

**PENERAPAN METODE LOGIKA *FUZZY* DALAM ANALISIS  
KEPUASAN MAHASISWA TERHADAP SISTEM  
PERKULIAHAN *ONLINE***

**SKRIPSI**



Oleh :

**AGUNG APRIANTO**  
**NPM. 18010009**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS DEHASEN  
BENGKULU  
2023**

**PENERAPAN METODE LOGIKA *FUZZY* DALAM ANALISIS  
KEPUASAN MAHASISWA TERHADAP SISTEM  
PERKULIAHAN *ONLINE***

**SKRIPSI**

**AGUNG APRIANTO  
NPM. 18010009**

Diajukan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)  
Pada Program Studi Informatika

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS DEHASEN  
BENGKULU  
2023**

**PENERAPAN METODE LOGIKA FUZZY DALAM ANALISIS  
KEPUASAN MAHASISWA TERHADAP SISTEM  
PERKULIAHAN ONLINE**


**SKRIPSI**

**Oleh :**

**AGUNG APRIANTO**  
**NPM. 18010009**

**DISETUJUI OLEH :**

**Pembimbing Utama**

  
**Indra Karedi, S.Kom., M.Kom**  
**NIDN. 02.100581.01**

**Pembimbing Pendamping**

  
**Prahasti, S.Kom., M.Kom**  
**NIDN. 02.140482.02**

**Mengetahui,  
Ketua Program Studi  
Informatika**

  
  
**Liza Yulianti, S.Kom., M.Kom**  
**NIDN: 02.160772.01**

**PENERAPAN METODE LOGIKA FUZZY DALAM ANALISIS  
KEPUASAN MAHASISWA TERHADAP SISTEM  
PERKULIAHAN ONLINE**

**SKRIPSI**

Oleh :

**AGUNG APRIANTO**  
**NPM. 18010009**





Telah dipertahankan di depan TIM Penguji Fakultas Ilmu Komputer Pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 30 Mei 2023

Tempat : Ruang Sidang/Ujian Gedung Universitas Dehasen Bengkulu


Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui oleh TIM Penguji.

Penguji	Nama	NIDN	Tanda Tangan
Ketua	Indra Kanedi, S.Kom., M.Kom	02.100581.01	
Anggota	Prahasti, S.Kom., M.Kom	02.140482.02	
Anggota	Juju Jumadi, S.Kom, M.Kom	02.111282.01	
Anggota	Rizka Tri Alinse, S.Kom, M.Kom	02.250992.01	

Mengetahui,  
Dekan

Fakultas Ilmu Komputer



  
**Siswanto, SE, S.Kom, M.Kom**  
**NIDN. 02.240363.01**

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Desa Tedunan, Kecamatan Semidang Alas Maras, Seluma pada tanggal 03 April 1999, anak kedua dari 2 bersaudara, buah kasih pasangan dari Ayahanda "Jumadi" dan Ibunda "Resmawati".

Bangku Pendidikan yang pernah ditempuh yaitu Tingkat Sekolah Dasar (SD) Pada SDN 77 Seluma pada tahun 2006 dan selesai Pada Tahun 2012, dan Pada Tahun yang sama penulis melanjutkan Sekolah Menengah Pertama (SMP) Pada SMPN 13 Seluma dan selesai Pada Tahun 2015, dan Pada Tahun yang sama penulis melanjutkan Pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) pada SMKN 05 Seluma Penulis mengambil Jurusan Teknik Komputer Jaringan (TKJ) dan selesai Pada Tahun 2018. Pada Tahun 2018 Penulis melanjutkan ke tingkat Perguruan Tinggi yaitu Universitas Dehasen Bengkulu Program Strata 1 (S1) Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dehasen Bengkulu yang Alhamdulillah dapat saya selesaikan dan tidak ada kendala pada tahun 2023

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

*“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.”*

*(QS.Al-Insyirah 94 : 6)*

*(Jangan takut dengan keadaan, jatuh bangkit lagi gagal coba lagi.*

*Jadilah tangguh, karena tida ada seorang pun yang akan menyelamatkan mu,  
jika kau tak berusaha.)*

*(Agung Aprianto)*

## PERSEMBAHAN

Puji dan syukur, ku persembahkan kepadamu Allah SWT yang maha pengasih lagi maha penyayang yang telah menjabah semua doa atas diriku dan takdirku yang mana engkau telah engkau menjadikan diriku manusia yang senantiasa berfikir, berilmu, beriman, dan bersabar dalam menjalani kehidupan ini. Semoga keberhasilan ini menjadi satu Langkah awal bagiku untuk mendapatkan kemaslahatan hidup baik didunia dan akhirat.

Kupersembahkan sebuah karya kecil ini untuk:

- Kedua orang tuaku yang tercinta Bapak Jumadi dan Ibu Resmawati. Terima kasih membesarkanku dengan penuh kasih sayang. dan yang saat ini sedang berjuang untuk keberhasilan anak-anaknya, terima kasih atas keringat yang kau keluarkan untuk kami.
- Saudariku Vera Fitria Utama S.Pd yang saat ini telah mendapatkan kebahagiaan bersama Suaminya, Terimakasih atas support dan do'a dalam keberhasilanku selama ini.
- Dosen pembimbing Bapak Indra Kanedi, S.Kom, M.Kom dan Ibu Prahasti, S.Kom, M.Kom yang telah mengajari dan dan membimbingku hingga aku dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik dan benar.
- Semua sahabat yang telah membantu dan mendukungku dalam perjuangan.
- Fakultas Ekonomi, Prodi Manajemen Universitas Dehasen Bengkulu yang telah memberi kesempatan bagi saya untuk melaksanakan penelitian di sana.
- Alamamaterku kuning kebanggaanku yang selalu mengiringi langkahku dalam menggapai cita-citaku.

## ABSTRAK

### PENERAPAN METODE LOGIKA *FUZZY* DALAM ANALISIS KEPUASAN MAHASISWA TERHADAP SISTEM PERKULIAHAN *ONLINE*

Oleh :

Agung Aprianto<sup>1</sup>

Indra Kanedi, S.Kom, M.Kom<sup>2</sup>

Prahasti, S.Kom, M.Kom<sup>2</sup>

Dalam upaya peningkatan kualitas pelayanan, dibutuhkan sarana dan prasarana yang mendukung dalam proses pelayanan yang diberikan. Di mana perlu adanya perlakuan yang tepat mulai dari input, proses, sampai kepada output dari pelayanan yang diberikan. Hubungan dan komunikasi yang baik dengan masyarakat sangat dibutuhkan dalam upaya menjaga kelangsungan proses pelayanan yang berkesinambungan. Dalam membantu analisis kepuasan mahasiswa tersebut, diterapkan salah satu metode logika *fuzzy* yaitu *Fuzzy Tsukamoto*. Metode *Tsukamoto* merupakan perluasan dari penalaran monoton. Pada metode *tsukamoto*, setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk *If-Then* harus direpresentasikan dengan suatu himpunan *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan yang monoton.

Hasil dari penelitian ini adalah aplikasi Analisa Kepuasan Belajar Online Mahasiswa dengan menggunakan algoritma *Tsukamoto* berhasil di implementasikan dan menghasilkan rule yang sesuai dengan yang diinginkan.

Kata kunci : Fuzzy, *Tsukamoto*, Kepuasan,

1. Mahasiswa
2. Pembimbing

**ABSTRACT**

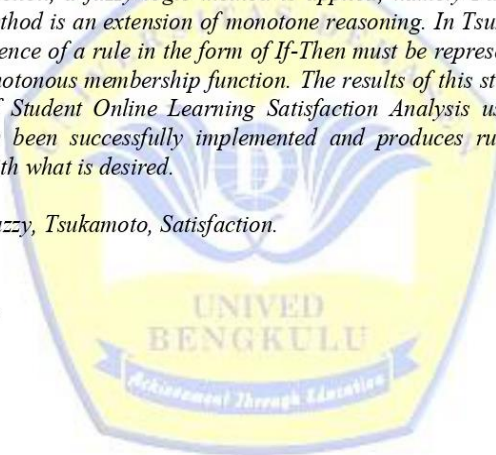
**THE IMPLEMENTATION OF FUZZY LOGIC METHOD IN THE  
ANALYSIS OF STUDENT SATISFACTION ON ONLINE LEARNING  
SYSTEMS**

**By:**  
**Agung Aprianto<sup>1</sup>**  
**Indra Kanedi<sup>2</sup>**  
**Prahasti<sup>2</sup>**

*In effort to improve service quality, facilities and infrastructure are needed to support the service process provided. Where there needs to be proper treatment starting from the input, process, to the output of the services provided. Good relationship and communication with the community are needed in effort to maintain the continuity of a continuous service process. In assisting the analysis of student satisfaction, a fuzzy logic method is applied, namely Fuzzy Tsukamoto. Tsukamoto method is an extension of monotone reasoning. In Tsukamoto method, every consequence of a rule in the form of If-Then must be represented by a fuzzy set with a monotonous membership function. The results of this study are that the application of Student Online Learning Satisfaction Analysis using Tsukamoto algorithm has been successfully implemented and produces rules that are in accordance with what is desired.*

*Keywords : Fuzzy, Tsukamoto, Satisfaction.*

1. Student
2. Supervisors





**SURAT PERNYATAAN ORISINILITAS DAN PERSETUJUAN  
AKADEMIK SKRIPSI**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Agung Aprianto  
NPM : 18010009  
Fakultas /Program Studi : Ilmu Komputer / Informatika

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi dengan Judul :

**PENERAPAN METODE LOGIKA FUZZY DALAM ANALISIS  
KEPUASAN MAHASISWA TERHADAP SISTEM  
PERKULIAHAN ONLINE**

1. Adalah benar dibuat oleh saya sendiri untuk memenuhi persyaratan kelulusan akademik.
2. Pada bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah ditulis sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan cara penulisan ilmiah.
3. Jika dikemudian hari diketahui berdasarkan bukti-bukti yang kuat ternyata skripsi tersebut dibuat oleh orang lain atau diketahui bahwa skripsi tersebut merupakan *plagiat/mencontek/menjilak* hasil karya tulis ilmiah orang lain, maka dengan inisaya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku.
4. Dan atas orisinilitas tersebut diatas, maka saya menyetujui untuk memberi kepada Universitas Dehasen Bengkulu hak atas bebas royalti non-eksklusif untuk menyimpan, mengalih mediakan, mendistribusikan dan mempublikasikan skripsi saya tanpa perlu meminta izin selama mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.
5. Saya bersedia menanggung secara pribadi tanpa melibatkan Universitas Dehasen Bengkulu segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam Karya Ilmiah saya ini

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bengkulu, Juni 2023

Hormat Saya

  
Agung Aprianto

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT berkat Rahmat, Hidayah, dan Karunia-Nya kepada kita semua sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **Penerapan Metode Logika Fuzzy Dalam Analisis Kepuasan Mahasiswa Terhadap Sistem Perkuliahan Online**.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyusun Skripsi pada Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dehasen Bengkulu.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Husaini, SE., M.Si, Ak, CA, CRP selaku Rektor Universitas Dehasen Bengkulu
2. Bapak Siswanto, SE, S.Kom., M.Kom selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dehasen Bengkulu.
3. Ibu Liza Yulianti, S.Kom., M.Kom selaku Ketua Program Studi Informatika Universitas Fakultas Ilmu Komputer Dehasen Bengkulu.
4. Bapak Indra Kanedi, S.Kom., M.Kom selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan masukan serta arahan yang membangun dalam pembuatan skripsi ini
5. Ibu Prahasti, S.Kom., M.Kom selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah memberikan masukan serta arahan yang membangun dalam pembuatan skripsi ini.

Penulis juga menyadari sepenuhnya bahwa di dalam skripsi ini terdapat kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh sebab itu, kami berharap adanya kritik, saran dan usulan demi perbaikan skripsi yang telah kami buat di masa yang akan datang, mengingat tidak ada sesuatu yang sempurna tanpa saran yang membangun.

Bengkulu, Juni 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>COVER DEPAN</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>v</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>PERNYATAAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>x</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xvi</b>
<b>BAB I     PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB II    LANDASAN TEORI</b>	
2.1. Logika <i>Fuzzy</i> .....	5
2.2. Model <i>Fuzzy Tsukamoto</i> .....	7
2.3. <i>Visual Studio 2010</i> (Bahasa Pemrograman <i>VB.Net</i> ) .....	14
2.4. <i>SQL Server</i> .....	16
2.5. Konsep Perancangan Basis Data .....	17
2.6. <i>Data Flow Diagram</i> .....	18
2.7. <i>Entity Relationship Diagram</i> .....	19

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1. Gambaran Umum .....	21
<u>3.1.1. Tempat dan Waktu Penelitian .....</u>	21
<u>3.1.2. Struktur Organisasi.....</u>	22
3.2. Metode Penelitian.....	22
3.3. Perangkat Keras dan Perangkat Lunak.....	24
3.4. Metode Pengumpulan Data .....	25
3.5. Metode Perancangan Sistem .....	25
3.5.1. Analisis Sistem Aktual .....	25
3.5.2. Analisis Sistem Baru .....	26
<u>A. Data Flow Diagram (DFD) .....</u>	43
<u>B. Entity Relationship Diagram .....</u>	48
<u>C. Rancangan File .....</u>	49
<u>D. Perancangan Aplikasi .....</u>	51
3.6. Metode Pengujian Sistem.....	55

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Hasil .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2 Pembahasan .....	57
4.3 Pengujian .....	66

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan .....	68
5.2 Saran.....	68

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Simbol <i>Data Flow Diagram</i> .....	19
2.2. Simbol <i>Entity Relationship Diagram</i> .....	20
3.1. Pertanyaan .....	27
3.2. Bobot Penilaian.....	28
3.3. Hasil Jawaban Kuisisioner Dari 5 Responden .....	28
3.4. Nilai Rata-rata.....	29
3.5. Aturan Metode <i>Fuzzy Tsukamoto</i> .....	40
3.6. Rancangan File Admin .....	50
3.7. Rancangan File Mahasiswa .....	51
3.8. Rancangan File Kuisisioner Penilaian Kepuasan Mahasiswa.....	51
3.9. Rancangan File Hasil Analisa.....	52

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Blog Diagram Inferensi <i>Fuzzy</i> .....	7
2.2. Inferensi Metode <i>Fuzzy Tsukamoto</i> .....	8
2.3. Fungsi Keanggotaan Variabel Permintaan Pada Contoh Kasus .....	9
2.4. Fungsi Keanggotaan Variabel Persediaan Pada Contoh Kasus .....	9
2.5. Fungsi Keanggotaan Variabel Produksi Barang Pada Contoh Kasus .....	10
2.6. Bahasa Pemrograman Visual Basic .Net IDE Visual Studio.....	14
2.7. Halaman Awal Microsoft Visual Studio 2010 .....	15
2.8. Menu Pilihan Project Baru .....	15
3.1. Tahapan Metode <i>Waterfall</i> .....	23
3.2. Fungsi Keanggotaan Variabel Input P01 .....	31
3.3. Fungsi Keanggotaan Variabel Input P02 .....	32
3.4. Fungsi Keanggotaan Variabel Input P03.....	33
3.5. Fungsi Keanggotaan Variabel Input P04.....	34
3.6. Fungsi Keanggotaan Variabel Input P05 .....	35
3.7. Fungsi Keanggotaan Variabel Input P06.....	36
3.8. Fungsi Keanggotaan Variabel Input P07 .....	37
3.9. Fungsi Keanggotaan Variabel Input P08.....	38
3.10. Fungsi Keanggotaan Variabel Output .....	39
3.11. Diagram Konteks .....	45
3.12. Diagram Level 0 .....	46
3.13. Diagram Level 1 Proses 1.0.....	47
3.14. Diagram Level 1 Proses 2.0.....	47
3.15. Diagram Level 1 Proses 3.0.....	48
3.16. Diagram Level 1 Proses 4.0.....	49
3.17. Diagram Level 1 Proses 5.0.....	49
3.18. Entity Relationship Diagram .....	50
3.19. Rancangan Struktur Menu .....	53
3.20. Login.....	53

3.21. Menu Utama .....	54
3.22. Input Data Mahasiswa .....	54
3.23. Input Data Kuisisioner Penilaian Kepuasan Mahasiswa .....	55
3.24. Analisa Penilaian Kepuasan Mahasiswa .....	56
3.25. Output Laporan Hasil Tingkat Kepuasan Mahasiswa .....	57
3.26. Output Rekapitulasi Penilaian Kepuasan Mahasiswa.....	57



## DAFTAR LAMPIRAN

### Lampiran

1. Time Schedule
2. Struktur Organisasi
3. Kartu Bimbingan Proposal Skripsi
4. Wawancara
5. Data Pendukung

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi terus berlanjut membawa implikasi utama teknologi ini pada proses pengolahan data yang dapat menghasilkan informasi yang bermanfaat. Dalam kehidupan sehari-hari teknologi informasi merupakan hal yang sangat berguna, dengan adanya informasi maka akan membantu kita untuk mengambil suatu keputusan dengan lebih tepat berdasarkan data-data yang diperoleh dalam bentuk informasi.

Dalam upaya peningkatan kualitas pelayanan, dibutuhkan sarana dan prasarana yang mendukung dalam proses pelayanan yang diberikan. Di mana perlu adanya perlakuan yang tepat mulai dari input, proses, sampai kepada output dari pelayanan yang diberikan. Hubungan dan komunikasi yang baik dengan masyarakat sangat dibutuhkan dalam upaya menjaga kelangsungan proses pelayanan yang berkesinambungan. Selain itu juga dibutuhkan lingkungan proses pelayanan yang mampu memberikan kenyamanan dan kemudahan bagi masyarakat.

Program Studi Manajemen merupakan salah satu Program Studi di Fakultas Ekonomi Universitas Dehasen Bengkulu. Sistem perkuliahan di Program Studi tersebut menggunakan 2 cara yaitu tatap muka dan *online*. Hal ini diberlakukan sejak wabah penyebaran covid-19 yang terjadi, sehingga mengharuskan pihak penyelenggara pendidikan melakukan 2

metode perkuliahan yaitu tatap muka dan *online* dengan intensitas waktu belajar yang dibatasi. Namun disisi lain, beberapa mahasiswa mengeluhkan sistem pembelajaran tersebut khususnya perkuliahan *online*, karena terdapat mahasiswa yang didaerahnya susah mendapatkan sinyal yang membuat proses pembelajaran menjadi terganggu, dimana *streaming* yang terjadi terputus-putus.

Masalah-masalah tersebut perlu dievaluasi, guna mendefinisikan kualitas dari sistem perkuliahan *online*, agar dapat menjadi bahan pertimbangan bagi Program Studi Manajemen untuk menindak lanjutinya. Salah satu cara yang dapat dilakukan yaitu melakukan pendekatan melalui kuisioner agar dapat diketahui kepuasan mahasiswa terhadap sistem perkuliahan *online*.

Dalam membantu analisis kepuasan mahasiswa tersebut, diterapkan salah satu metode logika *fuzzy* yaitu *Fuzzy Tsukamoto*. Metode *Tsukamoto* merupakan perluasan dari penalaran monoton. Pada metode *tsukamoto*, setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk *If-Then* harus direpresentasikan dengan suatu himpunan *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Sebagai hasilnya *output* hasil inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan secara tegas (*crisp*) berdasarkan  $\alpha$ -predikat (*fire strength*) (Mulyanto & Haris, 2016).

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan di atas, maka dalam penelitian penulis tertarik untuk mengangkat judul “**Penerapan Metode Logika *Fuzzy* Dalam Analisis Kepuasan Mahasiswa Terhadap Sistem Perkuliahan *Online***”.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, dapat dirumuskan masalah antara lain :

- a. Bagaimana penerapan Metode Logika *Fuzzy* dalam analisis kepuasan mahasiswa terhadap sistem perkuliahan *online* ?
- b. Bagaimana membuat aplikasi dalam mengukur tingkat kepuasan mahasiswa terhadap sistem perkuliahan *online* ?

## 1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah diperlukan, agar pembahasan dalam penelitian ini lebih terarah. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini, antara lain :

- a. *Fuzzy Inference System* yang digunakan adalah Metode *Tsukamoto*
- b. Aplikasi akan dibuat menggunakan aplikasi *Visual Studio 2010* (Bahasa Pemrograman *VB.Net*) dan *database SQL Server*.

## 1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini, antara lain :

- a. Untuk menerapkan Metode Logika *Fuzzy* dalam analisis kepuasan mahasiswa terhadap sistem perkuliahan *online*
- b. Untuk membuat aplikasi dalam mengukur tingkat kepuasan mahasiswa terhadap sistem perkuliahan *online*.

## 1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini, antara lain :

- a. Dapat dijadikan alternatif dalam membantu mahasiswa dalam memberikan penilaian kepuasan terhadap sistem perkuliahan *online*

- b. Dapat memberikan informasi tingkat kepuasan mahasiswa terhadap sistem perkuliahan *online* melalui pendekatan metode logika *fuzzy*
- c. Dapat dijadikan bahan referensi dalam membuat aplikasi menggunakan logika *fuzzy*.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1. Logika Fuzzy

Logika *fuzzy* merupakan salah satu komponen pembentuk *Soft Computing*. Dasar logika *fuzzy* adalah teori himpunan *fuzzy*. Pada teori himpunan *fuzzy*, peranan derajat keanggotaan sebagai penentu keberadaan elemen dalam suatu himpunan sangatlah penting (Yanto, 2017).

Logika *fuzzy* pertama kali diperkenalkan oleh Zadeh tahun 1965. Dasar logika *fuzzy* adalah teori himpunan *fuzzy*. Pada teori himpunan *fuzzy*, peranan derajat keanggotaan atau nilai keanggotaan sebagai penentu keberadaan elemen dalam suatu himpunan sangatlah penting. Pada himpunan tegas (*crisp*), nilai keanggotaan hanya terdapat dua kemungkinan, yaitu 0 dan 1, sedangkan pada himpunan *fuzzy*, nilai keanggotaan terletak pada rentang 0 sampai 1 (Wardani, et al., 2017).

Ada beberapa alasan menggunakan logika *fuzzy*, antara lain :

- a. Konsep logika *fuzzy* mudah dimengerti, karena logika *fuzzy* menggunakan dasar teori himpunan, maka konsep matematis yang mendasari penalaran *fuzzy* tersebut cukup mudah dimengerti.
- b. Logika *fuzzy* sangat fleksibel, artinya mampu beradaptasi dengan perubahan-perubahan dan ketidakpastian yang menyertai permasalahan.
- c. Logika *fuzzy* memiliki toleransi terhadap data yang tidak tepat, jika diberikan sekelompok data yang cukup homogen, dan kemudian ada

beberapa data yang eksklusif, maka logika *fuzzy* memiliki kemampuan untuk menangani data eksklusif tersebut.

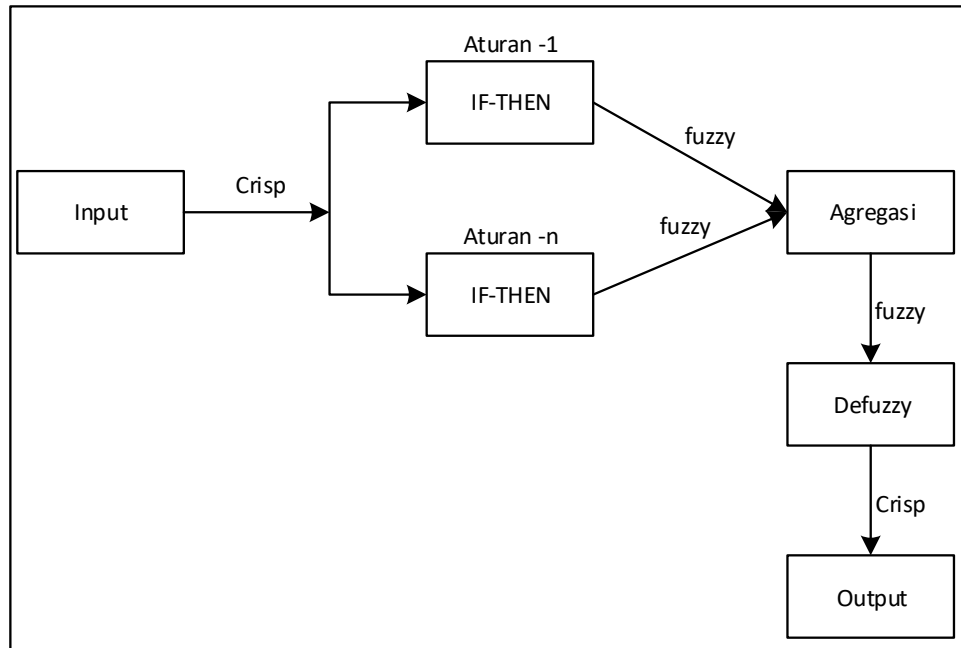
- d. Logika *fuzzy* mampu memodelkan fungsi-fungsi nonlinear yang sangat kompleks.
- e. Logika *fuzzy* dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman-pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan. Dalam hal ini, sering dikenal dengan nama *Fuzzy Expert Systems* menjadi bagian terpenting.
- f. Logika *fuzzy* dapat bekerja sama dengan teknik-teknik kondisi secara konvensional. Hal ini umumnya terjadi pada aplikasi di bidang teknik mesin maupun teknik elektro.
- g. Logika *fuzzy* didasarkan pada bahasa alami. Logika *fuzzy* menggunakan bahasa sehari-hari sehingga mudah dimengerti.

Dalam banyak hal, logika *fuzzy* digunakan sebagai suatu cara untuk memetakan permasalahan dari input ke output yang diharapkan. Beberapa contoh yang dapat diambil antara lain (Mulyanto & Haris, 2016) :

1. Manajer pergudangan mengatakan pada manajer produksi berapa banyak persediaan barang pada akhir minggu ini, kemudian manajer produksi akan menetapkan jumlah barang yang harus diproduksi esok hari.
2. Seorang pegawai melakukan tugasnya dengan kinerja yang sangat baik, kemudian atasan akan memberikan reward yang sesuai dengan kinerja pegawai tersebut.

## 2.2. Model *Fuzzy Tsukamoto*

Sistem inferensi *fuzzy* merupakan suatu kerangka komputasi yang didasarkan pada teori himpunan *fuzzy*, aturan *fuzzy* yang berbentuk IF-THEN, dan penalaran *fuzzy*. Secara garis besar, diagram blok proses inferensi *fuzzy* terlihat pada Gambar 2.1 (Mulyanto & Haris, 2016).

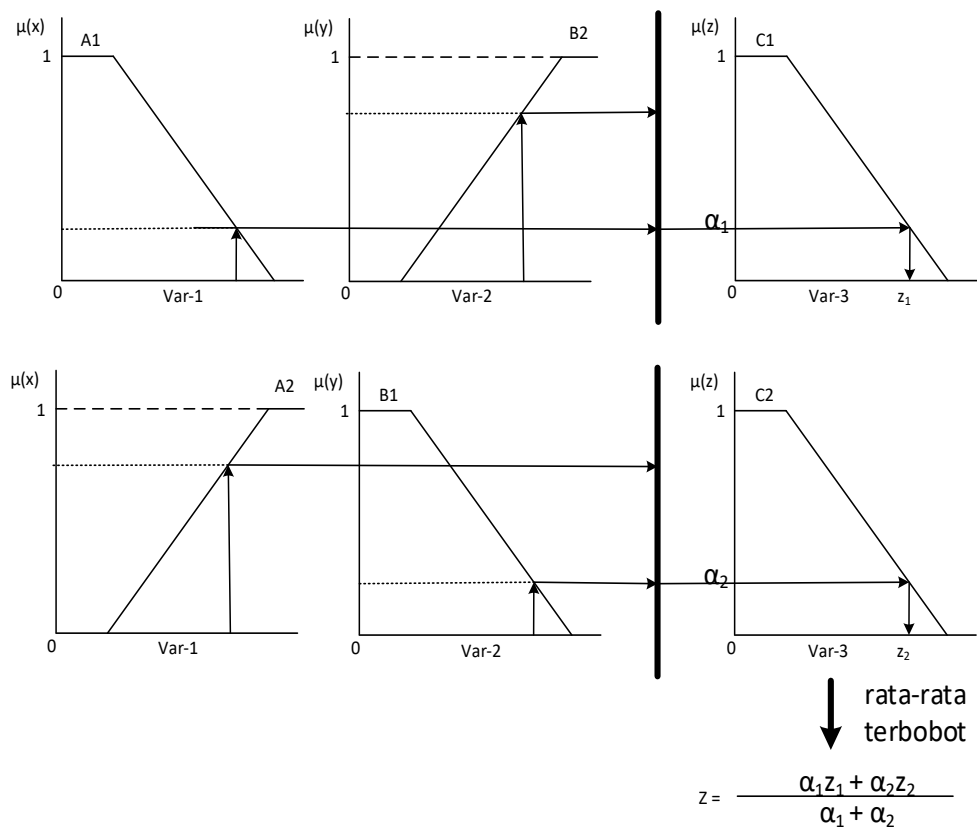


**Gambar 2.1. Blog Diagram Proses Inferensi *Fuzzy***

Sistem inferensi *fuzzy* menerima input *crisp*. Input ini kemudian dikirim ke basis pengetahuan yang berisi  $n$  aturan *fuzzy* dalam bentuk *IF-THEN*. *Fire strength* (nilai keanggotaan anteseden atau  $\alpha$ ) akan dicari pada setiap aturan. Apabila aturan lebih dari satu, maka akan dilakukan agregasi semua aturan. Selanjutnya pada hasil agregasi akan dilakukan *defuzzy* untuk mendapatkan nilai *crisp* sebagai output sistem. Salah satu metode FIS yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan adalah metode *Tsukamoto*. Berikut ini adalah penjelasan mengenai metode FIS *Tsukamoto*.



Metode *Tsukamoto* merupakan perluasan dari penalaran monoton. Pada metode *tsukamoto*, setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk *If-Then* harus direpresentasikan dengan suatu himpunan *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Sebagai hasilnya *output* hasil inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan secara tegas (*crisp*) berdasarkan  $\alpha$ -predikat (*fire strength*).



**Gambar 2.2. Inferensi Dengan Menggunakan Fuzzy Tsukamoto**

### Contoh Kasus 2.1. :

Suatu perusahaan makanan kaleng akan memproduksi makanan jenis ABC. Dari data 1 bulan terakhir, permintaan terbesar mencapai 5000 kemasan/hari, dan permintaan terkecil mencapai 1000 kemasan/hari. Persediaan barang digudang terbanyak mencapai 600 kemasan/hari dan

terkecil pernah mencapai 100 kemasan/hari. Dengan segala keterbatasannya, sampai saat ini, perusahaan baru mampu memproduksi maksimum 7000 kemasan/hari, untuk efisiensi mesin dan SDM tiap hari diharapkan perusahaan memproduksi paling tidak 2000 kemasan. Berapa kemasan makanan jenis ABC yang harus diproduksi, jika jumlah Permintaan sebanyak 4000 kemasan dan persediaan gudang masih 300 kemasan, apabila proses produksi Koperasi Kultura Kalamansi Kota Bengkulu menggunakan 4 aturan fuzzy sebagai berikut :

[R1] *IF* Permintaan TURUN *And* Persediaan BANYAK

*THEN* Produksi Barang BERKURANG;

[R2] *IF* Permintaan TURUN *And* Persediaan SEDIKIT

*THEN* Produksi Barang BERKURANG;

[R3] *IF* Permintaan NAIK *And* Persediaan BANYAK

*THEN* Produksi Barang BERTAMBAH;

[R4] *IF* Permintaan NAIK *And* Persediaan SEDIKIT

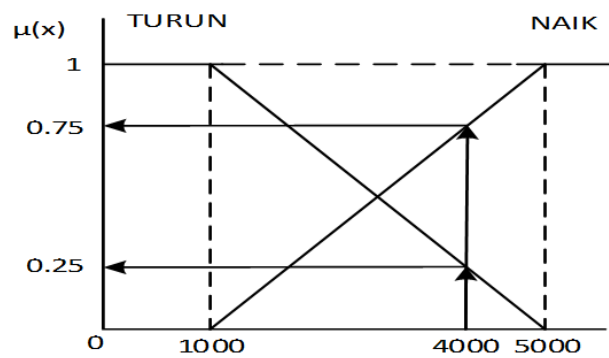
*THEN* Produksi Barang BERTAMBAH;

**Solusi :**

Ada 3 variabel *fuzzy* yang akan dimodelkan, yaitu :

1. Permintaan; terdiri atas 2 himpunan *fuzzy*, yaitu NAIK dan TURUN

Gambar 2.3.



**Gambar 2.3. Fungsi Keanggotaan Variabel Permintaan Pada Contoh Kasus**

$$\mu_{TURUN}(x) = \begin{cases} 1 & x \leq 1000 \\ \frac{5000 - x}{4000} & 1000 \leq x \leq 5000 \\ 0 & x \geq 5000 \end{cases}$$

$$\mu_{NAIK}(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 1000 \\ \frac{x - 1000}{4000} & 1000 \leq x \leq 5000 \\ 1 & x \geq 5000 \end{cases}$$

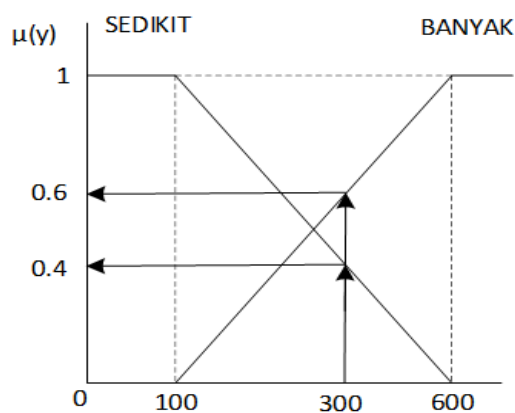
Kita bisa mencari nilai keanggotaan :

$$\mu_{TURUN}(4000) = \frac{5000 - 4000}{4000} = 0,25$$

$$\mu_{NAIK}(4000) = \frac{4000 - 1000}{4000} = 0,75$$

2. Persediaan; terdiri atas 2 himpunan *fuzzy*, yaitu SEDIKIT dan BANYAK

(Gambar 2.4.)



**Gambar 2.4. Fungsi Keanggotaan Variabel Persediaan Pada Contoh Kasus**

$$\mu_{SEDIKIT}(y) = \begin{cases} 1 & y \leq 100 \\ \frac{600 - y}{500} & 100 \leq y \leq 600 \\ 0 & y \geq 600 \end{cases}$$

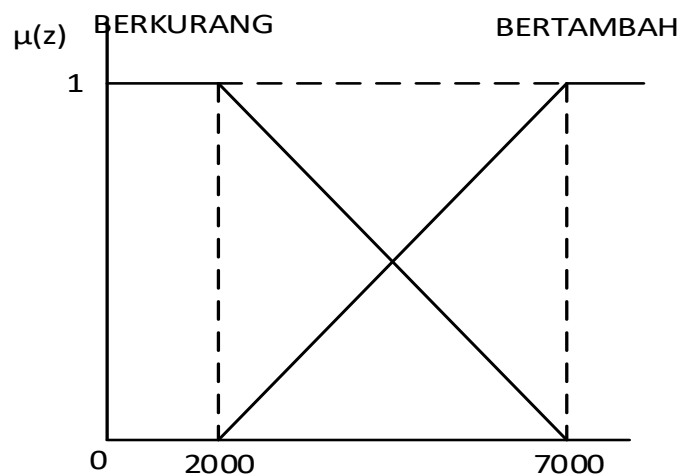
$$\mu_{BANYAK}(y) = \begin{cases} 0 & y \leq 100 \\ \frac{y - 100}{500} & 100 \leq y \leq 600 \\ 1 & y \geq 600 \end{cases}$$

Kita bisa mencari nilai keanggotaan :

$$\mu_{SEDIKIT}(300) = \frac{600 - 300}{500} = 0,6$$

$$\mu_{BANYAK}(300) = \frac{300 - 100}{500} = 0,4$$

3. Produksi Barang; terdiri atas 2 himpunan *fuzzy* yaitu BERKURANG dan BERTAMBAH (Gambar 2.5.)



**Gambar 2.5. Fungsi Keanggotaan Variabel Produksi Barang Pada Contoh Kasus**

$$\mu_{BERKURANG}(z) = \begin{cases} 1 & z \leq 2000 \\ \frac{7000 - z}{5000} & 2000 \leq z \leq 7000 \\ 0 & z \geq 7000 \end{cases}$$

$$\mu_{BERTAMBAH}(z) = \begin{cases} 0 & z \leq 2000 \\ \frac{z - 2000}{5000} & 2000 \leq z \leq 7000 \\ 1 & z \geq 7000 \end{cases}$$

Sekarang mencari nilai  $z$  untuk setiap aturan dengan menggunakan fungsi *MIN* pada aplikasi fungsi implikasinya :

[R1] *IF* Permintaan TURUN *And* Persediaan BANYAK

*THEN* Produksi BERKURANG

$$\begin{aligned}\alpha_1 &= \mu_{\text{permintaan TURUN}} \cap \mu_{\text{persediaan BANYAK}} \\ &= \min \{ \mu_{\text{permintaan TURUN}}(4000); \mu_{\text{persediaan BANYAK}}(300) \} \\ &= \min \{ 0,25 ; 0,4 \} = 0,25\end{aligned}$$

Lihat himpunan produksi barang BERKURANG

$$(7000-z)/5000 = 0,25$$

$$7000 - Z = 0,25 \times 5000$$

$$7000 - Z = 1250$$

$$Z_1 = 7000 - 1250 = 5750$$

[R2] *IF* Permintaan TURUN *And* Persediaan SEDIKIT

*THEN* Produksi BERKURANG

$$\begin{aligned}\alpha_2 &= \mu_{\text{permintaan TURUN}} \cap \mu_{\text{persediaan SEDIKIT}} \\ &= \min \{ \mu_{\text{permintaan TURUN}}(4000); \mu_{\text{persediaan SEDIKIT}}(300) \} \\ &= \min \{ 0,25 ; 0,6 \} = 0,25\end{aligned}$$

Lihat himpunan produksi barang BERKURANG

$$(7000-z)/5000 = 0,25$$

$$7000 - Z = 0,25 \times 5000$$

$$7000 - Z = 1250$$

$$Z_1 = 7000 - 1250 = 5750$$

[R3] *IF* Permintaan NAIK *And* Persediaan BANYAK

*THEN* Produksi BERTAMBAH

$$\begin{aligned}\alpha_3 &= \mu_{\text{permintaan NAIK}} \cap \mu_{\text{persediaan BANYAK}} \\ &= \min \{ \mu_{\text{permintaan NAIK}}(4000); \mu_{\text{persediaan BANYAK}}(300) \} \\ &= \min \{ 0,75 ; 0,4 \} = 0,4\end{aligned}$$

Lihat himpunan produksi barang BERTAMBAH

$$(z-2000)/5000 = 0,4$$

$$Z - 2000 = 0,4 \times 5000$$

$$Z - 2000 = 2000$$

$$Z_3 = 2000 + 2000 = 4000$$

[R4] *IF* Permintaan NAIK *And* Persediaan SEDIKIT

*THEN* Produksi BERTAMBAH

$$\begin{aligned}\alpha_4 &= \mu_{\text{permintaan NAIK}} \cap \mu_{\text{persediaan SEDIKIT}} \\ &= \min \{ \mu_{\text{permintaan NAIK}}(4000); \mu_{\text{persediaan SEDIKIT}}(300) \} \\ &= \min \{ 0,75 ; 0,6 \} = 0,6\end{aligned}$$

Lihat himpunan produksi barang BERTAMBAH

$$(z-2000)/5000 = 0,6$$

$$Z - 2000 = 0,6 \times 5000$$

$$Z - 2000 = 3000$$

$$Z_3 = 2000 + 3000 = 5000$$

Nilai z dapat dicari dengan cara sebagai berikut :

$$z = \frac{\alpha \text{ pred}_1 * z_1 + \alpha \text{ pred}_2 * z_2 + \alpha \text{ pred}_3 * z_3 + \alpha \text{ pred}_n * z_n}{\alpha \text{ pred}_1 + \alpha \text{ pred}_2 + \alpha \text{ pred}_3 + \alpha \text{ pred}_n}$$

$$z = \frac{0,25 * 5750 + 0,25 * 5750 + 0,4 * 4000 + 0,6 * 5000}{0,25 + 0,25 + 0,4 + 0,6}$$

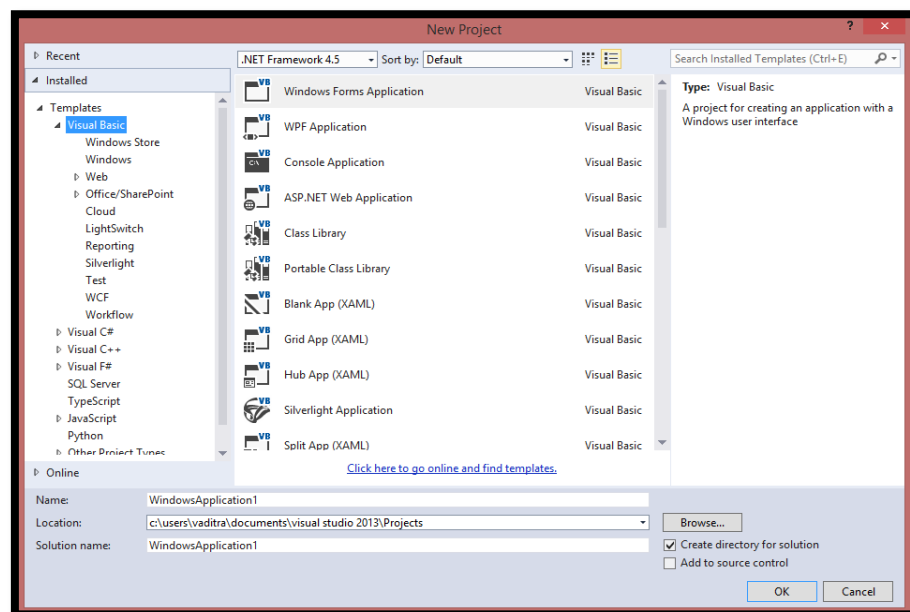
$$z = \frac{7475}{1,5} = 4983$$

Jadi jumlah makanan kaleng jenis ABC yang harus diproduksi sebanyak 4983 kemasan.

### 2.3. *Visual Studio 2010* (Bahasa Pemrograman *VB.Net*)

*Microsoft Visual Studio* adalah sebuah lingkungan pengembangan terpadu (IDE) dari *Microsoft*. Hal ini digunakan untuk mengembangkan program komputer untuk sistem operasi *Microsoft Windows* superfamili, serta situs *web*, aplikasi *web* dan layanan *web*. *Visual studio* menggunakan *Microsoft Platform* dalam pengembangan perangkat lunak seperti *API Windows*, *Windows Forms*, *Windows Presentation Foundation*, *Windows Store* dan *Microsoft Silverlight* (Blazing, 2018).

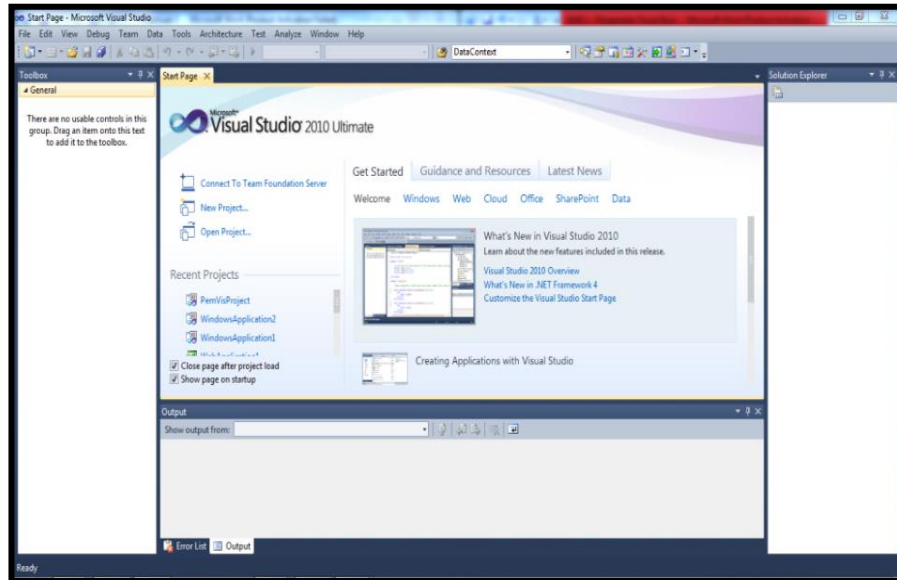
Bahasa pemrograman yang digunakan dalam penelitian adalah *Visual Basic .Net*, seperti tampak pada gambar 2.6.



**Gambar 2.6.** Bahasa Pemrograman *Visual Basic.Net IDE Visual Studio*

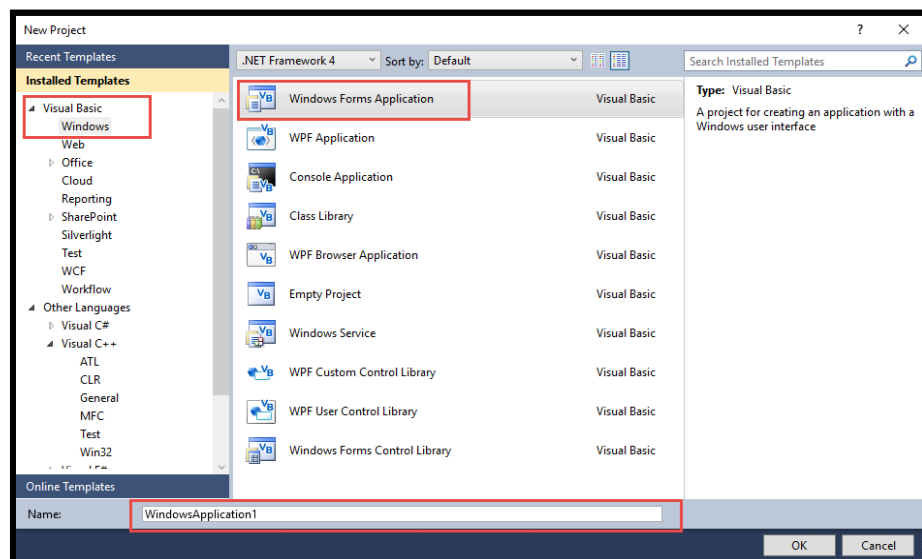
Berikut ini adalah tahapan-tahapan dalam membuka aplikasi Visual Studio 2010, antara lain :

1. Klik tombol *Start - All Program - Microsoft Visual Studio 2010 - Microsoft Visual Studio 2010*
2. Tunggu beberapa saat sampai keluar tampilan sebagai berikut :



**Gambar 2.7. Halaman Awal Microsoft Visual Studio 2010**

3. Selanjutnya, klik menu *File – New – Project*
4. Kemudian akan tampil layar sebagai berikut:



**Gambar 2.8. Menu Pilihan Project Baru**

5. Selanjutnya klik tombol *Ok*.



## 2.4. *SQL Server*

*SQL Server* adalah RDBMS (*Relational Database Management System*), dengan arsitektur *Client Server* yang disertai dengan berbagai komponen dan *Services*/layanan, yang menjadikannya platform yang komprehensif (memiliki cakupan luas) untuk aplikasi *enterprise*. *SQL Server* disusun oleh komponen dan *Services* berikut (Kusumo, 2016):

1. *Engine Database Relasional*. *Engine*/mesin *database* merupakan komponen inti dari *SQL Server* yang menyediakan lingkungan untuk menyimpan, menampilkan dan memodifikasi data.
2. *Data Quality Service*. Menyediakan basis pengetahuan untuk solusi koreksi dan reduplikasi data menggunakan sarana berbantuan komputer maupun interaktif.
3. *Analysis Service*. Memberikan dasar dari solusi intelegensi bisnis/*Business Intelligence*.
4. *Integration Services*. Memindahkan, menyalin, dan melakukan transformasi data.
5. *Master Data Services*, adalah solusi untuk pengelolaan master data solusi di master data membantu memastikan pelaporan dan analisis didasarkan pada informasi yang tepat.
6. *Replication*. Replikasi adalah seperangkat teknologi untuk menyalin dan mendistribusikan data dan objek *database*, dari satu *database* ke yang lain.

7. *Reporting Services*. Pembuatan laporan berbasis *Web*, sehingga dapat membuat laporan dengan mengisi dari berbagai sumber data dan *publish* laporan dalam berbagai format.

## 2.5. Konsep Perancangan Basis Data

Basis data merupakan komponen mendasar suatu sistem informasi, dimana pengembangan atau penggunaannya harus dilihat dari perspektif yang lebih luas berdasarkan kebutuhan organisasi (Indrajani., 2017).

Desain basis data adalah proses membuat desain yang akan mendukung operasional dan tujuan perusahaan. Tujuan desain basis data adalah :

1. Menggambarkan relasi data, antara data yang dibutuhkan oleh aplikasi dan *user view*
2. Menyediakan model data yang mendukung seluruh transaksi yang diperlukan
3. Menspesifikasikan desain dengan struktur yang sesuai dengan kebutuhan sistem

Ada tiga fase dalam membuat desain basis data, yaitu :

### 1. *Conceptual Database Design*

Merupakan suatu proses pembentukan model yang berasal dari informasi yang digunakan dalam perusahaan yang bersifat independen dari keseluruhan aspek fisik. Model data tersebut dibangun menggunakan informasi dalam spesifikasi kebutuhan *user* dan merupakan sumber informasi untuk fase desain logikal.

## 2. *Logical Database Design*

Merupakan suatu proses pembentukan model yang berasal dari informasi yang digunakan dalam perusahaan berdasarkan model data tertentu, namun independen terhadap DBMS tertentu dan aspek fisik lainnya. Misalnya relasional. Model data konseptual yang telah dibuat sebelumnya, diperbaiki dan dipetakan kembali ke dalam model data logikal.

## 3. *Physical Database Design*

Merupakan proses yang menghasilkan deskripsi implementasi basis data pada penyimpanan sekunder. Menggambarkan struktur penyimpanan dan metode akses yang digunakan untuk mencapai akses yang efisien terhadap data. Dapat dikatakan juga desain fisik merupakan cara pembuatan menuju DBMS tertentu.

### 2.6. *Data Flow Diagram*

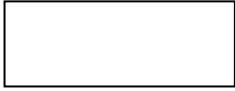
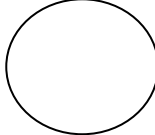
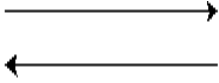
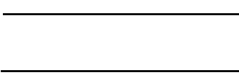
*Data Flow Diagram* (DFD) adalah sebagai alat pembuatan model yang memungkinkan profesional sistem untuk menggambarkan sistem sebagai suatu jaringan proses fungsional yang dihubungkan antara satu dengan yang lain berupa alur data, baik secara manual maupun komputerisasi (Lasminiasih, 2016).

*Data flow diagram* adalah suatu *network* yang menggambarkan suatu sistem automat/komputerisasi, manualisasi, atau gabungan dari keduanya, yang penggambarannya disusun dalam bentuk kumpulan komponen sistem yang saling berhubungan sesuai dengan aturan mainnya. Keuntungan penggunaan DFD adalah memungkinkan untuk menggambarkan

sistem dari level yang paling tinggi kemudian menguraikannya menjadi level yang lebih rendah (dekomposisi). Sedangkan kekurangan penggunaan DFD adalah tidak menunjukkan proses perulangan (looping), proses keputusan dan proses perhitungan.

Adapun simbol *data flow diagram*, terlihat pada Tabel 2.1.

**Tabel 2.1. Simbol Data Flow Diagram**

Simbol	Keterangan
	<i>External Entity</i> , Simbol ini digunakan untuk menggambarkan asal atau tujuan data
	Proses, Simbol ini digunakan untuk proses pengolahan atau transformasi data
	<i>Data flow</i> , Simbol ini digunakan untuk menggambarkan aliran data yang berjalan.
	<i>Data Store</i> , Simbol ini digunakan untuk menggambarkan data <i>flow</i> yang sudah disimpan atau diarsipkan.


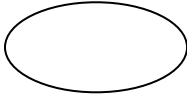
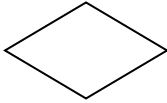

## 2.7. Entity Relationship Diagram

*Entity Relationship* (ER) Modeling adalah sebuah pendekatan *top-bottom* dalam perancangan basis data yang dimulai dengan mengidentifikasi data-data terpenting yang disebut dengan entitas dan hubungan antara entitas-entitas tersebut yang digambarkan dalam suatu model (Indrajani., 2017).

Konsep dasar dari model ER adalah *entity type*, yaitu kumpulan dari objek-objek dengan sifat (*property*) yang sama dan diidentifikasi oleh

*enterprise* mempunyai eksistensi yang independen. Keberadaannya dapat berupa fisik maupun abstrak. Adapun simbol *Entity Relationship* (ER) Diagram, terlihat pada Tabel 2.2.

**Tabel 2.2. Simbol *Entity Relationship Diagram***

Simbol	Keterangan
	Entitas, empat persegi panjang ( <i>rectangle</i> ) yang mewakili sekumpulan/himpunan objek yang berada pada sebuah sistem
	<i>Elips</i> yang mewakili atribut biasa. Pada beberapa kasus, penggunaan simbol elips dapat diganti dengan titik (.) hal ini diperbolehkan untuk mengatasi keterbatasan tempat penulisan
	Intan ( <i>diamond</i> )/belah ketupat yang mewakili hubungan antar himpunan entitas. Dalam pemberian keterangan hubungan sebaiknya menggunakan kata kerja, misalnya keluar, daftar, kerja dan sebagainya
	Garis ( <i>line</i> ) yang mewakili hubungan antara atribut ( <i>elips</i> ) dengan entitas ( <i>rectangle</i> ) dan himpunan entitas ( <i>diamond</i> ) dengan entitas ( <i>rectangle</i> ) dan sebaliknya.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1. Gambaran Umum**

Program Studi Manajemen di bentuk pada tahun 1998 berdasarkan SK Mendikbud No. 32/D/0/1998 tanggal 25 Mei 1998 bernaung di bawah sekolah tinggi ilmu Ekonomi (STIE) Dehasen. Pada tahun 2008 berdasarkan SK Mendikbud No.39/D/0/2008 tanggal 17 Maret 2008 STIE Dehasen berubah menjadi Fakultas Ekonomi dan merupakan bagian dari Universitas Dehasen (Unived), dimana program studi manajemen merupakan salah satu Prodi yang ada di Fakultas Ekonomi.

Pengembangan Program Studi Manajemen sejak berdiri hingga saat ini diselaraskan dengan visi, misi dan tujuan yang ditetapkan. Untuk itu, merumuskan visi, misi, dan tujuan secara jelas dan realistis sangat penting bagi program studi manajemen, visi harus dapat mencakup semua tujuan dan cita-cita Program Studi Manajemen di masa mendatang .

Apabila visi dan misi dipandang sudah kurang relevan dengan studi kekinian, maka revisi terhadap visi dan misi Program Studi Manajemen dilakukan. Revisi terhadap visi dan misi Program Studi Manajemen di dasarkan pada relevansi tuntutan globalisasi bidang pendidikan dan tuntutan pasar akan lulusan yang bermutu, Visi dan misi Program Studi Manajemen yang telah ditetapkan membutuhkan komitmen dan tanggung jawab bersama dan seluruh pemangku kepentingan di Program Studi Manajemen

##### **3.1.1. Tempat dan Waktu Penelitian**

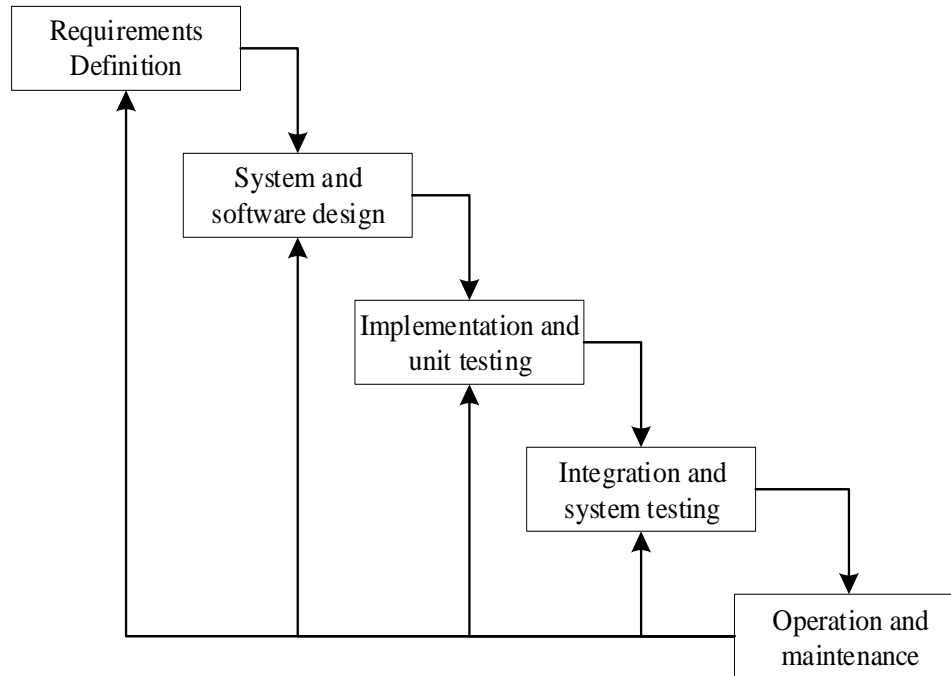
Tempat penelitian ini akan dilaksanakan di Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Dehasen Bengkulu. Dan waktu penelitian akan dimulai pada Bulan Maret 2022 sampai dengan Nopember 2022.

### **3.1.2. Struktur Organisasi**

Struktur organisasi pada Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Dehasen Bengkulu dapat dilihat di lampiran.

## **3.2. Metode Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan penulis adalah metode *Waterfall*. Metode *waterfall* sering dinamakan siklus hidup klasik (*classic life cycle*), dimana hal ini menggambarkan pendekatan yang sistematis dan juga berurutan pada pengembangan perangkat lunak, dimulai dengan spesifikasi kebutuhan pengguna lalu berlanjut melalui tahapan-tahapan perencanaan (*planning*), permodelan (*modeling*), konstruksi (*construction*), serta penyerahan sistem ke para pelanggan/pengguna (*deployment*), yang diakhiri dengan dukungan pada perangkat lunak lengkap yang dihasilkan. Tahapan metode *waterfall* dapat dilihat pada gambar 3.1.



**Gambar 3.1. Tahapan Metode *Waterfall***

Keterangan :

1) *Requirements definition*

Tahap ini dilakukan analisis kebutuhan sistem serta mendefinisikan permasalahan pada Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Dehasen Bengkulu.

2) *System and software design*

Tahap ini dilakukan perancangan sistem berdasarkan analisa kebutuhan-kebutuhan sistem baik perangkat keras maupun perangkat lunak dengan membentuk arsitektur sistem secara keseluruhan. Perancangan dilakukan dengan mendefinisikan Data Flow Diagram, Entity Relationship Diagram, Rancangan File, Rancangan Struktur dan Rancangan Aplikasi.

3) *Implementation and unit testing*



Tahap ini dilakukan implementasi terhadap rancangan perangkat lunak yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya dengan menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic .Net.

4) *Integration and system testing*

Tahap ini dilakukan pengujian pada perangkat lunak yang telah dibangun dengan menguji fungsionalitas dari aplikasi apakah sudah berjalan sesuai harapan atau belum. Jika sudah sesuai harapan, maka perangkat lunak akan diserahkan ke Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Dehasen Bengkulu

5) *Operation and maintenance*

Tahap ini merupakan tahapan yang paling panjang. Sistem dipasang dan digunakan secara nyata. *Maintenance* melibatkan pembetulan kesalahan yang tidak ditemukan pada tahapan-tahapan sebelumnya, meningkatkan implementasi dari unit sistem, dan meningkatkan layanan sistem sebagai kebutuhan baru

### **3.3. Perangkat Keras dan Perangkat Lunak**

Perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam membuat aplikasi, antara lain :

1. Perangkat Keras
  - a. *Laptop Asus*
  - b. *Processor Intel*
  - c. *RAM 2GB*
  - d. *Hardisk 500 GB*
2. Perangkat Lunak
  - a. Sistem Operasi *Windows 8*

- b. *Visual Studi 2010* (Bahasa Pemrograman *VB.Net*)
- c. *Database SQL Server 2008r2*

### **3.4. Metode Pengumpulan Data**

Metode pengumpulan data digunakan untuk memperoleh data yang dapat mendukung permasalahan yang akan dibahas. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain :

#### b. Observasi

Pada tahap ini, penulis melakukan pengamatan serta mengevaluasi terhadap sistem yang telah berjalan selama ini khususnya dalam hal tingkat kepuasan siswa terhadap sistem perkuliahan online.

#### c. Wawancara

Penulis melakukan wawancara dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan yang terkait dengan masalah yang akan dibahas kepada Ketua Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Dehasen Bengkulu (hasil wawancara terlampir)

#### d. Studi Pustaka

Studi pustaka digunakan untuk mengumpulkan data yang diambil dari perpustakaan atau instansi yang berupa karya ilmiah, jurnal, buku-buku yang berhubungan dengan penulisan ini.

### **3.5. Metode Perancangan Sistem**

#### **3.5.1. Analisis Sistem Aktual**

Dalam upaya peningkatan kualitas pelayanan, dibutuhkan sarana dan prasarana yang mendukung dalam proses pelayanan yang diberikan. Di mana perlu

adanya perlakuan yang tepat mulai dari input, proses, sampai kepada output dari pelayanan yang diberikan. Hubungan dan komunikasi yang baik dengan masyarakat sangat dibutuhkan dalam upaya menjaga kelangsungan proses pelayanan yang berkesinambungan. Selain itu juga dibutuhkan lingkungan proses pelayanan yang mampu memberikan kenyamanan dan kemudahan bagi masyarakat.

### 3.5.2. Analisis Sistem Baru

Berdasarkan analisis sistem aktual, dalam penelitian ini penulis melakukan riset dalam menentukan tingkat kepuasan mahasiswa terhadap sistem perkuliahan *online* melalui pendekatan metode logika *fuzzy* yaitu *Fuzzy Tsukamoto*. Konsep penilaian *fuzzy* dipilih dalam menentukan tingkat persepsi dan harapan karena *range* nilai yang digunakan pada *fuzzy* dapat menjembatani antara perkiraan seseorang dengan data yang akan diolah.

Pada penelitian ini penulis akan melakukan langkah-langkah dalam penyelesaian masalah yang diterapkan pada studi kasus sebagai berikut :

1. Skoring yaitu memberikan skor terhadap butir-butir pertanyaan yang terdapat dalam angket.
2. Tabulasi dan analisis yaitu perhitungan data yang sudah diberikan skor berdasarkan jenis data yang dikumpulkan yaitu data kualitatif yang kemudian diubah menjadi kuantitatif maka teknik yang digunakan adalah analisis statistik, yaitu dengan menggunakan rumus statistic (persentase) yang digunakan untuk mendeskripsikan hasil penelitian dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$P = \frac{F}{N} \times 100$$

Keterangan :

P = angket presentase

F = frekuensi jawaban

N = banyaknya responden

Berdasarkan data-data yang diperoleh berkaitan dengan tingkat kepuasan mahasiswa terhadap dosen dalam pembelajaran online maka berikut ini disajikan hasil penelitian sebagai berikut

#### A. Kesiapan Mengajar

Kesiapan Mengajar yaitu untuk mencapai suatu pekerjaan, dosen perlu memiliki kesiapan akan segala sesuatu yang diperlukan dalam pelaksanaan tugas tersebut, baik kesiapan fisik, kesiapan mental maupun kesiapan secara segi kognitif. Berikut tabel hasil kepuasan mahasiswa terhadap dosen dalam melakukan perkuliahan online.

**Tabel 3.1 Hasil Penilaian Kuisoner Kesiapan Mengajar**

No	Aspek	Penilaian					$\Sigma$
		SP	P	CP	KP	TP	
1	Dosen sangat siap mengajar	20	43	31	5	1	100
2	Dosen menyediakan diktat kuliah selain buku teks	14	37	45	4	0	100
3	Isi RPP sangat jelas dan membantu anda memahami matakuliah	12	68	14	3	3	100
4	Dosen memperlihatkan penguasaan materi matakuliah	11	57	20	10	2	100
5	Dosen mengajarkan materi dengan metode yang efektif	21	57	18	3	1	100

6	Dosen selalu memberi contoh konkrit setiap menjelaskan suatu hal	12	68	14	5	1	100
7	Dosen mengajar tidak terlalu cepat/lambat, sehingga mudah dimengerti mahasiswa	10	66	17	7	3	100
8	Dosen selalu memberi kesempatan mahasiswa untuk bertanya	21	49	22	7	1	100
9	Ruang pembelajaran daring ( <i>online class</i> ) seperti <i>zoom</i> , <i>clasroom</i> mudah diakses dan dapat dimanfaatkan tanpa kendala yang berarti	17	50	26	3	4	100

## B. Materi Pengajaran

**Tabel 3.2 Hasil Penilaian Kuisioner Materi Pengajaran**

No	Aspek	Penilaian					$\Sigma$
		SP	P	CP	KP	TP	
1	Kejelasan dosen menyampaikan rencana perkuliahan, aturan, dan evaluasi yang akan dilaksanakan pada pertemuan pertama	9	63	19	7	2	100
2	Penyampaian materi yang diberikan dosen ataupun diskusi mahasiswa saat pembelajaran daring ( <i>online class</i> ) sesuai dengan mata perkuliahan dengan bahasa yang mudah dipahami	12	49	33	5	1	100

3	Dosen melengkapi kuliah <i>online</i> dengan memberikan bahan ajaran seperti E-BOOK , PPT	14	43	31	9	3	100
4	Materi yang di sajikan saat perkuliahan <i>online</i> dengan bahasa yang komunikatif dan dilengkapi dokumen untuk memperkaya materi tersebut	12	51	24	11	2	100
5	Pembelajaran dapat memfasilitasi keragaman strategi belajar ( diskusi, bimbingan, belajar mandiri)	9	66	15	8	2	100

### C. Evaluasi Mengajar

**Tabel 3.3 Hasil Penilaian Kuisioner Evaluasi Mengajar**

No	Aspek	Penilaian					$\Sigma$
		SP	P	CP	KP	TP	
1	Kejelasan dosen menyampaikan rencana perkuliahan, aturan, dan evaluasi yang akan dilaksanakan pada pertemuan pertama	9	63	19	7	2	100
2	Dosen selalu memberi penjelasan tentang cara menilai	5	59	18	15	3	100
3	Materi tugas, tes, dan ujian sesuai dengan materi Matakuliah dan selaras dengan isi SAP	9	48	29	13	1	100

### D. Disiplin Mengajar

**Tabel 3.4 Hasil Penilaian Kuisioner Disiplin Mengajar**

No	Aspek	Penilaian					$\Sigma$
		SP	P	CP	KP	TP	
1	Dosen selalu memberikan link setiap pertemuan	20	60	15	3	2	100
3	Dosen tidak pernah meniadakan kuliah tanpa alasan	12	54	25	8	1	100

Dari beberapa tabel di atas, langkah selanjutnya adalah membuat variabel fuzzy.

#### 1. Membuat variabel fuzzy

Membuat variabel fuzzy yaitu variabel input dan output, himpunan, semesta pembicaraan, dan domain fuzzy sebagaimana ditabulasikan pada Tabel 3.5 dibawah ini. Pada permasalahan ini, variabel input yang digunakan adalah kesiapan mengajar, materi pengajaran, disiplin mengajar, dan evaluasi mengajar.

Variabel outputnya berupa kepuasan mahasiswa terhadap perkuliahan online.

**Tabel 3.5. Pembentukan Himpunan Fuzzy Input dan Output**

Fungsi	Variable	Himpunan	Semesta	Domain
	Kesiapan Mengajar $X_1$	Tidak Puas	[0 100]	[0 20 40]
		Cukup Puas	[0 100]	[20 40 60]
		Puas	[0 100]	[40 60 80]
		Sangat Puas	[0 100]	[60 80 100]
	Materi Pengajaran	Tidak Puas	[0 100]	[0 20 40]
		Cukup Puas	[0 100]	[20 40 60]
		Puas	[0 100]	[40 60 80]

Input	X <sub>2</sub>	Sangat Puas	[0 100]	[60 80 100]
		Tidak Puas	[0 100]	[0 20 40]
	Disiplin Mengajar X <sub>3</sub>	Cukup Puas	[0 100]	[20 40 60]
		Puas	[0 100]	[40 60 80]
		Sangat Puas	[0 100]	[60 80 100]
		Tidak Puas	[0 100]	[0 20 40]
	Evaluasi Mengajar X <sub>4</sub>	Cukup Puas	[0 100]	[20 40 60]
		Puas	[0 100]	[40 60 80]
Sangat Puas		[0 100]	[60 80 100]	
Tidak Puas		[0 100]	[0 20 40]	
Output	Kepuasan Mahasiswa	Tidak Puas	[0 100]	[0 20 40]
		Cukup Puas	[0 100]	[20 40 60]
		Puas	[0 100]	[40 60 80]
		Sangat Puas	[0 100]	[60 80 100]

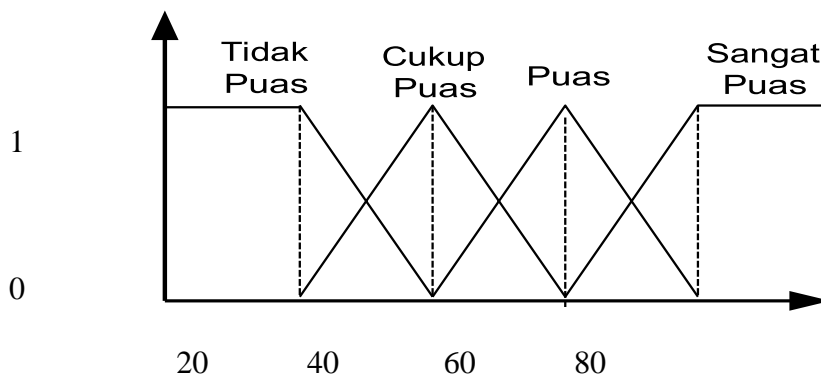
## 2. Melakukan Fuzzyfikasi

Berdasarkan variabel dan domain himpunan fuzzy yang telah disusun tersebut, maka langkah selanjutnya menentukan fungsi keanggotaan untuk masing masing variabel dan menghitung nilai atau derajat keanggotaan berdasarkan fungsi keanggotaan yang telah ditentukan. Himpunan fuzzy beserta fungsi keanggotaan dari kesiapan mengajar, materi pengajaran, disiplin mengajar, dan evaluasi mengajar akan dipresentasikan berdasarkan data yang telah diperoleh dari nilai rata rata pengisian kuesioner mahasiswa yaitu kesiapan mengajar 75, materi pengajaran 73, disiplin mengajar 75, evaluasi mengajar 74, dan kepribadian dosen 75.

Variabel kesiapan mengajar (X<sub>1</sub>) memiliki empat himpunan yaitu tidak puas, cukup puas, puas, sangat puas dan direpresentasikan dengan menggunakan persamaan pada kurva bahu 3.1



□



**Gambar 3.1. Fungsi Keanggotaan Variabel Kesiapan Mengajar**

Fungsi keanggotaan pada kesiapan mengajar dirumuskan sebagai berikut:

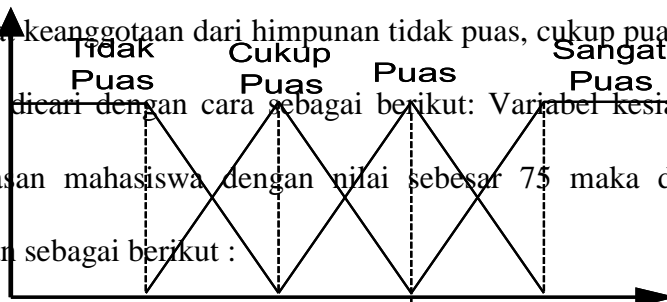
$$\mu_{Tidak Puas}[X] \begin{cases} 1 & x \leq 20 \\ (40 - x) / (40 - 20), & 20 \leq x \leq 40 \\ 0 & x \geq 40 \end{cases}$$

$$\mu_{Cukup Puas}[X] \begin{cases} 0 & x \leq 20 \text{ atau } x \geq 60 \\ (x - 20) / (40 - 20) & 20 \leq x \leq 40 \\ (60 - x) / (60 - 40) & 40 \leq x \leq 60 \end{cases}$$

$$\mu_{Puas}[X] \begin{cases} 0 & x \leq 40 \text{ atau } x \geq 80 \\ (x - 40) / (60 - 40) & 40 \leq x \leq 60 \\ (80 - x) / (80 - 60) & 60 \leq x \leq 80 \end{cases}$$

$$\mu_{Sangat Puas}[X] \begin{cases} 0 & x \leq 60 \\ (x - 60) / (80 - 60), & 60 \leq x \leq 80 \\ 0 & x \geq 80 \end{cases}$$

Nilai derajat keanggotaan dari himpunan tidak puas, cukup puas, puas, sangat puas dapat dicari dengan cara sebagai berikut: Variabel kesiapan mengajar data kepuasan mahasiswa dengan nilai sebesar 75 maka didapat derajat keanggotaan sebagai berikut :



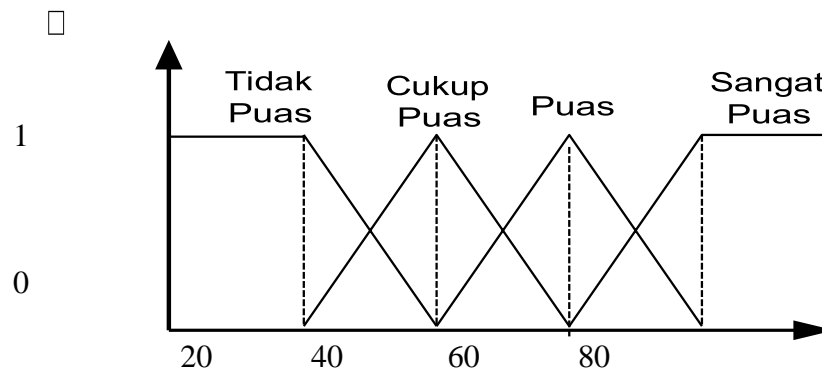
$$\mu_{X1 \text{ Tidak Puas}} [75] = 0$$

$$\mu_{X1 \text{ Cukup Puas}} [75] = 0$$

$$\mu_{X1 \text{ Puas}} [75] = (80 - 75)/(80 - 60) = 0,25$$

$$\mu_{X1 \text{ Sangat Puas}} [75] = (75 - 60)/(80 - 60) = 0,75$$

Variabel materi pengajaran (X2) memiliki empat himpunan yaitu tidak puas, cukup puas, puas, sangat puas, dan direpresentasikan dengan menggunakan persamaan pada kurva bahu 3.2.



**Gambar 3.2. Fungsi Keanggotaan Variabel Materi Pengajaran**

Fungsi keanggotaan pada materi pengajaran dirumuskan sebagai berikut:

$$\mu_{\text{Tidak Puas}}[X] \begin{cases} 1 & x \leq 20 \\ (40 - x)/(40 - 20), & 20 \leq x \leq 40 \\ 0 & x \geq 40 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Cukup Puas}}[X] \begin{cases} 0 & x \leq 20 \text{ atau } x \geq 60 \\ (x - 20)/(40 - 20) & 20 \leq x \leq 40 \\ (60 - x)/(60 - 40) & 40 \leq x \leq 60 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Puas}}[X] \begin{cases} 0 & x \leq 40 \text{ atau } x \geq 80 \\ (x - 40)/(60 - 40) & 40 \leq x \leq 60 \\ (80 - x)/(80 - 60) & 60 \leq x \leq 80 \end{cases}$$

$$\mu_{Sangat\ Puas}[X] \begin{cases} 0 & x \leq 60 \\ (x - 60)/(80 - 60), & 60 \leq x \leq 80 \\ 0 & x \geq 80 \end{cases}$$

Nilai derajat keanggotaan dari himpunan tidak puas, cukup puas, puas, sangat puas dapat dicari dengan cara sebagai berikut: Variabel kesiapan mengajar data kepuasan mahasiswa dengan nilai sebesar 73 maka didapat derajat keanggotaan sebagai berikut :

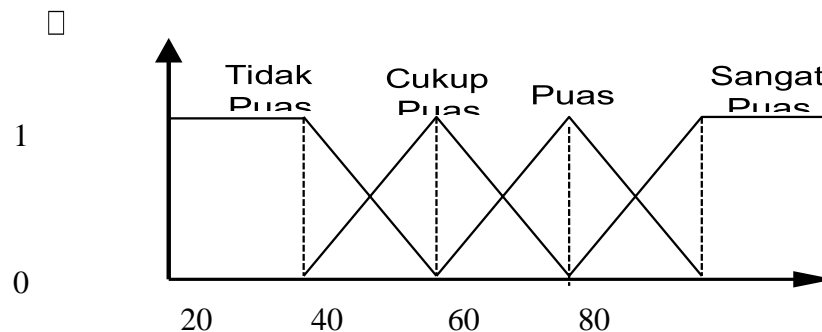
$$\mu_{X2\ Tidak\ Puas}[73] = 0$$

$$\mu_{X2\ Cukup\ Puas}[73] = 0$$

$$\mu_{X2\ Puas}[73] = (80 - 73)/(80 - 60) = 0,25$$

$$\mu_{X2\ Sangat\ Puas}[73] = (73 - 60)/(80 - 60) = 0,753$$

Variabel disiplin mengajar (X3) memiliki empat himpunan yaitu tidak puas, cukup puas, puas, sangat puas, dan direpresentasikan dengan menggunakan persamaan pada kurva bahu 3.3



**Gambar 3.3. Fungsi Keanggotaan Variabel Materi Pengajaran**  
Fungsi keanggotaan pada materi pengajaran dirumuskan sebagai berikut:

$$\mu_{Tidak\ Puas}[X] \begin{cases} 1 & x \leq 20 \\ (40 - x)/(40 - 20), & 20 \leq x \leq 40 \\ 0 & x \geq 40 \end{cases}$$

$$\mu_{Cukup Puas}[X] \begin{cases} 0 & x \leq 20 \text{ atau } x \geq 60 \\ \frac{(x-20)}{(40-20)} & 20 \leq x \leq 40 \\ \frac{(60-x)}{(60-40)} & 40 \leq x \leq 60 \end{cases}$$

$$\mu_{Puas}[X] \begin{cases} 0 & x \leq 40 \text{ atau } x \geq 80 \\ \frac{(x-40)}{(60-40)} & 40 \leq x \leq 60 \\ \frac{(80-x)}{(80-60)} & 60 \leq x \leq 80 \end{cases}$$

$$\mu_{Sangat Puas}[X] \begin{cases} 0 & x \leq 60 \\ \frac{(x-60)}{(80-60)} & 60 \leq x \leq 80 \\ 0 & x \geq 80 \end{cases}$$

Nilai derajat keanggotaan dari himpunan tidak puas, cukup puas, puas, sangat puas dapat dicari dengan cara sebagai berikut: Variabel kesiapan mengajar data kepuasan mahasiswa dengan nilai sebesar 75 maka didapat derajat keanggotaan sebagai berikut :

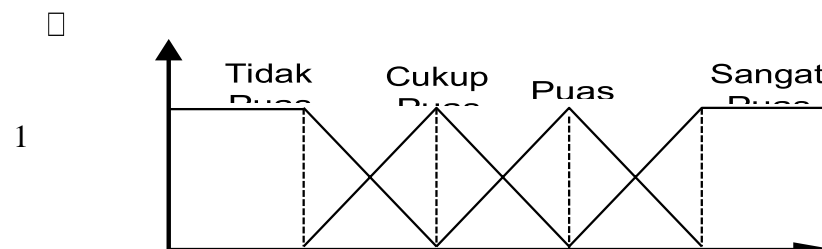
$$\mu_{X3 \text{ Tidak Puas}} [75] = 0$$

$$\mu_{X3 \text{ Cukup Puas}} [75] = 0$$

$$\mu_{X3 \text{ Puas}} [75] = (80 - 75)/(80 - 60) = 0,25$$

$$\mu_{X3 \text{ Sangat Puas}} [75] = (75 - 60)/(80 - 60) = 0,75$$

Variabel evaluasi mengajar (X4) memiliki empat himpunan yaitu tidak puas, cukup puas, puas, sangat puas, dan direpresentasikan dengan menggunakan persamaan pada kurva bahu 3.4



0                    20                    40                    60                    80

**Gambar 3.4. Fungsi Keanggotaan Variabel Evaluasi Mengajar**

Fungsi keanggotaan pada evaluasi mengajar dirumuskan sebagai berikut:

$$\mu_{Tidak\ Puas}[X] \begin{cases} 1 & x \leq 20 \\ (40 - x)/(40 - 20), & 20 \leq x \leq 40 \\ 0 & x \geq 40 \end{cases}$$

$$\mu_{Cukup\ Puas}[X] \begin{cases} 0 & \\ \frac{(x - 20)}{(40 - 20)} & x \leq 20 \text{ atau } x \leq 60 \\ & 20 \leq x \leq 40 \\ \frac{(60 - x)}{(60 - 40)} & 40 \leq x \leq 60 \end{cases}$$

$$\mu_{Puas}[X] \begin{cases} 0 & x \leq 40 \text{ atau } x \leq 80 \\ (x - 40)/(60 - 40) & 40 \leq x \leq 60 \\ (80 - x)/(80 - 60) & 60 \leq x \leq 80 \end{cases}$$

$$\mu_{Sangat\ Puas}[X] \begin{cases} 0 & x \leq 60 \\ (x - 60)/(80 - 60), & 60 \leq x \leq 80 \\ 0 & x \geq 80 \end{cases}$$

Nilai derajat keanggotaan dari himpunan tidak puas, cukup puas, puas, sangat puas dapat dicari dengan cara sebagai berikut: Variabel kesiapan mengajar data kepuasan mahasiswa dengan nilai sebesar 74 maka didapat derajat keanggotaan sebagai berikut :

$$\mu_{X4\ Tidak\ Puas}[74] = 0$$

$$\mu_{X4\ Cukup\ Puas}[74] = 0$$

$$\mu_{X4\ Puas}[74] = (80 - 74)/(80 - 60) = 0,3$$

$$\mu_{X4\ Sangat\ Puas}[74] = (74 - 60)/(80 - 60) = 0,7$$

### 3. Pembentukan Aturan Fuzzy

Tahap selanjutnya yang akan dilakukan setelah menentukan fungsi keanggotaan dari masing masing variabel yaitu menyusun aturan aturan logika fuzzy.

Berdasarkan data yang ada, diperoleh aturan aturan sebagai berikut dengan  $X_1$  = kesiapan mengajar,  $X_2$  = materi pengajaran,  $X_3$  = disiplin mengajar,  $X_4$  = evaluasi mengajar, dan  $Y$  = kepuasan, sebagaimana ditabulasikan pada Tabel 3.6 bawah ini

**Tabel 3.6 Aturan-Aturan Fuzzy**

Rule	If	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	Then	Y
[R1]	JIKA	Puas	Puas	Puas	Cukup Puas	MAKA	Puas
[R2]	JIKA	Puas	Puas	Puas	Cukup Puas	MAKA	Puas
[R3]	JIKA	Puas	Puas	Sangat Puas	Cukup Puas	MAKA	Puas
[R4]	JIKA	Puas	Puas	Sangat Puas	Cukup Puas	MAKA	Sangat Puas
[R5]	JIKA	Puas	Puas	Sangat Puas	Cukup Puas	MAKA	Puas
[R6]	JIKA	Puas	Puas	Puas	Puas	MAKA	Puas
[R7]	JIKA	Puas	Puas	Puas	Puas	MAKA	Sangat Puas
[R8]	JIKA	Puas	Puas	Puas	Puas	MAKA	Puas
[R9]	JIKA	Puas	Puas	Sangat Puas	Puas	MAKA	Sangat Puas
[R10]	JIKA	Puas	Puas	Sangat Puas	Puas	MAKA	Puas
[R11]	JIKA	Puas	Puas	Sangat Puas	Puas	MAKA	Sangat Puas
[R12]	JIKA	Puas	Sangat Puas	Puas	Cukup Puas	MAKA	Puas
[R13]	JIKA	Puas	Sangat Puas	Puas	Cukup Puas	MAKA	Sangat Puas
[R14]	JIKA	Puas	Sangat Puas	Puas	Cukup Puas	MAKA	Puas
[R15]	JIKA	Puas	Sangat Puas	Sangat Puas	Cukup Puas	MAKA	Sangat Puas

Rule	If	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	Then	Y
[R16]	JIKA	Puas	Sangat Puas	Sangat Puas	Cukup Puas	MAKA	Puas
[R17]	JIKA	Puas	Sangat Puas	Sangat Puas	Cukup Puas	MAKA	Sangat Puas
[R18]	JIKA	Puas	Sangat Puas	Puas	Puas	MAKA	Sangat Puas
[R19]	JIKA	Puas	Sangat Puas	Puas	Puas	MAKA	Puas
[R20]	JIKA	Puas	Sangat Puas	Puas	Puas	MAKA	Sangat Puas
[R21]	JIKA	Puas	Sangat Puas	Sangat Puas	Puas	MAKA	Sangat Puas
[R22]	JIKA	Puas	Sangat Puas	Sangat Puas	Puas	MAKA	Sangat Puas
[R23]	JIKA	Sangat Puas	Puas	Puas	Cukup Puas	MAKA	Puas
[R24]	JIKA	Sangat Puas	Puas	Puas	Cukup Puas	MAKA	Sangat Puas
[R25]	JIKA	Sangat Puas	Puas	Puas	Cukup Puas	MAKA	Puas
[R26]	JIKA	Sangat Puas	Puas	Sangat Puas	Cukup Puas	MAKA	Sangat Puas
[R27]	JIKA	Sangat Puas	Puas	Sangat Puas	Cukup Puas	MAKA	Puas
[R28]	JIKA	Sangat Puas	Puas	Sangat Puas	Cukup Puas	MAKA	Sangat Puas
[R29]	JIKA	Sangat Puas	Puas	Puas	Puas	MAKA	Sangat Puas
[R30]	JIKA	Sangat Puas	Puas	Puas	Puas	MAKA	Puas
[R31]	JIKA	Sangat Puas	Puas	Puas	Puas	MAKA	Sangat Puas
[R32]	JIKA	Sangat Puas	Puas	Sangat Puas	Puas	MAKA	Sangat Puas

Rule	If	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	Then	Y
[R33]	JIKA	Sangat Puas	Puas	Sangat Puas	Puas	MAKA	Sangat Puas
[R34]	JIKA	Sangat Puas	Sangat Puas	Puas	Cukup Puas	MAKA	Sangat Puas
[R35]	JIKA	Sangat Puas	Sangat Puas	Puas	Cukup Puas	MAKA	Puas
[R36]	JIKA	Sangat Puas	Sangat Puas	Puas	Cukup Puas	MAKA	Sangat Puas
[R37]	JIKA	Sangat Puas	Puas	Sangat Puas	Cukup Puas	MAKA	Puas
[R38]	JIKA	Sangat Puas	Sangat Puas	Sangat Puas	Cukup Puas	MAKA	Sangat Puas
[R39]	JIKA	Sangat Puas	Sangat Puas	Puas	Puas	MAKA	Sangat Puas
[R40]	JIKA	Sangat Puas	Sangat Puas	Puas	Puas	MAKA	Sangat Puas
[R41]	JIKA	Sangat Puas	Sangat Puas	Sangat Puas	Puas	MAKA	Sangat Puas
[R42]	JIKA	Sangat Puas	Sangat Puas	Sangat Puas	Puas	MAKA	Sangat Puas

#### 4. Melakukan Inferensi Dengan Metode Tsukamoto

Berdasarkan aturan aturan yang telah dibuat, selanjutnya menghitung  $\alpha$  - predikat dengan menggunakan fungsi implikasi min sebagaimana ditabulasikan pada Tabel 3.7 dibawah ini

**Tabel 3.7.  $\alpha$  – Predikat**

Rule	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	$\alpha$ - Predikat	Z <sub>i</sub>
[R1]	0,25	0,35	0,25	0	0	80
[R2]	0,25	0,35	0,25	0	0	80



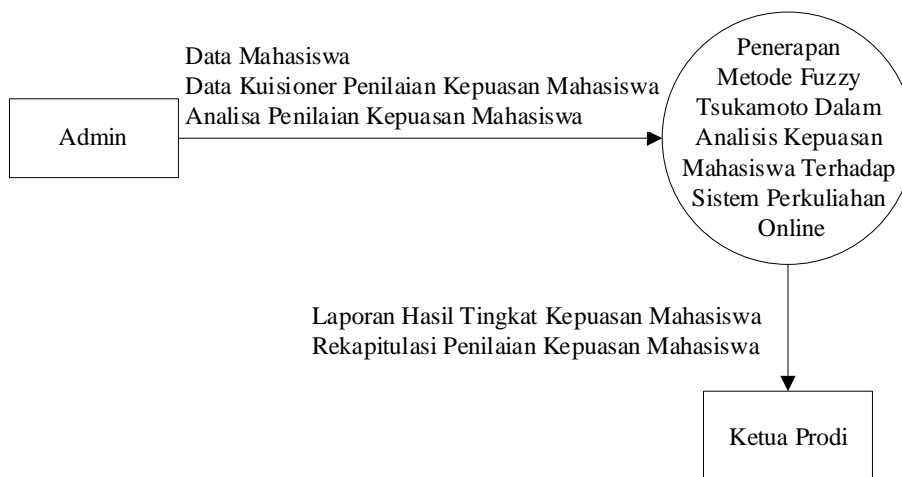
Rule	X1	X2	X3	X4	□ - Predikat	Zi
[R3]	0,25	0,35	0,75	0	0	80
[R4]	0,25	0,35	0,75	0	0	60
[R5]	0,25	0,35	0,75	0	0	80
[R6]	0,25	0,35	0,25	0,3	0,25	75
[R7]	0,25	0,35	0,25	0,3	0,25	65
[R8]	0,25	0,35	0,25	0,3	0,25	75
[R9]	0,25	0,35	0,75	0,3	0,25	65
[R10]	0,25	0,35	0,75	0,3	0,25	75
[R11]	0,25	0,35	0,75	0,3	0,25	65
[R12]	0,25	0,65	0,25	0	0	80
[R13]	0,25	0,65	0,25	0	0	60
[R14]	0,25	0,65	0,25	0	0	80
[R15]	0,25	0,65	0,75	0	0	60
[R16]	0,25	0,65	0,75	0	0	80
[R17]	0,25	0,65	0,75	0	0	60
[R18]	0,25	0,65	0,25	0,3	0,25	65
[R19]	0,25	0,65	0,25	0,3	0,25	75
[R20]	0,25	0,65	0,25	0,3	0,25	65
[R21]	0,25	0,65	0,75	0,3	0,25	65
[R22]	0,25	0,65	0,75	0,3	0,25	65
[R23]	0,75	0,35	0,25	0	0	80

Rule	X1	X2	X3	X4	□ - Predikat	Zi
[R24]	0,75	0,35	0,25	0	0	60
[R25]	0,75	0,35	0,25	0	0	80
[R26]	0,75	0,35	0,75	0	0	60
[R27]	0,75	0,35	0,75	0	0	80
[R28]	0,75	0,35	0,75	0	0	60
[R29]	0,75	0,35	0,25	0,3	0,25	66
[R30]	0,75	0,35	0,25	0,3	0,25	75
[R31]	0,75	0,35	0,25	0,3	0,25	65
[R32]	0,75	0,35	0,75	0,3	0,25	65
[R33]	0,75	0,35	0,75	0,3	0,3	66
[R34]	0,75	0,65	0,25	0	0	60
[R35]	0,75	0,65	0,25	0	0	80
[R36]	0,75	0,65	0,25	0	0	60
[R37]	0,75	0,65	0,75	0	0	80
[R38]	0,75	0,65	0,75	0	0	60
[R39]	0,75	0,65	0,25	0,3	0,25	65
[R40]	0,75	0,65	0,25	0,3	0,25	65
[R41]	0,75	0,65	0,75	0,3	0,3	66
[R42]	0,75	0,65	0,75	0,3	0,3	66



Berdasarkan nilai  $z$  yang diperoleh dimasukkan ke dalam rentang nilai Sangat Puas, sehingga diketahui tingkat kepuasan mahasiswa terhadap sistem perkuliahan *online* yaitu Puas.

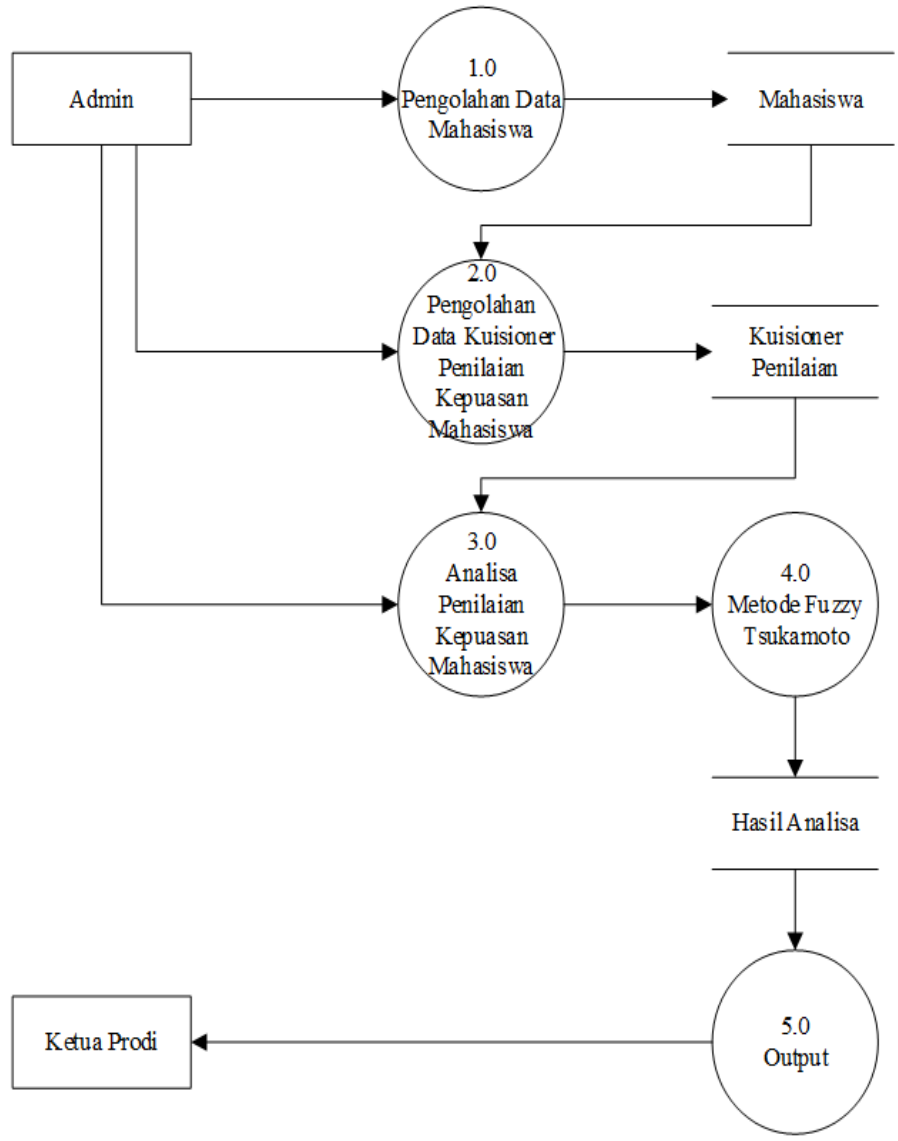
#### A. Data Flow Diagram (DFD)



**Gambar 3.5 Diagram Konteks**

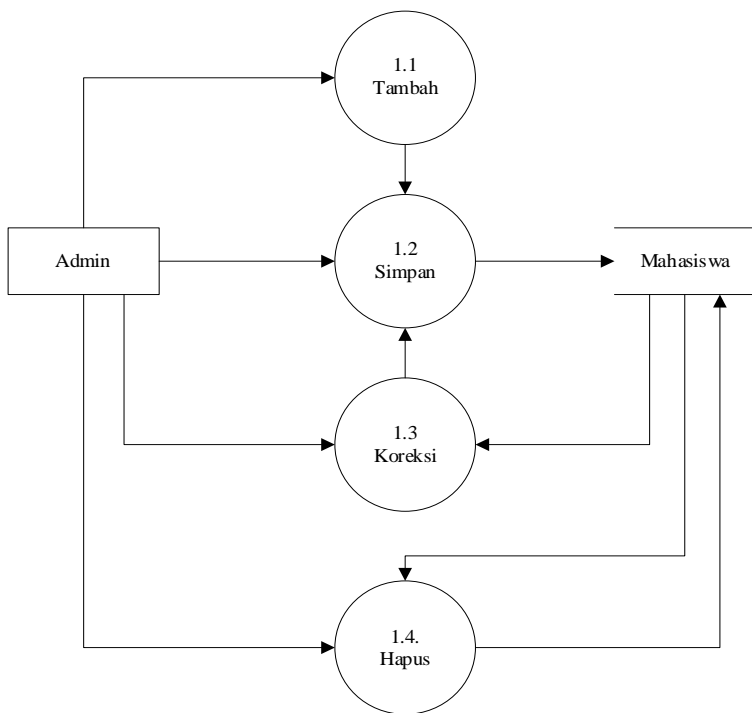
Gambar 3.5 merupakan diagram konteks yang menggambarkan alur dari penerapan metode *fuzzy tsukamoto* dalam analisis kepuasan mahasiswa terhadap sistem perkuliahan *online*, dimana terdapat 2 entitas yaitu Admin dan Ketua Prodi. Admin menginputkan data mahasiswa, pertanyaan, dan penilaian kepuasan mahasiswa, sedangkan Ketua Prodi mendapatkan output data laporan hasil tingkat kepuasan mahasiswa.

DFD dipecah menjadi beberapa bagian yaitu Diagram Level 0, Diagram Level 1 Proses 1.0, Diagram Level 1 Proses 2.0, Diagram Level 1 Proses 3.0, Diagram Level 1 Proses 4.0, Diagram Level 1 Proses 5.0, Diagram Level 1 Proses 6.0.



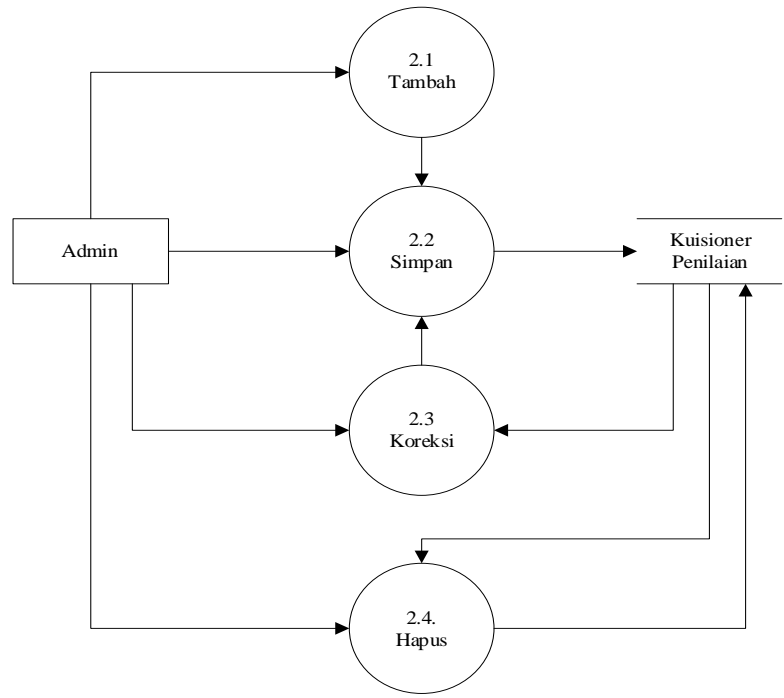
**Gambar 3.6. Diagram Level 0**

Pada Gambar 3.6 merupakan hasil pemecahan proses pada Gambar 3.5 dimana terdapat 6 (enam) proses yang terjadi yaitu pengolahan data mahasiswa, pengolahan data karyawan, pengolahan data penilaian kepuasan mahasiswa, analisa penilaian kepuasan mahasiswa, metode fuzzy tsukamoto, dan output.



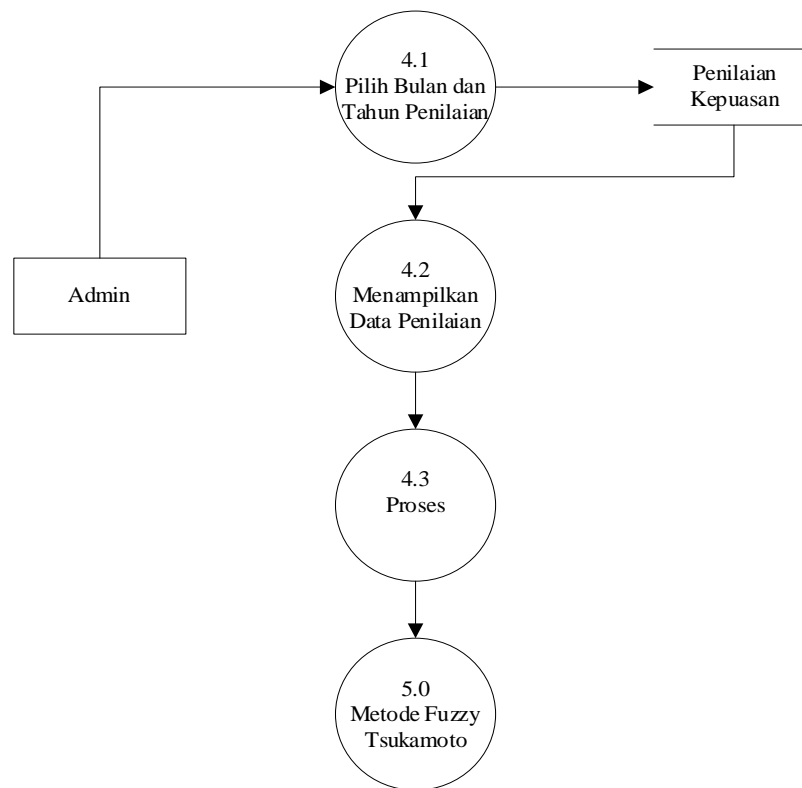
**Gambar 3.7 Diagram Level 1 Proses 1.0**

Pada Gambar 3.7 merupakan hasil pemecahan proses 1.0 pengolahan data mahasiswa pada Gambar 3.12. dimana terdapat 4 (empat) proses yaitu tambah, simpan, koreksi, dan hapus.



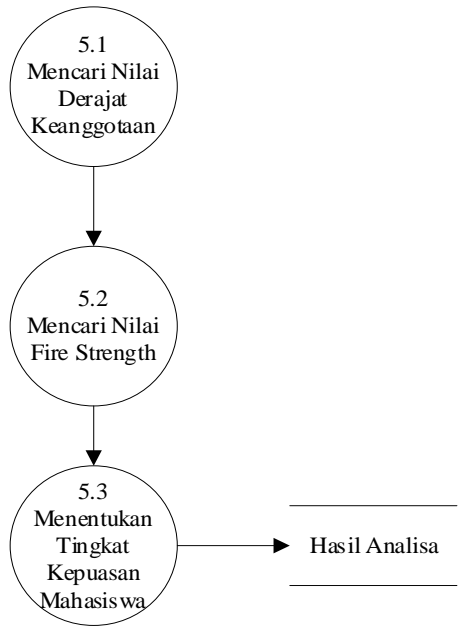
**Gambar 3.8 Diagram Level 1 Proses 2.0**

Pada Gambar 3.8 merupakan hasil pemecahan proses 2.0 pengolahan data penilaian kepuasan mahasiswa pada Gambar 3.6. dimana terdapat 4 (empat) proses yaitu tambah, simpan, koreksi, dan hapus.



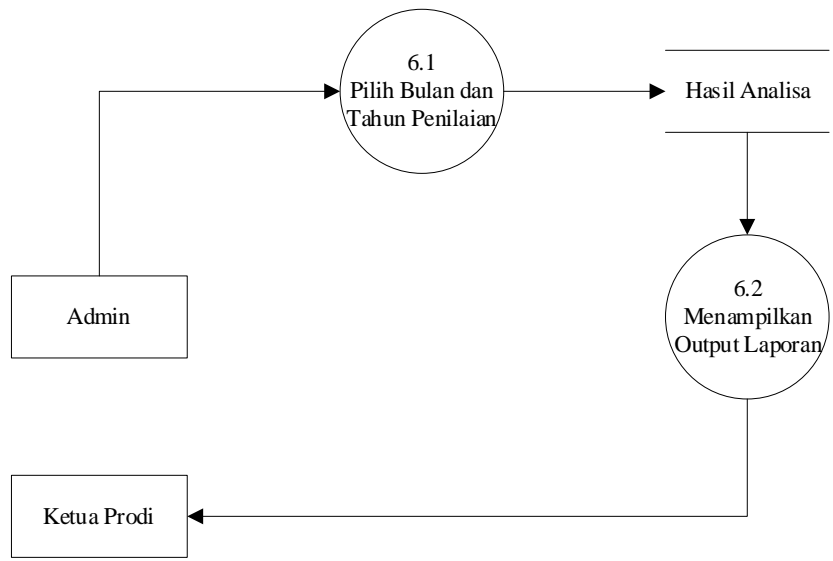
**Gambar 3.9 Diagram Level 1 Proses 3.0**

Pada Gambar 3.9 merupakan hasil pemecahan proses 3.0 analisa kepuasan penilaian mahasiswa pada Gambar 3.6. dimana terdapat 4 (empat) proses yaitu pilih bulan dan tahun penilaian, menampilkan data penilaian, proses, metode fuzzy tsukamoto.



**Gambar 3.10 Diagram Level 1 Proses 4.0**

Pada Gambar 3.10 merupakan hasil pemecahan proses 4.0 metode fuzzy tsukamoto pada Gambar 3.10. dimana terdapat 3 (tiga) proses yaitu mencari nilai derajat keanggotaan, mencari nilai fire strength, menentukan tingkat kepuasan mahasiswa.



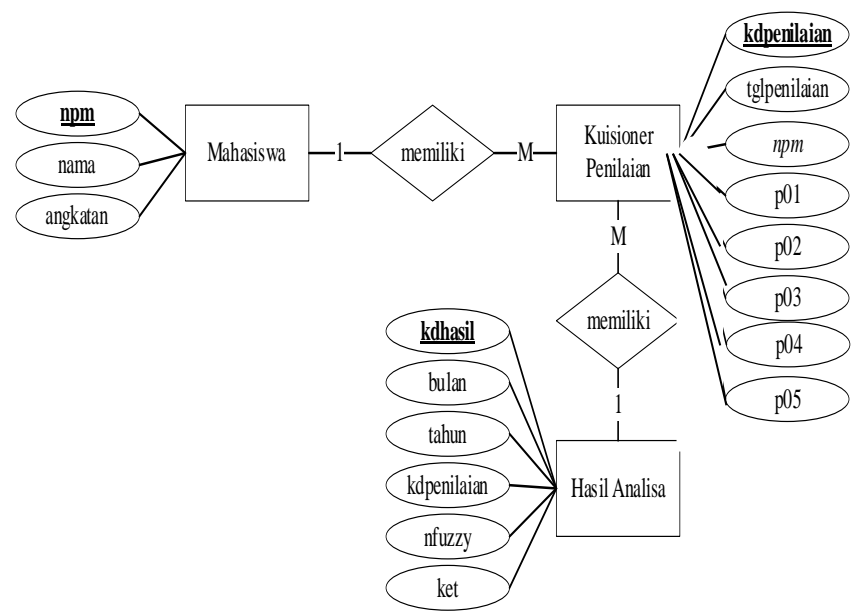
**Gambar 3.11. Diagram Level 1 Proses 5.0**



Pada Gambar 3.11 merupakan hasil pemecahan proses 5.0 output pada Gambar 3.10. dimana terdapat 2 (empat) proses yaitu pilih bulan dan tahun penilaian, menampilkan output laporan.

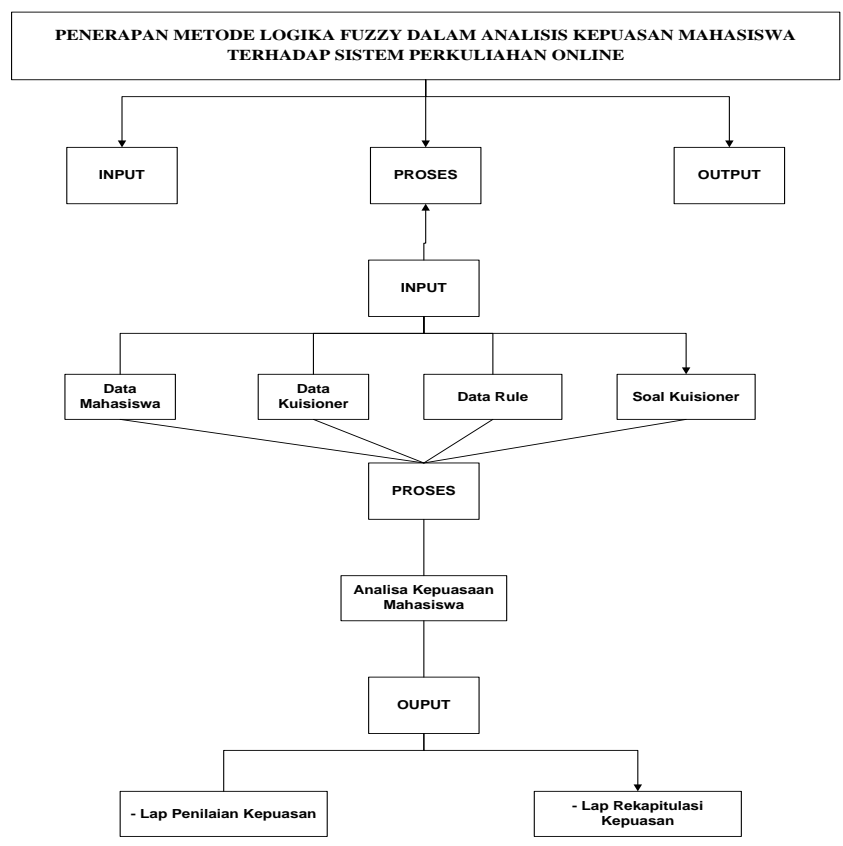
**B. Entity Relationship Diagram**

*Entity relationship diagram* dari perancangan sistem dapat dilihat pada gambar dibawah ini



**Gambar 3.12 Entity Relationship Diagram**

**C. HIPO (Hiarchy Input, Process And Output)**



**Gambar 3.13 HIPO**

**D. Rancangan File**

1. Rancangan File Admin

Nama File : tbladmin

Primary Key : username

Foreign Key : -

**Tabel 3.8. Rancangan File Admin**

No	Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
1.	Username	Varchar	8	Username Admin
2.	Password	Varchar	8	Password Admin

## 2. Rancangan File Mahasiswa

Nama File : tblmahasiswa

*Primary Key* : npm

*Foreign Key* : -

**Tabel 3.9. Rancangan File Mahasiswa**

No	Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
1.	npm	Varchar	12	NPM Mahasiswa
2.	nama	Varchar	50	Nama Anggota
3	Angkatan	Varchar	10	Angkatan

## 3. Rancangan File Kuisiner Penilaian Kepuasan Mahasiswa

Nama File : tblpenilaian

*Primary Key* : kdpenilaian

*Foreign Key* : npm, kdpertanyaan

**Tabel 3.10. Rancangan File Kuisiner Penilaian Kepuasan Mahasiswa**

No.	Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
1.	kdpenilaian	Varchar	8	Kode Penilaian
2	tglpenilaian	date	10	Tanggal Penilaian
2.	npm	Varchar	12	NPM Mahasiswa
3	P01	Varchar	12	Varibael Kesiapan Mengajar
4	P02	Varchar	12	Varibael Materi Pengajaran
5	P03	Varchar	12	Varibael Disiplin Mengajar

6	P04	Varchar	12	Varibael Evaluasi Mengajar
7	P05	Varchar	12	Varibael Hasil Kepuasan

#### 4. Rancangan File Hasil Analisa

Nama File : tblhasil

*Primary Key* : kdhasil

*Foreign Key* : kdpenilaian

**Tabel 3.11. Rancangan File Hasil Analisa**

No	Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
1.	kdhasil	Varchar	5	Kode Hasil Analisa
2.	Bulan	Varchar	12	Bulan
3	Tahun	Int	4	Tahun
4	kdpenilaian	Varchar	8	Kode Penilaian
5	Nfuzzy	Float	5	Nilai Fuzzy
6	Ket	Varchar	15	Keterangan

## E. Perancangan Aplikasi

### 1. Login

LOGIN	
Username	XXXXXXXXXXXX
Password	XXXXXXXXXXXX
<input type="button" value="LOGIN"/>	

**Gambar 3.14. Login**

## 2. Menu Utama

MENU UTAMA					
Input Data		Analisis Penilaian	Output Data	User	LogOut
Mahasiswa	Kuisione Kepuasan	Analisa Penilaian Kepuasan Mahasiswa	Lap, Hasil Tingkat Kepuasan Mahasiswa		
Rule			Rekapitulasi Penilaian Kepuasan Mahasiswa		
Soal Kuisioner					

**Gambar 3.15. Menu Utama**

## 3. Input Data Mahasiswa

**Data Mahasiswa**

NPM

Nama

Angkatan

NPM	Nama	Angkatan
XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX
Z	Z	Z
XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX

**Gambar 3.16. Input Data Mahasiswa**

#### 4. Data Kuisisioner Penilaian Kepuasan Mahasiswa

Input Data Kuisisioner Penilaian Kepuasan Mahasiswa

Kode Penilaian  Tanggal Penilaian

NPM  Nama Mahasiswa

**Penilaian Kepuasan Mahasiswa**

P01 Kejelasan dosen menyampaikan rencana perkuliahan, aturan, dan evaluasi yang akan dilaksanakan pada pertemuan pertama  
 Sangat Puas  Puas  Cukup Puas  Kurang Puas  Tidak Puas

P02 Penyampaian materi yang diberikan dosen ataupun diskusi mahasiswa saat pembelajaran daring (*online class*) sesuai dengan mata perkuliahan dengan bahasa yang mudah dipahami  
 Sangat Puas  Puas  Cukup Puas  Kurang Puas  Tidak Puas

P03 Dosen melengkapi kuliah *online* dengan memberikan bahan ajaran seperti E-BOOK, PPT  
 Sangat Puas  Puas  Cukup Puas  Kurang Puas  Tidak Puas

P04 Dosen selalu memberikan umpan balik terhadap tugas mahasiswa  
 Sangat Puas  Puas  Cukup Puas  Kurang Puas  Tidak Puas

P05 Kedisiplinan antara mahasiswa dan dosen terhadap waktu perkuliahan *online*  
 Sangat Puas  Puas  Cukup Puas  Kurang Puas  Tidak Puas

P06 Materi yang di sajikan saat perkuliahan *online* dengan bahasa yang komunikatif dan dilengkapi dokumen untuk memperkaya materi tersebut  
 Sangat Puas  Puas  Cukup Puas  Kurang Puas  Tidak Puas

P07 Ruang pembelajaran daring (*online class*) seperti *zoom*, *classroom* mudah diakses dan dapat dimanfaatkan tanpa kendala yang berarti  
 Sangat Puas  Puas  Cukup Puas  Kurang Puas  Tidak Puas

P08 Pembelajaran dapat memfasilitasi kenagaman strategi belajar ( diskusi, bimbingan, belajar mandiri)  
 Sangat Puas  Puas  Cukup Puas  Kurang Puas  Tidak Puas

Kode Penilaian	Tanggal Penilaian	NPM	Nama Mahasiswa	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08
xxxx	d/m/y	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx
Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z
xxxx	d/m/y	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx

**Gambar 3.17. Input Data Kuisisioner Penilaian Kepuasan Mahasiswa**

#### 5. Input Data Rule

Kode Rule	XXXXXX
Kesiapan Mengajar	XXXXXXXXXX
Materi Pengajaran	XXXXXXXXXX
Disiplin Mengajar	XXXXXXXXXX

Kesiapan Mengajar	Materi Pengajaran	Disiplin Mengajar
/	/	/

**Gambar 3.18 Input Data Rule**

6. Analisa Penilaian Kepuasan Mahasiswa

Analisa Penilaian Kepuasan Mahasiswa						
Pilih Bulan	xxxxxx	Tahun	xxxxxx	<input type="button" value="Lihat Data"/>		
Hasil Jawaban Penilaian Kepuasan Mahasiswa :						
Kode Pertanyaan	Sangat Puas	Puas	Cukup Puas	Kurang Puas	Tidak Puas	
xxxxxx	9	9	9	9	9	
xxxxxx	9	9	9	9	9	
					<input type="button" value="Proses"/>	
Nilai Rata-rata Jawaban Penilaian Kepuasan Mahasiswa :						
Kode Pertanyaan	Pertanyaan				Nilai Rata-rata	
xxxxxx	xxxxxx				999	
xxxxxx	xxxxxx				999	
Komposisi Aturan :						
Kode Aturan	P01	P02	P03	P...	P8	Kepuasan Mahasiswa
xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
Hasil Metode Fuzzy Tsukamoto :						
Kode Aturan	Derajat Keanggotaan		Nilai z			
xxx	999		999			
xxx	999		999			
Tingkat Kepuasan Mahasiswa yaitu xxxxxxxxx						

**Gambar 3.19. Analisa Penilaian Kepuasan Mahasiswa**

7. Output Laporan Hasil Tingkat Kepuasan Mahasiswa

LOGO	KOP		
Laporan Hasil Tingkat Kepuasan Mahasiswa Bulan xxxxxx Tahun 9999			
No	Kode Aturan	Derajat Keanggotaan	Nilai z
9	xxx	9	9
9	xxx	9	9
Berdasarkan nilai z dari masing-masing aturan pada Tabel di atas, diperoleh nilai z akhir sebesar : 9 maka dapat disimpulkan bahwa tingkat kepuasan mahasiswa terhadap sistem perkuliahan online di Program Studi Manajemen adalah xxxxxxxxxxxx			
Bengkulu, dd-MM-yyyy Pimpinan xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx			

**Gambar 3.19. Output Laporan Hasil Tingkat Kepuasan Mahasiswa**

8. Output Rekapitulasi Penilaian Kepuasan Mahasiswa

LOGO	KOP				
Rekapitulasi Penilaian Kepuasan Mahasiswa Bulan xxxxxx Tahun 9999					
No	NPM	Nama Mahasiswa	Pertanyaan	Jawaban	
9	xxx	9	9	9	
9	xxx	9	9	9	
Hasil Jawaban Penilaian Kepuasan Mahasiswa :					
Kode Pertanyaan	Sangat Puas	Puas	Cukup Puas	Kurang Puas	Tidak Puas
xxxxxx	9	9	9	9	9
xxxxxx	9	9	9	9	9
Bengkulu, dd-MM-yyyy Pimpinan xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx					

**Gambar 3.20. Output Rekapitulasi Penilaian Kepuasan Mahasiswa**

**3.6. Metode Pengujian Sistem**

Metode pengujian sistem yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Metode pengujian Black Box. Metode Black Box merupakan salah satu metode pengujian



perangkat lunak yang berfokus pada sisi fungsionalitas, khususnya pada input dan output aplikasi apakah sudah sesuai dengan apa yang diharapkan atau belum.