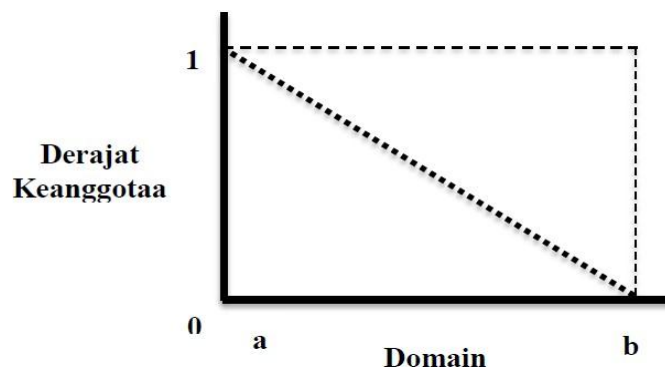
Grafik Keanggotaan linier, adalah sebuah variable input yang dimasukan ke derajat keanggotaannya dengan digambarkan sebagai satu garis lurus. Terdapat 2 grafik keanggotaan linier. Pertama, grafik keanggotaan kurva linier naik, yaitu kenaikan himpunan fuzzy yang dimulai pada nilai domain yang memiliki nilai nol  $[0]$  bergerak ke kanan menuju ke nilai domain yang memiliki nilai lebih tinggi.[3]



**Gambar 2.1** Grafik keanggotaan kurva linier naik Keanggotaan

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

Kedua, pada grafik keanggotaan kurva linier turun, yaitu suatu himpunan fuzzy yang dimulai dari nilai domain dengan nilai tertinggi pada sisi kiri, kemudian bergerak menurun ke nilai domain yang memiliki nilai lebih rendah.

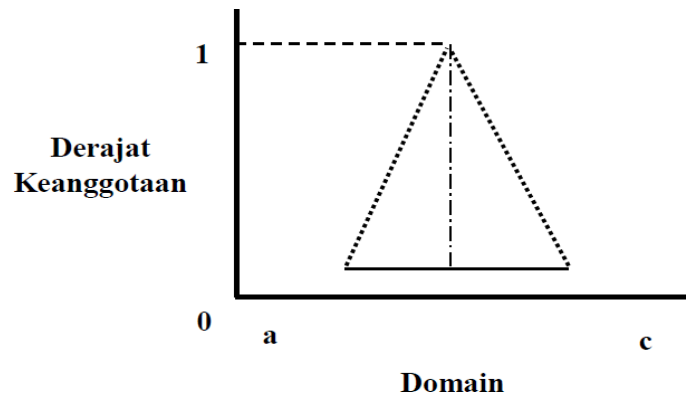


**Gambar 2.2** Grafik keanggotaan kurva linier turun Fungsi keanggotaan

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

Grafik Keanggotaan Kurva Segitiga

Grafik keanggotaan kurva segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara 2 garis (linier).



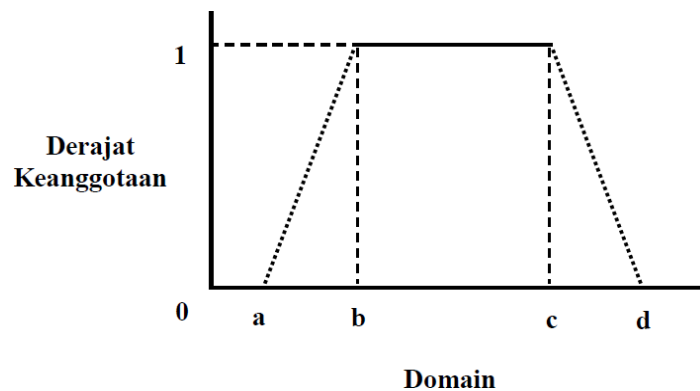
**Gambar 2.3** Grafik keanggotaan kurva segitiga

Fungsi keanggotaan:

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

Grafik keanggotaan Kurva Trapesium

Grafik keanggotaan kurva trapesium pada dasarnya seperti bentuk segitiga, hanya saja ada beberapa titik yang memiliki nilai keanggotaan 1.



**Gambar 2.4** Grafik keanggotaan kurva trapesium Fungsi Keanggotaan

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

### 2.1.2 Operasi Himpunan Fuzzy

Operasi himpunan fuzzy dibutuhkan untuk memproses inferensi. Didalam hal ini yang akan dioperasikan adalah derajat keanggotaan.

Derajat keanggotaan digunakan sebagai hasil dari operasi dua buah himpunan fuzzy yang disebut sebagai fire strength atau  $\alpha$ -.

a. Operasi Gabungan (union)

Operasi gabungan atau sering disebut dengan operasi OR dari himpunan fuzzy A dan B dapat dinyatakan sebagai  $A \cup B$ . Didalam sistem logika fuzzy, operasi gabungan disebut dengan Max. Operasi Max dapat ditulis dengan persamaan sebagai berikut.

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

Derajat keanggotaan pada setiap unsur himpunan fuzzy A dan B adalah sebuah derajat keanggotaan pada himpunan fuzzy A atau B yang memiliki nilai terbesar.[3]

b. Operasi Irisan (intersection)

Operasi Irisan yang sering disebut juga operator AND dari himpunan fuzzy A dan B dapat dinyatakan sebagai  $A \cap B$ . Dalam logika fuzzy, operasi irisan disebut juga sebagai Min. Operasi Min dapat ditulis dengan persamaan sebagai berikut

$\mu_{A \cap B}(x) = \min(\mu_A(x), \mu_B(x))$  Derajat keanggotaan pada tiap unsur himpunan fuzzy A dan B adalah derajat keanggotaan pada himpunan fuzzy A dan B yang memiliki nilai terkecil.

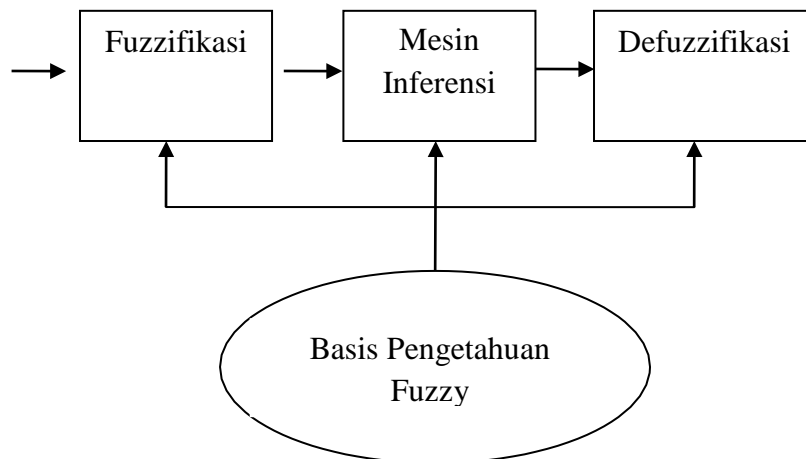
c. Operasi Komplemen (Complement)

Jika himpunan fuzzy A pada himpunan universal X memiliki fungsi keanggotaan  $\mu_A(x)$  maka komponen himpunan fuzzy  $A^c$  sering disebut dengan NOT adalah sebuah himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan untuk setiap x elemen X.

### 2.1.3 Cara Kerja Pada Logika Fuzzy

Untuk memahami bagaimana cara kerja logika fuzzy, dapat dilihat pada struktur elemen dasar sistem inferensi fuzzy berikut ini:





**Gambar 2.5** Struktur inferensi fuzzy

Keterangan:

Basis Pengetahuan Fuzzy adalah kumpulan rule-rule *Fuzzy* dalam bentuk pernyataan IF...THEN.

Fuzzyfikasi adalah sebuah proses untuk merubah input sistem yang mempunyai nilai tegas menjadi sebuah variabel linguistic menggunakan suatu fungsi keanggotaan yang dapat disimpan dalam basis pengetahuan fuzzy.

Mesin Inferensi adalah suatu proses untuk merubah input fuzzy kedalam output fuzzy dengan mengikuti aturan aturan (*IF-THEN Rules*) yang sudah ditetapkan.

Defuzzyfikasi adalah mengubah output fuzzy yang didapat dari mesin inferensi untuk dijadikan nilai tegas menggunakan fungsi keanggotaan yang sesuai pada saat dilakukan fuzzyfikasi.

Berikut beberapa cara kerja logika fuzzy :

- a. Fuzzyfikasi
- b. Pembentukan basis pengetahuan fuzzy (Rule dalam bentuk IF...THEN)
- c. Mesin Inferensi (fungsi implikasi Max-Min atau Dot-Product)
- d. Defuzzyfikasi

Banyak cara untuk melakukan defuzzyfikasi, diantaranya metode berikut.

- a. Metode Rata-Rata (*Average*)

$$\frac{\Sigma}{\Sigma}$$

b. Metode Titik Tengah (*Center Of Area*)

$$\frac{\int ()}{\int ()}$$

#### 2.1.4 Sistem Inferensi Fuzzy

Sistem inferensi fuzzy adalah kerangka komputasi yang didasari pada teori himpunan fuzzy, aturan fuzzy yang berbentuk IF-THEN, dan pada penalaran fuzzy. Sistem inferensi fuzzy menerima input crisp, input ini lalu dikirim ke basis pengetahuan fuzzy yang berisi n sebuah aturan fuzzy yang berbentuk IF-THEN. Jika jumlah aturan lebih dari satu, maka bisa dilakukan agregasi dari semua aturan. Pada hasil agregasi ini akan dilakukan defuzzyfikasi untuk mendapatkan nilai crisp sebagai output pada sistem.

Penerapan pada fuzzy logic bias meningkatkan kinerja sistem kendali dengan cara menekan munculnya fungsi liar pada keluaran yang sering disebabkan karena fluktuasi pada variable masukannya. Pendekatan fuzzy logic dapat diimplementasikan dalam tiga tahapan yang akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Tahap pengaburan atau sering juga disebut *fuzzification* yaitu pemetaan yang awalnya masukan tegas ke dalam himpunan kabur.
2. Tahap inferensi, yaitu pembangkitan aturan kabur.
3. Tahap penegasan atau sering disebut dengan *defuzzification*, yaitu tranformasi keluaran dari nilai kabur ke nilai tegas.

#### 2.1.5 Rule IF – THEN

*Rule* merupakan sebuah struktur *knowledge* yang dapat menghubungkan beberapa informasi yang diketahui ke informasi yang lain sehingga bisa disimpulkan. Sebuah rule merupakan bentuk

*knowledge* yang procedural. Dengan ini maka yang dimaksud dengan sistem pakar berbasis rule adalah suatu program computer untuk memproses sebuah masalah dari informasi spesifik yang ada ddialam memori aktif dengan sebuah set dari rule dalam *knowledge base*, menggunakan inference engine untuk dapat menghasilkan informasi baru.

Secara logika struktur rule akan menghubungkan satu bahkan lebih antaseden yang disebut premis yang terletak pada bagian IF dengan satu atau lebih konsekuen atau disebut juga dengan konklusi yang terletak pada bagian THEN. Secara garis besar, sebuah rule dapat mempunyai premis jamak yang dihubungkan dengan pernyataan AND (konjungsi) dan pernyataan OR (disjungsi) atau sebuah kombinasi dari keduanya.

Dalam sistem pakar yang berbasis rule domain knowledge dapat ditampung pada sebuah set dari rules dan dapat dimasukkan kedalam basis sistem pengetahuan. Sistem menggunakan aturan ini dengan informasi selama berada pada memori aktif untuk memecahkan suatu masalah. Sistem pakar yang berbasis rule mempunyai arsitektur yang dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. User interface

Digunakan sebagai media pada user untuk melihat dan berinteraksi dengan sistem.

2. Developer interface

Media yang sering digunakan untuk mengembangkan sistem oleh engineer.

3. Fasilitas penjelasan

Sub sistem yang masih berfungsi untuk menyediakan penjelasan dalam sistem reasoning.

4. Program eksternal

Program menyerupai database, spreadsheet yang bekerja untuk mendukung keseluruhan sistem.

### 2.1.6 Fuzzy Interface Sistem (FIS) Tsukamoto

Metode Tsukamoto, pada tiap aturan direpresentasikan menggunakan himpunan fuzzy, dengan menggunakan fungsi keanggotaan yang monoton. Untuk bisa menentukan nilai output crisp atau hasil tegas yang dicari bisa dengan cara mengubah input (berupa himpunan fuzzy yang diperoleh dari komposisi aturan fuzzy) menjadi suatu bilangan pada domain himpunan fuzzy tersebut. Metode ini disebut dengan metode defuzzifikasi (penegasan). Pada metode defuzzifikasi yang sering digunakan dalam metode Tsukamoto adalah metode defuzzifikasi rata-rata terpusat (Center Average Defuzzifier).

Misalkan ada dua buah variabel input, var-1(x) dan var-2(y) serta ada satu variabel output var-3(z), dimana var-1 terbagi oleh dua himpunan yaitu A1 dan A2 dan var-2 terbagi oleh himpunan B1 dan B2. Sedangkan var-3 juga terbagi oleh dua himpunan yaitu C1 dan C2.

Terdapat dua aturan yang digunakan yaitu: [11] [R1] IF (x is A1) and (y is B2) THEN (z is C1) [R2] IF (x is A2) and (y is B1) THEN (z is C2)

## 2.2 My SQL

Menurut Raharjo (2011:21), “MySQL merupakan RDBMS (atau server database) yang mengelola database dengan cepat menampung dalam jumlah sangat besar dan dapat di akses oleh banyak user”.

## 2.3 Basis Data ( Database )

Menurut Kustiyarningsih (2011:146), “Database adalah Struktur penyimpanan data. Untuk menambah, mengakses dan memproses data yang disimpan dalam sebuah database komputer, diperlukan sistem manajemen database seperti MYSQL Server”.

## 2.4 Website

Website adalah suatu sistem yang berkaitan dengan dokumen digunakan sebagai media untuk menampilkan teks, gambar, multimedia dan lainnya pada jaringan internet (Sibero, 2011)

## 2.5 HTML (*HyperText Markup Language*)

Dalam pembuatan halaman web yang menggunakan bahasa pemrograman HTML untuk menampilkan berbagai informasi. Menurut Oktavian (2013:17) “HTML adalah suatu bahasa yang dikenali oleh *web browser* untuk menampilkan informasi dengan lebih menarik dibandingkan dengan tulisan teks biasa (*plain text*)”. Menurut Sibero (2013:19) mengemukakan bahwa “*Hypertext Markup Language* atau HTML adalah bahasa yang digunakan pada dokumen *web* sebagai bahasa untuk pertukaran dokumen *web*”.

## 2.6 *Hypertext Preprocessor* (PHP)

PHP digunakan untuk pemrograman *web* dinamis, yaitu pengguna dapat merubah isi konten dari halaman tertentu.

Menurut Arief (2013:43) mengungkapkan “PHP (*Hypertext Preprocessor*) adalah bahasa *server-side scripting* yang menyatu dengan HTML untuk membuat halaman *web* yang dinamis”. Sedangkan menurut Oktavian (2013:69) menerangkan bahwa “PHP adalah akronim dari *Hypertext Preprocessor*, yaitu suatu bahasa pemrograman berbasis kode-kode (*script*) yang digunakan untuk mengolah suatu data dan mengirimkannya kembali ke *web browser* menjadi kode HTML”.

## 2.7 Teori Pengembangan Sistem

Metodologi pengembangan sistem pada penelitian ini menggunakan metode *Prototype*. Menurut Adi Nugroho (2011) metode *prototype* dibuat saat Tata Usaha tidak tahu pasti apa yang mereka inginkan baik rincian masukannya, rincian proses dan rincian keluaran yang diinginkan untuk itu dibuatlah *Prototype* kepada Tata Usaha. Kemudian Tata Usaha menyarankan perbaikan-perbaikan jika terdapat kekurangan sistem yang perlu diperbaiki. Adapun tahapan-tahapannya adalah sebagai berikut :

### 1. Interaksi dengan Tata Usaha

Pada tahapan ini penyusun menganalisis apa yang ingin Tata Usaha dapatkan dari sistem/perangkat lunak itu. Sehingga aplikasi yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan Tata Usaha dan sistem.

### 2. Membuat *Prototype*

Pada tahapan ini akan dibuat sebuah *Prototype* aplikasi berbasis WAP berdasarkan atas kebutuhan Tata Usaha dan sistem pada tahap interaksi dengan Tata Usaha.

### 3. Menguji *Prototype*

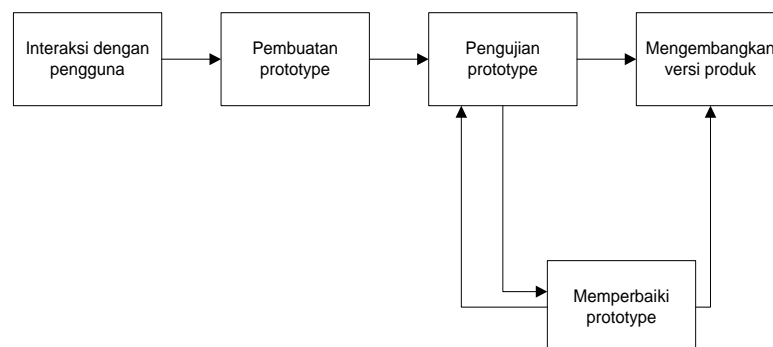
Tahapan ini adalah proses penilaian terhadap *Prototype* yang telah dibuat apakah sesuai dengan kebutuhan atau tidak jika tidak maka *Prototype* akan diperbaiki.

### 4. Memperbaiki *Prototype*

Setelah ditemukan letak kesalahan dari *Prototype* yang dirancang pada tahapan ini penyusun akan membuat atau memperbaiki *Prototype* yang ada setelah itu akan di uji lagi sehingga *Prototype* sesuai dengan keinginan Tata Usaha.

### 5. Mengembangkan Versi Produk setelah aplikasi dapat berjalan dan memenuhi kebutuhan sistem maka aplikasi ini siap dipakai.

Metode *Prototype* ini dapat digambarkan sebagai berikut :



**Gambar 2.1** Metode *Prototype* (Adi Nugroho,2011: 78)

## 2.8 Unified Modeling Language (UML)

*Unified Modeling Language* (UML) merupakan bahasa visual untuk pemodelan dan komunikasi mengenai sebuah sistem dengan menggunakan diagram dan teks-teks pendukung. UML hanya berfungsi untuk melakukan pemodelan. Penggunaan UML tidak terbatas pada metodologi tertentu, meskipun pada kenyataannya UML paling banyak digunakan pada metodologi berorientasi objek (Rosa & Shalahudin, 2014).




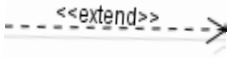



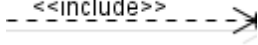
### 2.8.1 Use Case Diagram

Menurut Rosa dan Shalahuddin (2014) mengungkapkan *Use Case Diagram* pemodelan untuk kelakuan (*behavior*) sistem informasi yang akan dibuat. *Use Case* mendeskripsikan sebuah interaksi satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat.

Simbol-simbol yang ada pada *Use Case* diagram dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut:

**Tabel 2.1** Simbol *Use Case Diagram*

No	Simbol	Keterangan
1.	<p><i>UseCase</i></p> 	Fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antara unit atau aktor.
2.	<p><i>Actor</i></p> 	Orang, proses atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri, walaupun simbol aktor adalah orang namun aktor belum tentu merupakan orang. Biasanya dinyatakan menggunakan kata benda di awal frase nama actor
3.	<p><i>Association</i></p> 	Komunikasi antara aktor dan <i>Use Case</i> yang berpartisipasi pada usecase atau <i>Use Case</i> memiliki interaksi dengan aktor.
4.	<p>Ekstensi/ <i>Extend</i></p> 	Relasi <i>Use Case</i> tambahan ke sebuah <i>Use Case</i> dimana <i>Use Case</i> yang ditambahkan dapat berdiri sendiri walaupun tanpa <i>Use Case</i> tambahan itu.
5.	<p><i>Generalization</i></p> 	Hubungan generalisasi dan spesialisasi antara dua buah <i>Use Case</i> dimana fungsi yang satu adalah fungsi yang

		lebih umum dari lainnya
6.	<p><i>Include</i></p> 	<p>Relasi <i>Use Case</i> tambahan ke sebuah <i>Use Case</i> dimana <i>Use Case</i> yang ditambahkan memerlukan <i>Use Case</i> ini untuk menjalankan fungsinya atau sebagai syarat dijalankan <i>Use Case</i> ini.</p>

(Sumber : Rosa dan Shalahudin, 2014)

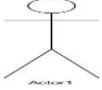
### 2.8.2 Use Case Skenario


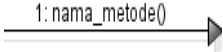


Menurut Rosa dan Shalahuddin (2014) *Use case scenario* sebuah dokumentasi terhadap kebutuhan fungsional dari sebuah sistem. Model *use case (use case scenario)* menggambarkan bagaimana sistem bekerja secara keseluruhan dan pada skenario tertentu sehingga jika sebuah *object* merupakan sesuatu yang menyediakan layanan maka harus dapat dibuktikan bahwa semua layanan tersebut ada dalam suatu *use case*.

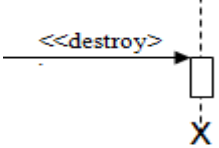
### 2.8.3 Sequence Diagram

Menurut Rosa dan Shalahudin (2014) *diagram sequence Diagram sequence* menggambarkan kelakuan objek pada *Use Case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek atau message yang dikirimkan dan diterima antar *object*. Oleh karena itu untuk menggambarkan diagram *sequence* maka harus diketahui objek-objek yang terlibat dalam sebuah *usecase* beserta metode-metode yang dimiliki kelas. Simbol – simbol yang ada pada *sequence diagram* dapat dilihat pada tabel 2.2 berikut ini :

**Tabel 2.2** Simbol *Sequence Diagram*

Simbol	Keterangan
<p>Aktor</p>  <p>atau</p>	<p>Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat diluar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri, jadi walaupun simbol dari aktor adalah gambar orang, tapi aktor belum tentu merupakan orang,</p>

Simbol	Keterangan
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-bottom: 5px;">Nama Aktor</div> Tanpa waktu aktif	biasanya dinyatakan menggunakan kata benda diawal <i>frase</i> nama aktor.
Garis hidup 	Menyatakan kehidupan suatu <i>object</i>
Objek <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 5px;">Nama Objek : Nama Kelas</div>	Menyatukan objek yang berinteraksi pesan
Waktu aktif 	Menyatakan objek dalam keadaan aktif dan berinteraksi, semua yang terhubung dengan waktu aktif ini adalah sebuah tahapan yang dilakukan didalamnya.
Pesan tipe <i>create</i>  << <i>create</i> >>	Menyatakan suatu objek membuat objek yang lain, arah panah mengarah pada objek yang dibuat.
Pesan tipe <i>call</i>  	Menyatakan suatu objek memanggil operasi/metode yang ada pada objek lain atau dirinya sendiri.
Pesan tipe <i>send</i>  	Menyatakan bahwa suatu objek mengirim data /masukan/informasi ke objek lainnya , arah panah mengarah pada objek yang dikirim.
Pesan tipe <i>return</i>  <b>1 : keluaran</b> 	Menyatakan bahwa suatu objek yang telah menjalankan sesuatu operasi atau metode menghasilkan suatu kembalian ke objek tertentu.




Simbol	Keterangan
Pesan tipe  <i>Destroy</i>	Menyatakan suatu objek mengakhiri hidup objek yang lain, arah panah mengarah pada objek yang diakhiri, sebaiknya jika ada <i>create</i> maka ada <i>destroy</i> .




(Sumber: Rosa dan Shalahudin, 2014)

#### 2.8.4 Class Diagram

Menurut Rosa dan Shalahudin (2014) *class diagram* menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem. Kelas memiliki apa yang disebut atribut dan metode atau operasi. Atribut merupakan *variabel-variabel* yang dimiliki oleh suatu kelas. Sedangkan operasi atau metode adalah fungsi-fungsi yang dimiliki oleh suatu kelas. Simbol – simbol yang ada pada *class diagram* dapat dilihat pada tabel 2.3 berikut ini :

**Tabel 2.3** Simbol *Class Diagram*

Simbol	Keterangan			
Kelas/Class <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>Nama_kelas</td> </tr> <tr> <td>+atribut</td> </tr> <tr> <td>+operasi()</td> </tr> </table>	Nama_kelas	+atribut	+operasi()	Kelas pada struktur <i>system</i>
Nama_kelas				
+atribut				
+operasi()				
Antar muka/ <i>interface</i> 	Sama dengan konsep <i>interface</i> dalam pemograman berorientasi objek			
Asosiasi/ <i>association</i> 	Relasi antar kelas dengan makna umum ,asosiasi biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i> .			
Asosiasi berarah/ <i>directed</i> 	Relasi antarkelas dengan makna kelas yang satu digunakan oleh kelas yang lain, asosiasi biasanya juga			

Simbol	Keterangan
	disertai dengan <i>multiplicity</i> .
Generalisasi 	Relasi antar kelas dengan makna generalisasi-spesialisasi (umum khusus)
Kebergantungan atau <i>Dependency</i> 	Relasi antar kelas dengan makna kebergantungan antar kelas.
Agregasi/ <i>aggregation</i> 	Relasi antar kelas dengan makna semua-bagian( <i>whole-part</i> )


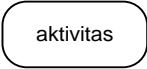
(Sumber: Rosa dan Shalahuddin, 2014)




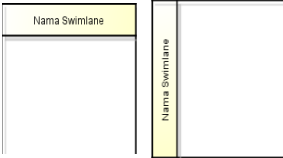
### 2.8.5 Activity Diagram

Menurut Rosa dan Shalahuddin (2014) *activity diagram* menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktifitas dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang ada pada perangkat lunak.

Perlu diperhatikan disini adalah bahwa *diagram* aktifitas menggambarkan aktifitas sistem bukan apa yang dilakukan aktor, jadi aktifitas yang dapat dilakukan oleh sistem. Simbol – simbol yang ada pada *activity diagram* dapat dilihat pada tabel berikut ini :

**Tabel 2.4** Simbol *Activity Diagram*

Simbol	Keterangan
Status awal 	Status awal aktivitas sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal
Aktivitas 	Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja.

Simbol	Keterangan
Percabangan/ <i>decision</i> 	Asosiasi percabangan dimana jika ada pilihan aktivitas lebih dari satu.
Penggabungan/ <i>join</i> 	Asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu.
Status akhir 	Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir
<i>Swimlane</i> 	Memisahkan organisasi bisnis yang berPekerjaan Orang Tua terhadap aktivitas yang terjadi.

(Sumber : Rosa dan Shalahudhin, 2014)

## 2.9 Jurnal Terkait

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil	Sumber
1	Ambar Aditya Putra, Yulmaini (2019)	Studi Komperatif Sistem Inferensi Fuzzy Tsukamoto dan Mandani dalam Memprediksi Penerima Beasiswa pada IBI Darmajaya	perbandingan metode dengan pendekatan logika fuzzy FIS Tsukamoto dan FIS Mamdanidengan memperhatikan beberapa kriteria yang menjadi dasar penilaian antara lain jumlah semester, IPK (indeks prestasi kumulatif), penghasilan orang tua, jumlah tanggungan dan jumlah prestasi.	Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian 2019



2	Suci Mutiara, RZ Abdul Aziz	Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Konsentrasi Bidang Ilmu Ekonomi pada Program Magister Manajemen IIB Darmajaya Menggunakan Fuzzy FIS Tsukomoto	alat bantu yang mampu memberikan dukungan keputusan dalam pemilihan konsentrasi berdasarkan pertimbangan yang telah ditentukan. Metode yang digunakan dalam penyelesaian masalah ini yaitu Metode Fuzzy FIS Tsukomoto dengan 4 (empat) variabel input dan 3 (tiga) variabel output. Variabel input terdiri dari nilai matakuliah, nilai minat, nilai motivasi dan kemampuan	Seminar Nasional Teknologi dan Bisnis 2018
3	Erlangga, Yanuaris Yanu Dharmawan (2018)	Penentuan Penerima Kinerja Dosen Award Melalui Metode Tsukamoto dengan Konsep Logika Fuzzy	algoritma Fuzzy Inference System (FIS) Tsukamoto yang akan digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan dalam penentuan pemberian penghargaan sebagai bentuk apresiasi kinerja dosen. Metode ini terdiri dari empat tahapan: pembentukan himpunan fuzzy (fuzzification), pembentukan rules (inference), aplikasi fungsi implikasi serta hasil output (defuzzification).	Jurnal Sistem Informasi dan Telematika

4	Made Sumitre, Rio Kurniawan (2014)	Rancang Bangun Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Tenaga Pengajar Dengan Metode Fuzzy Inference System (FIS) Mamdani	untuk memetakan permasalahan dari input menuju ke <i>output</i> , dalam proses pengambilan keputusan penerimaan tenaga pengajar digunakan metode fuzzy mamdani yang sering dikenal sebagai metode <i>max-min</i> . Variabel <i>input</i> yang digunakan adalah variabel IPK, pengalaman, wawancara dan ketertarikan	Jurnal Informatika, Vol 14 Nomor 1
5	Fathurrahman Kurniawan Ikhsan	Penerapan Fuzzy Tsukamoto Dalam Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Jumlah Produksi Barang	Metode fuzzy kita terapkan dalam menentukan jumlah barang yang akan diproduksi suatu perusahaan. Dalam penerapan metode ini ke dalam sebuah sistem pendukung keputusan memerlukan ketelitian yang tinggi dalam tahap pengerjaan implementasi sistem.	ISSN : 2407-6171

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Metode Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan beberapa metode yaitu:

1. Pengamatan (*Observation*)

Observasi yang digunakan penelitian ini yaitu dengan cara mengadakan pengamatan langsung pada perusahaan Perum LPPNPI Kantor Cabang Pembantu Bandar Lampung (AirNav Indonesia) terhadap objek penelitian dengan sistem simulasi pendaratan pesawat terbang, dan mencatat secara sistematis tentang hal-hal tertentu yang telah diamati.

2. Wawancara (*Interview*)

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan pada bagian *Aerodrome Control Tower (ADC)* dengan narasumber **Efry Prasetya pada bagian Supervisor Air Traffic Controller (ATC)** Mengajukan beberapa pertanyaan-pertanyaan dan tanya jawab secara langsung terkait apa saja faktor-faktor yang mempengaruhi pendaratan pesawat terbang.

3. Dokumentasi (*Documentation*)

Hasil observasi dan dokumentasi yang dilakukan diperoleh data seperti data Wawancara Langsung, Antrian Pesawat, Standard Arrival Instrument Chart (STAR)- ICAO dan dokumentasi lainnya seperti foto dan video.

4. Tinjauan Pustaka (*Library Research*)

Studi pustaka menggunakan beberapa referensi buku dan beberapa jurnal terkait penelitian yang dilakukan.

#### **3.2 Analisis Kebutuhan Sistem**

Kebutuhan merupakan kebutuhan berupa perangkat-perangkat pendukung, berikut adalah kebutuhan sistem

1. Perangkat keras (*hardware*)

Perangkat keras merupakan aspek yang penting untuk di implementasi, hardware yang digunakan terangkum dalam satu spesifikasi perangkat laptop, berikut merupakan tabel spesifikasi laptop yang digunakan untuk implementasi server localhost.

**Tabel 3.1** Spesifikasi *Hardware*

Spesifikasi <i>hardware</i> implementasi server localhost		
No	Nama <i>Hardware</i>	Kapasitas
1.	<i>Processor</i>	<i>Pentium Dual CPU @ 2.16GHz,~2.2Ghz</i>
2.	<i>RAM</i>	2.00 GB
3.	<i>Harddisk</i>	500 GB
4.	<i>VGA</i>	128000 (32bit) (60Hz)

## 2. Perangkat lunak (*software*)

Implementasi yang dilakukan menggunakan server yang dapat berdiri sendiri (localhost) berikut merupakan tabel daftar perangkat lunak sebagai platform implementasi.

**Tabel 3.2** Implementasi *Software*

Implementasi sistem menggunakan <i>localhost</i>				
No	<i>Software (platform)</i>	Nama	Versi	Deskripsi
1.	<i>MySQL tools</i>	<i>MySQL Community Server (GPL)</i>	5.6.21	portal <i>server localhost</i>
2..	<i>Xampp</i>	xampp-win32-5.6.3-0-VC11-installer	3.2.1	<i>Tools administrator database</i>
3	<i>Dreamweaver</i>	Dreamweaver 8	8	<i>Tool merancang aplikasi website</i>

### 3.3 Analisis Data

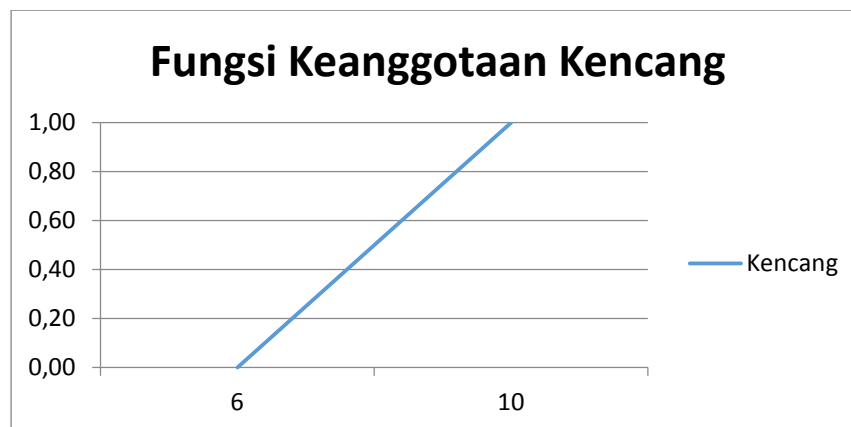
Dari hasil penelitian yang dilakukan penulis mendapatkan data faktor-faktor yang mempengaruhi pendaratan pesawat terbang sebagai berikut.

Faktor	Kategori	Kriteria
Kecepatan Angin	Kencang	$\geq 8$ Knot
	Sedang	$\geq 4$ Knot
	Lambat	$< 4$ Knot

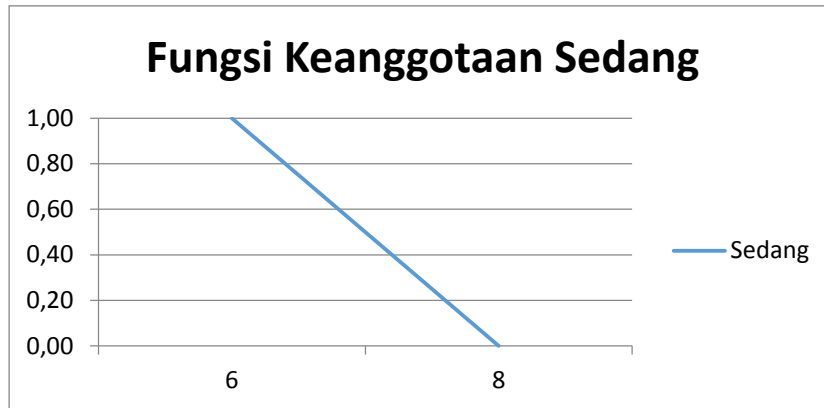
Jarak Pandang	Jelas	$\leq 3$ Km
	Agak Jelas	$\leq 2$ Km
	Kurang Jelas	$< 2$ Km
Awan	Jelas	$< 3$ Oktaf
	OVC (Kilat)	$\geq 3$ Oktaf
	SCT (Kecil)	$\geq 5$ Oktaf
	BKN (Rusak)	$\geq 7$ Oktaf
	FEW (Kabut)	$\geq 9$ Oktaf
Suhu Udara	Tinggi	$\geq 25$ Celcius
	Sedang	$\geq 22$ Celcius
	Rendah	$< 22$ Celcius
Antrian	Padat	$\geq 3$ Pesawat
	Kosong	$< 3$

### 3.3.1 Fungsi Keanggotaan

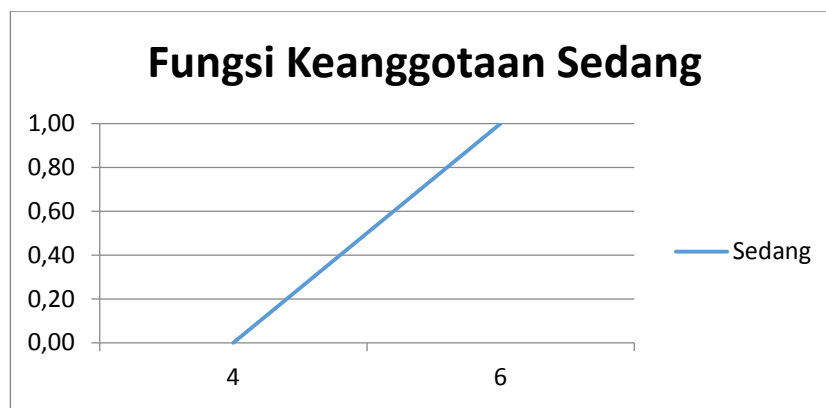
#### a. Fungsi Keanggotaan Kecepatan Angin



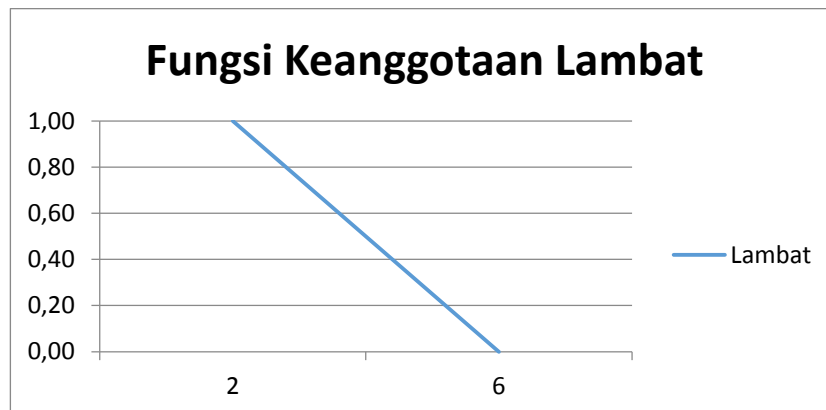
$$\mu_K = \frac{x-6}{10-6} \quad 6 \leq x \leq 10$$



$$\mu_S = \frac{8-x}{8-6} \quad 6 \leq x \leq 8$$



$$\mu_S = \frac{x-4}{6-4} \quad 4 \leq x \leq 6$$



$$\mu_L = \frac{6-x}{6-2} \quad 2 \leq x \leq 6$$

Keterangan :

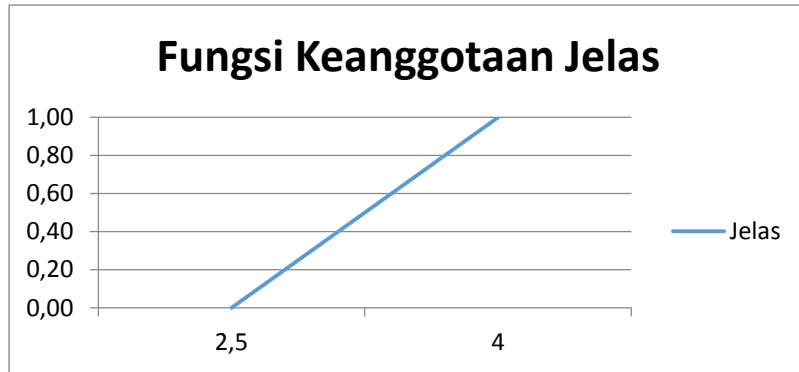
**μK** = Fungsi Keanggotaan Kecepatan Angin Kencang

**μS** = Fungsi Keanggotaan Kecepatan Angin Sedang

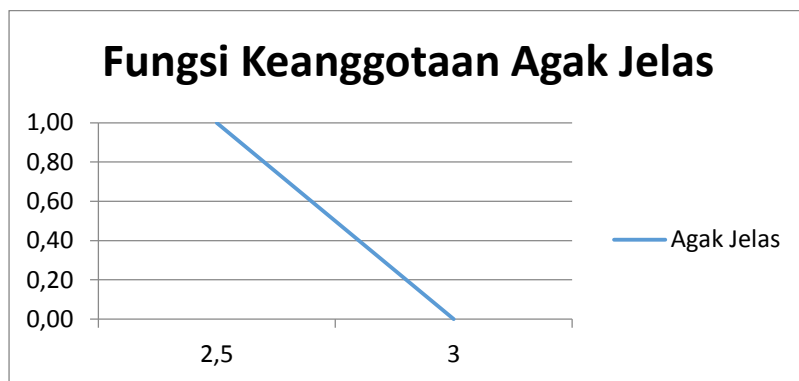
**μR** = Fungsi Keanggotaan Kecepatan Angin Rendah

**x** = Nilai Inputan Kecepatan Angin

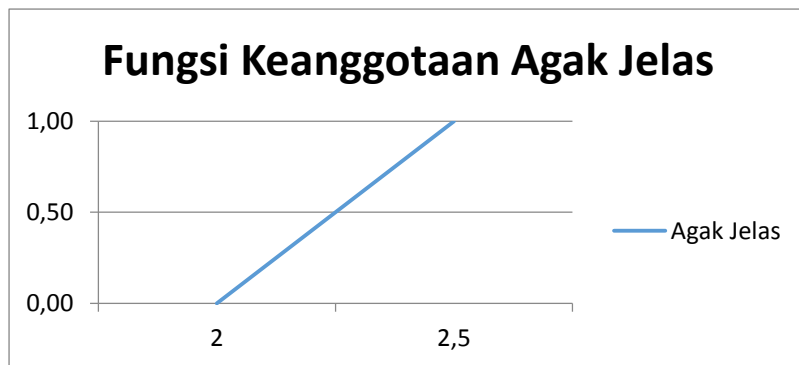
### b. Fungsi Keanggotaan Jarak Pandang



$$\mu_J = \frac{x-2,5}{4-2,5} \quad 2,5 \leq x \leq 4$$

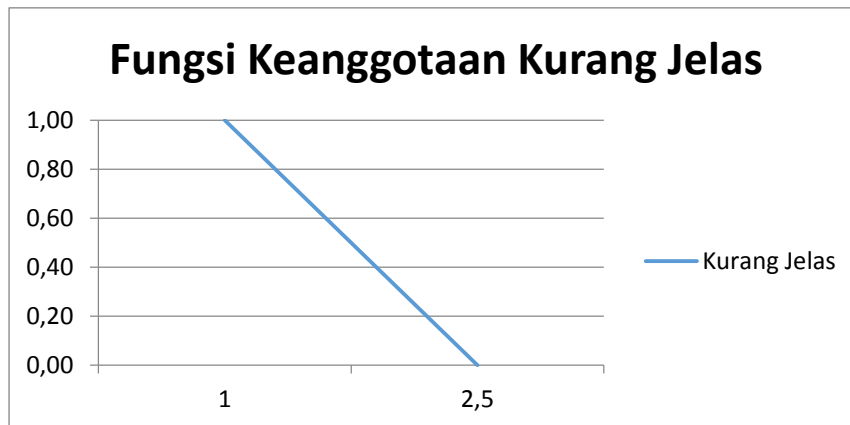


$$\mu_A = \frac{3-x}{3-2,5} \quad 2,5 \leq x \leq 3$$



$$\mu_A = \frac{x-2,5}{2,5-2} \quad 2 \leq x \leq 2,5$$





$$\mu_K = \frac{2.5-x}{2.5-1} \quad 1 \leq x \leq 2.5$$

Keterangan :

$\mu_J$  = Fungsi Keanggotaan Jarak Pandang Jelas

$\mu_A$  = Fungsi Keanggotaan Jarak Pandang Agak Jelas

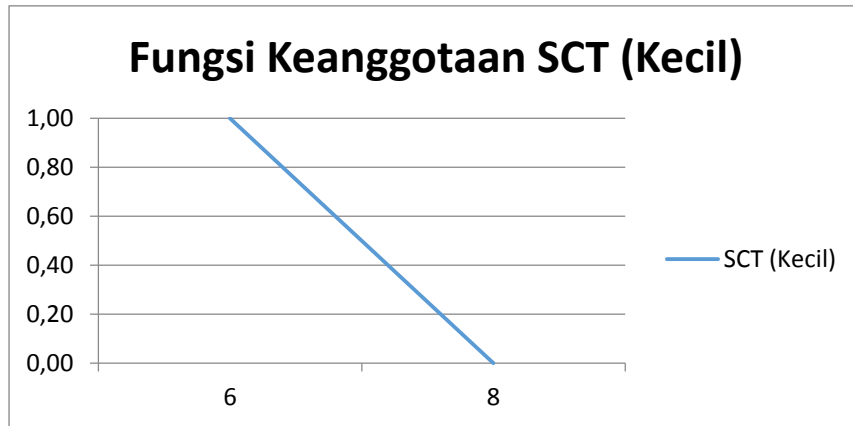
$\mu_K$  = Fungsi Keanggotaan Jarak Pandang Kurang Jelas

x = Nilai Inputan Jarak Pandang

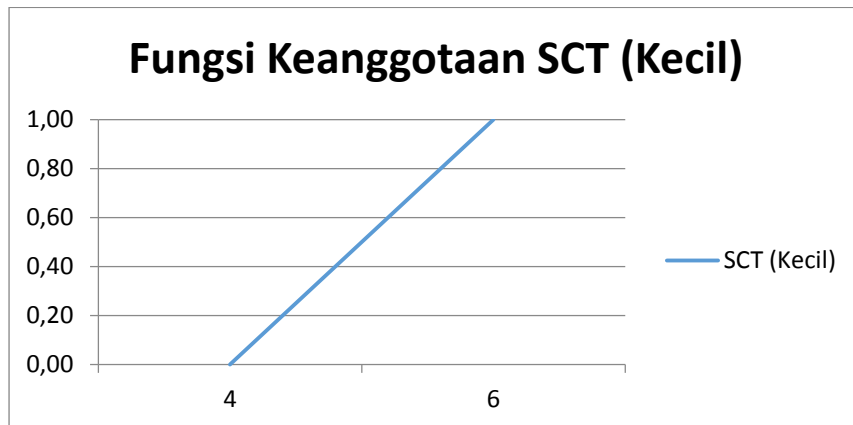
#### c. Fungsi Keanggotaan Awan



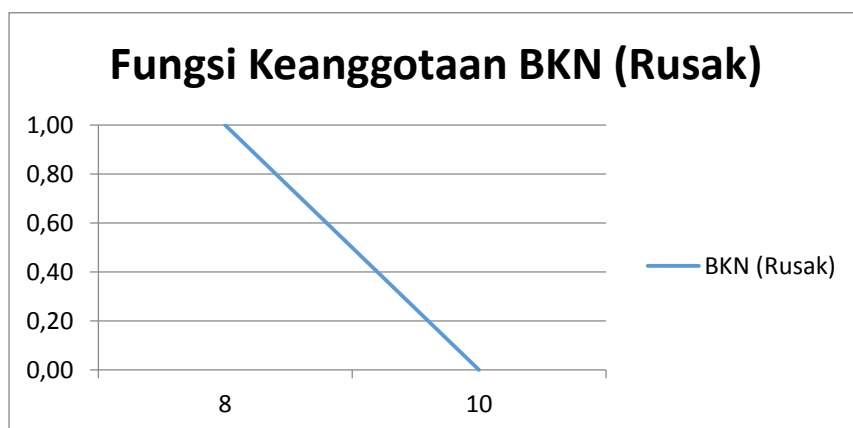
$$\mu_J = \frac{4-x}{4-2} \quad 2 \leq x \leq 4$$



$$\mu_S = \frac{8-x}{8-6} \quad 6 \leq x \leq 8$$



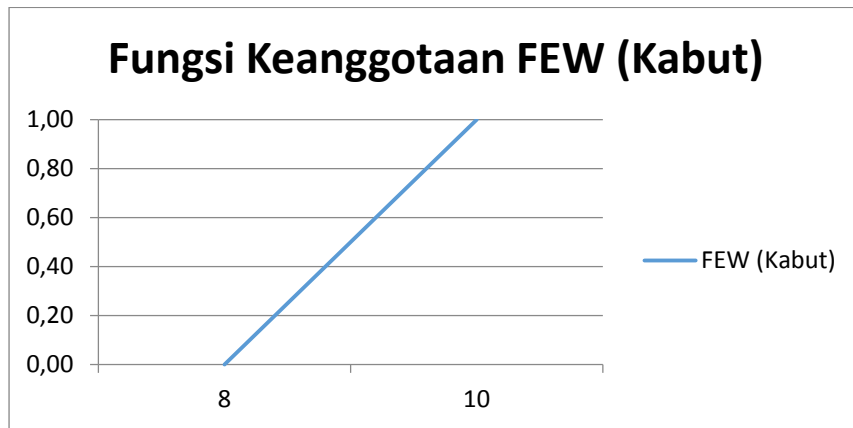
$$\mu_S = \frac{x-4}{6-4} \quad 4 \leq x \leq 6$$



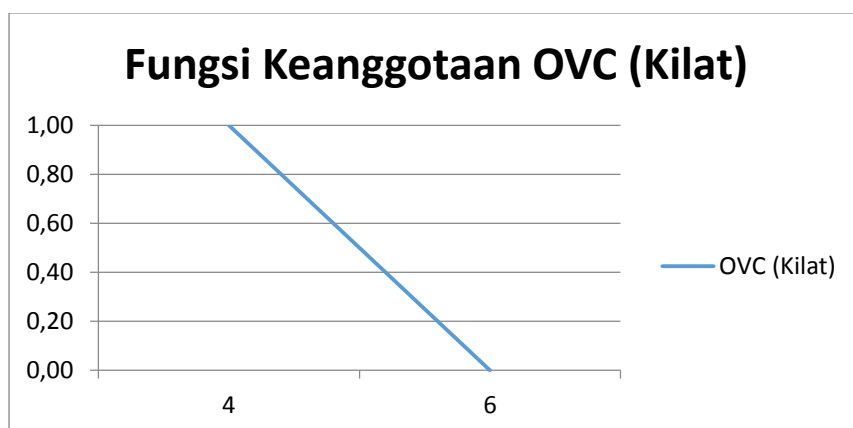
$$\mu_B = \frac{10-x}{10-8} \quad 8 \leq x \leq 10$$



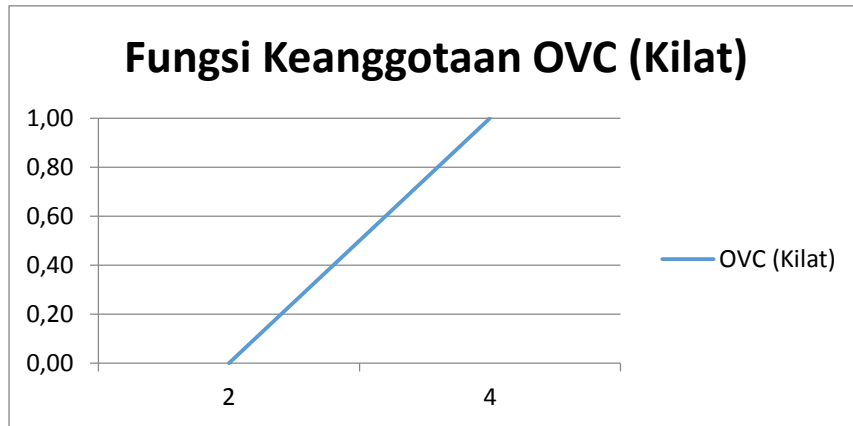
$$\mu_B = \frac{x-6}{8-6} \quad 6 \leq x \leq 8$$



$$\mu_F = \frac{x-8}{10-8} \quad 8 \leq x \leq 10$$



$$\mu_O = \frac{6-x}{6-4} \quad 4 \leq x \leq 6$$

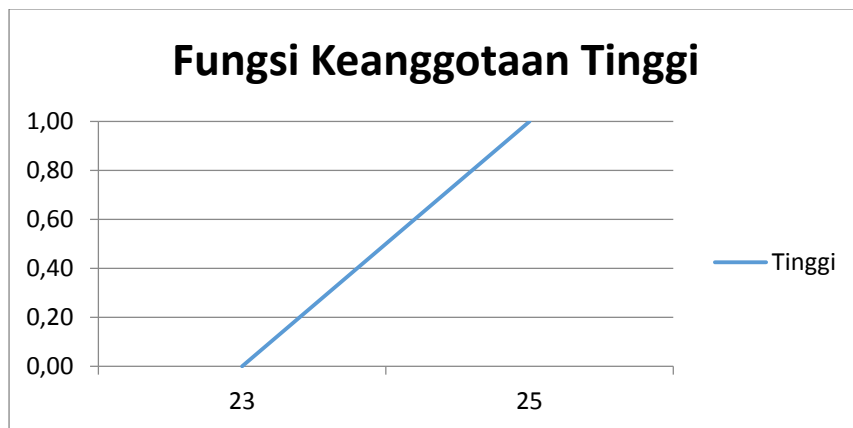


$$\mu_O = \frac{x-2}{4-2} \quad 2 \leq x \leq 4$$

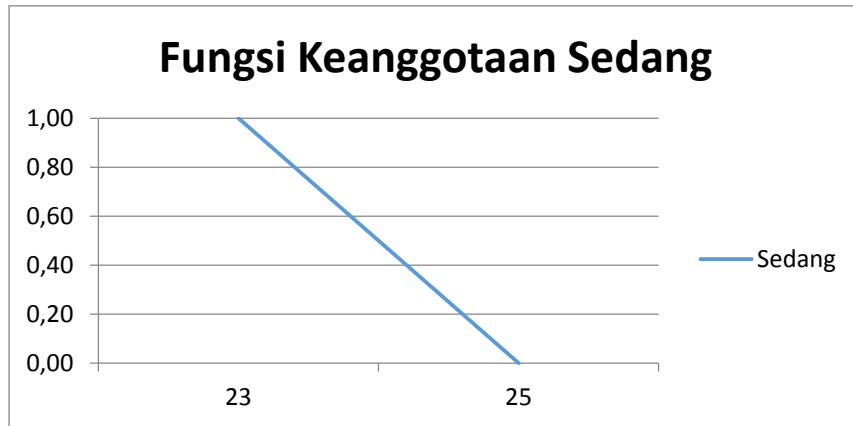
Keterangan :

- $\mu_J$  = Fungsi Keanggotaan Awan Jelas
- $\mu_S$  = Fungsi Keanggotaan Awan SCT (Kecil)
- $\mu_B$  = Fungsi Keanggotaan Awan BKN (Rusak)
- $\mu_F$  = Fungsi Keanggotaan Awan FEW (Kabut)
- $\mu_O$  = Fungsi Keanggotaan Awan OVC (Kilat)
- x = Nilai Inputan Awan

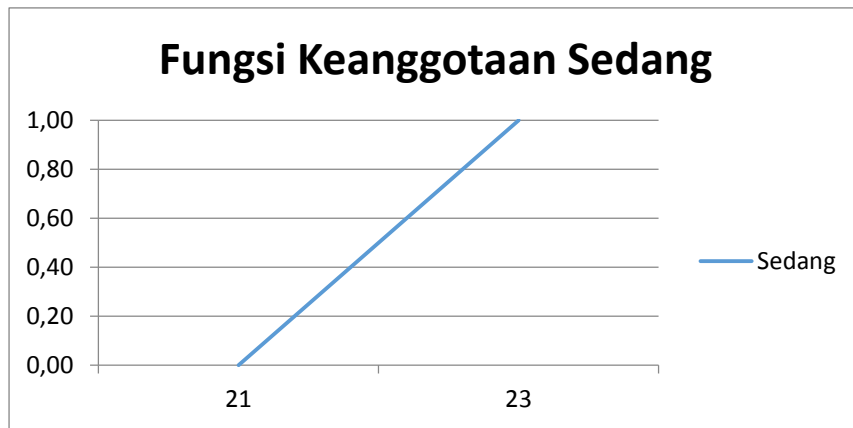
#### c. Fungsi Keanggotaan Suhu Udara



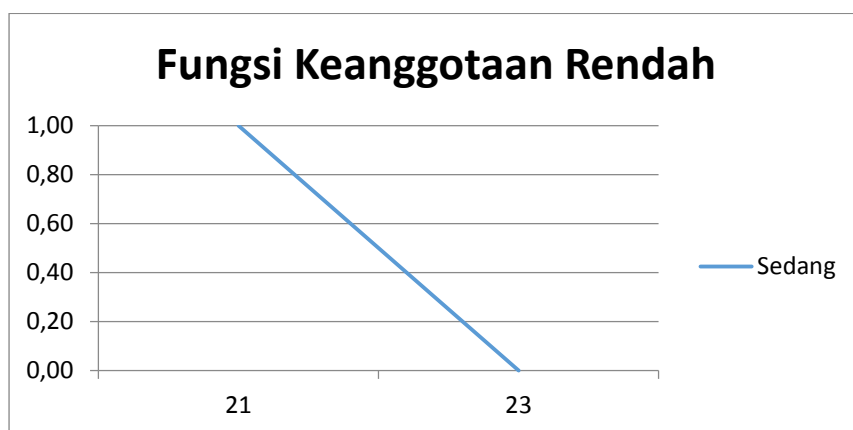
$$\mu_T = \frac{x-23}{25-23} \quad 23 \leq x \leq 25$$



$$\mu_S = \frac{25-x}{25-23} \quad 23 \leq x \leq 25$$



$$\mu_S = \frac{x-21}{23-21} \quad 21 \leq x \leq 23$$



$$\mu_R = \frac{23-x}{23-21} \quad 21 \leq x \leq 23$$

Keterangan :

$\mu_T$  = Fungsi Keanggotaan Suhu Udara Tinggi

- $\mu_S$  = Fungsi Keanggotaan Suhu Udara Sedang  
 $\mu_R$  = Fungsi Keanggotaan Suhu Udara Rendah  
 $x$  = Nilai Inputan Suhu Udara

#### d. Fungsi Keanggotaan Antrian



$$\mu_K = \frac{3-x}{3-1} \quad 1 \leq x \leq 3$$



$$\mu_P = \frac{x-1}{3-1} \quad 1 \leq x \leq 3$$

Keterangan :

- $\mu_P$  = Fungsi Keanggotaan Antrian Padat  
 $\mu_K$  = Fungsi Keanggotaan Antrian Kosong  
 $\mu_R$  = Fungsi Keanggotaan Suhu Udara Rendah  
 $x$  = Nilai Inputan Suhu Udara

## 2. Inferensi

$$a = \min (\mu_{\text{Pred1}}, \mu_{\text{Pred2}}, \mu_{\text{Pred3}}, \mu_{\text{Pred4}}, \mu_{\text{Pred5}}, \dots)$$

Keterangan :

a = Nilai Inferensi

$\mu_{\text{Pred1}}$  = Nilai Prediksi Kriteria 1 (Kecepatan Angin)

$\mu_{\text{Pred2}}$  = Nilai Prediksi Kriteria 2 (Jarak Pandang)

$\mu_{\text{Pred3}}$  = Nilai Prediksi Kriteria 3 (Awan)

$\mu_{\text{Pred4}}$  = Nilai Prediksi Kriteria 4 (Suhu Udara)

$\mu_{\text{Pred5}}$  = Nilai Prediksi Kriteria 5 (Antrian)

$$\mu_{\text{BL}} = \frac{z-4}{6-4} = a \quad \mu_{\text{TBL}} = \frac{6-z}{6-4} = a$$

Keterangan :

$\mu_{\text{BL}}$  = Fungsi Keanggotaan Hasil (Boleh Landas)

$\mu_{\text{TBL}}$  = Fungsi keanggotaan Hasil (Tidak Boleh Landas)

z = Nilai Fungsi Keanggotaan Hasil

a = Nilai Inferensi

## 3. Defuzifikasi

$$\text{Defuzifikasi} = \frac{a \cdot z}{a}$$

Keterangan :

z = Nilai Fungsi Keanggotaan Hasil

a = Nilai Inferensi

### b. Menentukan Himpunan *Fuzzy*

Berdasarkan data-data yang ada, maka dapat dibentuk aturan-aturan fuzzy sebagai berikut:

1. Jika kecepatan angin KENCANG And Jarak Pandang KURANG JELAS And Awan OVC (KILAT) And Suhu udara TINGGI And Antrian KOSONG THEN TBL.
2. Jika kecepatan angin KENCANG And Jarak Pandang KURANG JELAS And Awan JELAS And Suhu udara RENDAH And Antrian KOSONG THEN TBL.
3. Jika kecepatan angin KENCANG And Jarak Pandang AGAK JELAS And

Awan SCT (KECIL) And Suhu udara SEDANG And Antrian PADAT THEN TBL.

4. Jika kecepatan angin KENCANG And Jarak Pandang AGAK JELAS And Awan BKN (RUSAK) And Suhu udara TINGGI And Antrian KOSONG THEN TBL.
5. Jika kecepatan angin SEDANG And Jarak Pandang AGAK JELAS And Awan CLEAR (JELAS) And Suhu udara TINGGI And Antrian PADAT THEN TBL.
6. Jika kecepatan angin SEDANG And Jarak Pandang AGAK JELAS And Awan OVC (KILAT) And Suhu udara SEDANG And Antrian KOSONG THEN TBL.
7. Jika kecepatan angin SEDANG And Jarak Pandang AGAK JELAS And Awan FEW (KABUT KECIL) And Suhu udara SEDANG THEN And Antrian KOSONG TBL.
8. Jika kecepatan angin SEDANG And Jarak Pandang KURANG JELAS And Awan OVC (KILAT) And Suhu udara TINGGI And Antrian PADAT THEN TBL.
9. Jika kecepatan angin SEDANG And Jarak Pandang KURANG JELAS And Awan OVC(KILAT) And Suhu udara SEDANG And Antrian KOSONG THEN TBL.
10. Jika kecepatan angin SEDANG And Jarak Pandang KURANG JELAS And Awan FEW (KABUT KECIL) And Suhu udara TINGGI And Antrian KOSONG THEN TBL.
11. Jika kecepatan angin SEDANG And Jarak Pandang KURANG JELAS And Awan BKN (RUSAK) And Suhu udara RENDAH And Antrian KOSONG THEN TBL.
12. Jika kecepatan angin SEDANG And Jarak Pandang KURANG JELAS And Awan SCT (KECIL) And Suhu udara SEDANG And Antrian THEN TBL.
13. Jika kecepatan angin LAMBAT And Jarak Pandang KURANG JELAS And Awan BKN (RUSAK) And Suhu udara SEDANG And Antrian KOSONG THEN TBL.
14. Jika kecepatan angin LAMBAT And Jarak Pandang KURANG JELAS And



Awan FEW (KABUT KECIL) And Suhu udara SEDANG And Antrian KOSONG THEN TBL.

15. Jika kecepatan angin LAMBAT And Jarak Pandang KURANG JELAS And Awan CLEAR (JELAS) And Suhu udara RENDAH And Antrian PADAT THEN TBL.
16. Jika kecepatan angin LAMBAT And Jarak Pandang AGAK JELAS And Awan BKN (RUSAK) And Suhu udara SEDANG And Antrian PADAT THEN TBL.
17. Jika kecepatan angin KENCANG And Jarak Pandang JELAS And Awan FEW (KABUT KECIL) And Suhu udara SEDANG And Antrian KOSONG THEN BL.
18. Jika kecepatan angin KENCANG And Jarak Pandang JELAS And Awan SCT (KECIL) And Suhu udara TINGGI And Antrian PADAT THEN BL.
19. Jika kecepatan angin SEDANG And Jarak Pandang JELAS And Awan CLEAR (JELAS) And Suhu udara RENDAH And Antrian KOSONG THEN BL.
20. Jika kecepatan angin SEDANG And Jarak Pandang JELAS And Awan SCT (KECIL) And Suhu udara RENDAH And Antrian KOSONG And Antrian KOSONG THEN BL.
21. Jika kecepatan angin SEDANG And Jarak Pandang JELAS And Awan OVC (KILAT) And Suhu udara TINGGI And Antrian KOSONG THEN BL.
22. Jika kecepatan angin LAMBAT And Jarak Pandang JELAS And Awan OVC (KILAT) And Suhu udara TINGGI And Antrian KOSONG THEN BL.
23. Jika kecepatan angin LAMBAT And Jarak Pandang JELAS And Awan CLEAR (JELAS) And Suhu udara SEDANG And Antrian KOSONG THEN BL.
24. Jika kecepatan angin LAMBAT And Jarak Pandang Kurang JELAS And Awan FEW (KABUT KECIL) And Suhu udara RENDAH And Antrian PADAT THEN TBL.
25. Jika kecepatan angin KENCANG And Jarak Pandang JELAS And Awan JELAS And Suhu udara Tinggi And Antrian KOSONG THEN BL.

### c. Aplikasi Masalah ke Aturan

Sebagai contoh, ada permasalahan menentukan status pendaratan pesawat terbang dengan kondisi cuaca sebagai berikut :

Kecepatan Angin "4 Knot (Sedang)", Jarak Pandang "10 Km (Jelas)", Awan "14 FEW (Kabut)", Suhu Udara "27 Celcius (TINGGI)" dan Antrian "1 Pesawat (Kosong)".

Fungsi Keanggotaan :

$$\begin{aligned} \text{Ckecepatan\_angin\_kencang} &= (x - a) / (b - a) \\ &= (4 - 6) / (10 - 6) \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ckecepatan\_angin\_sedang} &= (b - x) / (b - a) \\ &= (8 - 4) / (8 - 6) \\ &= 2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ckecepatan\_angin\_lambat} &= (b - x) / (b - a) \\ &= (6 - 4) / (6 - 2) \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Cjarak\_pandang\_jelas} &= (x - a) / (b - a) \\ &= (10 - 2.5) / (4 - 2.5) \\ &= 5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Cjarak\_pandang\_agak\_jelas} &= (b - x) / (b - a) \\ &= (2.5 - 10) / (2.5 - 2) \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Cjarak\_pandang\_kurang\_jelas} &= (b - x) / (b - a) \\ &= (2.5 - 10) / (2.5 - 1) \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Cawan\_jelas} &= (b - x) / (b - a) \\ &= (4 - 14) / (4 - 2) \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\text{Cawan\_sct} = (x - a) / (b - a)$$

$$= (2 - 6) / (8 - 6)$$

$$= 0$$

$$\text{Cawan\_bkn} = (x - a) / (b - a)$$

$$= (2 - 8) / (10 - 8)$$

$$= 0$$

$$\text{Cawan\_few} = (x - a) / (b - a)$$

$$= (14 - 8) / (10 - 8)$$

$$= 3$$

$$\text{Cawan\_ovc} = (x - a) / (b - a)$$

$$= (2 - 4) / (6 - 4)$$

$$= 0$$

$$\text{Csuhu\_udara\_tinggi} = (x - a) / (b - a)$$

$$= (27 - 23) / (25 - 23)$$

$$= 2$$

$$\text{Csuhu\_udara\_sedang} = (b - x) / (b - a)$$

$$= (25 - 27) / (25 - 23)$$

$$= 0$$

$$\text{Csuhu\_udara\_rendah} = (b - x) / (b - a)$$

$$= (23 - 27) / (23 - 21)$$

$$= 0$$

$$\text{Cantrian\_padat} = (x - a) / (b - a)$$

$$= (1 - 1) / (3 - 1)$$

$$= 0$$

$$\text{Cantrian\_kosong} = (b - x) / (b - a)$$

$$= (3 - 1) / (3 - 1)$$

$$= 1$$

Langkah ke-2 mencari nilai a dan z sesuai aturan yang ada.

Aturan 1

Jika kecepatan angin KENCANG And Jarak Pandang KURANG JELAS And Awan OVC (KILAT) And Suhu udara TINGGI And Antrian KOSONG And Antrian PADAT THEN TBL.

$$a1 = \text{MIN} ("1", "0", "0", "1", "1")$$

$$a1 = 0$$

$$a1 = (6-z1) / (6-4)$$

$$0 = (6-z1) / (2)$$

$$z1 = 6 - (0 * 2)$$

$$z1 = 6$$

Aturan 2

Jika kecepatan angin KENCANG And Jarak Pandang KURANG JELAS And Awan JELAS And Suhu udara RENDAH And Antrian KOSONG THEN TBL

$$a2 = \text{MIN} ("1", "0", "1", "0", "1")$$

$$a2 = 0$$

$$a2 = (6-z2) / (6-4)$$

$$0 = (6-z2) / (2)$$

$$z2 = 6 - (0 * 2)$$

$$z2 = 6$$

Aturan 3

Jika kecepatan angin KENCANG And Jarak Pandang AGAK JELAS And Awan SCT (KECIL) And Suhu udara SEDANG And Antrian PADAT And Antrian KOSONG THEN TBL.

$$a3 = \text{MIN} ("1", "0", "0", "0", "1")$$

$$a3 = 0$$

$$a3 = (6-z3) / (6-4)$$

$$0 = (6-z3) / (2)$$

$$z3 = 6 - (0 * 2)$$

$$z3 = 6$$

#### Aturan 4

Jika kecepatan angin KENCANG And Jarak Pandang AGAK JELAS And Awan BKN (RUSAK) And Suhu udara TINGGI And Antrian KOSONG And Antrian PADAT THEN TBL

$$a4 = \text{MIN} ("1", "0", "0", "1", "0")$$

$$a4 = 0$$

$$a4 = (6-z4) / (6-4)$$

$$0 = (6-z4) / (2)$$

$$z4 = 6 - (0*2)$$

$$z4 = 6$$

#### Aturan 5

Jika kecepatan angin SEDANG And Jarak Pandang AGAK JELAS And Awan CLEAR (JELAS) And Suhu udara TINGGI And Antrian PADAT THEN TBL

$$a5 = \text{MIN} ("0", "0", "1", "1", "0")$$

$$a5 = 0$$

$$a5 = (6-z5) / (6-4)$$

$$0 = (6-z5) / (2)$$

$$z5 = 6 - (0*2)$$

$$z5 = 6$$

#### Aturan 6

Jika kecepatan angin SEDANG And Jarak Pandang AGAK JELAS And Awan OVC (KILAT) And Suhu udara SEDANG And Antrian KOSONG THEN TBL

$$a6 = \text{MIN} ("0", "0", "0", "0", "1")$$

$$a6 = 0$$

$$a6 = (6-z6) / (6-4)$$

$$0 = (6-z6) / (2)$$

$$z6 = 6 - (0*2)$$

$$z6 = 6$$

#### Aturan 7

Jika kecepatan angin SEDANG And Jarak Pandang AGAK JELAS And Awan FEW (KABUT KECIL) And Suhu udara SEDANG And Antrian KOSONG THEN TBL.

$$a7 = \text{MIN} ("0", "0", "0", "0", "1")$$

$$a7 = 0$$

$$a7 = (6-z7) / (6-4)$$

$$0 = (6-z7) / (2)$$

$$z7 = 6 - (0*2)$$

$$z7 = 6$$

#### Aturan 8

Jika kecepatan angin SEDANG And Jarak Pandang KURANG JELAS And Awan OVC (KILAT) And Suhu udara TINGGI and Antrian Padat THEN TBL

$$a8 = \text{MIN} ("0", "0", "0", "1", "0")$$

$$a8 = 0$$

$$a8 = (6-z8) / (6-4)$$

$$0 = (6-z8) / (2)$$

$$z8 = 6 - (0*2)$$

$$z8 = 6$$

#### Aturan 9

Jika kecepatan angin SEDANG And Jarak Pandang KURANG JELAS And Awan OVC(KILAT) And Suhu udara SEDANG And Antrian KOSONG And Antrian PADAT THEN TBL

$$a9 = \text{MIN} ("0", "0", "0", "0", "0")$$

$$a9 = 0$$

$$a9 = (6-z9) / (6-4)$$

$$0 = (6-z9) / (2)$$

$$z9 = 6 - (0*2)$$

$$z9 = 6$$

#### Aturan 10

Jika kecepatan angin SEDANG And Jarak Pandang KURANG JELAS And Awan FEW (KABUT KECIL) And Suhu udara TINGGI And Antrian KOSONG THEN TBL

$$a10 = \text{MIN} ("0", "0", "0", "1", "1")$$

$$a10 = 0$$

$$a10 = (6-z10) / (6-4)$$

$$0 = (6-z10) / (2)$$

$$z10 = 6 - (0*2)$$

$$z10 = 6$$

## Aturan 11

Jika kecepatan angin SEDANG And Jarak Pandang KURANG JELAS And Awan BKN (RUSAK) And Suhu udara RENDAH And Antrian KOSONG THEN TBL

$$a_{11} = \text{MIN} ("0", "0", "0", "0", "1")$$

$$a_{11} = 0$$

$$a_{11} = (6 - z_{11}) / (6 - 4)$$

$$0 = (6 - z_{11}) / (2)$$

$$z_{11} = 6 - (0 * 2)$$

$$z_{11} = 6$$

## Aturan 12

Jika kecepatan angin SEDANG And Jarak Pandang KURANG JELAS And Awan SCT (KECIL) And Suhu udara SEDANG And Antrian KOSONG And Antrian PADAT THEN TBL.

$$a_{12} = \text{MIN} ("0", "0", "0", "0", "0")$$

$$a_{12} = 0$$

$$a_{12} = (6 - z_{12}) / (6 - 4)$$

$$0 = (6 - z_{12}) / (2)$$

$$z_{12} = 6 - (0 * 2)$$

$$z_{12} = 6$$

## Aturan 13

Jika kecepatan angin LAMBAT And Jarak Pandang KURANG JELAS And Awan BKN (RUSAK) And Suhu udara SEDANG And Antrian KOSONG THEN TBL

$$a_{13} = \text{MIN} ("0", "0", "0", "0", "1")$$

$$a_{13} = 0$$



$$a_{13} = (6 - z_{13}) / (6 - 4)$$

$$0 = (6 - z_{13}) / (2)$$

$$z_{13} = 6 - (0 * 2)$$

$$z_{13} = 6$$

#### Aturan 14

Jika kecepatan angin LAMBAT And Jarak Pandang KURANG JELAS And Awan FEW (KABUT KECIL) And Suhu udara SEDANG And Antrian KOSONG THEN TBL.

$$a_{14} = \text{MIN} ("0", "0", "0", "0", "1")$$

$$a_{14} = 0$$

$$a_{14} = (6 - z_{14}) / (6 - 4)$$

$$0 = (6 - z_{14}) / (2)$$

$$z_{14} = 6 - (0 * 2)$$

$$z_{14} = 6$$

#### Aturan 15

Jika kecepatan angin LAMBAT And Jarak Pandang KURANG JELAS And Awan CLEAR (JELAS) And Suhu udara RENDAH And Antrian PADAT THEN TBL.

$$a_{15} = \text{MIN} ("0", "0", "1", "0", "0")$$

$$a_{15} = 0$$

$$a_{15} = (6 - z_{15}) / (6 - 4)$$

$$0 = (6 - z_{15}) / (2)$$

$$z_{15} = 6 - (0 * 2)$$

$$z_{15} = 6$$

## Aturan 16

Jika kecepatan angin LAMBAT And Jarak Pandang AGAK JELAS And Awan BKN (RUSAK) And Suhu udara SEDANG And Antrian PADAT THEN TBL

$$a16 = \text{MIN} ("0", "0", "0", "0", "0")$$

$$a16 = 0$$

$$a16 = (6 - z16) / (6 - 4)$$

$$0 = (6 - z16) / (2)$$

$$z16 = 6 - (0 * 2)$$

$$z16 = 6$$

## Aturan 17

Jika kecepatan angin KENCANG And Jarak Pandang JELAS And Awan FEW (KABUT KECIL) And Suhu udara SEDANG And Antrian KOSONG THEN BL.

$$a17 = \text{MIN} ("1", "1", "0", "0", "1")$$

$$a17 = 0$$

$$a17 = (z17 - 4) / (6 - 4)$$

$$0 = (z17 - 4) / 2$$

$$z17 = 4 + (0 * 2)$$

$$z17 = 4$$

## Aturan 18

Jika kecepatan angin KENCANG And Jarak Pandang JELAS And Awan SCT (KECIL) And Suhu udara TINGGI And Antrian PADAT THEN BL.

$$a18 = \text{MIN} ("1", "1", "0", "1", "0")$$

$$a18 = 0$$

$$a18 = (z18-4) / (6-4)$$

$$0 = (z18-4) / 2$$

$$z18 = 4 + (0*2)$$

$$z18 = 4$$

#### Aturan 19

Jika kecepatan angin SEDANG And Jarak Pandang JELAS And Awan CLEAR

(JELAS) And Suhu udara RENDAH And Antrian KOSONG THEN BL

$$a19 = \text{MIN} ("0", "1", "1", "0", "1")$$

$$a19 = 0$$

$$a19 = (z19-4) / (6-4)$$

$$0 = (z19-4) / 2$$

$$z19 = 4 + (0*2)$$

$$z19 = 4$$

#### Aturan 20

Jika kecepatan angin SEDANG And Jarak Pandang JELAS And Awan SCT

(KECIL) And Suhu udara RENDAH And Antrian KOSONG THEN BL

$$a20 = \text{MIN} ("0", "1", "0", "0", "1")$$

$$a20 = 0$$

$$a20 = (z20-4) / (6-4)$$

$$0 = (z20-4) / 2$$

$$z20 = 4 + (0*2)$$

$$z20 = 4$$

#### Aturan 21

Jika kecepatan angin SEDANG And Jarak Pandang JELAS And Awan OVC

(KILAT) And Suhu udara TINGGI And Antrian KOSONG THEN BL

$$a21 = \text{MIN} ("0", "1", "0", "1", "1")$$

$$a21 = 0$$

$$a_{21} = (z_{21}-4) / (6-4)$$

$$0 = (z_{21}-4) / 2$$

$$z_{21} = 4 + (0*2)$$

$$z_{21} = 4$$

#### Aturan 22

Jika kecepatan angin LAMBAT And Jarak Pandang JELAS And Awan OVC (KILAT) And Suhu udara TINGGI And Antrian KOSONG THEN BL.

$$a_{22} = \text{MIN} ("0", "1", "0", "1", "1")$$

$$a_{22} = 0$$

$$a_{22} = (z_{22}-4) / (6-4)$$

$$0 = (z_{22}-4) / 2$$

$$z_{22} = 4 + (0*2)$$

$$z_{22} = 4$$

#### Aturan 23

Jika kecepatan angin LAMBAT And Jarak Pandang JELAS And Awan CLEAR (JELAS) And Suhu udara SEDANG And Antrian KOSONG THEN BL

$$a_{23} = \text{MIN} ("0", "1", "1", "0", "1")$$

$$a_{23} = 0$$

$$a_{23} = (z_{23}-4) / (6-4)$$

$$0 = (z_{23}-4) / 2$$

$$z_{23} = 4 + (0*2)$$

$$z_{23} = 4$$

## Aturan 24

Jika kecepatan angin LAMBAT And Jarak Pandang KURANG JELAS And Awan FEW (KABUT KECIL) And Suhu udara RENDAH And Antrian PADAT THEN TBL

$$a_{24} = \text{MIN} ("0", "0", "0", "0", "0")$$

$$a_{24} = 0$$

$$a_{24} = (6 - z_{24}) / (6 - 4)$$

$$0 = (6 - z_{24}) / (2)$$

$$z_{24} = 6 - (0 * 2)$$

$$z_{24} = 6$$

## Aturan 25

Jika kecepatan angin KENCANG And Jarak Pandang JELAS And Awan CLEAR (JELAS) And Suhu udara TINGGI And Antrian KOSONG THEN BL.

$$a_{25} = \text{MIN} ("1", "1", "1", "1", "1")$$

$$a_{25} = 1$$

$$a_{25} = (z_{25} - 4) / (6 - 4)$$

$$1 = (z_{25} - 4) / 2$$

$$z_{25} = 4 + (1 * 2)$$

$$z_{25} = 6$$

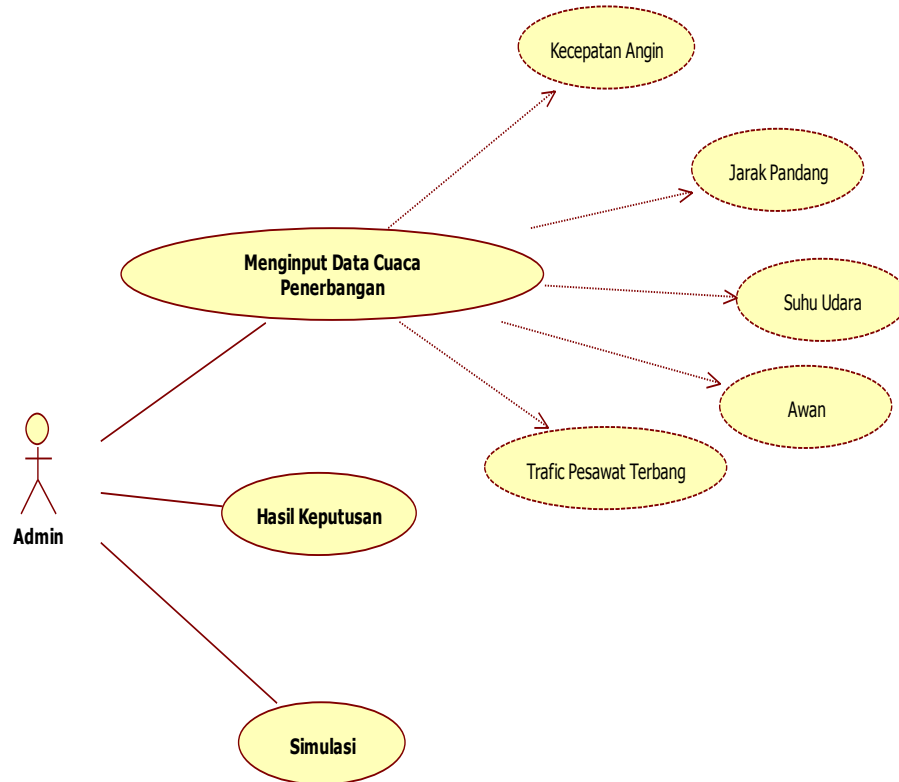
$$\begin{aligned} \text{Defujikasi} &= \frac{(a_1 * z_1) + (a_1 * z_1) + (a_1 * z_1) + \dots + (a_n * z_n)}{a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n} \\ &= 6 / 1 \\ &= 6 \end{aligned}$$

## Kesimpulan

Dari hasil defuzifikasi didapat nilai  $Z=6$ , karena nilai  $Z$  lebih kecil maka pesawat boleh landing, jika nilai defuzifikasi lebih dari sama dengan 5 maka pesawat Tidak Boleh Landas

d. Sistem yang diusulkan

i. *Use Case Diagram*



**Gambar 3.1** *Use Case Diagram* Sistem Simulasi Pendaratan Pesawat Terbang

ii. *Scenario Use Case*

1. *Login Admin*

<i>Admin</i>	<i>System</i>
1. Masukkan username & password	
	2. Mengecek username & password
	3. Menampilkan menu admin / menu aturan
4. Tampil menu admin / menu aturan	

2. *Mengolah Data Variabel*

<i>Admin</i>	<i>System</i>
1. Pilih menu variabel	
	2. Menampilkan data variabel

3. Hapus data variabel	
	4. Hapus data variabel

### 3. Mengolah Data Aturan

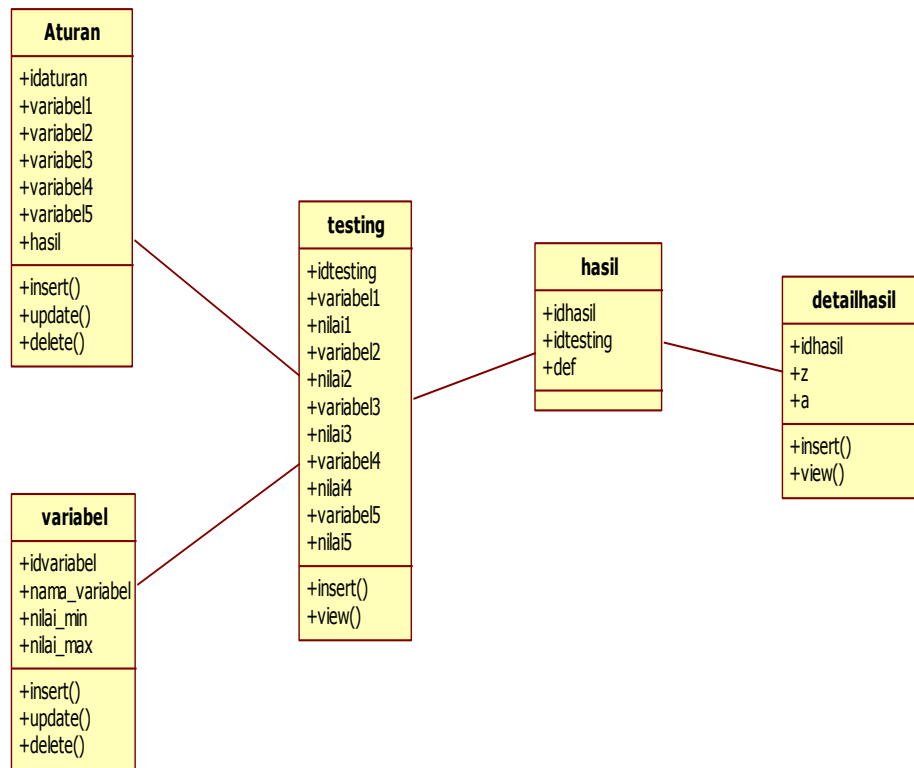
<i>Admin</i>	<i>System</i>
1. Pilih menu aturan	
	2. Menampilkan menu aturan
3. View data aturan	
	4. Tampil data aturan
5. Hapus data aturan	
	6. hapus data aturan

### 4. Mengolah Data Proses

<i>Admin</i>	<i>System</i>
1. Pilih menu Proses	
	2. Menampilkan menu Proses
3. Input data Proses	
	4. Simpan data Proses
5. View data Proses	
	6. Tampil hasil data Proses

iii. **Class Diagram**

Class Diagram sistem yang dikembangkan adalah sebagai berikut:



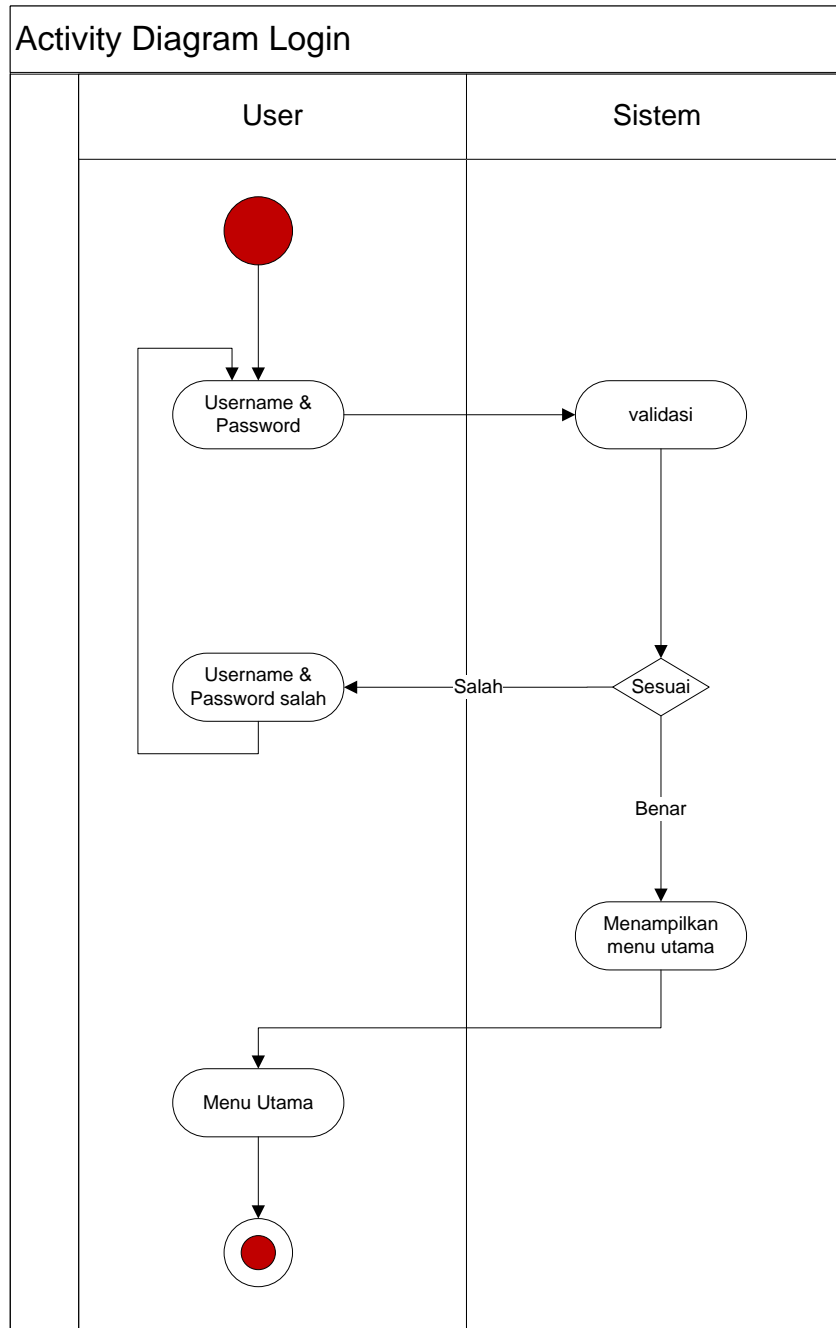
**Gambar 3.2** Class Diagram

iv. **Activity Diagram**

1. **Activity Diagram Login**

*Activity Diagram* login admin sistem yang dikembangkan adalah sebagai berikut :

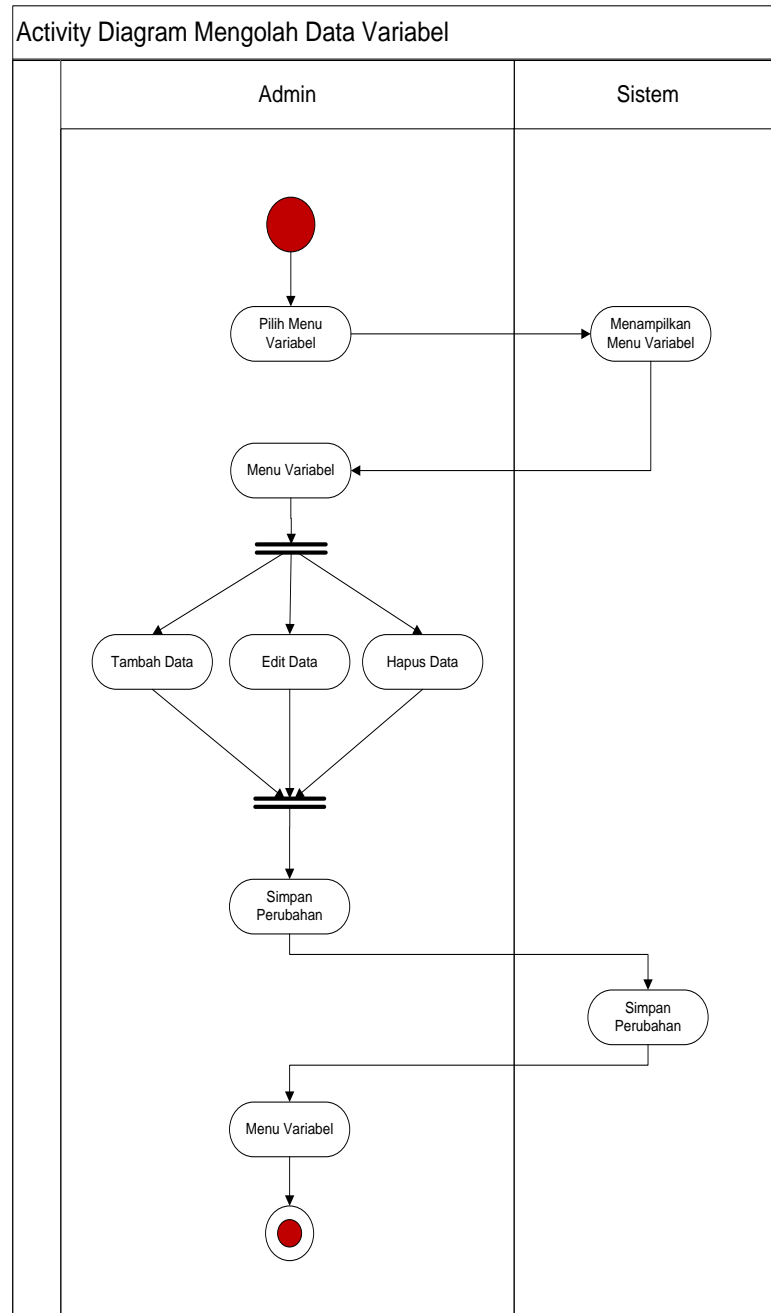




**Gambar 3.3** Activity Diagram Login

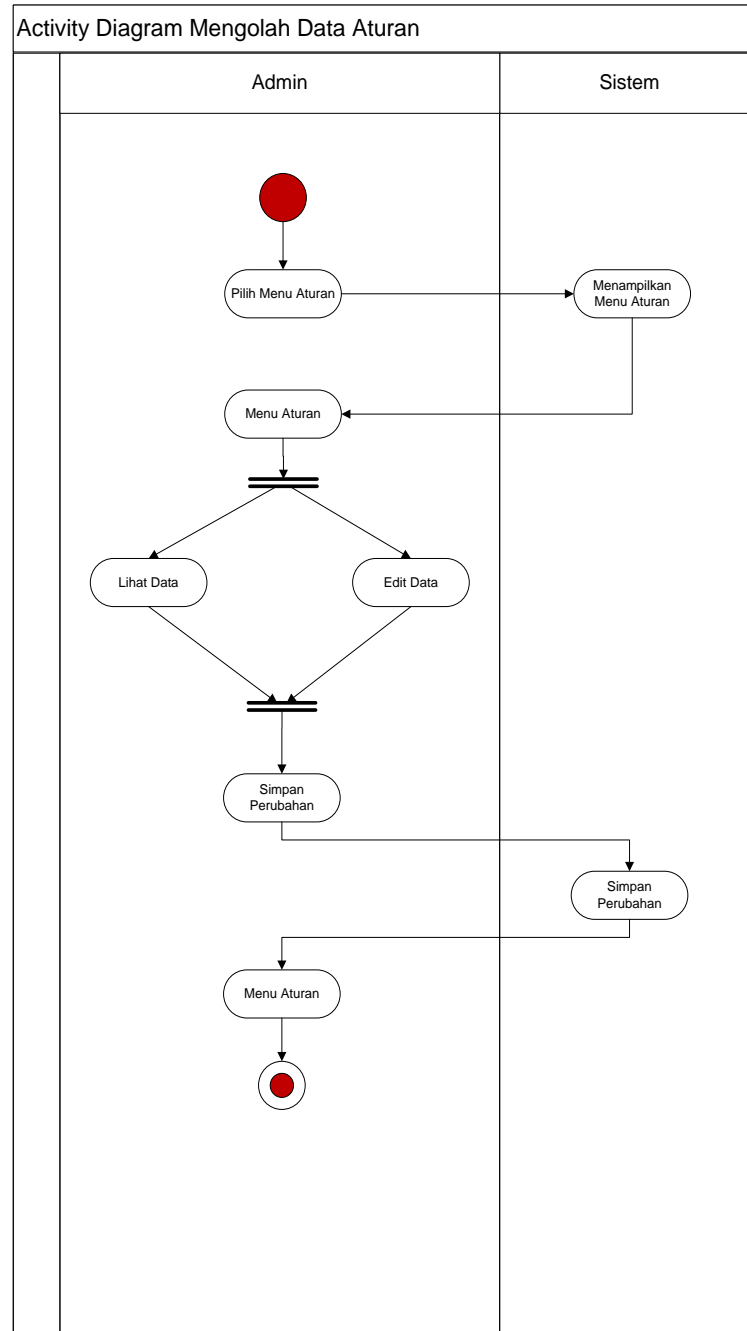
## 2. Activity Diagram Mengolah Data Variabel

Pada diagram *activity* mengolah data variabel, admin dapat melakukan perubahan data baik itu tambah, edit ataupun hapus data yang ada.



**Gambar 3.4** Activity Diagram Mengolah Data Variabel

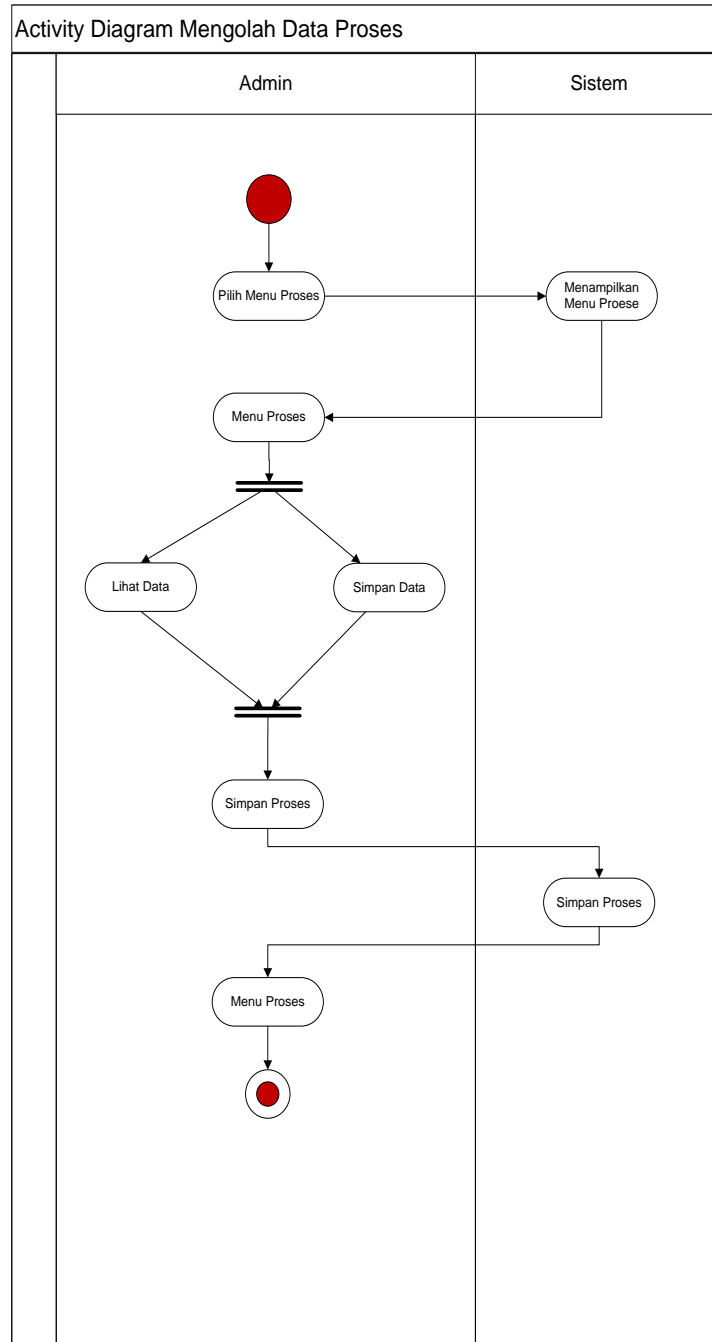
Pada diagram *activity* mengolah data aturan, admin dapat melakukan perubahan data baik itu edit data yang ada.



**Gambar 3.5** Activity Diagram Mengolah Data Aturan

### 3. Activity Diagram Mengolah Data Proses

Pada diagram *activity* mengolah data Proses, admin dapat melakukan perubahan data baik itu ubah data yang ada.



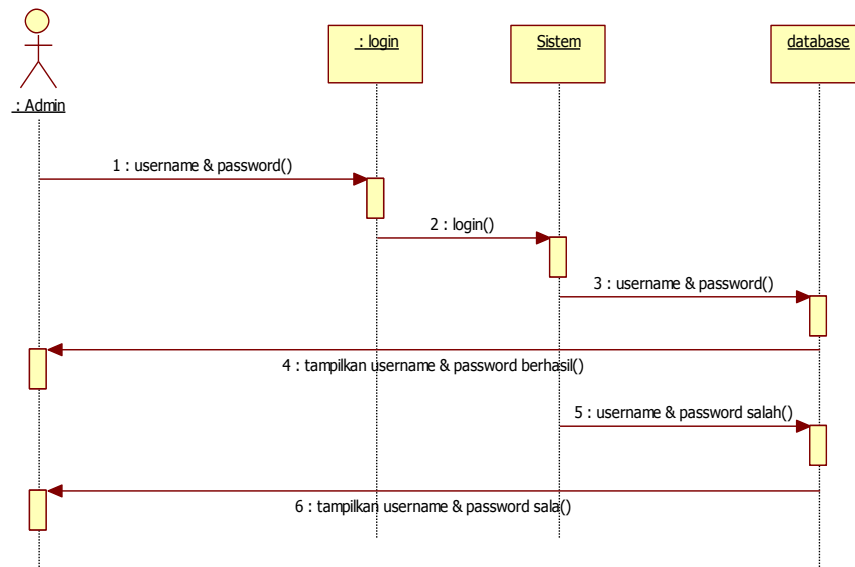
**Gambar 3.6** Activity Diagram Mengolah Data Proses

User interface pada sistem simulasi pendaratan pesawat terbang menggunakan fuzzy tsukamoto ini terdiri dari beberapa form diantaranya:

Desain (perancangan) sistem secara terperinci ini dilakukan dengan menjelaskan rancangan-rancangan yang diperlukan untuk sistem yang baru secara terperinci .

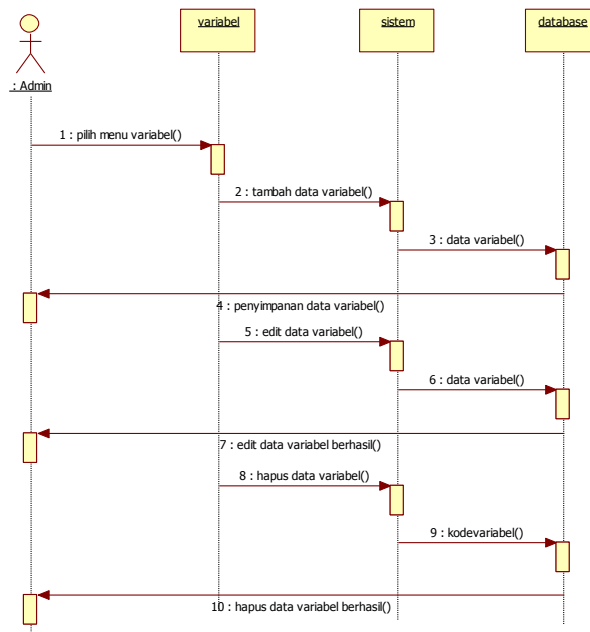
## v. Sequence Diagram

### 3.6.5.1. Sequence Diagram Login



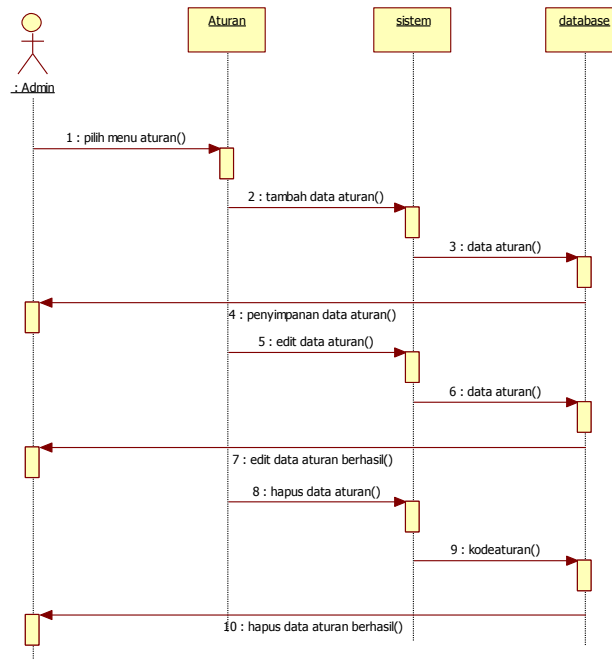
**Gambar 3.7** Sequence Diagram Login

### 3.6.5.2 Sequence Diagram Mengolah Data Variabel



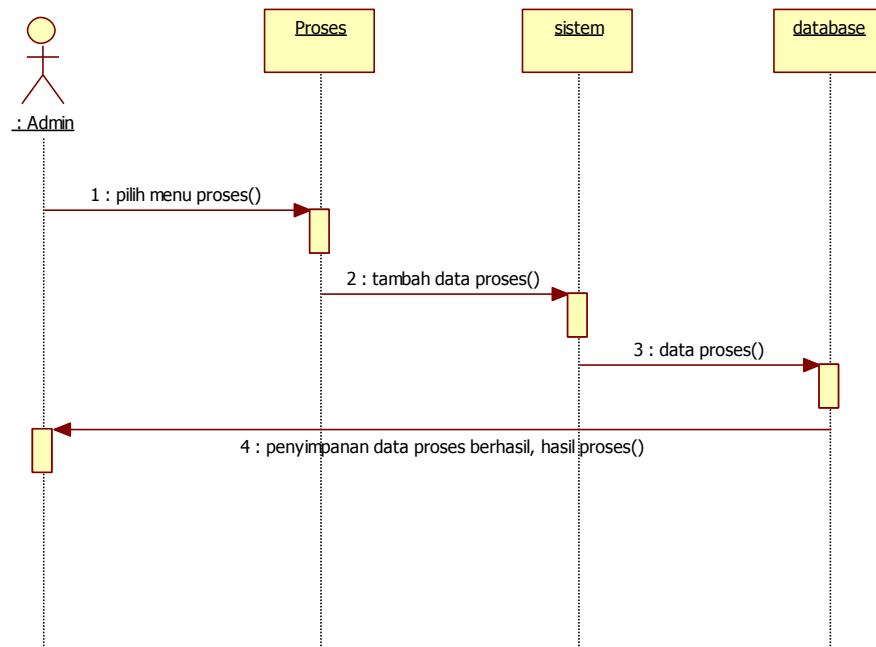
**Gambar 3.8** Sequence Diagram Mengolah Data Variabel

### 3.6.5.3 Sequence Diagram Aturan/Rule



Gambar 3.9 Sequence Diagram Aturan/Rule

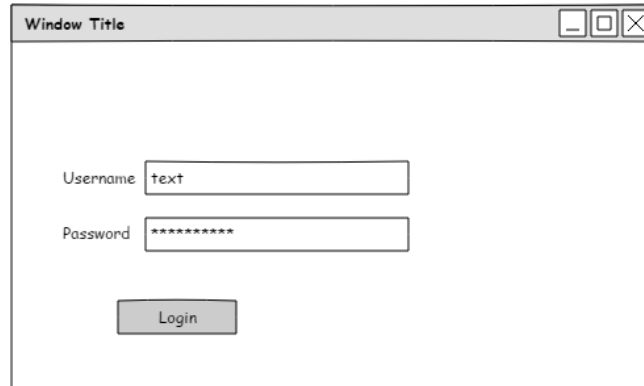
### 3.6.5.4 Sequence Diagram Mengolah Data Proses



Gambar 3.10 Sequence Diagram Mengolah Data Proses

#### vi. Rancangan Form Login

Form login digunakan untuk menampilkan tampilan login oleh sistem. Rancangan form login dapat dilihat pada gambar dibawah ini

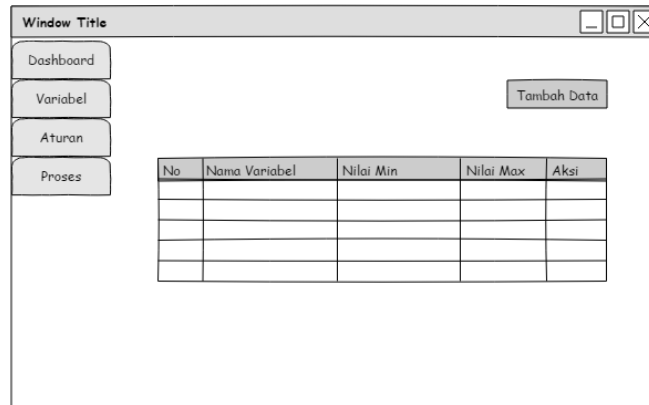


The image shows a window titled "Window Title" with a standard Windows-style title bar (minimize, maximize, close buttons). Inside the window, there is a login form. It consists of two text input fields: the first is labeled "Username" and contains the text "text"; the second is labeled "Password" and contains eight asterisks "\*\*\*\*\*". Below these fields is a button labeled "Login".

**Gambar 3.11** Rancangan Form Login

#### 3.6.2 Rancangan Form Pendaftaran Variabel

Form login digunakan untuk menampilkan tampilan data variabel oleh sistem. Rancangan form login dapat dilihat pada gambar dibawah ini



The image shows a window titled "Window Title" with a standard Windows-style title bar. On the left side, there is a vertical menu with four buttons: "Dashboard", "Variabel", "Aturan", and "Proses". On the right side, there is a button labeled "Tambah Data". Below the menu and button is a table with five columns: "No", "Nama Variabel", "Nilai Min", "Nilai Max", and "Aksi". The table has five rows, with the first row being the header and the remaining four rows being empty.

No	Nama Variabel	Nilai Min	Nilai Max	Aksi

**Gambar 3.12** Rancangan Form Pendaftaran Variabel

#### 3.6.3 Rancangan Form Menu Aturan

Form menu Aturan digunakan untuk menampilkan informasi Aturan yang telah disajikan oleh sistem. Rancangan form menu Aturan dapat dilihat pada gambar dibawah ini

The screenshot shows a web application window with a title bar 'Window Title'. On the left side, there is a vertical menu with four items: 'Dashboard', 'Variabel', 'Aturan', and 'Proses'. The 'Proses' item is highlighted. In the main content area, there is a table with three columns: 'No', 'Aturan', and 'Aksi'. The table has five rows, with the first row being a header and the others being empty. To the right of the table, there is a button labeled 'Tambah Data'.

**Gambar 3.13** Rancangan Form Informasi Aturan

Form menu Proses digunakan untuk menampilkan informasi Proses Variabel yang telah disajikan oleh sistem. Rancangan form menu Proses dapat dilihat pada gambar dibawah ini

The screenshot shows a web application window with a title bar 'Window Title'. On the left side, there is a vertical menu with four items: 'Dashboard', 'Variabel', 'Aturan', and 'Proses'. The 'Proses' item is highlighted. In the main content area, there is a form titled 'Input Variabel'. The form contains five input fields, each with a label and a dropdown arrow. The labels are 'Kecepatan Angin', 'Jarak Pandang', 'Awan', 'Suhu Udara', and 'Antrian'. Below the form, there is a button labeled 'Proses'.

**Gambar 3.14** Rancangan Form Proses



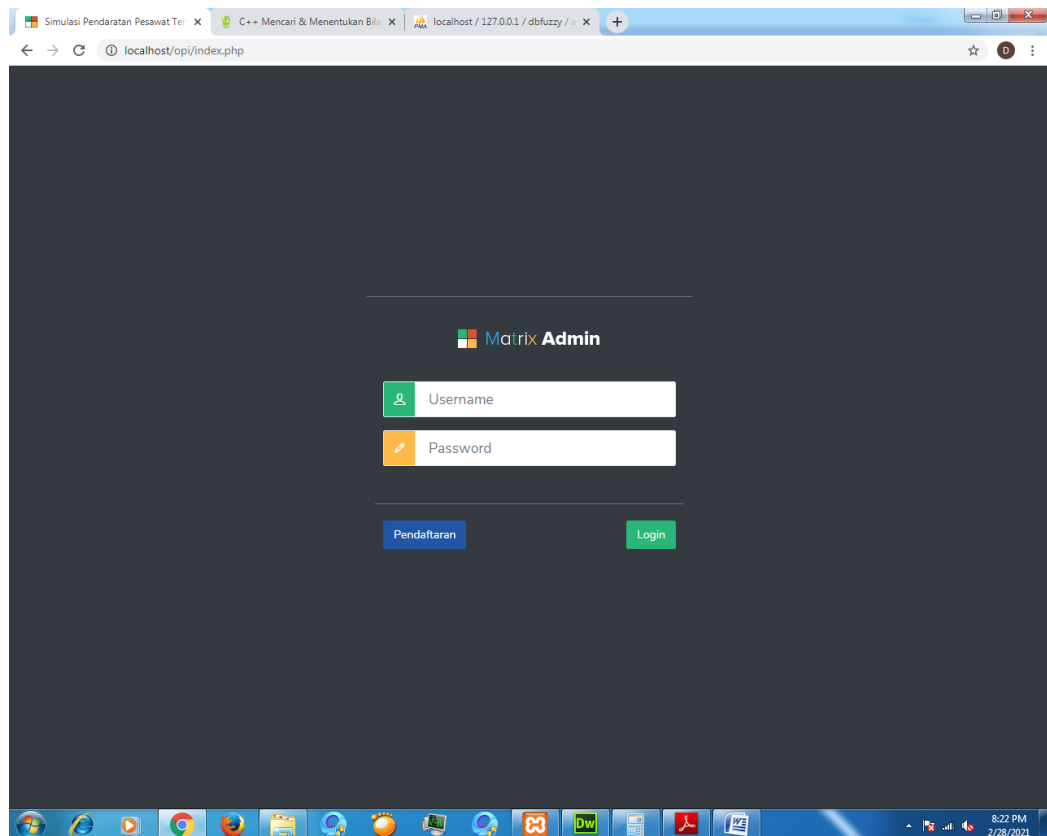
## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Implementasi Program

Hasil implementasi pada Aplikasi ini terdiri dari form – form sebagai berikut:

#### 4.1.1 Halaman Login Admin

Berikut ini merupakan capture halaman Login pada website Sistem informasi simulasi pendaratan pesawat terbang menggunakan metode fuzzy tzukamoto. Berikut ini adalah implementasi program pada halaman login yang ditunjukkan pada gambar 4.1.



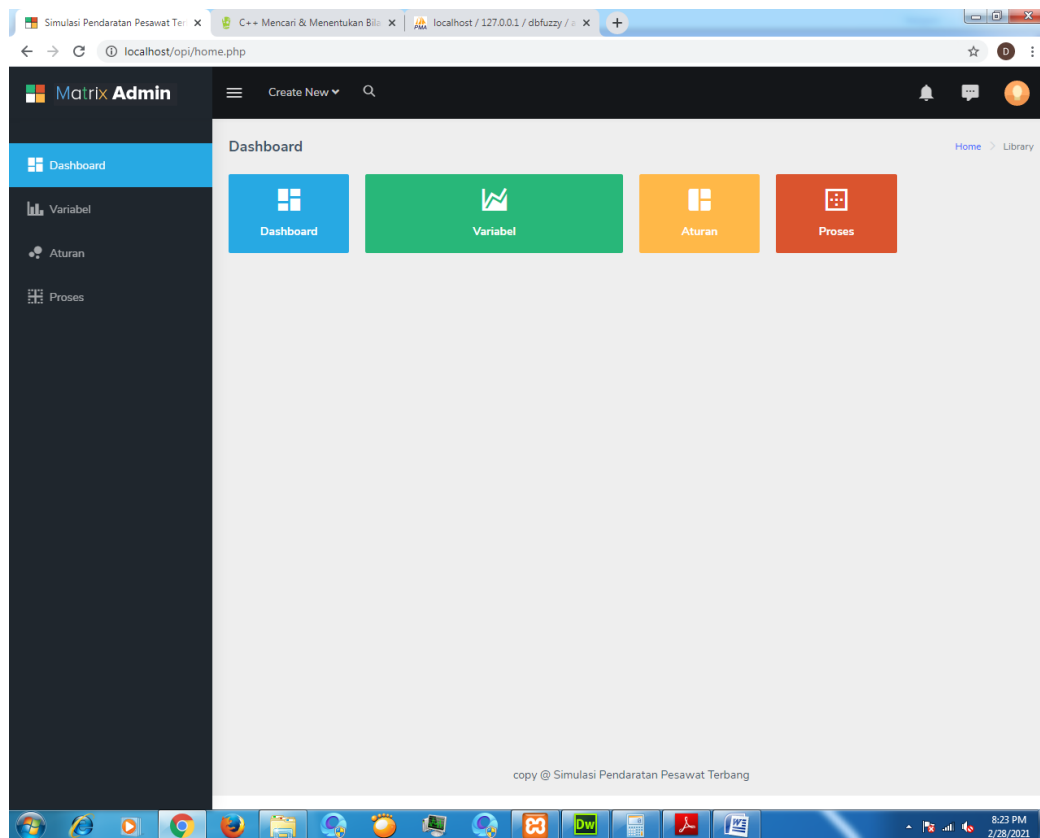
**Gambar 4.1** Tampilan Halaman Login Admin

Gambar diatas merupakan gambar tampilan pada halaman *login*. Halaman ini akan muncul ketika *user* ingin menjalankan aplikasi. Tujuan adanya halaman *login* yaitu untuk menjaga privasi dari setiap data yang diinput kedalam aplikasi. Pada halaman *login* ini, terdapat satu button yaitu tombol *Login*.

button Login berfungsi untuk memeriksa apakah *email* dan *password* yang dimasukkan valid atau tidak. Jika email dan password yang dimasukkan benar maka aplikasi akan meneruskan ke halaman berikutnya yaitu halaman utama pada aplikasi, namun jika *email* dan *password* salah atau belum terdaftar maka halaman ini akan memunculkan peringatan bahwa email dan password salah.

#### 4.1.2 Halaman *Beranda Admin*

Berikut ini merupakan capture halaman Beranda pada admin dari Sistem informasi simulasi pendaratan pesawat terbang menggunakan metode fuzzy tzukamoto. Berikut ini adalah implementasi program Menu Utama pada admin yang ditunjukkan pada gambar 4.2

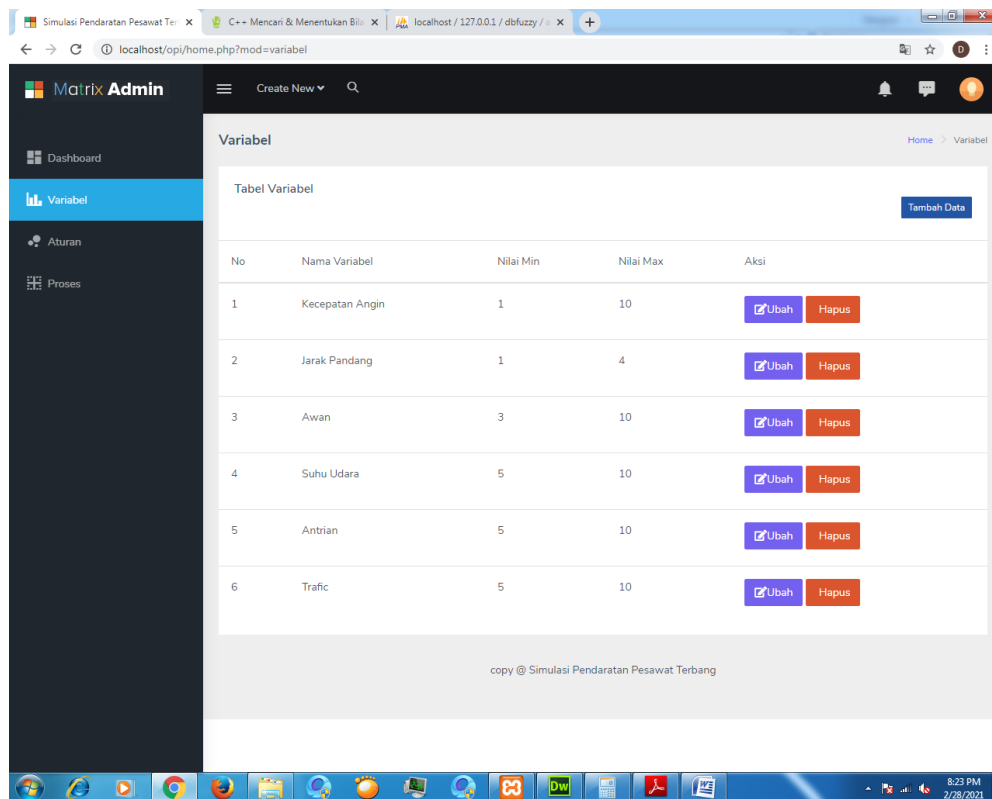


**Gambar 4.2** Halaman Beranda Admin

Gambar diatas merupakan gambar tampilan pada halaman *beranda* Halaman ini adalah tampilan *beranda* dan akan muncul ketika pertama kali aplikasi telah melakukan login.

### 4.1.3 Halaman Data Variabel Admin

Berikut ini merupakan capture halaman Data Variabel pada admin dari Sistem informasi simulasi pendaratan pesawat terbang menggunakan metode fuzzy tsukamoto. Berikut ini adalah implementasi program Data Variabel pada admin yang ditunjukkan pada gambar 4.3

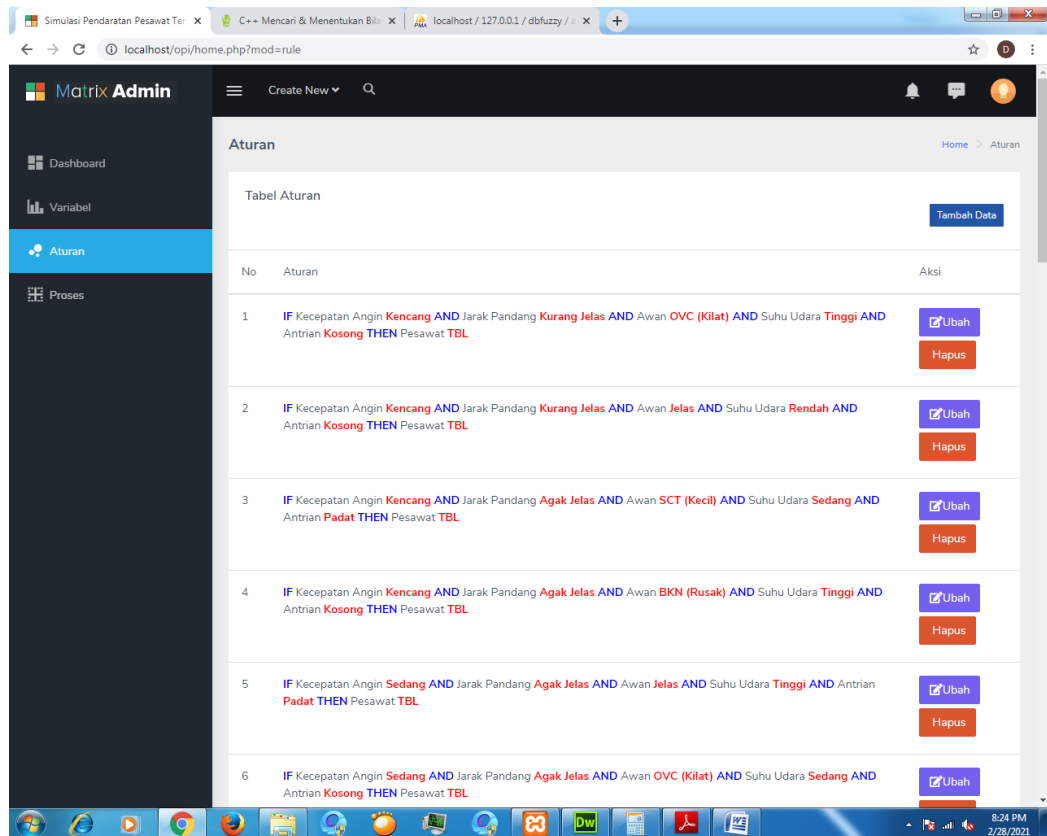


**Gambar 4.3** Halaman Data Variabel Admin

Gambar diatas merupakan gambar tampilan pada halaman Data Variabel. Halaman ini akan dikelola oleh admin untuk menginputkan data Variabel yang ada.

### 4.1.4 Halaman Data Aturan Admin

Berikut ini merupakan capture halaman Data Aturan pada admin dari Sistem informasi simulasi pendaratan pesawat terbang menggunakan metode fuzzy tsukamoto. Berikut ini adalah implementasi program Data Aturan pada admin yang ditunjukkan pada gambar 4.4

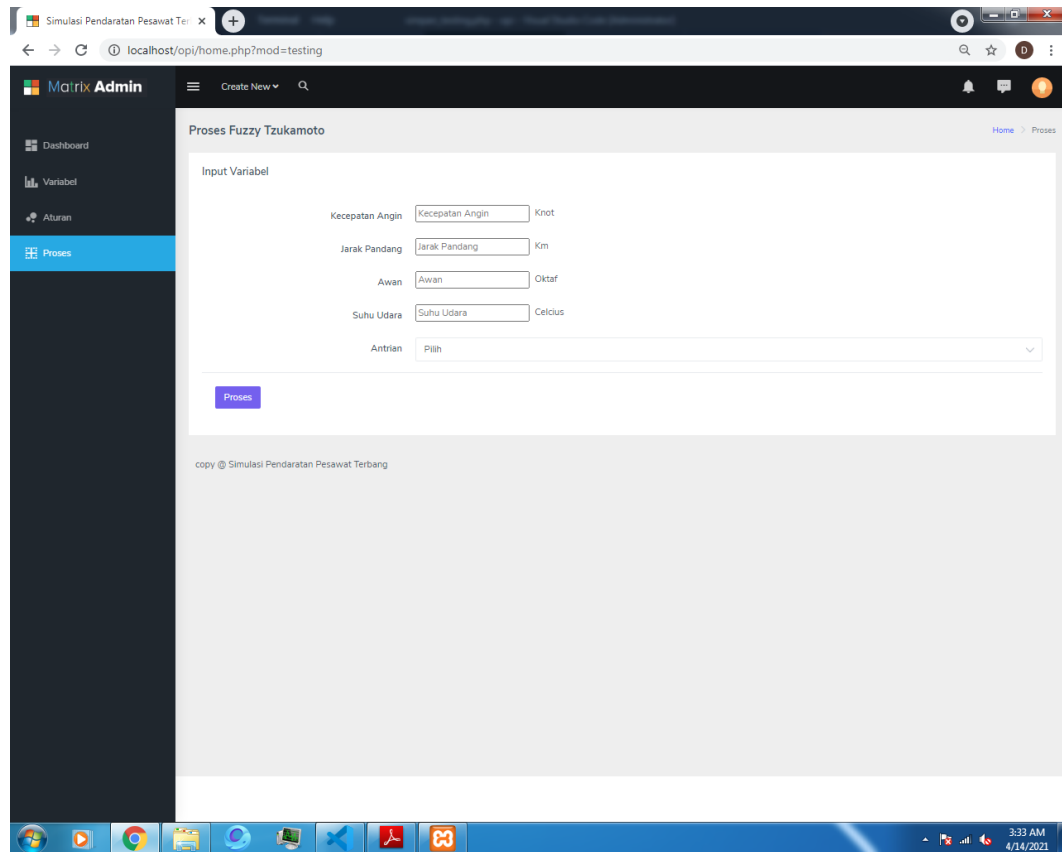


**Gambar 4.4** Halaman Data Aturan Admin

Gambar diatas merupakan tampilan pada halaman Data Aturan. Halaman ini akan dikelola oleh admin untuk menginputkan data Aturan.

#### 4.1.5 Halaman Data Proses Admin

Berikut ini merupakan capture halaman Data Proses pada admin dari Sistem informasi simulasi pendaratan pesawat terbang menggunakan metode fuzzy tzukamoto. Berikut ini adalah implementasi program Data Proses pada admin yang ditunjukkan pada gambar 4.5



**Gambar 4.5** Halaman Data Proses Admin

Gambar diatas merupakan tampilan pada halaman Data Proses. Halaman ini akan dikelola oleh admin untuk melakukan testing simulasi pendaratan pesawat terbang menggunakan metode fuzzy tzukamoto.

#### **4.1.6 Halaman Data Hasil Simulasi Admin**

Berikut ini merupakan capture halaman Data Hasil Simulasi pada admin dari Sistem informasi simulasi pendaratan pesawat terbang menggunakan metode fuzzy tzukamoto. Berikut ini adalah implementasi program Data Hasil Simulasi pada admin yang ditunjukkan pada gambar 4.6

$z25 = (0 * (10 - 5)) + 5$   
 $z25 = 5$   
 $a26 = \text{MIN} ("0.5", "0", "1.3333333333333333", "0", "0")$   
 $a26 = 0$   
 $z26 = (a1 * (10 - 5)) + 5$   
 $z26 = (0 * (10 - 5)) + 5$   
 $z26 = 5$   
 Defuzifikasi  
 $= (a1 * z1) + (a2 * z2) + (a3 * z3) + (a4 * z4) + (a5 * z5) / (a1 + a2 + a3 + a4 + a5)$   
 $= 1.20 / 0.20$   
 $= 6$   
 = Hasil **Boleh Landing**

Tabel Testing						
No	Kecepatan Angin	Jarak Pandang	Awan	Suhu Udara	Antrian	Hasil
1	7 Knot (Lambat)	3 Km (Jelas)	8 Oktaf (Fen (Kabut))	25 Celcius (Sedang)	1 Pesawat (Kosong)	Boleh Landing

copy @ Simulasi Pendaratan Pesawat Terbang

**Gambar 4.6** Halaman Data Simulasi Admin

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Dalam penulisan Skripsi ini telah diuraikan bagaimana implementasi sistem simulasi pendaratan pesawat terbang menggunakan fuzzy tzukamoto. Maka dapat penulis simpulkan sebagai berikut :

- a. Dengan adanya sistem simulasi pendaratan pesawat terbang menggunakan fuzzy tzukamoto bisa dijadikan media pembelajaran tentang pendaratan pesawat terbang.
- b. Simulasi pendaratan pesawat terbang dinyatakan boleh landas jika nilai defuzifikasi lebih kecil dari 7, jika nilai defuzikasi lebih dari sama dengan 7 maka pesawat tidak boleh landas.

#### **5.2 Saran**

Dengan selesainya sistem simulasi pendaratan pesawat terbang menggunakan fuzzy tzukamoto, penulis memiliki beberapa saran yang dapat mendukung pengembangan sistem lebih lanjut sebagai berikut:

- a. Diharapkan ada pengembangan aplikasi dalam bentuk aplikasi *android* sehingga masyarakat bisa dengan mudah mengakses.
- b. Lebih memperhatikan pemeliharaan dan perawatan perangkat keras dan perangkat lunak agar sistem lebih cepat diakses dan tidak mengalami kerusakan.

## DAFTAR PUSTAKA

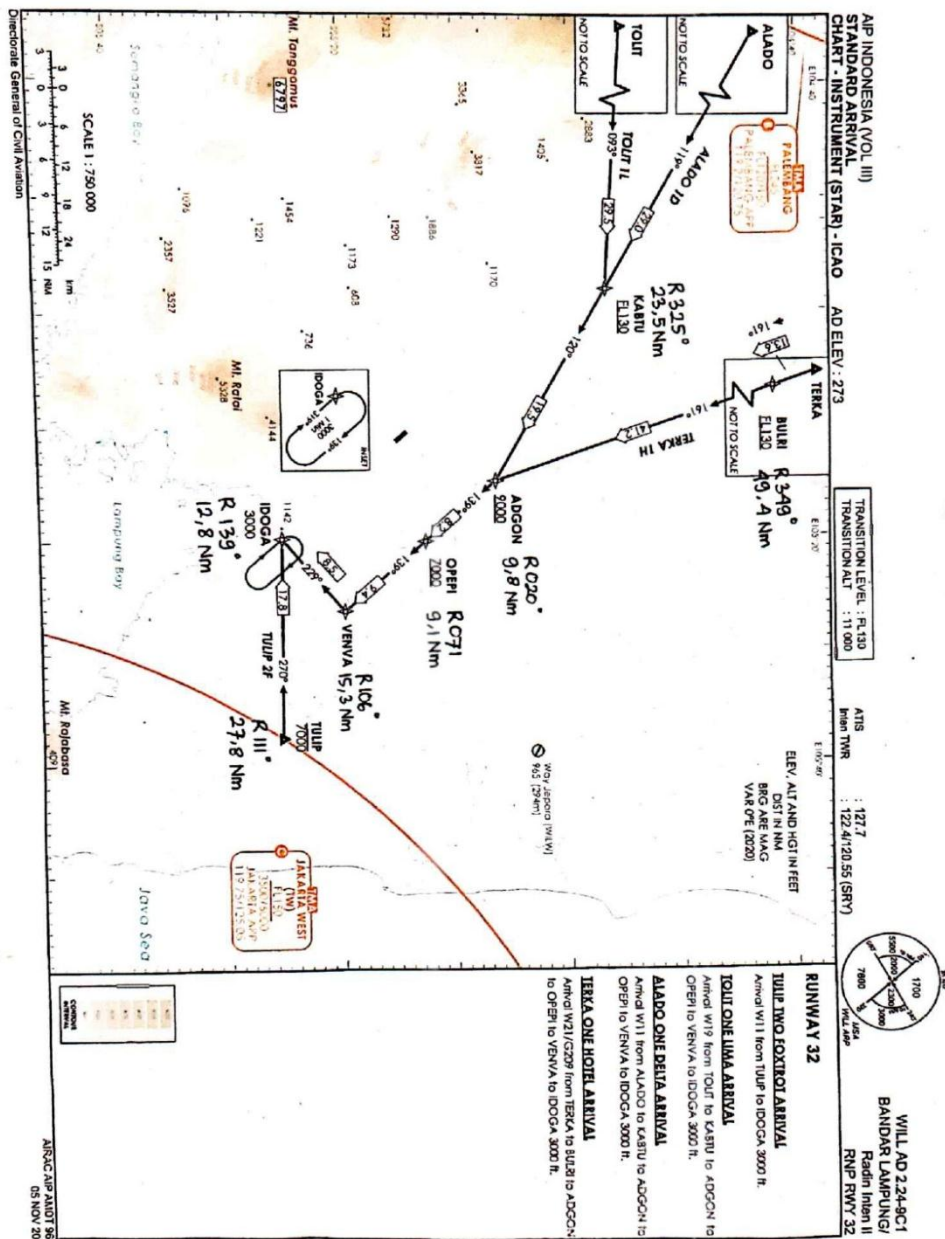
- Abdul Kadir. 2014. Pengenalan Sistem Informasi Edisi Revisi. Andi.Yogyakarta
- Abeng, Tanri. 2014. Dari Meja Tanri Abeng. Jakarta : Pustaka Sinar Harapan
- Achmad Solichin, 2016, “Pemrograman Web Dengan Php Dan Mysql”
- Agus Saputra, 2011, Trik dan Solusi Jitu Pemrograman PHsP, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta
- A.S., Rosa dan Shalahuddin, M. 2013.. Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur Dan Berorientasi Objek. Informatika. Bandung.
- A. S, Rosa. 2018. *Rekayasa Perangkat Lunak*. Bandung.Modula
- Aidha, Z.R, Nazrudin, N. dan Nurhatisyah. *Simulasi Logika Fuzzy untuk Kontrol Pitch pada Proses Pendaratan Otomatis Pesawat Terbang*. Jurnal Ilmiah Poli Rekayasa Vol. 2, No. 2, Maret 2007. Hal 100-107.
- Ambar Aditya Putra, Yulmaini. 2019. Studi Komperatif Sistem Inferensi Fuzzy Tsukamoto dan Mandani dalam memprediksi Penerima Beasiswa pada IBI Darmajaya. Seminar Nasional Hasil Penelitian Pengabdian
- Bekti, H. B. 2015. Mahir Membuat Website dengan Adobe Dreamweaver CS6, CSS dan JQuery. Yogyakarta: Andi
- Budi Rackman, Muklis., Ardianto. 2013. *Sistem Pakar untuk Diagnosis Penyakit pada Tanaman Teh dengan Metode Fuzzy Logic Berbasis Android*. Skripsi. Indonesia : STMIK MDP.
- Erlangga, Yanuarius Yanu Dharmawan. 2018. Penentuan Penerima Kinerja Dosen Award Melalui Metode Tsukamoto dengan Konsep Logika Fuzzy. Jurnal Sistem Informasi dan Telematika.
- Fathurrahman Kurniawan Ikhsan. 2014. Penerapan Fuzzy Tsukamoto Dalam Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Jumlah Produksi Barang. ISSN : 2407-6171
- Hutasuhut, M.Y. 2005. *Mengenal Dunia Penerbangan*. Jakarta : Penerbit PT Gramedia Widiasarna Indonesia.
- Indrajani. 2015. Database Design (Case Study All in One). Jakarta: PT Elex Media Komputindo



- Istraniady., Andrian, Priko. *Analisis Perbandingan Metode Fuzzy Tsukamoto dan Metode Fuzzy Mamdani pada Perbandingan Harga Sepeda Motor Bekas*. Jurnal. STMIK GI MDP.
- J Klir, George., Yuan, Bo. 1995. *Fuzzy Sets and Fuzzy Logic, Theory and Application*, Prentice Hall.
- Kantardzic, Mehmed. 2003. *Data Mining Concepts, Models, Methods, and Algorithms*. IEEE Press.
- Kusuma Dewi, S., Purnomo, Hari. 2004. *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*. Graha Ilmu : Yogyakarta.
- Krismiaji, 2015, *Sistem Informasi Akuntansi*, Unit Penerbit, Yogyakarta
- Kakiay, T.J. 2004. *Pengantar Sistem Simulasi*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Kusumadewi, S. 2002. *Analisis & Desain Sistem Fuzzy Menggunakan Tool Box Matlab*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Kusumadewi, S. dan Purnomo, H. 2004. *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Marinus H, Yoakim., Kusumastuti, N., Irawan, Beni. 2014. *Pengendalian Kecepatan Kendaraan Roda Empat dengan Menggunakan Fuzzy Inference System Metode Mamdani*. Jurnal. Volume 03, No.1(2014), hal 39-46.
- Made Sumitre, Rio Kurniawan. 2014. *Rancang Bangun Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Tenaga Pengajar Dengan Metode Fuzzy Inference System (FIS) Mamdani*. Jurnal Informatika, Vol 14 Nomor 1.
- Roger, S. Pressman, Ph.D. , 2012, *Rekayasa Perangkat Lunak (Pendekatan Praktisi) Edisi 7 : Buku 1* “, Yogyakarta: Andi.
- Suryana, Taryana dan Koesheryatin. 2014. *Aplikasi Internet Menggunakan HTML, CSS, & JavaScript*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Suci Mutiara, RZ Abdul Aziz. 2018. *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Konsentrasi Bidang Ilmu Ekonomi pada Program Magister Manajemen IIB Darmajaya Menggunakan Fuzzy FIS Tsukamoto*. Seminar Nasional Teknologi dan Bisnis 2018.

# LAMPIRAN

• DENAH ICAO RNP RWY 32



Dipindai dengan CamScanner

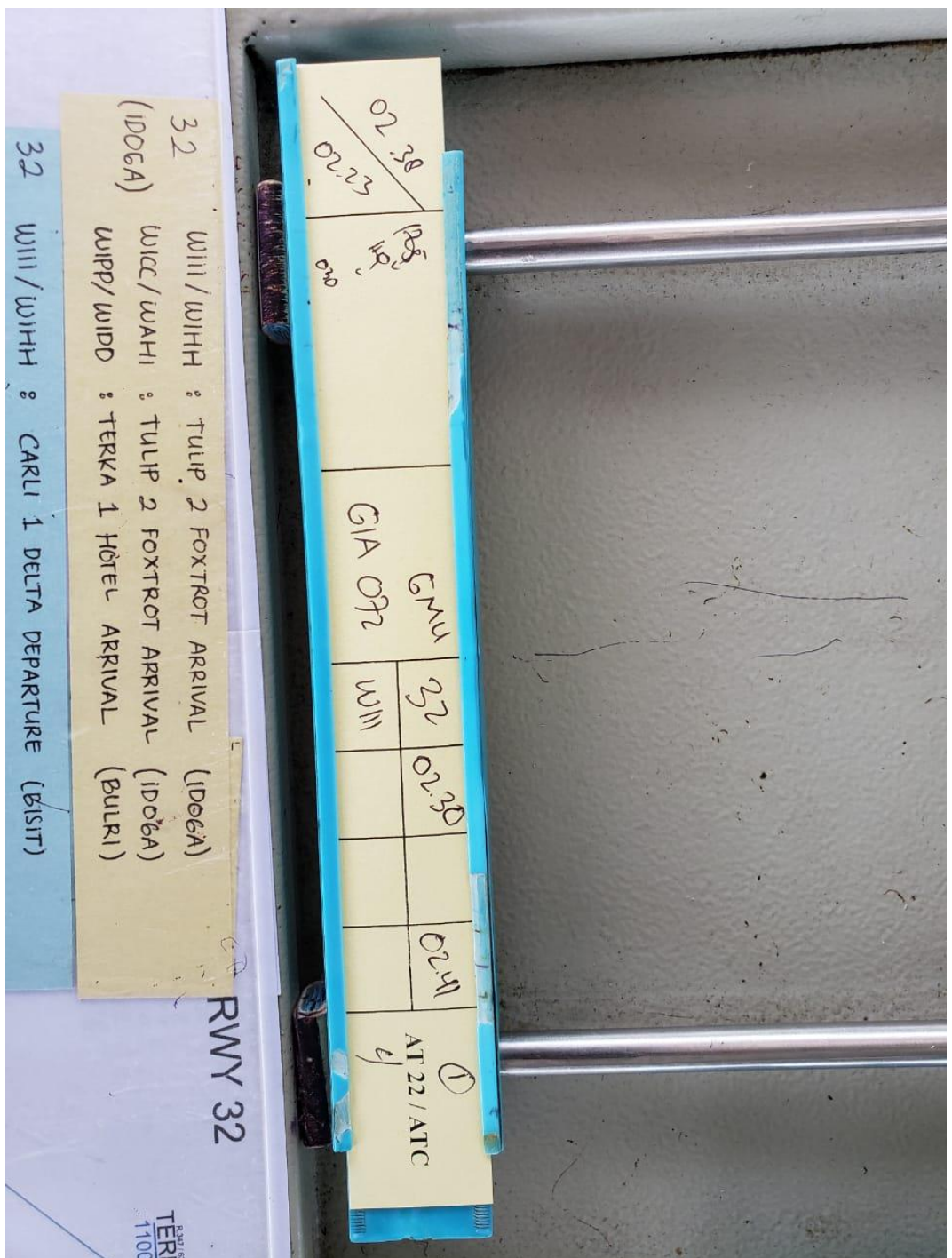
- **Very High Frequency (VHF) Omnidirectional Radio Range atau VOR** adalah sistem navigasi yang menggunakan gelombang radio



- Tanggal, waktu, dan informasi cuaca pada saat pesawat landing




- Data yang disimpan oleh pihak airnav berupa data time actual landing





- Surat Izin Penelitian dari Kampus IIB DARMAJAYA



Bandar Lampung, 27 Januari 2021

Nomor : Penelitian.006/DMJ/DEKAN/BAAK/I-21  
 Lampiran : -  
 Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada Yth,  
**Kepala Cabang Kantor Perum LPPNPI Cabang Pembantu Bandar Lampung**  
 Di -  
 Jl. Alamsyah Ratu Prawira Negara KM.28, Branti, Kec. Natar, Lampung Selatan

Dengan hormat,


Sehubungan dengan peraturan Akademik Institut Bisnis dan Informatika (IBI) bahwa mahasiswa/i Strata Satu (S1) yang akan menyelesaikan studinya diwajibkan untuk memiliki pengalaman kerja dengan melaksanakan Penelitian dan membuat laporan yang waktunya disesuaikan dengan kalender Institut Bisnis dan Informatika (IBI) Darmajaya.

Untuk itu kami mohon kerja sama Bapak/Ibu agar kiranya dapat menerima mahasiswa/i untuk melakukan Penelitian, yang pelaksanaannya dimulai dari tanggal **01 Februari 2021 s.d 01 Maret 2021** (selama dua bulan).

Adapun mahasiswa/i tersebut adalah :

<b>Nama</b>	: Ovie Melisa
<b>NPM</b>	: 1711050037
<b>Jurusan</b>	: S1 Sistem Informasi
<b>Jenjang</b>	: Strata Satu (S1)
<b>Judul</b>	: Perancangan Sistem Simulasi Pendaratan Pesawat Terbang Menggunakan Metode Fuzzy Logic

Demikian permohonan ini dibuat, atas perhatian dan kerjasama yang baik kami ucapkan terimakasih.

  
 Dekan  
 Fakultas Ilmu Komputer,  
 Institut Bisnis dan Informatika Darma Jaya  
 Zaidir Jarwal, S.T., M.Eng  
 NIK. 00590203

Tembusan:

1. Jurusan S1 Sistem Informasi
2. Arsip.

- Surat Persetujuan Izin Penelitian



**AirNav Indonesia**

**Perum LPPNPI**  
**Kantor Cabang Pembantu**  
**Bandar Lampung**  
 Jl. Alameyah Ratu Prawiranegara km28, Natar  
 Lampung Selatan 35364  
 Lampung - Indonesia  
 Telp. 0721 – 7600018  
 www.airnavindonesia.co.id

Bandar Lampung, 18 Februari 2021

Nomor : 007/ B / 04.01/LPPNPI/OPS.10 /II /2020  
 Lampiran : -  
 Perihal : Persetujuan Izin Penelitian

Kepada Yth.

**INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA (IBI) DARMAJAYA**

Di-  
BANDAR LAMPUNG

1. Mendasari surat Dekan Fakultas Ilmu Komputer, Institut Bisnis dan Informatika (IBI) Darmajaya nomor : Penelitian.006/DMJ/DEKAN/BAAK/I-21 tanggal 27 Januari 2021 Perihal Permohonan Izin Penelitian.
2. Mengalir butir 1 (satu) diatas, dengan ini disampaikan bahwa pada prinsipnya kami menyetujui pelaksanaan penelitian di Kantor Perum LPPNPI Cabang Pembantu Bandar Lampung dalam rangka menyelesaikan Tugas Akhir kepada mahasiswa :
 

Nama : Ovie Melisa  
 NPM : 1711050037  
 Jurusan : S1 Sistem Informasi  
 Jenjang : Strata Satu (S1)  
 Waktu Penelitian : 01 Februari s.d 01 Maret 2021  
 Judul : Perancangan Sistem Simulasi Pendaratan Pesawat Terbang Menggunakan Metode Fuzzy Logic
3. Demikian disampaikan, atas perhatiannya diucapkan terimakasih.



**KEPALA CABANG**

**JEFRI BAGUS BAHTIAR**