



TUGAS AKHIR - TF 181801

**PEMODELAN SISTEM LOGIKA FUZZY TIPE-2 UNTUK
PENENTUAN PERILAKU PENGGUNAAN M-LEARNING
BERDASARKAN VARIABEL PERSEPSI KEMAMPUAN DIRI DAN
KONDISI FASILITAS PENCAHAYAAN RUANGAN**

ERSAKANTI BELVA

NRP 0231184000013

Dosen Pembimbing:

Dr. Ir. Syamsul Arifin, M.T.

NIP 19630907 198903 1 004

DEPARTEMEN TEKNIK FISIKA

Fakultas Teknologi Industri dan Rekayasa Sistem

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya 2022

Halaman ini sengaja dikosongkan



FINAL PROJECT - TF 181801

***TYPE-2 FUZZY LOGIC SYSTEM MODEL DESIGN FOR
DETERMINATION OF M-LEARNING USAGE BEHAVIOR BASED ON
THE SELF-EFFICACY AND FACILITATING CONDITIONS ROOM
LIGHTING FACILITY***

ERSAKANTI BELVA

NRP. 02311840000013

Supervisors:

Dr. Ir. Syamsul Arifin, M.T.

NIP 19630907 198903 1 004

DEPARTMENT OF ENGINEERING PHYSICS

Faculty of Industrial Technology and System Engineering

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya 2022

Halaman ini sengaja dikosongkan

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini.

Nama : Ersakanti Belva
NRP : 02311840000013
Departemen / Prodi : Teknik Fisika / S1 Teknik Fisika
Fakultas : Fakultas Teknologi Industri & Rekayasa Sistem (FTIRS)
Perguruan Tinggi : Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul "*PEMODELAN SISTEM LOGIKA FUZZY TIPE-2 UNTUK PENENTUAN PERILAKU PENGGUNAAN M-LEARNING BERDASARKAN VARIABEL PERSEPSI KEMAMPUAN DIRI DAN KONDISI FASILITAS PENCAHAYAAN RUANGAN*" adalah benar karya saya sendiri dan bukan plagiat dari karya orang lain. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat pada Tugas Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya-benarnya.

Surabaya, 18 Juli 2022

Yang membuat pernyataan,



Ersakanti Belva

NRP. 02311840000013

Halaman ini sengaja dikosongkan

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**PEMODELAN SISTEM LOGIKA FUZZY TIPE-2 UNTUK PENENTUAN
PERILAKU PENGGUNAAN M-LEARNING BERDASARKAN VARIABEL
PERSEPSI KEMAMPUAN DIRI DAN KONDISI FASILITAS PENCAHAYAAN
RUANGAN**

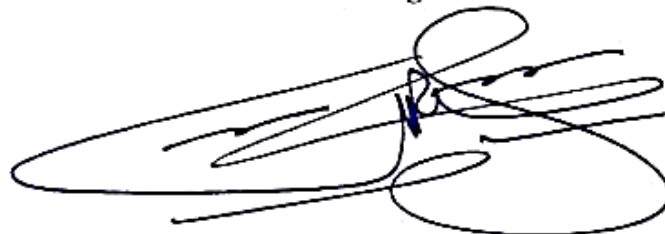
Oleh:

Ersakanti Belva

NRP. 02311840000013

Surabaya, 18 Juli 2022

**Menyetujui,
Pembimbing I**

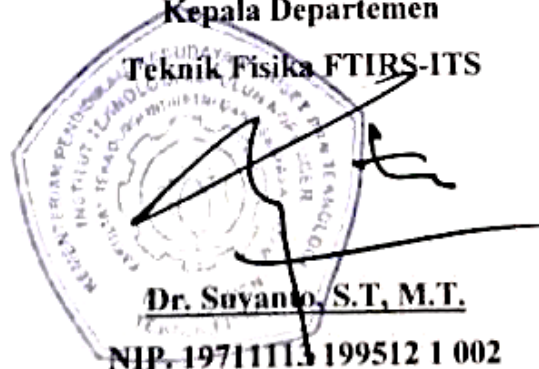


Dr. Ir. Svamsul Arifin, M.T.

NIP. 19630907 198903 1 004

Mengetahui,

**Kepala Departemen
Teknik Fisika FTIRS-ITS**



Dr. Suyanto, S.T, M.T.

NIP. 19711113 199512 1 002

Halaman ini sengaja dikosongkan

LEMBAR PENGESAHAN

**PEMODELAN SISTEM LOGIKA FUZZY TIPE-2 UNTUK PENENTUAN
PERILAKU PENGGUNAAN M-LEARNING BERDASARKAN VARIABEL
PERSEPSI KEMAMPUAN DIRI DAN KONDISI FASILITAS PENCAHAYAAN
RUANGAN**



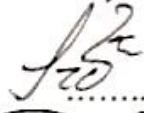

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada
Program Studi S-1 Departemen Teknik Fisika
Fakultas Teknologi Industri & Rekayasa Sistem (FTIRS)
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

ERSAKANTI BELVA

NRP. 02311840000013

Disetujui oleh Tim Penguji Tugas Akhir:

1. Dr. Ir. Syamsul Arifin, M.T.  (Pembimbing I)
2. Dr. Suyanto, S.T, M.T.  (Ketua Penguji)
3. Moh Kamalul Wafi, S.T., MSc.DIC  (Penguji I)
4. Dr.rer.nat. Ruri Agung Wahyuono, S.T., M.T  (Penguji II)

SURABAYA

2022

Halaman ini sengaja dikosongkan

**PEMODELAN SISTEM LOGIKA FUZZY TIPE-2 UNTUK
PENENTUAN PERILAKU PENGGUNAAN M-LEARNING
BERDASARKAN VARIABEL PERSEPSI KEMAMPUAN DIRI DAN
KONDISI FASILITAS PENCAHAYAAN RUANGAN**

Nama : Ersakanti Belva
NRP : 0231184000013
Departemen : Teknik Fisika FTIRS - ITS
Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Syamsul Arifin, M.T.

ABSTRAK

Pandemi COVID-19 yang terjadi di Indonesia menyebabkan jumlah penduduk yang memiliki akses penggunaan internet mengalami peningkatan, termasuk dalam penggunaan di bidang pendidikan. *Mobile learning* merupakan salah satu sistem pembelajaran daring yang memungkinkan para pelajar untuk mengakses materi pembelajaran kapan saja dan dimana saja tanpa mengenal waktu dan tempat. Adapun model khusus yang digunakan dalam Penentuan Perilaku Penggunaan *Mobile Learning* yakni m-AUBML dengan beberapa variabel penentu seperti Persepsi Kemampuan Diri dan Kondisi Fasilitas. Penelitian dilakukan dengan metode survei menggunakan instrumen kuisioner dengan menyertakan faktor pencahayaan ruangan sebagai instrumen tambahan. Data yang digunakan sebanyak 266 mahasiswa aktif Teknik Fisika ITS. Perancangan model sistem logika fuzzy tipe-2 dibandingkan menggunakan nilai *Mean Average Percentage Error* (MAPE) dari 4 skenario fungsi keanggotaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa Teknik Fisika ITS sangat setuju terhadap Perilaku Penggunaan *Mobile Learning* dengan model akhir menggunakan skenario fungsi keanggotaan segitiga dan skenario fungsi keanggotaan trapesium sehingga MAPE terbaik yang didapatkan sebesar 4.76% dimana model perancangan memiliki akurasi yang sangat baik.

Kata Kunci: MAPE, *Mobile Learning*, Sistem Logika Fuzzy Tipe-2

Halaman ini sengaja dikosongkan

***TYPE-2 FUZZY LOGIC SYSTEM MODEL DESIGN FOR
DETERMINATION OF M-LEARNING USAGE BEHAVIOR BASED ON
THE SELF-EFFICACY AND FACILITATING CONDITIONS ROOM
LIGHTING FACILITY***

Name : Ersakanti Belva
NRP : 0231184000013
Department : Engineering Physics FTIRS - ITS
Supervisors : Dr. Ir. Syamsul Arifin, M.T.

ABSTRACT

COVID-19 pandemic has caused the number of people who have access to internet usage to increase, including in the education field. Mobile learning is an online system that allows students to access learning materials anytime and anywhere. The model used in determining the behavior of using mobile learning is m-AUBML with several variables such as Self-Efficacy and Facilitation Conditions. The research was conducted using a questionnaire by including room lighting as an additional instrument. The data used were 266 active ITS Physics Engineering students. The design of the type-2 fuzzy logic system model is compared using the Mean Average Percentage Error (MAPE) with 4 membership function scenarios. The results showed that ITS Physics Engineering students strongly agreed with the Usage Behavior Mobile Learning with the final model using triangle and trapezoid membership function scenario so that the best MAPE obtained was 4.76%, where the design model had very good accuracy.

Keywords: MAPE, Mobile Learning, Type-2 Fuzzy Logic System

Halaman ini sengaja dikosongkan

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang senantiasa melimpahkan berkat dan rahmatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul **“PEMODELAN SISTEM LOGIKA FUZZY TIPE-2 UNTUK PENENTUAN PERILAKU PENGGUNAAN M-LEARNING BERDASARKAN VARIABEL PERSEPSI KEMAMPUAN DIRI DAN KONDISI FASILITAS PENCAHAYAAN RUANGAN”** dengan tepat waktu.

Pada kesempatan kali ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini yakni kepada:

1. Kedua orang tua dan saudara-saudara penulis yang telah mendukung secara moral dan materil.
2. Bapak Dr. Ir. Syamsul Arifin, M.T. selaku dosen pembimbing dari tim penelitian *Mobile Learning* yang telah membimbing kami dengan sabar.
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Aulia Siti Aisjah, M.T. yang turut membimbing penulis dan tim peneliti *Mobile Learning* dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Seluruh dosen Departemen Teknik Fisika ITS yang telah memberi ilmu dan dukungannya kepada penulis.
5. Tim peneliti *Mobile Learning* (Amalia, Audra Chikita, Maulia Farah) yang telah menjadi teman diskusi dan saling tolong-menolong dalam pengerjaan tugas akhir ini.
6. Rekan-rekan penulis (Agnes Ivonne Margaretha, Carollina Kusumawidjaya, Putri Nurfiana Nabilah, Zylrirosa, Olivia Natasa Simarmata, Brilianti Rosamund Larasati, Adnintya, Putu Putri Natih Devayanti, Ivanna Natashya Yusuf, Azalya Melinda, Adelia Amanda, Musyafa Arif Huda) yang telah menjadi tempat berkeluh kesah, memberi masukan, dan memberi semangat dalam terus melakukan kemajuan tugas akhir.
7. Tim peneliti *Mobile Learning* sebelumnya (Rani Rizki, Robert Ciputra, dan lainnya) yang telah membimbing dan membagi ilmu kepada penulis dan tim peneliti saat ini dalam pengerjaan tugas akhir.
8. Serta diri sendiri yang telah berjuang sebaik mungkin untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

Serta pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari akan ketidaksempurnaan dalam penulisan laporan tugas akhir ini. Namu penulis berharap laporan ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca. Penulis berharap, laporan tugas akhir ini dapat dipergunakan sebaik-baiknya. Akhir kata penulis ucapkan mohon maaf atas segala penulisan kata maupun perbuatan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.

Surabaya, 14 Juni 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
<i>COVER PAGE</i>	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	v
LEMBAR PENGESAHAN	vii
LEMBAR PENGESAHAN	ix
ABSTRAK.....	xi
<i>ABSTRACT</i>	xiii
PRAKATA.....	xv
DAFTAR ISI.....	xvii
DAFTAR GAMBAR.....	xix
DAFTAR TABEL.....	xxi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Sistematika Laporan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	5
2.1 Hasil Penelitian Terdahulu	5
2.2 Dasar Teori	8
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1 Identifikasi Permasalahan	28
3.2 Studi Literatur	28
3.3 Penyusunan Instrumen <i>Mobile Learning</i> Penentuan Variabel Penelitian, dan Uji Kepemahaman.....	28

3.4 Uji Validitas dan Uji Reliabilitas	31
3.5 Penyusunan Hipotesis Penelitian.....	32
3.6 Perancangan Kuisisioner, Populasi dan Sampel Penelitian, serta Pengumpulan Data	33
3.7 Uji Normalitas Data.....	34
3.8 Analisis Statistik Deskriptif.....	34
3.9 Uji Hipotesis.....	35
3.10 Perancangan Model Sistem Logika Fuzzy Tipe-1.....	36
3.11 Perancangan Model Sistem Logika Fuzzy Tipe-2.....	48
3.12 Pengujian Error dan Komparasi Sistem Pemodelan Logika Fuzzy Tipe-2.....	59
3.13 Analisa Hasil dan Penarikan Kesimpulan	59
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	61
4.1 Hasil Uji Kepemahaman Instrumen <i>Mobile Learning</i>	61
4.2 Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen <i>Mobile Learning</i>	62
4.3 Hasil Uji Normalitas Instrumen <i>Mobile Learning</i>	64
4.4 Analisis Statistik Deskriptif Data Variabel Penelitian	65
4.5 Hasil Uji Hipotesis dan Analisis Hubungan Antar Variabel Penelitian	67
4.6 Analisis Hasil Pengujian Error Perancangan Model Sistem Logika Fuzzy Tipe-2...71	
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	79
5.1 Kesimpulan.....	79
2.3 Saran	79
DAFTAR PUSTAKA	81
LAMPIRAN A.....	87
LAMPIRAN B	104
LAMPIRAN C	109
LAMPIRAN D.....	109
BIODATA PENULIS	113

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Elemen Dasar dari <i>Mobile Learning</i> (Fezile Ozdamli, 2011)	8
Gambar 2.2 Diagram Akhir <i>Technology Acceptance Model</i> (TAM) (V. Venkatesh F. D., 1996).....	11
Gambar 2.3 Diagram dari <i>Theory of Planned Behavior</i> (TPB) (Chuttur, 2009)	11
Gambar 2.4 <i>The Unified Theory of Acceptance and Use of Technology</i> (UTAUT) (V. Venkatesh M. G., 2003)	12
Gambar 2.5 Model Struktural dan Model Pengukuran m-AUBML (Aulia Siti Aisjah, 2020)	13
Gambar 2.6 (a) Representasi Linier Naik, (b) Representasi Linier Turun (Sri Kusumadewi, Hari Purnomo, 2010).....	15
Gambar 2.7 Representasi Kurva Segitiga (Sri Kusumadewi, Hari Purnomo, 2010)	16
Gambar 2.8 Kurva Fungsi Keanggotaan Trapesium.....	16
Gambar 2.9 Representasi Kurva Bentuk Bahu.....	17
Gambar 2.10 (a) Kurva-S Pertumbuhan; (b) Kurva-S Penyusutan (Sri Kusumadewi, Hari Purnomo, 2010).....	17
Gambar 2.11 Representasi Kurva Lonceng.....	17
Gambar 2.12 Skema Sistem Logika Fuzzy Tipe-1 (Jerry M. Mendel, Robert I. John, Feilong Liu, 2006)	18
Gambar 2.13 Komposisi Aturan Fuzzy: Metode Max (Sri Kusumadewi, Hari Purnomo, 2010).....	20
Gambar 2.14 Skema Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 (Jerry M. Mendel, Robert I. John, Feilong Liu, 2006)	21
Gambar 2.15 Fungsi Keanggotaan Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 Interval (Jerry M. Mendel, Robert I. John, Feilong Liu, 2006)	22
Gambar 2.16 Operasi pada Sistem Logika Fuzzy Tipe-2	22
Gambar 3.1 Diagram Alir Metodologi Penelitian	27
Gambar 3.2 Variabel Penelitian yang Ditinjau dalam Perancangan Model (Aulia Siti Aisjah, 2020).....	29
Gambar 3.3 Diagram Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 dalam Penentuan Perilaku Penggunaan <i>Mobile Learning</i>	37
Gambar 3.4 Struktur Logika Fuzzy Tipe-1 Variabel Persepsi Kemampuan Diri (SE).....	38

Gambar 3.5 Struktur Logika Fuzzy Tipe-1 Variabel Kondisi Fasilitas (FC)	39
Gambar 3.6 Struktur Logika Fuzzy Tipe-1 Variabel Persepsi Kontrol Perilaku (PBC)	40
Gambar 3.7 Struktur Logika Fuzzy Tipe-1 Variabel Niat Menggunakan (BIU)	40
Gambar 3.8 Struktur Logika Fuzzy Tipe-1 Variabel Perilaku Penggunaan <i>Mobile Learning</i> (UBML).....	41
Gambar 3.9 Fungsi Keanggotaan Skenario 1 Bentuk Segitiga	44
Gambar 3.10 Fungsi Keanggotaan Skenario 2 Bentuk Trapesium	45
Gambar 3.11 Fungsi Keanggotaan Masukan Skenario 3 Bentuk Gaussian	45
Gambar 3.12 Fungsi Keanggotaan Keluaran Skenario 3 Bentuk Gaussian	46
Gambar 3.13 Fungsi Keanggotaan Skenario 4 Bentuk Kombinasi Segitiga dan Trapesium	47
Gambar 3.14 Struktur Logika Fuzzy Tipe-2 Variabel Persepsi Kemampuan Diri (SE)	48
Gambar 3.15 Struktur Logika Fuzzy Tipe-2 Variabel Kondisi Fasilitas (FC).....	49
Gambar 3.16 Struktur Logika Fuzzy Tipe-2 Variabel Persepsi Kontrol Perilaku (PBC) ..	50
Gambar 3.17 Struktur Logika Fuzzy Tipe-2 Variabel Niat Menggunakan (BIU)	51
Gambar 3.18 Struktur Logika Fuzzy Tipe-2 Variabel Perilaku Penggunaan <i>Mobile Learning</i> (UBML)	51
Gambar 3.19 Fungsi Keanggotaan Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 Skenario 1	53
Gambar 3.20 Fungsi Keanggotaan Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 Skenario 2	54
Gambar 3.21 Fungsi Keanggotaan Masukan Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 Skenario 3.....	55
Gambar 3.22 Fungsi Keanggotaan Keluaran Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 Skenario 3.....	56
Gambar 3.23 Fungsi Keanggotaan Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 Skenario 4	57
Gambar 3.24 Model Akhir Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 pada Blok Simulink.....	58
Gambar 4.1 Hasil Uji Normalitas; (a) Uji Kolmogorov-Smirnov, (b) Histogram dari Distribusi Data.....	64
Gambar 4.7 Perbandingan MAPE SLF Tipe-2 pada Model Akhir	76

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Studi literatur yang relevan dengan Tugas Akhir	5
Tabel 2.2 Nilai MAPE dan Interpretasi Akurasi (Lewis, 1982)	26
Tabel 3.1 Jumlah Pertanyaan Tiap Variabel Penelitian	30
Tabel 3.2 Hipotesis Penelitian	32
Tabel 3.3 Data Populasi Penelitian	33
Tabel 3.4 Data Responden Akhir	33
Tabel 3.5 Kategori Skala <i>Likert</i>	34
Tabel 3.6 Kategori Skala Statistik Deskriptif (Sugiyono, Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D, 2017).....	35
Tabel 3.7 Interpretasi Analisis Korelasi Linier Berganda (R) (Ghozali, 2018).....	36
Tabel 3.8 Variasi Skenario Perancangan Sistem Logika Fuzzy Penentuan Perilaku Penggunaan <i>Mobile Learning</i>	42
Tabel 4.1 Hasil Uji Kepemahaman Pertama	61
Tabel 4.2 Hasil Uji Kepemahaman Kedua.....	62
Tabel 4.3 Hasil Uji Validitas Instrumen <i>Mobile Learning</i>	62
Tabel 4.4 Hasil Uji Reliabilitas Instrumen <i>Mobile Learning</i>	63
Tabel 4.5 Hasil Statistik Deskriptif Variabel Persepsi Kemampuan Diri (SE).....	65
Tabel 4.6 Hasil Statistik Deskriptif Variabel Kondisi Fasilitas (FC).....	65
Tabel 4.7 Hasil Statistik Deskriptif Variabel Persepsi Kontrol Perilaku (PBC).....	66
Tabel 4.8 Hasil Statistik Deskriptif Variabel Niat Menggunakan (BIU).....	66
Tabel 4.9 Hasil Statistik Deskriptif Variabel Perilaku Penggunaan <i>Mobile Learning</i>	67
Tabel 4.10 Hasil Uji t Variabel Niat Menggunakan (BIU) terhadap Perilaku Penggunaan <i>Mobile Learning</i> (UBML).....	68
Tabel 4.11 Hasil Uji t Variabel Persepsi Kontrol Perilaku (PBC) terhadap Perilaku Penggunaan <i>Mobile Learning</i> (UBML)	68
Tabel 4.12 Hasil Uji t Variabel Persepsi Kontrol Perilaku (PBC) terhadap Niat Menggunakan (BIU)	69
Tabel 4.13 Hasil Uji t Variabel Persepsi Kemampuan Diri (SE) terhadap Persepsi Kontrol Perilaku (PBC)	69

Tabel 4.14 Hasil Uji t Variabel Kondisi Fasilitas (FC) terhadap Persepsi Kontrol Perilaku (PBC).....	69
Tabel 4.15 Hasil Uji Hipotesis	69
Tabel 4.16 Hasil Uji F pada Variabel Penelitian.....	70
Tabel 4.17 Hasil Analisa Korelasi Linier Berganda (R) dan Koefisien Determinasi (R^2)	71
Tabel 4.18 Hasil Pengujian <i>Error</i> Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 Variabel Persepsi Kemampuan Diri (SE).....	72
Tabel 4.19 Hasil Pengujian <i>Error</i> Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 Variabel Kondisi Fasilitas (FC)	72
Tabel 4.20 Hasil Pengujian <i>Error</i> Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 Variabel Persepsi Kontrol Perilaku (PBC)	73
Tabel 4.21 Hasil Pengujian <i>Error</i> Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 Variabel Niat Menggunakan (BIU)	73
Tabel 4.22 Hasil Pengujian <i>Error</i> Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 Variabel Perilaku Penggunaan Mobile Learning (UBML)	74
Tabel 4.23 Perhitungan MAPE Model Akhir Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 Sebelum Simulasi Akhir.....	74
Tabel 4.24 Perhitungan MAPE Model Akhir Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 Setelah Simulasi Akhir pada MATLAB	75
Tabel 4.25 Perhitungan MAPE Model Akhir Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 Setelah Simulasi Akhir pada Simulink	75
Tabel 4.26 Kategori Skala Statistik Deskriptif Keluaran Sistem Logika Fuzzy Tipe-2	77
Tabel 4.27 Hasil Statistik Deskriptif dari Keluaran Simulasi Sistem Logika Fuzzy Tipe-2	77
Tabel 4.28 Perbandingan Perhitungan Statistik Deskriptif antara Hasil Skor Kuisisioner dengan Hasil Simulasi Sistem Logika Fuzzy Tipe-2	77

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pandemi COVID-19 yang terjadi di Indonesia menyebabkan jumlah penduduk yang memiliki akses penggunaan internet mengalami peningkatan. Hal ini dapat dibuktikan dari data Badan Pusat Statistik yakni persentase penduduk perkotaan dan pedesaan dengan usia 5 tahun ke atas yang dapat mengakses internet pada tahun 2020 dalam 3 bulan terakhir mengalami peningkatan sebesar 6,04% dibandingkan persentase pada tahun 2019 (Statistik, 2021). Peningkatan penggunaan internet ini diakibatkan adanya penerapan kebijakan pemerintah berupa *Work From Home* atau WFH dimana penduduk Indonesia diupayakan untuk menyelesaikan seluruh kegiatan di rumah masing-masing. Kebijakan ini tidak mengecualikan kegiatan di bidang pendidikan. Sekolah ataupun institusi pendidikan lainnya merupakan salah satu tempat yang berisiko menjadi tempat penyebaran virus dikarenakan banyaknya civitas akademika yang terlibat langsung dalam interaksi tersebut, sehingga, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud) mengeluarkan Surat Edaran Nomor 4 Tahun 2020 Tentang Pelaksanaan Kebijakan Pendidikan Dalam Masa Darurat Penyebaran COVID-19 pada bulan Maret 2020 (Siahaan, 2020).

Sistem pembelajaran daring merupakan alternatif terbaik dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran selama pandemi COVID-19 masih berlangsung dikarenakan sistem ini tidak memerlukan pertemuan tatap muka maupun kegiatan pembelajaran yang tidak terikat dengan waktu, serta sangat mungkin dilakukan dimanapun dan kapanpun (Syarifudin, 2020). *Mobile learning* merupakan salah satu sistem pembelajaran daring. Ketika proses *mobile learning* sedang berlangsung, penggunaan perangkat *mobile* memegang peranan penting dalam kelancaran proses pembelajaran. Penggunaan *mobile learning* memungkinkan para pelajar untuk mengakses materi pembelajaran kapan saja dan dimana saja tanpa mengenal waktu dan tempat.

Pada kenyataannya, tidak semua mahasiswa dapat menerima pembelajaran menggunakan *mobile learning* dengan baik. Oleh karena itu, adapun model yang digunakan dalam menentukan perilaku penggunaan seseorang terhadap teknologi yakni *Technology Acceptance Model* (TAM) (Davis, 1989) yang menggunakan kombinasi dari *Theory of Reasoned Action* (TRA) dan *Theory of Planned Behavior* (TPB). Setelah itu terdapat penelitian yang membahas mengenai *Combined TAM and TPB* dimana model ini menggabungkan TAM dan TPB (S. Taylor, 1995). Hasil yang didapatkan dari model tersebut dirancang untuk membuat keputusan rasional yang mewakili penerimaan seseorang terhadap teknologi berdasarkan ilmu-ilmu sosial.

Untuk mengembangkan model-model yang sudah ada, maka terdapat penelitian yang menghasilkan model khusus untuk menentukan perilaku penggunaan dari *mobile learning* yakni *Model Behavior of Acceptance and Use m-Learning* atau m-AUBML (Aulia Siti Aisjah, 2020). Di dalam model tersebut, terdapat variabel-variabel independen maupun dependen yang disusun berdasarkan gabungan dari TPB dan TAM. Variabel *Perceived Behavioral Control* atau persepsi kontrol perilaku merupakan salah satu variabel dependen pada m-AUBML. Terdapat dua variabel independen yang mempengaruhi variabel tersebut, yakni *Self-Efficacy* atau persepsi kemampuan diri dan *Facilitation Conditions* atau kondisi fasilitas. Variabel persepsi kemampuan diri merupakan tingkat keyakinan seseorang bahwa ia mampu menggunakan *mobile learning* dalam melakukan pembelajaran dan mengerjakan tugas yang diberikan. Sedangkan variabel kondisi fasilitas yang termasuk ke dalam konstruk eksternal. Variabel ini berupa tingkat keyakinan seseorang bahwa infrastruktur dari lembaga maupun infrastruktur teknis dapat mendukung penggunaan *mobile learning*.

Penentuan perilaku penggunaan *mobile learning* ini memiliki keberagaman perilaku yang dimiliki oleh tiap penggunanya sehingga menimbulkan ketidakpastian dalam penentuannya. Penyelesaian masalah yang memiliki ketidakpastian dapat menggunakan pemodelan sistem logika fuzzy. Sistem logika fuzzy dapat menyelesaikan permasalahan dalam menentukan keputusan dengan informasi yang tidak dapat ditetapkan dengan bilangan tegas atau *crisp*. Dengan sistem logika fuzzy, permasalahan dengan ketidakpastian dapat diselesaikan

dengan variabel linguistik pada model fuzzy (E. Danish, 2020). Salah satu jenis logika fuzzy yakni sistem logika fuzzy tipe-2 yang dapat digunakan pada kondisi dimana variabel memiliki ketidakpastian linguistik. Maka dari itu, penelitian tugas akhir ini menggunakan sistem logika fuzzy tipe-2 untuk menentukan perilaku penggunaan mahasiswa dalam menggunakan *mobile learning* berdasarkan faktor tingkat pencahayaan ruangan yang dikategorikan dalam variabel kondisi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut

- a) Bagaimana perancangan model sistem logika fuzzy tipe-2 untuk penentuan perilaku penggunaan *mobile learning* berdasarkan variabel persepsi kemampuan diri dan kondisi fasilitas dengan menyertakan faktor kondisi pencahayaan ruangan, persepsi kontrol perilaku, serta niat menggunakan?
- b) Bagaimana pengaruh variabel persepsi kemampuan diri dan kondisi fasilitas dengan menyertakan faktor tingkat pencahayaan ruangan terhadap perilaku penggunaan *mobile learning*?
- c) Bagaimana performansi model perilaku penggunaan *mobile learning* menggunakan metode sistem logika fuzzy tipe-2 di lingkungan mahasiswa Teknik Fisika ITS?

1.3 Tujuan

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a) Merancang model sistem logika fuzzy tipe-2 untuk penentuan perilaku penggunaan *mobile learning* berdasarkan variabel persepsi kemampuan diri dan kondisi fasilitas dengan menyertakan faktor kondisi pencahayaan ruangan, persepsi kontrol perilaku, serta niat menggunakan.
- b) Mengetahui pengaruh variabel persepsi kemampuan diri dan kondisi fasilitas dengan menyertakan faktor kondisi pencahayaan ruangan terhadap perilaku penggunaan *mobile learning*.

- c) Menganalisis performansi dari model sistem logika fuzzy tipe-2 terhadap penentuan perilaku penggunaan *mobile learning* di lingkungan mahasiswa Teknik Fisika ITS.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a) Data survei didapatkan dari kuesioner yang diisi oleh mahasiswa aktif reguler dan IUP Teknik Fisika ITS Angkatan 2018-2021.
- b) Uji validitas dan reliabilitas instrumen *mobile learning*, uji hipotesis, dan regresi linier berganda menggunakan *software* IBM SPSS Statistics.
- c) Perancangan model sistem logika fuzzy tipe-2 menggunakan *software* MATLAB.
- d) Sistem logika fuzzy tipe 2 dalam penelitian menggunakan variabel tinjau berupa persepsi kemampuan diri, kondisi fasilitas, persepsi kontrol perilaku, niat menggunakan, serta perilaku penggunaan *mobile learning*.

1.5 Sistematika Laporan

Sistematika laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Berisi Latar Belakang, Rumusan Masalah, Tujuan, serta Batasan Masalah.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Berisi tinjauan pustaka dari teori *mobile learning*, Sistem Logika Fuzzy serta perancangan dari Sistem Logika Fuzzy Tipe-2

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisi langkah-langkah pemodelan sistem logika fuzzy tipe-2 serta perancangan simulasi.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi analisis dari hasil perancangan model sistem logika fuzzy serta nilai MAPE dari model.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi mengenai kesimpulan hasil dari analisa yang telah dilakukan serta saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Hasil Penelitian Terdahulu

Penelitian ini didasari oleh literatur-literatur yang mendukung tujuan dari penelitian ini dilakukan. Literatur yang digunakan memberikan dasar untuk metode penelitian yang akan dilakukan maupun temuan yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan. Tabel 2.1 yang mendeskripsikan literatur yang digunakan beserta metode dan temuannya.

Tabel 2.1 Studi literatur yang relevan dengan Tugas Akhir

No	Profil Pustaka	Metode dan Temuan
1	<p>Judul: <i>Fuzzy logic-based observation and evaluation of pedestrians' behavioral patterns by age and gender</i></p> <p>Penulis: Chen Chai, Xiupeng Shi, Yiik Diew Wong, Meng JooEr, Evan Tat Meng Gwee.</p> <p>Jurnal/Prosiding: Transportation Research Part F 2016</p>	<p>Metode: Pengambilan data pada penelitian ini menggunakan metode observasi langsung di lapangan. Setelah dilakukan observasi, pemodelan sistem logika fuzzy dilakukan dengan masukan berupa sistem kesadaran dan keluaran berupa keputusan pejalan kaki. Setelah itu pembentukan fungsi keanggotaan dilakukan yang ditentukan berdasarkan observasi pergerakan pejalan kaki. <i>Fuzzy sets</i> dan <i>rule based</i> ditentukan berdasarkan intuisi dari peneliti. Kalibrasi dari fungsi keanggotaan yang dibuat diperlukan pula dalam penelitian ini.</p> <p>Temuan: Hasil yang didapatkan yakni sistem logika fuzzy dapat digunakan sebagai pendekatan dalam menganalisis perilaku dan kesadaran dari pejalan kaki dalam keputusan menyeberang jalan. Berdasarkan fungsi keanggotaan yang telah terkalibrasi, kedua faktor usia dan jenis kelamin memiliki pengaruh yang cukup besar dalam pola kesadaran dan perilaku. Terlepas dari faktor usia dan jenis kelamin, ditemukan pula faktor lain yang mempengaruhi. Sehingga, digunakan pendekatan sistem logika fuzzy</p>

Tabel 2.1 (Lanjutan bagian ke-1)

No	Profil Pustaka	Metode dan Temuan
		dalam penentuan keputusan pejalan kaki pada saat menyeberang jalan di tempatnya maupun menyeberang jalan dengan sembarangan.
2	<p>Judul: <i>Interval type-2 fuzzy logic and its application to occupational safety risk performance in industries</i></p> <p>Penulis: Dipak Kumar Jana, Sutapa Pramanik, Palash Sahoo, Anupam Mukherjee</p> <p>Jurnal/Prosiding: Soft Computing 2017</p>	<p>Metode: Sistem Logika Fuzzy Tipe-1 dan Tipe-2 digunakan sebagai pendekatan dalam menilai risiko yang dapat terjadi di lingkungan kerja konstruksi yang menggunakan data kejadian masa lampau, pendapat subjektif dari para ahli, dan tingkat keamanan di situs konstruksi saat itu. Setelah itu, hasil dari kedua pemodelan sistem tersebut dibandingkan untuk menentukan pemodelan yang menunjukkan keakuratan hasil yang lebih tinggi.</p> <p>Temuan: Hasil penelitian mendapatkan hasil bahwa pemodelan dengan IT2FLS memiliki nilai MAPE yang lebih kecil serta nilai determinansi lebih besar daripada T1FLS sehingga dapat disimpulkan bahwa IT2FLS memiliki keakuratan yang lebih baik daripada T1FLS.</p>
3	<p>Judul: <i>Applying the UTAUT Model to Explain the Students Acceptance of Mobile Learning System in Higher Education</i></p> <p>Penulis: Mohammed Amin Almaiah, Mahdi M. Alamri, Waleed Al-Rahmi</p> <p>Jurnal/Prosiding: IEEE Access 2019</p>	<p>Metode: Penelitian ini menggunakan model UTAUT untuk mengevaluasi pengaruh dari variabel dalam model untuk menentukan keberterimaan mahasiswa dalam penggunaan <i>mobile learning</i> di perguruan tinggi. Penelitian ini menggunakan kuesioner yang diisi oleh mahasiswa lalu dianalisis dengan metode SEM.</p> <p>Temuan: Hasil yang didapatkan yakni beberapa variabel dalam model memberikan dampak yang cukup besar terhadap keberterimaan mahasiswa terhadap <i>mobile learning</i>. Hasil ini dapat menjadi acuan untuk institusi pendidikan tinggi dalam meningkatkan sistem</p>

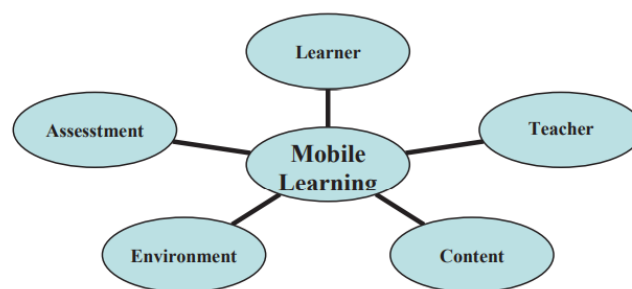
Tabel 2.1 (Lanjutan bagian ke-2)

No	Profil Pustaka	Metode dan Temuan
		<i>mobile learning</i> sehingga dapat mendukung penggunaan teknologi <i>mobile</i> dalam proses pembelajaran.
4	<p>Judul: <i>Effects of School Lighting on Physical Development and School Performance</i></p> <p>Penulis: Warren E. Hathway</p> <p>Jurnal/Prosiding: The Journal of Educational Research 1995</p>	<p>Metode: Penelitian ini menguji pengaruh dari berbagai jenis pencahayaan pada ruangan sekolah terhadap Kesehatan gigi, pertumbuhan dan perkembangan, kehadiran, serta pencapaian akademik. Jenis pencahayaan yang digunakan memiliki tingkat iluminasi dan kandungan gelombang UV yang berbeda.</p> <p>Temuan: Hasil penelitian ini didapatkan bahwa jenis pencahayaan memiliki pengaruh terhadap kesehatan gigi siswa, tingkat kehadiran siswa, serta tingkat pencapaian pembelajaran siswa di sekolah.</p>
5	<p>Judul: Perancangan Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 Interval dalam Penentuan Perilaku Penggunaan <i>Mobile Learning</i> dengan Variabel Eksternal Kesiapan Rekan Mahasiswa dan Kesiapan Dosen: Studi Kasus di Teknik Fisika</p> <p>Penulis: Robert Ciputra Hermantara</p>	<p>Metode: Penelitian ini merancang model Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 Interval Mamdani dari penentuan perilaku penggunaan <i>mobile learning</i> yakni MyITS Classroom dari mahasiswa Teknik Fisika ITS berdasarkan variabel kesiapan rekan mahasiswa dan kesiapan dosen. Evaluasi model menggunakan metode MAPE dengan menggunakan data dari hasil kuisisioner dan data hasil dari model sistem logika fuzzy tipe-2 interval.</p> <p>Temuan: Hasil penelitian ini didapatkan bahwa mahasiswa Teknik Fisika ITS setuju terhadap penggunaan MyITSClassroom dengan model logika fuzzy tipe-2 interval memiliki nilai MAPE sebesar 4.606% yang berarti model perancangan memiliki akurasi yang sangat baik.</p>

2.2 Dasar Teori

2.2.1 *Mobile Learning*

Mobile learning adalah salah satu bentuk pembelajaran jarak jauh atau PJJ yang memiliki konsep gabungan komputasi dan *electronic learning* atau *e-learning* sebagai sumber yang mudah diakses didapatkan dimanapun dan kapanpun tanpa terbatas waktu dan tempat sehingga pencarian informasi menjadi lebih mudah (Zahroni, 2019). Definisi lain dari *mobile learning* menurut (Cabanban, 2013) yakni *mobile learning* merupakan salah satu jenis dari *e-learning* yang menyampaikan konten pendidikan dan materi pembelajaran melalui alat komunikasi yang bersifat tanpa kabel atau *wireless*.



Gambar 2.1 Elemen Dasar dari *Mobile Learning* (Fezile Ozdamli, 2011)

Adapun elemen dasar dari *mobile learning* yang menyusun pelaksanaannya yang ditunjukkan pada Gambar 2.1 yakni sebagai berikut.

1. *Learner* (Peserta)

Learner memiliki peran dalam mengakses informasi yang dibutuhkan, memiliki tanggung jawab dalam pembelajaran mandiri, mengetahui kecepatan belajar dari diri sendiri, menemukan gaya belajar, membuat dan membagikan informasi baru, belajar dengan rekan mereka secara kolaboratif, serta mengevaluasi diri sendiri.

2. *Teacher* (Pengajar)

Teacher memiliki peran dalam *mobile learning* yakni sebagai elemen yang memberikan informasi atau ilmu kepada learner.

3. *Content*

Content merupakan persoalan yang diberikan oleh *teacher* kepada *learner* untuk dipelajari.

4. *Environment* (Lingkungan)

Environment merupakan sebuah tempat dimana learner mendapatkan informasi. *Environment* harus dapat meningkatkan interaksi antara *learner-learner* maupun *learner-teacher*.

5. *Assessment* (Penilaian)

Assessment merupakan elemen dalam *mobile learning* yang membantu *learner* dalam mengevaluasi diri sendiri atau mengenai media yang digunakan.

Selain elemen dasar, *mobile learning* juga memiliki karakteristik menurut (Fezile Ozdamli, 2011) yakni sebagai berikut.

1. *Spontaneous*

Spontaneous pada *mobile learning* mengartikan bahwa *mobile learning* harus dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja tanpa mengenal waktu dan tempat.

2. *Portable size of mobile tools*

Mobile learning menggunakan media pembelajaran yang dapat dibawa kemana saja.

3. *Blended*

Mobile learning merupakan pembelajaran bersifat campuran.

4. *Private*

Dalam *mobile learning*, hanya terdapat satu *learner* dalam satu waktu dan *learner* dapat mengakses *content* secara mandiri.

5. *Interactive*

Learner dapat mengakses aktivitas yang melibatkan teknologi.

6. *Collaborative*

Pada *mobile learning*, komunikasi antara *learner* dan *teacher* didukung dengan teknologi seluler.

7. *Instant Information*

Pada *mobile learning*, *learner* dapat mengakses informasi secara cepat.

2.2.2 Teori Belajar dalam Penggunaan *Mobile Learning*

Dalam penggunaan *mobile learning*, adapun landasan mengenai bagaimana penggunaan teknologi *mobile* untuk pembelajaran yang didukung oleh teori belajar behavioristik, kognitif, dan konstruktivis (Quinn, 2012). Teori tersebut dijelaskan sebagai berikut.

1. Teori Belajar Behavioristik

Teori belajar ini merupakan teori yang membahas mengenai interaksi antara stimulus dan respon yang mengakibatkan adanya tingkah laku manusia. Teori ini lebih menekankan terhadap berbagai respon perilaku yang dapat diamati dan

bersifat deterministik. Adanya penggunaan *mobile learning* yakni mengerjakan tugas, membaca *e-book*, mendapatkan umpan balik maupun memberikan umpan balik serta melaksanakan ujian secara daring merupakan perilaku belajar dalam pendekatan teori behavioristik. Pada taksonomi, teori belajar ini digunakan pada tingkatan berpikir rendah (L. Anderson, 2011).

2. Teori Belajar Kognitif

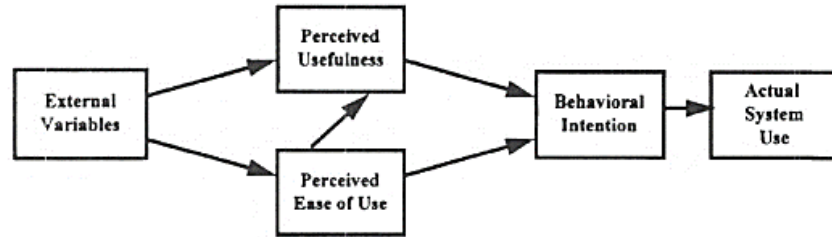
Teori ini membahas pada proses internal atau mental pada *learner*. Fokus teori ini pada bagaimana proses dari sebuah informasi dapat diterima, diingat, diolah, maupun digunakan dalam pembelajaran oleh otak (V. P. Dennen, 2014). *Mobile learning* berguna dalam penyampaian konten dan informasi dengan audio, video, gambar, teks, animasi, maupun *podcasting* (Jinot, 2019).

3. Teori Belajar Konstruktivis

Teori belajar ini merupakan teori yang menekankan pada peningkatan perkembangan logika serta konseptual dari *learner*. Adapun dua tipe dari teori belajar ini yakni konstruktivisme kognitif dan konstruktivisme sosial. Teori konstruktivisme kognitif berisi mengenai pengetahuan dapat dibangun melalui interaksi dan analisis individu terhadap lingkungan melalui proses kognitif. Proses kognitif yakni menganalisis dan menginterpretasikan pengalaman yang dialami (R. Kumar, 2009). Sedangkan teori konstruktivisme sosial menegaskan pada *learner* dapat membangun pengetahuan dari interaksi sosial dengan orang lain (Ozdamli, 2012).

2.2.3 *Technology Acceptance Model (TAM)*

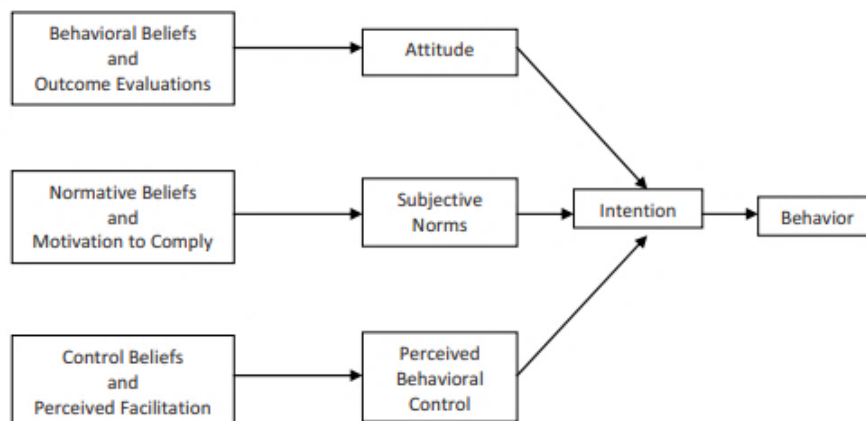
Technology Acceptance Model atau TAM merupakan teori mengenai model yang digunakan untuk mengetahui penerimaan teknologi oleh pengguna yang berdasarkan persepsi dan sikap seseorang terhadap kemudahan dan kegunaan dari penggunaan teknologi. Model ini dikembangkan pertama kali dengan menggabungkan *Theory of Reasoned Action* (TRA) dan *Theory of Planned Behaviour* (TPB) (Davis, 1989). TAM ini lalu dikembangkan kembali dengan hasil diagram akhir seperti pada Gambar 2.2 berupa variabel eksternal mempengaruhi persepsi kegunaan dan persepsi kemudahan penggunaan. Lalu persepsi kemudahan penggunaan juga mempengaruhi persepsi kegunaan. Niat perilaku dipengaruhi oleh persepsi kegunaan dan persepsi kemudahan penggunaan. Terakhir, niat perilaku mempengaruhi perilaku penggunaan (Chuttur, 2009).



Gambar 2.2 Diagram Akhir *Technology Acceptance Model* (TAM) (V. Venkatesh F. D., 1996)

2.2.4 *Theory of Planned Behavior* (TPB)

Theory of Planned Behavior atau TPB merupakan teori yang dikembangkan dari *Theory of Reasoned Action* (TRA). Perbedaan TPB dari TRA yakni adanya penambahan konstruk persepsi pengendalian perilaku. TPB sering digunakan untuk memprediksi niat yang dipengaruhi oleh variabel sikap, norma subjektif, dan persepsi kontrol perilaku. Sikap terhadap perilaku merupakan perasaan positif maupun negatif seseorang dalam melakukan suatu perilaku. Lalu, norma subjektif merupakan persepsi seseorang mengenai orang yang penting bagi mereka harus melakukan perilaku yang bersangkutan. Persepsi pengendalian perilaku menjadi variabel tambahan yang mempengaruhi niat perilaku dan perilaku penggunaan dimana didefinisikan sebagai persepsi individu mengenai kemudahan dalam melakukan suatu perilaku. TPB dapat juga diterapkan untuk memahami keberterimaan individu dan penggunaan teknologi yang berbeda. Berikut diagram dari TPB yang ditunjukkan pada Gambar 2.3 (J. Cheon, 2012).

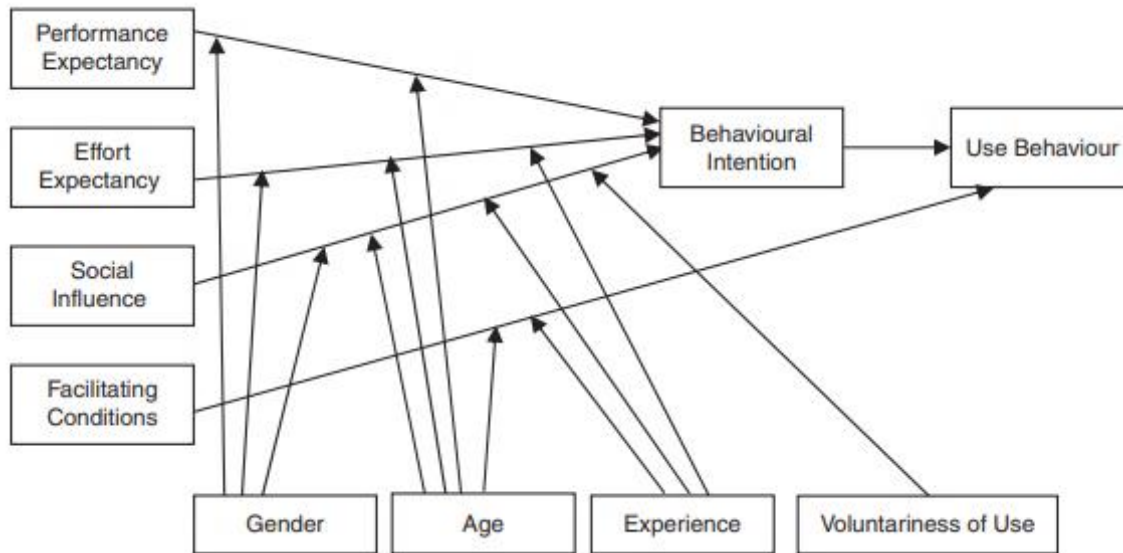


Gambar 2.3 Diagram dari *Theory of Planned Behavior* (TPB) (Chuttur, 2009)

2.2.5 *The Unified Theory of Acceptance and Use of Technology* (UTAUT)

The Unified Theory of Acceptance and Use of Technology atau model UTAUT merupakan model dengan variabel gabungan dari TRA, TPB, *Combined TPB and TAM*, dan

lain sebagainya yang dikembangkan oleh (V. Venkatesh M. G., 2003). Model ini yang dapat dilihat pada Gambar 2.4 memiliki tiga variabel yang mempengaruhi niat perilaku secara langsung yakni variabel ekspektasi kinerja, ekspektasi usaha dan pengaruh sosial. Adapun dua variabel yang mempengaruhi secara langsung dari Perilaku Penggunaan yakni Niat Menggunakan dan Kondisi Fasilitas. Model ini juga memiliki variabel moderasi, antara lain jenis kelamin, usia, pengalaman, dan sukarela dalam penggunaan.

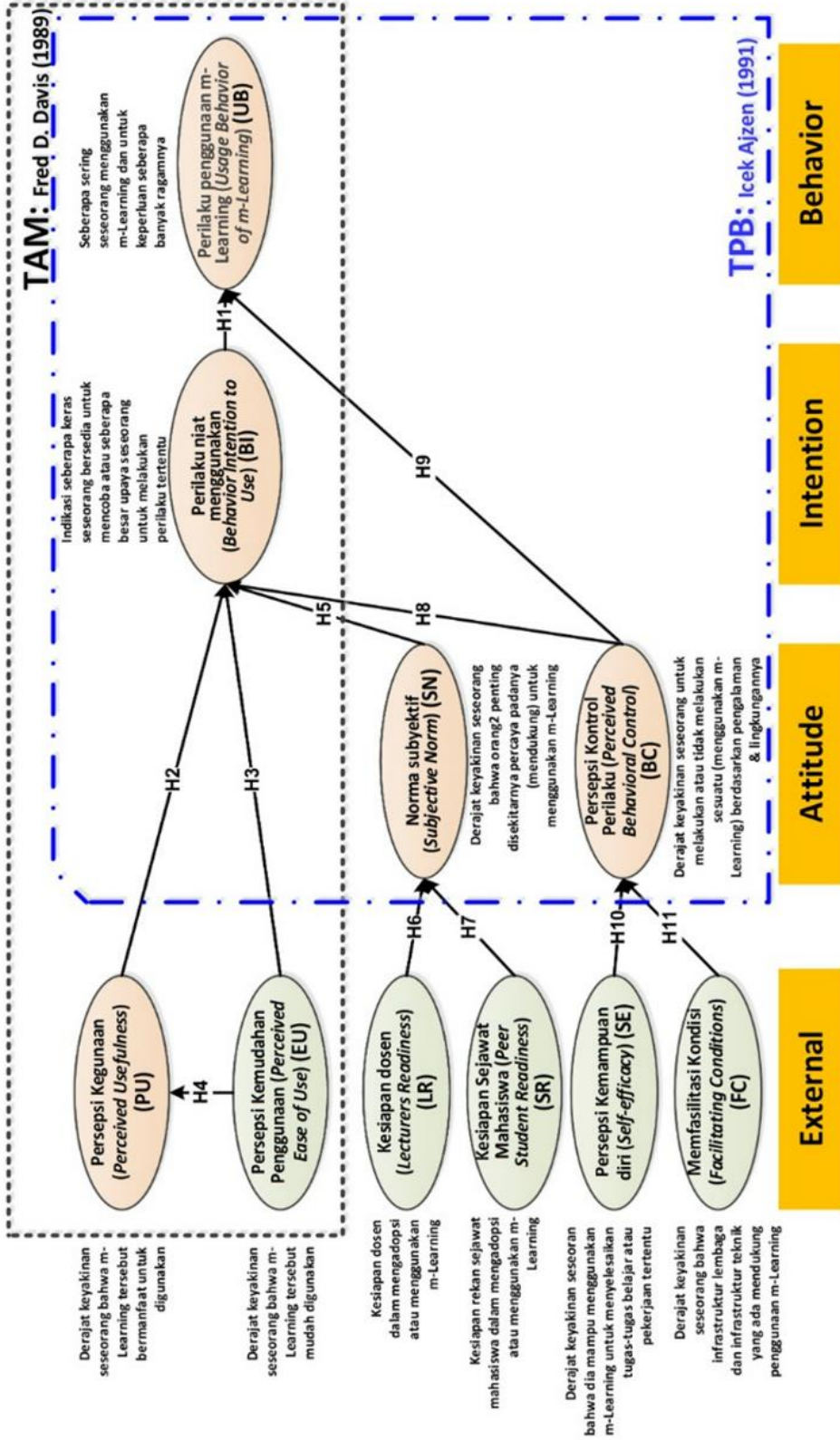


Gambar 2.4 *The Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT)* (V. Venkatesh M. G., 2003)

2.2.6 *The Acceptance and Usage Behavior of Mobile Learning (M-AUBML)*

Model AUBML merupakan model yang memiliki konstruk variabel yang berasal dari TPB dan TAM, serta empat variabel eksternal yang berdasarkan kondisi penggunaan *mobile learning* di perguruan tinggi. Pada model ini, terdapat 4 konstruk, yakni konstruk *external* atau eksternal, konstruk *attitude* atau sikap, konstruk *intention* atau niat, dan konstruk *behavior* atau perilaku. Konstruk eksternal terdiri dari persepsi kegunaan, persepsi kemudahan penggunaan, kesiapan dosen, kesiapan mahasiswa, persepsi kemampuan diri, dan kondisi fasilitas. Sedangkan untuk konstruk sikap terdiri dari norma subjektif dan persepsi kontrol perilaku. Tiap konstruk laten ditentukan item-item penyusun pertanyaan. Lalu, korelasi antar konstruk laten tersebut disusun dalam model struktural dan pengukuran keberterimaan Perilaku Penggunaan *mobile learning*. Model tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.5.

Model Behavior to Acceptance and Use m-Learning (Moodle/FB)



Gambar 2.5 Model Struktural dan Model Pengukuran m-AUBML (Aulia Siti

Aisjah, 2020)

2.2.7 Sistem Logika Fuzzy

Konsep dari sistem logika fuzzy pertama kali diperkenalkan pada tahun 1962 oleh Prof. Lotfi Astor Zadeh. Sistem logika fuzzy merupakan sistem kontrol pemecahan masalah yang dapat diimplementasikan dalam berbagai macam sistem (Wibowo, 2015). Adapun berbagai alasan mengapa sistem logika fuzzy digunakan oleh sebagian besar orang dalam berbagai macam aplikasi yakni sebagai berikut.

1. Konsep sistem logika fuzzy yang mudah dimengerti. Hal ini dikarenakan logika fuzzy menggunakan konsep matematis yang sederhana untuk penalaran fuzzy sehingga mudah dimengerti.
2. Konsep logika fuzzy merupakan konsep logika yang fleksibel, sehingga sistem ini dapat beradaptasi terhadap perubahan dan ketidakpastian yang terjadi pada sistem.
3. Konsep logika fuzzy memiliki toleransi terhadap data-data yang tidak tepat.
4. Konsep logika fuzzy dapat memodelkan fungsi non-linier.
5. Konsep logika fuzzy mampu mengaplikasikan pengalaman para pakar secara langsung tanpa melalui proses pelatihan.
6. Logika fuzzy dapat bekerja dengan teknik kendali konvensional.
7. Konsep sistem logika fuzzy berdasarkan pada bahasa alami.

Untuk dapat memahami sistem logika fuzzy, maka ada beberapa hal yang perlu diperhatikan yakni sebagai berikut (Sri Kusumadewi, Hari Purnomo, 2010).

1. Variabel Fuzzy

Variabel fuzzy adalah variabel yang digunakan di dalam sistem logika fuzzy. Contoh dari variabel fuzzy yakni suhu, kecepatan, dan sebagainya.

2. Himpunan Fuzzy

Himpunan fuzzy atau *fuzzy set* adalah suatu kelompok yang mewakili kondisi dari suatu variabel fuzzy. Contoh himpunan fuzzy dari variabel fuzzy suhu dapat berupa DINGIN, NORMAL, dan PANAS.

3. Semesta Pembicaraan

Semesta pembicaraan merupakan himpunan bilangan real yang diperbolehkan untuk digunakan dalam suatu variabel fuzzy. Contoh semesta pembicaraan dari variabel fuzzy suhu yakni $[0 \ 40]$.

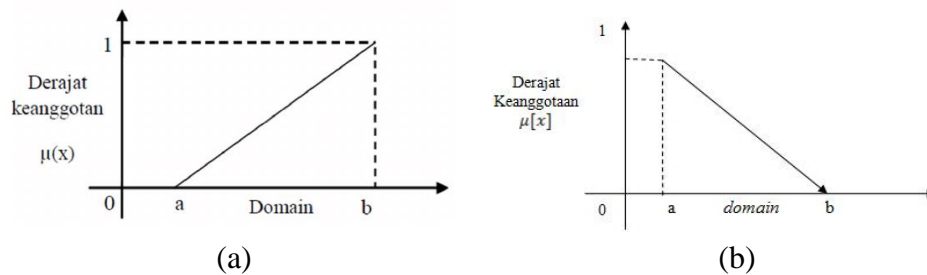
4. Domain Himpunan Fuzzy

Domain himpunan fuzzy merupakan seluruh nilai yang digunakan dalam suatu himpunan fuzzy. Domain harus terdapat di dalam semesta pembicaraan. Contoh domain dari himpunan fuzzy DINGIN yakni $[0 \ 20]$.

Sistem logika fuzzy memiliki elemen lain berupa fungsi keanggotaan atau *membership function*, yakni kurva yang digunakan untuk memetakan masukan pada nilai derajat keanggotaannya pada interval 0 hingga 1 menggunakan pendekatan fungsi (Sri Kusumadewi, Hari Purnomo, 2010). Terdapat beberapa fungsi yang dapat digunakan yakni sebagai berikut.

a. Representasi Linier

Fungsi keanggotaan ini merupakan bentuk fungsi yang paling sederhana. Adapun dua keadaan himpunan fuzzy pada fungsi keanggotaan linier, yakni linier naik dan linier turun. Gambar 2.6 merupakan kurva linier naik dan kurva linier turun serta fungsi keanggotaannya ($\mu[x]$) pada persamaan 2.1.

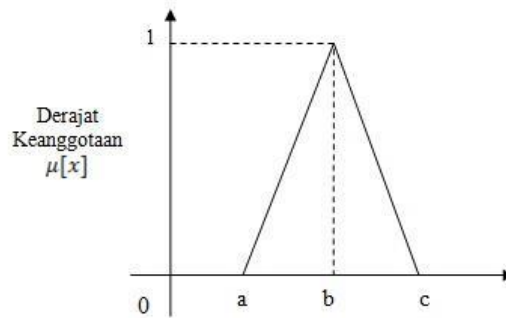


Gambar 2.6 (a) Representasi Linier Naik, (b) Representasi Linier Turun
(Sri Kusumadewi, Hari Purnomo, 2010)

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ \frac{(x - a)}{(b - a)}; & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases} \quad (2.1)$$

b. Representasi Kurva Segitiga

Fungsi keanggotaan ini merupakan fungsi keanggotaan gabungan dari linier naik dan linier turun. Berikut kurva segitiga pada Gambar 2.7 beserta fungsi keanggotaannya pada persamaan 2.2.

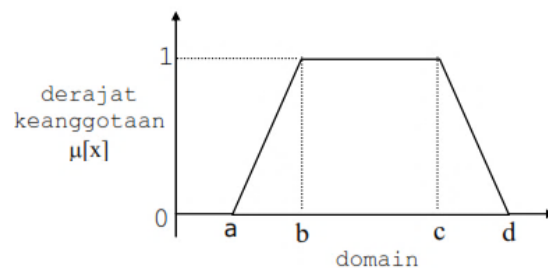


Gambar 2.7 Representasi Kurva Segitiga (Sri Kusumadewi, Hari Purnomo, 2010)

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ \frac{(x-a)}{(b-a)}; & a \leq x \leq b \\ \frac{(b-x)}{(c-b)}; & b \leq x \leq c \end{cases} \quad (2.2)$$

c. Representasi Kurva Trapesium

Kurva ini memiliki kesamaan dengan kurva segitiga dengan perbedaan pada beberapa titik yang memiliki nilai derajat keanggotaan 1. Gambar 2.8 merupakan kurva trapesium beserta fungsi keanggotaannya pada persamaan 2.3.

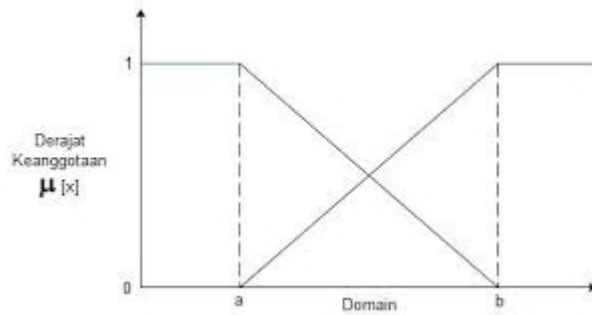


Gambar 2.8 Kurva Fungsi Keanggotaan Trapesium

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq d \\ \frac{(x-a)}{(b-a)}; & a \leq x \leq b \\ 1; & b \leq x \leq c \\ \frac{(d-x)}{(d-c)}; & c \leq x \leq d \end{cases} \quad (2.3)$$

d. Representasi Kurva Bentuk Baku

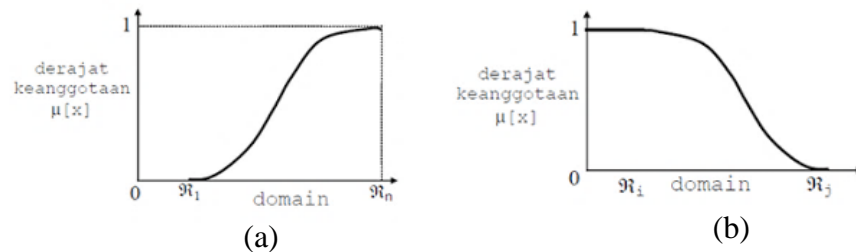
Kurva ini berbentuk trapesium yang berada di batas kiri dan atau kanan dari semesta himpunan. Gambar 2.9 menunjukkan kurva bentuk bahu.



Gambar 2.9 Representasi Kurva Bentuk Bahu

e. Representasi Kurva-S

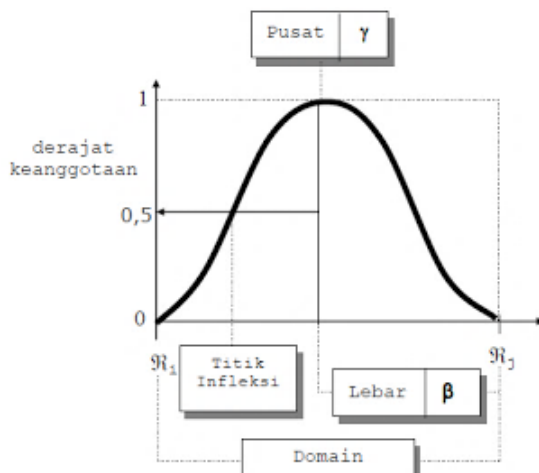
Kurva-S juga dapat disebut sebagai kurva pertumbuhan dan kurva penyusutan. Kurva-S atau *sigmoid* berbentuk tidak linear. Gambar 2.10 menunjukkan kurva pertumbuhan dan kurva penyusutan.



Gambar 2.10 (a) Kurva-S Pertumbuhan; (b) Kurva-S Penyusutan (Sri Kusumadewi, Hari Purnomo, 2010)

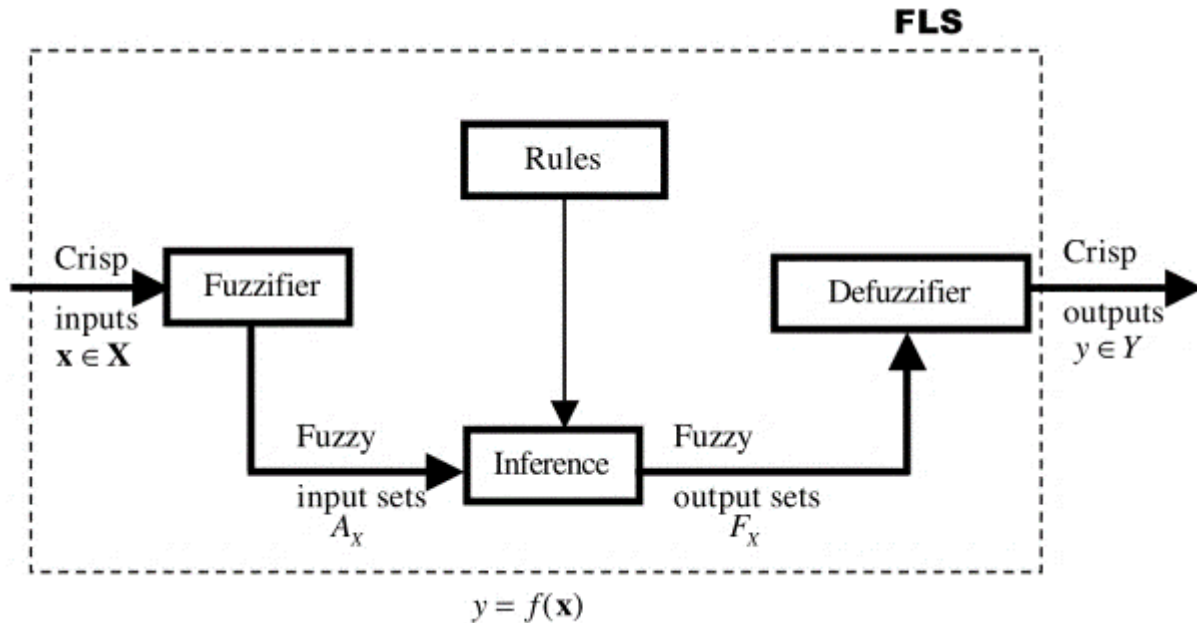
f. Representasi Kurva Bentuk Lonceng (*Bell Curve*)

Kurva bentuk lonceng memiliki 3 jenis, yakni himpunan fuzzy PI, beta, dan Gauss. Perbedaan dari ketiga jenis yakni gradien yang dimiliki menunjukkan kerapatan yang berbeda tiap himpunannya. Gambar 2.11 menunjukkan kurva bentuk lonceng.



Gambar 2.11 Representasi Kurva Lonceng

Pada umumnya, sistem logika fuzzy memiliki 4 tahapan dalam menyelesaikan permasalahan, yakni tahapan-tahapan pada Gambar 2.12.



Gambar 2.12 Skema Sistem Logika Fuzzy Tipe-1 (Jerry M. Mendel, Robert I. John, Feilong Liu, 2006)

1. Fuzzifikasi

Tahapan ini berfungsi untuk mengubah masukan berupa bilangan *crisp* menjadi himpunan fuzzy yang dipetakan menggunakan fungsi keanggotaan.

2. Rule Based

Rule based atau aturan dasar merupakan bentuk implikasi berupa "IF-THEN". *Rule based* ditentukan oleh pakar yang memahami konteks permasalahan yang dianalisis. Berikut contoh bentuk dari implikasi sederhana.

$$\text{"IF" } X = A \text{ AND "IF" } Y = B, \text{"THEN" } Z = C$$

Adapun 3 jenis operasi yang digunakan pada sistem logika fuzzy untuk mengombinasikan dan memodifikasi himpunan fuzzy. *Fire strength* atau α -predikat merupakan nilai keanggotaan hasil operasi dari dua himpunan fuzzy. Operasi tersebut yakni sebagai berikut (Sri Kusumadewi, Hari Purnomo, 2010).

a. Operator AND

Operator AND memiliki hubungan operasi interseksi pada himpunan. α -predikat didapatkan dengan mengambil nilai derajat keanggotaan terkecil dari himpunan-himpunan terkait. Persamaan 2.4 menunjukkan operasi AND.

$$\mu_{A \cap B} = \min (\mu_A(x), \mu_B(y)) \quad (2.4)$$

b. Operator OR

Operator OR memiliki hubungan operasi union pada himpunan. α -predikat didapatkan dengan mengambil nilai derajat keanggotaan terbesar dari himpunan-himpunan terkait. Persamaan 2.5 menunjukkan operasi OR.

$$\mu_{A \cup B} = \max (\mu_A(x), \mu_B(y)) \quad (2.5)$$

c. Operator NOT

Operator NOT memiliki hubungan operasi komplemen pada himpunan. α -predikat didapatkan dengan mengurangi nilai derajat keanggotaan dari himpunan-himpunan terkait dengan nilai 1. Persamaan 2.6 menunjukkan operasi NOT.

$$\mu'_A = 1 - \mu_A(x) \quad (2.6)$$

3. Inferensi

Inferensi merupakan proses penalaran yang berfungsi untuk menentukan keputusan pada sistem logika fuzzy. Dalam ilmu sistem logika fuzzy, terdapat tiga jenis metode inferensi, yakni metode Sugeno, Tsukamoto, dan Mamdani (Sri Kusumadewi, Hari Purnomo, 2010).

a. Metode Sugeno

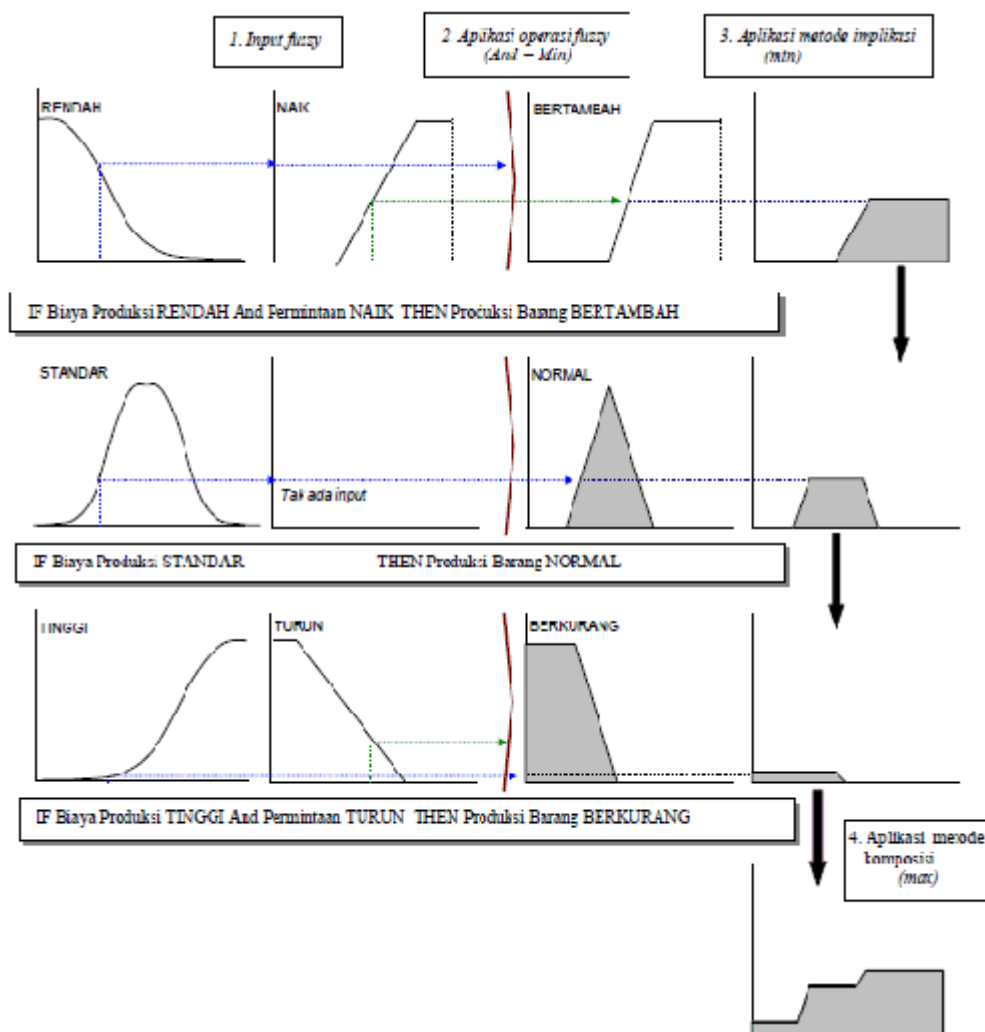
Metode Sugeno merupakan metode yang memiliki konsekuen berupa bilangan crisp. Metode ini memiliki kemiripan dengan metode Mamdani dimana perbedaan terdapat pada konsekuen metode Mamdani berupa himpunan fuzzy.

b. Metode Tsukamoto

Metode Tsukamoto merupakan metode yang dikembangkan dari penalaran monoton. Setiap konsekuen pada aturan dasar yang membentuk "IF-THEN" direpresentasikan dengan fungsi keanggotaan monoton dengan hasil inferensi berupa bilangan tegas berdasarkan α -predikat lalu hasil akhir diperoleh dengan menggunakan rata-rata terbobot.

c. Metode Mamdani

Metode Mamdani sering disebut juga sebagai metode Max-Min. Metode ini dicetuskan pertama kali oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Pada metode ini, fungsi implikasi yang digunakan berupa operasi MIN. Tidak seperti penalaran monoton, sistem yang memiliki beberapa aturan akan memperoleh inferensi dari kumpulan dan korelasi antar aturan. Metode yang digunakan adalah MAX, *Additive* atau SUM, atau *probabilistic* OR sehingga didapatkan solusi himpunan fuzzy baru. Gambar 2.13 menunjukkan komposisi aturan fuzzy dengan metode MAX.



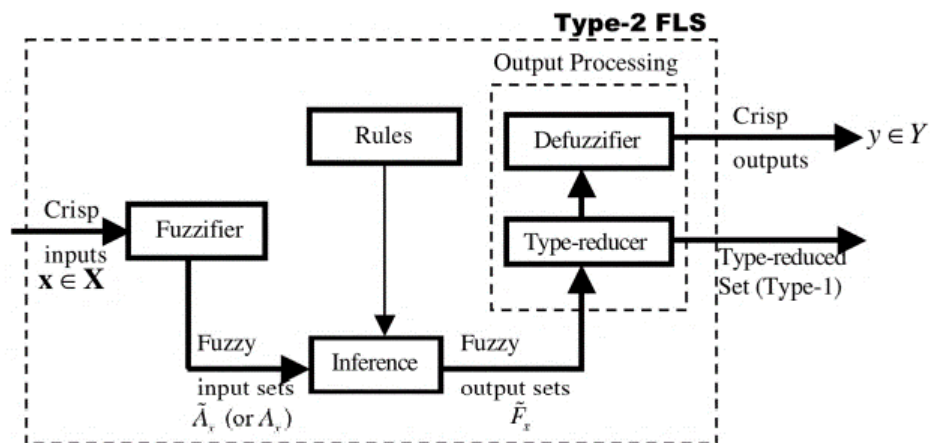
Gambar 2.13 Komposisi Aturan Fuzzy: Metode Max
(Sri Kusumadewi, Hari Purnomo, 2010)

4. Defuzzifikasi

Tahapan defuzzifikasi adalah proses mengubah suatu himpunan fuzzy yang diperoleh dari inferensi sistem menjadi bilangan *crisp* pada domain himpunan fuzzy tersebut. Dalam metode Mamdani, terdapat cara defuzzifikasi yang umum digunakan yakni metode *centroid*, yakni metode yang mencari titik pusat gravitasi dari area konsekuen himpunan fuzzy.

2.2.8 Sistem Logika Fuzzy Tipe-2

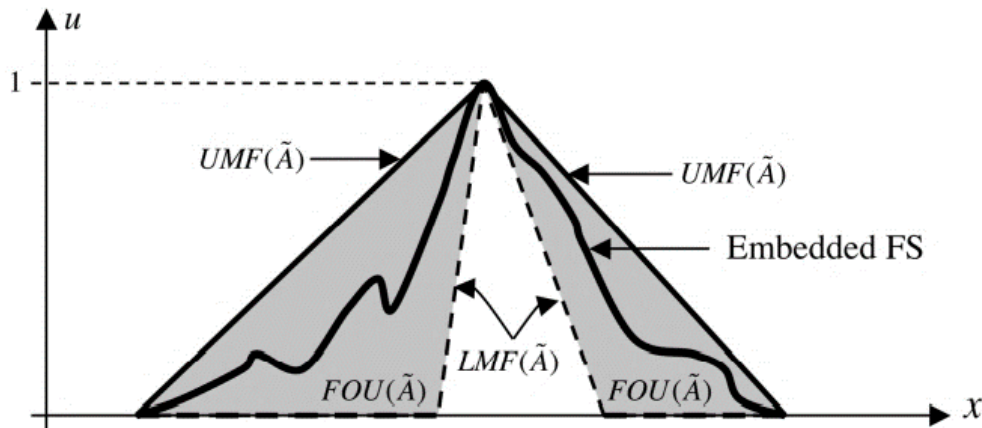
Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 atau *Interval Type-2 Fuzzy Logic System* (IT2FLS) merupakan jenis sistem logika fuzzy yang dikenalkan pertama kali oleh Zadeh sebagai pengembangan dari sistem logika fuzzy tipe 1 atau *Type-1 Fuzzy Logic System* (T1FLS). IT2FLS dapat digunakan pada kondisi dimana variabel yang digunakan memiliki ketidakpastian linguistik. Skema IT2FLS mirip dengan T1FLS dengan penambahan *type-reducer* sebelum dilakukan defuzzifikasi seperti pada Gambar 2.14. (Qilian Liang, Jerry M. Mendel, 2000).



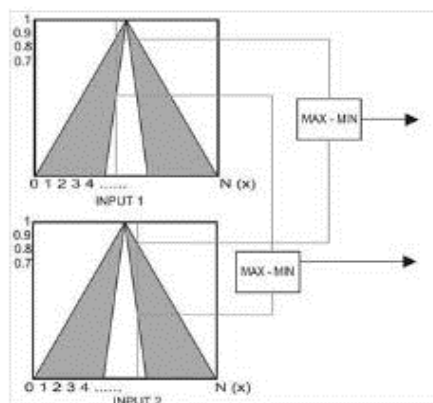
Gambar 2.14 Skema Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 (Jerry M. Mendel, Robert I. John, Feilong Liu, 2006)

Selain adanya *reducer* setelah proses inferensi untuk menghasilkan keluaran *fuzzy set* tipe-1 dari *fuzzy set* tipe-2, adapun bentuk fungsi keanggotaan dari logika fuzzy tipe 2 yang memiliki daerah bernama *Footprint of Certainty* (FOU). Pada Gambar 2.15, FOU merupakan daerah yang dibatasi oleh 2 jenis fungsi keanggotaan, yakni UMF dan LMF (Ardhany, 2017). UMF atau *Upper Membership Function* merupakan fungsi keanggotaan yang memiliki derajat keanggotaan maksimum dari FOU, sedangkan LMF atau *Lower Membership Function* merupakan fungsi keanggotaan yang memiliki derajat keanggotaan minimum dari FOU (Qilian Liang, Jerry M. Mendel, 2000).

Operasi yang dilakukan pada IT2FLS hampir sama seperti yang dilakukan pada T1FLS. Perbedaan operasi terdapat pada pengambilan nilai derajat keanggotaan dari suatu nilai masukan dimana pada IT2FLS mengambil 2 nilai, yakni derajat keanggotaan pada UMF dan LMF. UMF dan LMF dapat dilihat pada Gambar 2.15 serta operasi fuzzy tipe-2 dapat dilihat pada Gambar 2.16.



Gambar 2.15 Fungsi Keanggotaan Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 Interval
(Jerry M. Mendel, Robert I. John, Feilong Liu, 2006)



Gambar 2.16 Operasi pada Sistem Logika Fuzzy Tipe-2

Selain perbedaan operasi, adapun digunakan *type reducer* pada Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 untuk mengubah sistem menjadi tipe-1. Setelah melalui proses *type reducer*, hasil akan diproses pada tahap defuzzifikasi untuk diubah menjadi nilai *crisp*. *Type reducer* memiliki beberapa metode, yakni sebagai berikut.

1. *Centroid (Center of Sums)*

Metode *centroid* menghitung luasan agregasi keluaran sebelumnya yang didapatkan dari hasil inferensi.

2. *Center of sets*

Metode *center of sets* menghitung *centroid* dari himpunan fuzzy keluaran hasil inferensi.

3. *Height*

Metode *height* menghitung ketinggian tertinggi dari nilai derajat keanggotaan lalu dihitung menggunakan *centroid*.

Adapun algoritma *type reducer* lainnya yang dapat menjadi alternatif lebih baik dalam hal waktu komputasi yakni algoritma Karnik-Mendel (KM), Algoritma *Enhanced Karnik Mendel* (EKMA), *EKMA with New Inizialitation* (EKMANI), *Iterative Algorithm with Stop Condition* (IASC), serta *Enhanced IASC*.

Setelah *type reducer*, langkah selanjutnya ialah defuzzifikasi dimana pada tahap ini diperlukan tiga kriteria yang harus dipenuhi. Tiga kriteria tersebut yakni masuk akal, perhitungan yang simpel, serta kontinu. Berikut beberapa metode defuzzifikasi (Kusumadewi, 2002).

1. *Center of Gravity*

Metode ini mengambil nilai titik pusat (x^*) dari daerah agregasi dari fungsi keanggotaan. Metode ini memiliki keunggulan yakni nilai defuzzy yang bergerak secara halus sehingga perubahan dari suatu tipologi himpunan fuzzy menuju himpunan fuzzy yang selanjutnya dapat bergerak secara halus pula (Wang, 1997).

2. Metode Bisektor

Pada metode ini diambil nilai pada domain yang memiliki nilai keanggotaan pada daerah fuzzy sebagai nilai keluaran *crisp* dengan cara mengambil nilai pada domain yang memiliki nilai keanggotaan setengah dari total jumlah nilai keanggotaan pada daerah fuzzy.

3. *Mean of Maximum* (MOM)

Metode ini mendapatkan bilangan *crisp* dengan mengambil nilai rata-rata domain yang memiliki derajat keanggotaan maksimum.

4. *Largest of Maximum* (LOM)

Metode ini mendapatkan bilangan *crisp* dengan mengambil nilai terbesar dari domain yang memiliki derajat keanggotaan maksimum.

5. *Smallest of Maximum* (SOM)

Metode ini mendapatkan bilangan *crisp* dengan mengambil nilai terkecil dari domain yang memiliki derajat keanggotaan maksimum.

Adapun perhitungan ketidakpastian dari sistem logika fuzzy tipe 2 dapat menggunakan *centroid*, *cardinality*, *fuzziness*, variansi, dan *skewness* (Dongrui Wu, 2007). Berikut penjelasan dari kelima perhitungan tersebut.

1. *Centroid*

Untuk dapat mendefinisikan perhitungan ketidakpastian lainnya, maka *centroid* dari sistem logika fuzzy tipe-2 perlu didefinisikan pula. Definisi dari *centroid* sistem logika fuzzy tipe-2 dapat dilihat pada persamaan 2.7.

$$C_{\tilde{A}} = \bigcup_{\forall A_e} c(A_e) = [c_1(\tilde{A}), c_r(\tilde{A})] \quad (2.7)$$

Keterangan:

$C_{\tilde{A}}$ = *centroid* dari sistem logika fuzzy tipe-2

A_e = sistem logika fuzzy tipe-1 yang telah tertanam

Dengan $c_1(\tilde{A})$ dan $c_r(\tilde{A})$ yang dihitung dengan iterasi algoritma Karnik-Mendel.

2. *Cardinality*

Definisi *cardinality* pada sistem logika fuzzy tipe-1 yakni jumlah dari semua fungsi keanggotaannya dapat dilihat pada persamaan 2.8.

$$p_{DT}(A) = \sum_{i=1}^N \mu_A(x_i) \quad (2.8)$$

Sehingga, *cardinality* pada sistem logika fuzzy tipe-2 yakni *union* dari seluruh *cardinality* sistem logika fuzzy tipe-1 yang dapat dilihat pada persamaan 2.9.

$$P_{\tilde{A}} = \bigcup_{\forall A_e} p(A_e) = [p_1(\tilde{A}), p_r(\tilde{A})] \quad (2.9)$$

Keterangan:

$p_{DT}(A)$ = *Cardinality* dari sistem logika fuzzy tipe-1

$P_{\tilde{A}}$ = *Cardinality* dari sistem logika fuzzy tipe-2

$p(A_e)$ = *Cardinality* dari sistem logika fuzzy tipe-1 yang tertanam

$p_1(\tilde{A}) = \min_{\forall A_e} p(A_e)$

$$p_r(\tilde{A}) = \max_{\forall A_e} p(A_e)$$

3. *Fuzziness* (Entropi)

Fuzziness atau entropi dari sistem logika fuzzy tipe-1 digunakan untuk mengukur jumlah ketidakjelasan pada sistem. Definisi *fuzziness* dapat dilihat pada persamaan 2.10.

$$f(A) = h\left(\sum_{i=1}^N g(\mu_A(x_i))\right) \quad (2.10)$$

Sedangkan persamaan *fuzziness* dari sistem logika fuzzy tipe-2 yakni pada persamaan 2.11.

$$F_{\tilde{A}} = \bigcup_{\forall A_e} f(A_e) = [f_1(\tilde{A}), f_r(\tilde{A})] \quad (2.11)$$

Keterangan:

$f(A)$ = *Fuzziness* sistem logika fuzzy tipe-1

$f_1(\tilde{A})$ = $\min_{\forall A_e} f(A_e)$

$f_r(\tilde{A})$ = $\max_{\forall A_e} f(A_e)$

4. Variansi

Variansi dari sistem logika fuzzy tipe-1 digunakan untuk mengukur kepadatan *fuzzy set*. Semakin besar variansinya, maka *fuzzy set* semakin tidak rapat. Persamaan variansi relatif dari sistem logika fuzzy tipe-2 dapat dilihat pada persamaan 2.12 dan 2.13.

$$v_{\tilde{A}}(A_e) = \frac{\sum_{i=1}^N [x_i - c(\tilde{A})]^2 \mu_{A_e}(x_i)}{\sum_{i=1}^N \mu_{A_e}(x_i)} \quad (2.12)$$

Dimana

$$c(\tilde{A}) = \frac{c_l(\tilde{A}) + c_r(\tilde{A})}{2} \quad (2.13)$$

Keterangan:

$v_{\tilde{A}}(A_e)$ = Variansi relatif dari sistem logika fuzzy tipe-1 terhadap tipe-2

5. *Skewness*

Skewness pada sistem logika fuzzy tipe-1 digunakan untuk menghitung ketidaksimetrisan dari *fuzzy set*. Jika *skewness* sama dengan 0, maka *fuzzy set*

berbentuk simetris. Persamaan 2.14 menunjukkan *skewness* relatif dari sistem logika fuzzy tipe-2.

$$S_{\tilde{A}}(A_e) = \frac{\sum_{i=1}^N [x_i - c(\tilde{A})]^3 \mu_{A_e}(x_i)}{\sum_{i=1}^N \mu_{A_e}(x_i)} \quad (2.14)$$

Keterangan:

$S_{\tilde{A}}(A_e)$ = *Skewness* relatif sistem logika fuzzy tipe-1 terhadap tipe-2

2.2.9 Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Keakuratan sistem logika fuzzy didapatkan dari membandingkan hasil jumlah data yang sebenarnya dengan jumlah total data. Sistem fuzzy yang memiliki keakuratan tinggi dapat mewakili suatu pakar dalam menyelesaikan masalah. Keakuratan sistem juga digunakan sebagai verifikasi kesesuaian sistem logika fuzzy yang dirancang Adapun perhitungan *error* menggunakan perhitungan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). MAPE digunakan sebagai perhitungan akurasi dikarenakan memiliki kelebihan dalam menginterpretasikan akurasi model yang diuji (Arnaud de Myttenaere, 2016). MAPE dapat dihitung dengan persamaan 2.15 (Jumingan, 2009).

$$MAPE = \frac{100}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{A_t - F_t}{A_t} \right| \quad (2.15)$$

dimana:

MAPE = *Mean Absolute Percentage Error*

A_t = *Actual Value*

F_t = *Forecast Value*

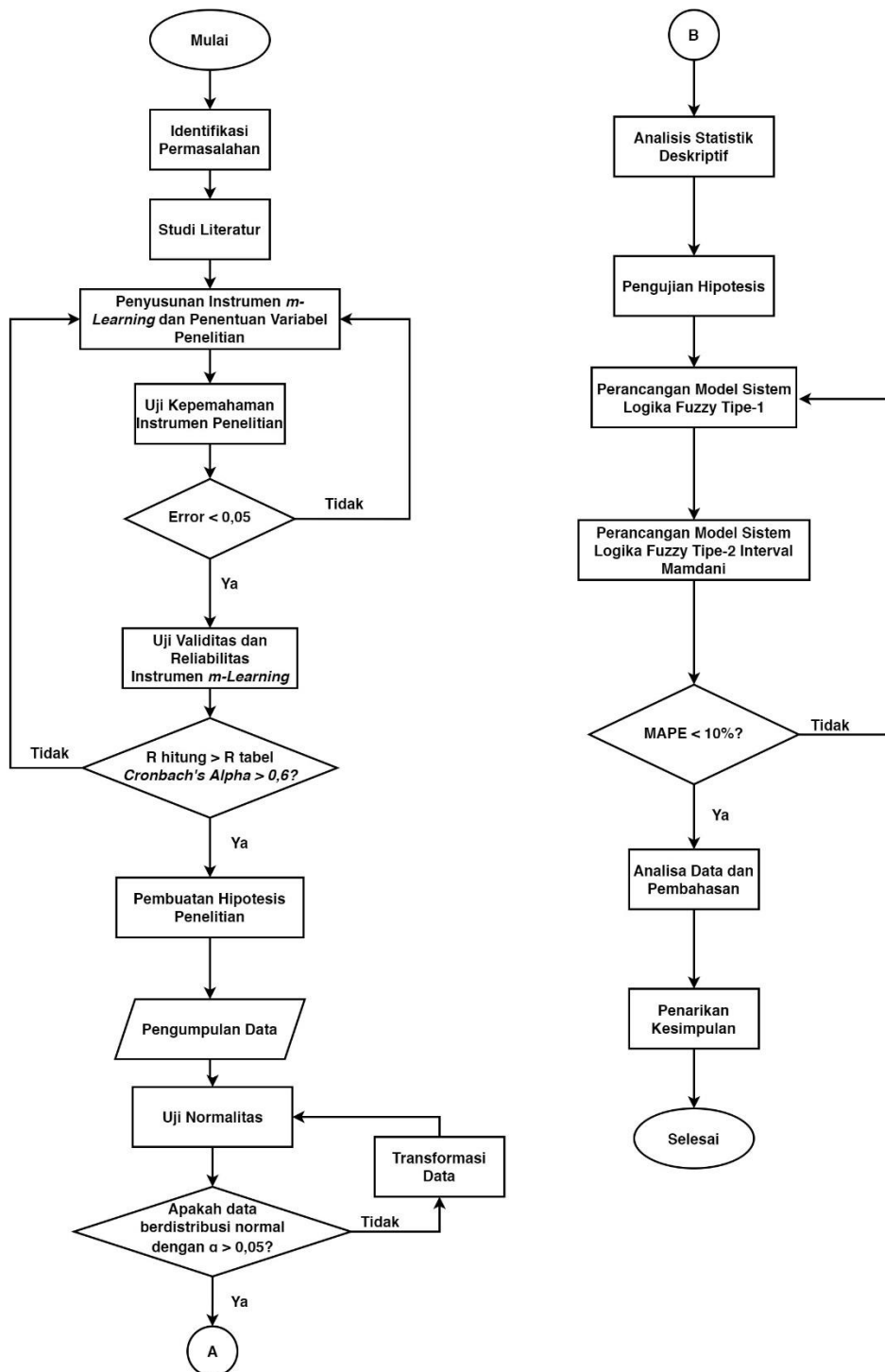
Nilai MAPE yang didapatkan dapat diinterpretasikan dengan 4 kategori, dimana sebuah model dikatakan memiliki akurasi yang baik jika memiliki nilai MAPE kurang dari 10% dan sebuah model dikatakan memiliki akurasi yang buruk jika memiliki nilai MAPE di atas 50% (Lewis, 1982). Tabel 2.2 menunjukkan kategori dari nilai MAPE.

Tabel 2.2 Nilai MAPE dan Interpretasi Akurasi (Lewis, 1982)

Nilai MAPE	Penilaian Akurasi
< 10 %	Sangat Baik
11 – 20 %	Baik
21 – 50 %	Peramalan dengan alasan
> 50 %	Tidak akurat

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan pada penelitian ini menggunakan diagram alir yang dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Diagram Alir Metodologi Penelitian

3.1 Identifikasi Permasalahan

Permasalahan yang diteliti berupa penentuan perilaku penggunaan *mobile learning* berdasarkan variabel eksternal berupa variabel persepsi pemampuan diri dan kondisi fasilitas di lingkup Teknik Fisika ITS. Salah satu instrumen survei dalam variabel kondisi fasilitas yakni mengenai tingkat keyakinan mahasiswa bahwa kondisi pencahayaan ruangan yang digunakan mendukung dalam penggunaan *mobile learning*. Permasalahan diperkuat dengan tinjauan pustaka terkait penyelesaian masalah tersebut.

3.2 Studi Literatur

Studi literatur bertujuan untuk memahami dasar-dasar *mobile learning*, konstruk yang terdapat pada TAM dan TPB, model dari m-AUBML, serta pemodelan Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 Mamdani yang didapatkan dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, jurnal terkait teori yang digunakan, serta buku terkait. Selain itu, dilakukan pula studi mengenai *software* IBM SPSS Statistics dan MATLAB yang digunakan untuk uji validitas, reliabilitas, perancangan model sistem logika fuzzy, serta simulasi model.

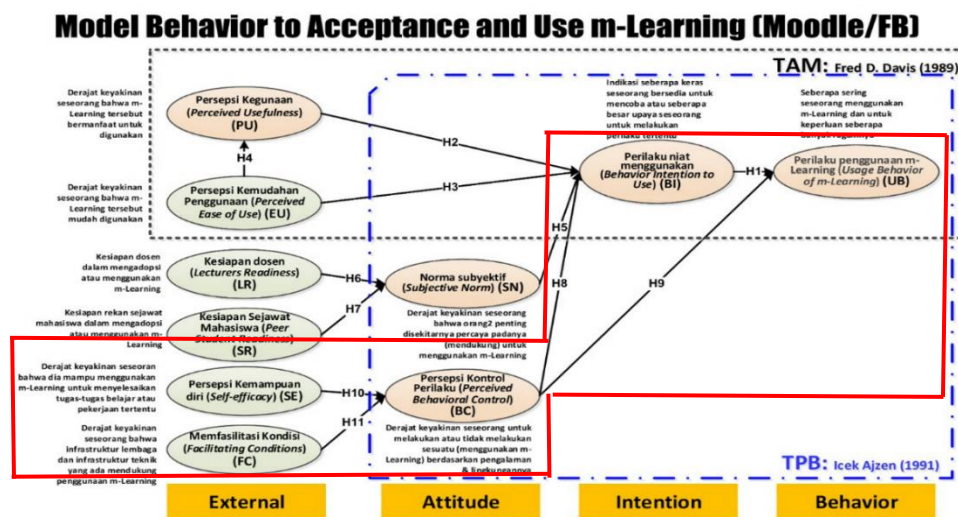
3.3 Penyusunan Instrumen *Mobile Learning* Penentuan Variabel Penelitian, dan Uji Pemahaman

Instrumen penelitian merupakan alat pengumpul data yang akan digunakan sebagai pengukur dari suatu fenomena alam maupun sosial yang diamati dalam penelitian tersebut (Sugiyono, Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D, 2014). Dalam penelitian ini, instrumen penelitian yang digunakan berupa kuisioner berisi pertanyaan dengan data yang didapatkan dalam skala *likert*. Skala *likert* merupakan pernyataan deklaratif yang berisikan mengenai tingkat kesetujuan dari para responden terhadap pernyataan yang diberikan. Skala *likert* ini dapat digunakan untuk mengukur karakter, watak kepribadian serta sikap seseorang (Dyah Budiastuti, 2018). Skala *likert* yang digunakan pada instrumen penelitian *mobile learning* ini yakni sebagai berikut.

- a. STS : Sangat Tidak Setuju dengan skor 1
- b. TS : Tidak Setuju dengan skor 2
- c. RG : Ragu-ragu dengan skor 3
- d. S : Setuju dengan skor 4
- e. SS : Sangat Setuju dengan skor 5

Instrumen penelitian yang disusun berupa kuisioner berisi 49 pertanyaan yang diurutkan berdasarkan variabel indikator dari model AUBML (*The Acceptance and Usage Behavior of Mobile learning*). Variabel tersebut yakni sebagai berikut.

- a. Persepsi Kemudahan (PEU)
- b. Persepsi Kegunaan (PU)
- c. Niat Menggunakan (BIU)
- d. Kesiapan Dosen (LR)
- e. Kesiapan Rekan Mahasiswa (PSR)
- f. Norma Subyektif (SN)
- g. Persepsi Kemampuan Diri (SE)
- h. Persepsi terhadap Kondisi Fasilitas (FC)
- i. Persepsi Kontrol Perilaku (PBC)
- j. Perilaku Penggunaan (UBML)



Gambar 3.2 Variabel Penelitian yang Ditinjau dalam Perancangan Model (Aulia Siti Aisjah, 2020)

Berdasarkan pada model AUBML pada Gambar 3.2, variabel yang digunakan pada model penelitian ini ditetapkan sejumlah lima variabel, yakni Variabel Persepsi Kemampuan Diri (SE), Variabel Kondisi Fasilitas (FC), Variabel Persepsi Kontrol Perilaku (PBC), Variabel Niat Menggunakan (BIU), serta Variabel Perilaku Penggunaan (UBML). Berdasarkan variabel penelitian yang telah ditentukan tersebut, maka jumlah pertanyaan yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini yakni sebanyak 29 pertanyaan. Rincian jumlah pertanyaan tiap variabel dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Jumlah Pertanyaan Tiap Variabel Penelitian

No	Variabel	Definisi Variabel	Jumlah Pertanyaan
1	Persepsi Kemampuan Diri (SE)	Penilaian seseorang tentang kemampuan dirinya untuk mengatur dan melaksanakan tindakan yang diperlukan dalam mencapai jenis kinerja yang ditentukan. Persepsi kemampuan diri tidak berkaitan dengan keterampilan yang dimiliki seseorang tetapi berkaitan dengan penilaian mengenai hal yang dapat dilakukan seseorang melalui keterampilan apa pun yang dimilikinya (Bandura, 1986).	4
2	Kondisi Fasilitas (FC)	Persepsi seseorang bahwa keberadaan infrastruktur organisasi dan teknis dapat mendukung penggunaan sistem (V. Venkatesh M. G., 2003).	4
3	Persepsi Kontrol Perilaku (PBC)	Persepsi internal dan eksternal seseorang untuk melakukan atau tidak melakukan suatu perilaku berdasarkan lingkungan dan pengalamannya, dimana PBC mencakup persepsi kemampuan diri, kondisi fasilitas sumber daya, dan kondisi teknologi. (V. Venkatesh M. G., 2003).	3
4	Niat Menggunakan (BIU)	Tingkat seseorang bersedia untuk berupaya dalam melakukan perilaku penggunaan (Aulia Siti Aisjah, 2020)	5
5	Perilaku Penggunaan <i>Mobile Learning</i> (UBML)	Tingkat keseringan seseorang dalam menggunakan <i>mobile learning</i> serta keragaman penggunaannya untuk belajar (Andrew Burton-Jones, 2006).	13

Variabel penelitian yang telah ditentukan diimplementasikan ke dalam instrumen penelitian dengan menyusun indikator pertanyaan kuisisioner yang mengacu pada tiap variabel, dimana pertanyaan yang disusun mengacu pada definisi variabel sehingga pertanyaan dapat mewakili variabel yang digunakan. Pada variabel SE, pertanyaan disusun

untuk mengetahui tingkat keyakinan mahasiswa terhadap kemampuan dirinya dalam menggunakan MyITS Classroom. Pada variabel FC, pertanyaan disusun untuk mengetahui tingkat keyakinan mahasiswa bahwa infrastruktur lembaga dan teknis dapat mendukung penggunaan MyITS Classroom. Pada variabel PBC, pertanyaan disusun untuk mengetahui tingkat keyakinan mahasiswa untuk menggunakan atau tidak menggunakan MyITS Classroom berdasarkan lingkungan dan pengalamannya. Pada variabel BIU, pertanyaan disusun untuk mengetahui tingkat kemauan mahasiswa dalam menggunakan MyITS Classroom. Sedangkan pada variabel UBML, pertanyaan disusun untuk mengetahui tingkat keseringan mahasiswa dalam menggunakan MyITS Classroom. Indikator pertanyaan tiap variabel dapat dilihat pada lampiran.

Sebelum kuesioner disebar untuk mendapatkan data penelitian, kuesioner diuji kepemahaman dalam segi kebahasaan untuk mengetahui tingkat pemahaman responden yang akan menerima kuesioner tersebut (Catharina A. W. Heryanto, 2019). Uji kepemahaman dilakukan dengan responden sebanyak 30 orang. Responden memberikan penilaian terhadap instrumen survei mengenai kemudahan mereka dalam menjawab pertanyaan survei. Jika jumlah responden yang mengatakan “TIDAK PAHAM” terhadap instrumen kuesioner berjumlah kurang dari 0,05 dari jumlah total responden, maka kuesioner dianggap telah lulus uji kepemahaman. Sedangkan, jika kuesioner tidak lulus uji kepemahaman, maka kuesioner disusun ulang dalam segi kebahasaan hingga kuesioner lulus uji.

3.4 Uji Validitas dan Uji Reliabilitas

Uji validitas bertujuan untuk memastikan kevalidan dari instrumen survei sebagai alat ukur penelitian. Dalam pengujian validitas data, dibutuhkan 100 responden sebagai sampel penelitian. Uji validasi dan reliabilitas menggunakan *software* SPSS. Uji validitas dilakukan dengan menghitung menggunakan metode *Pearson's Product Moment Correlation*. Metode ini menghitung korelasi antara skor item kuesioner dengan skor total. Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka instrumen kuesioner dapat dikatakan valid. Uji reliabilitas bertujuan untuk mengukur seberapa reliabel instrumen survei jika diujikan terhadap kelompok subjek yang sama sehingga menghasilkan hasil pengukuran yang sama pula. Pada uji reliabilitas dilakukan perhitungan nilai *Alpha Cronbach's*. Jika nilai *Alpha Cronbach's* $> 0,6$ maka instrumen kuesioner dinyatakan reliabel atau konsisten (Harahap, 2019).

Jika data telah lolos uji validasi dan reliabilitas, maka penelitian dilanjutkan ke tahap selanjutnya. Namun, apabila belum lolos kedua uji tersebut, maka item pertanyaan yang digunakan harus dievaluasi dan harus melakukan pengumpulan data kuesioner kembali.

3.5 Penyusunan Hipotesis Penelitian

Perilaku penggunaan *mobile learning* dipengaruhi oleh niat menggunakan, yakni sebagai contohnya jika seorang pelajar memiliki niat positif, maka ia akan berupaya dalam penggunaan *mobile learning* dalam aktivitas pembelajarannya (V. Venkatesh F. D., 1996). Adapun perilaku penggunaan juga dipengaruhi oleh persepsi kontrol perilaku seseorang (S. Taylor, 1995). Selain itu, persepsi kontrol perilaku menggunakan, yang dipengaruhi oleh informasi dan pengalaman dari lingkungan, juga mempengaruhi niat perilaku seseorang dalam melakukan tindakan (Ajzen, 1991). Lalu, persepsi kontrol perilaku dipengaruhi oleh fasilitas yang dapat mendukung penggunaan teknologi serta persepsi kemampuan diri. kondisi fasilitas merupakan keyakinan seseorang bahwa fasilitas yang tersedia mempengaruhi persepsi kontrol perilaku dalam penggunaan (Chuttur, 2009). Berdasarkan dasar pemikiran tersebut, maka hipotesis penelitian dapat disusun berdasarkan Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Hipotesis Penelitian

H_0	Hipotesis
H_1	Niat menggunakan mahasiswa untuk menggunakan <i>mobile learning</i> berpengaruh terhadap perilaku penggunaan <i>mobile learning</i> .
H_9	Persepsi kontrol perilaku mahasiswa dalam menggunakan <i>mobile learning</i> berpengaruh terhadap perilaku penggunaan <i>mobile learning</i> .
H_8	Persepsi kontrol perilaku mahasiswa dalam menggunakan <i>mobile learning</i> berpengaruh terhadap niat perilaku mahasiswa untuk menggunakan <i>mobile learning</i> .
H_{10}	Persepsi kemampuan diri mahasiswa dalam menggunakan <i>mobile learning</i> berpengaruh terhadap persepsi kontrol perilaku mahasiswa untuk menggunakan <i>mobile learning</i> .
H_{11}	Kondisi fasilitas mahasiswa dalam menggunakan <i>mobile learning</i> berpengaruh terhadap persepsi kontrol perilaku mahasiswa dalam menggunakan <i>mobile learning</i> .

3.6 Perancangan Kuisisioner, Populasi dan Sampel Penelitian, serta Pengumpulan Data

Perancangan kuisisioner dilakukan menggunakan *platform* Google Form setelah penetapan instrumen *mobile learning* dilakukan. Kuisisioner Google Form ini akan disebarakan kepada seluruh mahasiswa reguler dan IUP Teknik Fisika ITS Angkatan 2018-2021 yang merupakan populasi dari responden kuisisioner ini. Total mahasiswa dari populasi ini yakni sebanyak 556 mahasiswa. Tabel 3.3 menunjukkan data populasi penelitian.

Tabel 3.3 Data Populasi Penelitian

Data Populasi (Jumlah Mahasiswa Aktif Teknik Fisika 2018 – 2021)	
Angkatan 2018	123
Angkatan 2019	155
Angkatan 2020	142
Angkatan 2021	136
Total	556

Berdasarkan tabel tersebut, ukuran sampel minimum dapat ditentukan menggunakan persamaan Slovin. Persamaan Slovin merupakan formula yang digunakan untuk menghitung ukuran sampel dengan ukuran populasi dan *margin of error* yang telah ditentukan. Persamaan Slovin dapat dilihat pada persamaan 3.1 (Ariola, 2006).

$$n = \frac{N}{(1 + (N \times e^2))} \quad (3.1)$$

Dengan:

- n = Ukuran sampel
- N = Ukuran populasi
- e = *margin of error*

Pada penelitian ini, *margin of error* yang digunakan adalah sebesar 5% dan ukuran populasi 556, sehingga didapatkan ukuran sampel sebesar 233. Setelah sampel minimum ditentukan, kuisisioner disebarakan kepada seluruh populasi hingga mencapai jumlah responden melebihi dari ukuran sampel minimum. Data responden dari kuisisioner penelitian yang disebarakan dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Data Responden Akhir

Angkatan	Jenis Kelamin		Jumlah (orang)
	Laki-laki	Perempuan	
2018	35	28	63
2019	42	21	63
2020	43	32	75
2021	47	18	65
Total			266

3.7 Uji Normalitas Data

Data yang terkumpul pada *platform* Google Form dilakukan uji normalitas untuk mengetahui data sampel memiliki distribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan yakni dengan tes satu sampel Kolmogorov-Smirnov. Tes satu sampel Kolmogorov-Smirnov merupakan tes *goodness-of-fit*, dimana dilakukan uji tingkat kesesuaian skor pada sampel sehingga dapat dikatakan masuk akal berasal dari suatu populasi dengan distribusi tertentu. Uji normalitas ini juga menggunakan IBM SPSS Statistics dengan keluaran berupa nilai signifikansi atau nilai probabilitas (Nuryadi, 2017). Pedoman dalam pengambilan keputusan pada keluaran *test of normality* adalah sebagai berikut.

- Nilai signifikansi atau nilai probabilitas $< 0,05$ maka distribusi adalah tidak normal.
- Nilai signifikansi atau nilai probabilitas $> 0,05$ maka distribusi adalah normal.

3.8 Analisis Statistik Deskriptif

Setelah dilakukan uji normalitas, data tersebut dilakukan analisa statistik deskriptif, dimana analisa dilakukan untuk memberi deskripsi umum terkait karakteristik masing-masing variabel penelitian. Analisis ini menilai data dari nilai *mean*, median, modus, deviasi, dan lain sebagainya. Dalam penelitian ini, skala *likert* digunakan dengan lima kategori. Kategori tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Kategori Skala *Likert*

Skala	Kategori
1	Sangat Tidak Setuju
2	Tidak Setuju
3	Ragu-ragu
4	Setuju
5	Sangat Setuju

Setelah data didapatkan serta diuji normalitas, data dikategorikan untuk masing-masing butir pertanyaan pada tiap variabelnya. Pengkategorian berdasarkan nilai jenjang interval pada persamaan 3.2 serta pengkategorian dilakukan dengan Tabel 3.6.

$$NJI(\text{Nilai Jenjang Interval}) = \frac{\text{Nilai tertinggi} - \text{Nilai terkecil}}{\text{Jumlah kriteria pertanyaan}} \quad (3.2)$$

$$NJI = \frac{5 - 1}{5} = 0.8$$

Tabel 3.6 Kategori Skala Statistik Deskriptif (Sugiyono, Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D, 2017)

Skala	Kategori
1.0 – 1.8	Sangat Tidak Setuju
1.8 – 2.6	Tidak Setuju
2.6 – 3.4	Ragu-ragu
3.4 – 4.2	Setuju
4.2 – 5.0	Sangat Setuju

3.9 Uji Hipotesis

Hipotesis yang telah dirumuskan sebelumnya dilakukan uji hipotesis. Hipotesis merupakan dugaan tentang suatu permasalahan atau kesimpulan sementara mengenai hubungan antar variabel penelitian. Adapun hipotesis nol (H_0) atau hipotesis statistik yang merupakan dasar pengujian dari suatu penelitian yang merupakan status saat ini dan biasanya tidak dapat ditolak kecuali data sampel menyimpulkan kuat bahwa hipotesis tersebut salah. Sedangkan, hipotesis alternatif (H_1) atau hipotesis kerja merupakan kesimpulan sementara dari hubungan antar variabel dalam penelitian yang berdasarkan teori yang mendasari permasalahan tersebut (Nuryadi, 2017). Pada penelitian ini, dilakukan uji hipotesis t dan uji F menggunakan *software* IBM SPSS Statistics.

3.9.1. Uji t (Uji Parsial)

Uji t merupakan pengujian pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen secara parsial (Ghozali, 2018). Uji t memiliki syarat pengujian hipotesis berupa sebagai berikut.

- H_0 ditolak jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ atau jika nilai signifikansi $< 0,05$
- H_0 diterima jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau jika nilai signifikansi $> 0,05$

3.9.2. Uji F (Uji Simultan)

Selain uji t, uji F dilakukan untuk pengujian pengaruh seluruh variabel independen terhadap variabel dependen secara simultan. Uji F memiliki syarat pengambilan keputusan sebagai berikut.

- H_0 ditolak jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ atau nilai signifikansi uji F $> 0,05$. Hal ini mengartikan bahwa variabel independen tidak dipengaruhi oleh variabel dependen.

- H_0 diterima jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ atau nilai signifikansi uji F $< 0,05$. Hal ini mengartikan bahwa variabel independen dipengaruhi oleh variabel dependen.

3.9.3. Analisa Korelasi Linier Berganda (R) dan Koefisien Determinasi (*adjusted R²*)

Setelah dilakukan uji F, data sampel diuji menggunakan analisa korelasi linier berganda untuk mendapatkan kekuatan hubungan antara variabel independen dan variabel dependen secara bersamaan (Ghozali, 2018). Uji korelasi linier berganda ini dilakukan pada variabel kondisi fasilitas, variabel persepsi kemampuan diri, variabel persepsi kontrol perilaku, variabel niat menggunakan, dan variabel perilaku penggunaan *mobile learning*. Berikut interpretasi koefisien linier berganda (R) dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Interpretasi Analisis Korelasi Linier Berganda (R) (Ghozali, 2018)

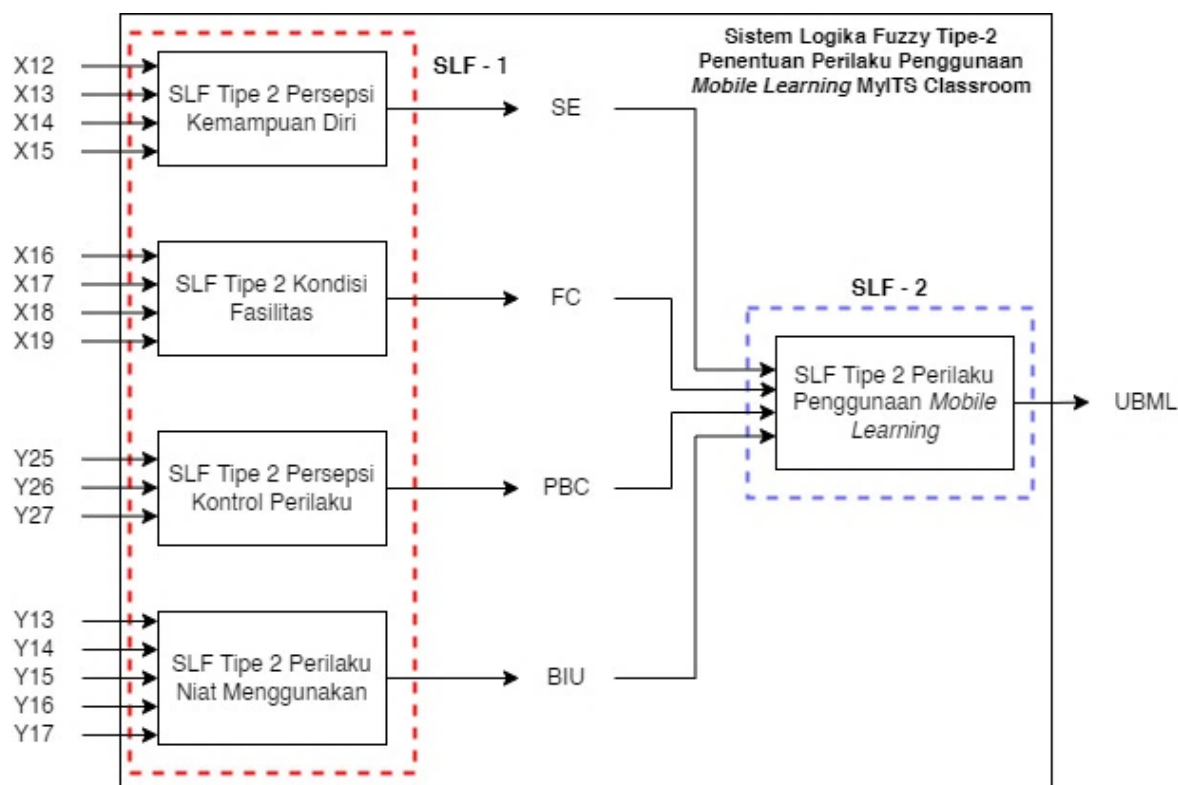
Nilai Koefisien Linier Berganda	Interpretasi
0.000 – 0.199	Sangat Rendah
0.200 – 0.399	Rendah
0.400 – 0.599	Sedang
0.600 – 0.799	Kuat
0.800 – 1.000	Sangat Kuat

Setelah dilakukan analisa korelasi linier berganda, maka didapatkan nilai R. Nilai R tersebut digunakan untuk mencari nilai koefisien determinasi dimana merupakan kuadrat dari korelasi linier berganda. Koefisien determinasi digunakan untuk memberi deskripsi persentase pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen. Semakin tinggi nilai *adjusted R²*, maka semakin tinggi pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen (Ghozali, 2018).

3.10 Perancangan Model Sistem Logika Fuzzy Tipe-1

Perancangan model sistem logika fuzzy digunakan 2 sub-sistem inferensi fuzzy, dimana model ini berdasarkan penelitian (Sofia B. Dias, 2013) yang memiliki keluaran yang baik dari model yang telah dibuat pada Gambar 3.3. Sub-sistem pertama (SLF-1) memiliki 4 *Fuzzy Inference System* (FIS). FIS 1 mencakup masukan berupa instrumen survei dari variabel Persepsi Kemampuan Diri atau *Self Efficacy* (SE). FIS 2 mencakup masukan berupa instrumen survei dari variabel Kondisi Fasilitas atau *Facilitating Condition* (FC). FIS 3 mencakup masukan berupa instrumen survei dari variabel Persepsi Kontrol Perilaku atau *Perceived Behavior Control* (PBC). FIS 4 mencakup masukan berupa instrumen survei dari variabel Niat Menggunakan atau *Behavior Intention Usage* (BIU). Keluaran dari keempat FIS akan menjadi masukan untuk FIS 5 atau sub-sistem kedua (SLF-2) yang memiliki keluaran

berupa Perilaku Penggunaan *Mobile Learning* atau *Usage Behaviour of Mobile Learning* (UBML).

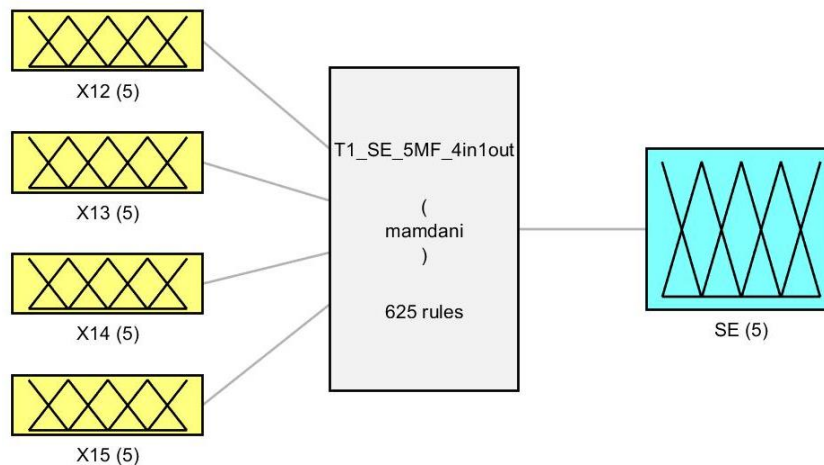


Gambar 3.3 Diagram Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 dalam Penentuan Perilaku Penggunaan *Mobile Learning*

Pada tiap variabel, dilakukan perancangan model sistem logika fuzzy dengan 4 model rancangan fungsi keanggotaan. Fungsi keanggotaan tersebut dirancang dengan berbagai variasi bentuk dan jumlah fungsi keanggotaan serta menggunakan fungsi implikasi AND. Rancangan dimodelkan pada *software* MATLAB dengan *Toolbox Fuzzy Logic*. Setelah rancangan sistem logika fuzzy tipe-1 telah selesai, maka model dikonversikan ke sistem logika fuzzy tipe-2.

3.10.1 Perancangan Model Sistem Logika Fuzzy Tipe-1 Variabel Persepsi Kemampuan Diri

Model sistem logika fuzzy tipe-1 dari variabel Persepsi Kemampuan Diri (SE) memiliki 4 masukan dan 1 keluaran. Masukan dari model variabel ini yakni instrumen pertanyaan X12, X13, X14, dan X15 dengan keluaran berupa Persepsi Kemampuan Diri. Jumlah *rule based* yang digunakan yakni sebesar 625 *rules* yang secara lengkap dapat dilihat pada lampiran.



System T1_SE_5MF_4in1out: 4 inputs, 1 outputs, 625 rules

Gambar 3.4 Struktur Logika Fuzzy Tipe-1 Variabel Persepsi Kemampuan Diri (SE)

Gambar 3.4 merupakan model dari sistem logika fuzzy tipe 1 variabel Persepsi Kemampuan Diri pada toolbox Fuzzy Logic pada MATLAB.

Dalam perancangan model tersebut, *rule based* dirancang pada persamaan 3.3.

$$\text{IF } X_{12} \text{ is } A_i \text{ AND } X_{13} \text{ is } B_i \text{ AND } X_{14} \text{ is } C_i \text{ AND } X_{15} \text{ is } D_i \text{ THEN SE is } Z_i \quad \dots(3.3)$$

Dimana:

A_i : Himpunan Fuzzy Masukan X12

B_i : Himpunan Fuzzy Masukan X13

C_i : Himpunan Fuzzy Masukan X14

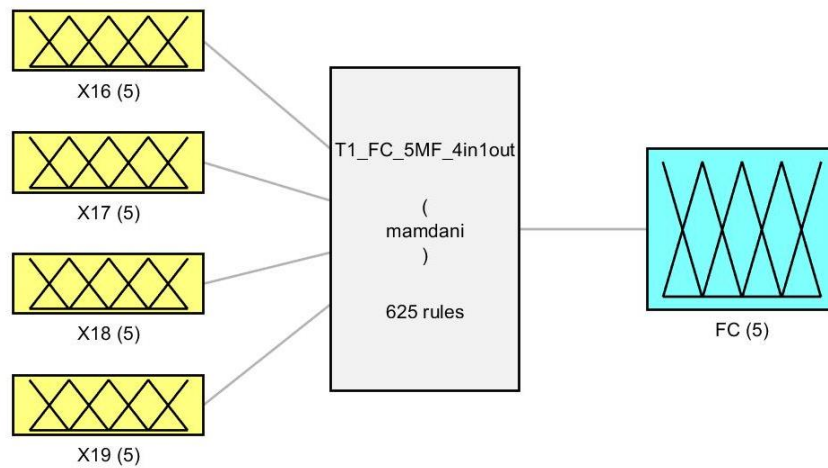
D_i : Himpunan Fuzzy Masukan X15

Z_i : Himpunan Fuzzy Keluaran Persepsi Kemampuan Diri (SE)

3.10.2 Perancangan Model Sistem Logika Fuzzy Tipe-1 Variabel Kondisi Fasilitas

Model sistem logika fuzzy tipe-1 dari variabel Kondisi Fasilitas (FC) memiliki 4 masukan dan 1 keluaran. Masukan dari model variabel ini yakni instrumen pertanyaan X16, X17, X18, dan X19 dengan keluaran berupa Kondisi Fasilitas. Jumlah *rule based* yang digunakan yakni sebesar 625 *rules* yang secara lengkap dapat dilihat pada lampiran. Berikut Gambar 3.5 berupa model dari sistem logika fuzzy tipe 1 variabel Kondisi Fasilitas pada toolbox Fuzzy Logic pada MATLAB. Dalam perancangan model tersebut, *rule based* dirancang pada persamaan 3.4.

$$\text{IF } X_{16} \text{ is } A_i \text{ AND } X_{17} \text{ is } B_i \text{ AND } X_{18} \text{ is } C_i \text{ AND } X_{19} \text{ is } D_i \text{ THEN FC is } Z_i \quad \dots(3.4)$$



System T1_FC_5MF_4in1out: 4 inputs, 1 outputs, 625 rules

Gambar 3.5 Struktur Logika Fuzzy Tipe-1 Variabel Kondisi Fasilitas (FC)

Dimana:

A_i : Himpunan Fuzzy Masukan X16

B_i : Himpunan Fuzzy Masukan X17

C_i : Himpunan Fuzzy Masukan X18

D_i : Himpunan Fuzzy Masukan X19

Z_i : Himpunan Fuzzy Keluaran Kondisi Fasilitas (FC)

3.10.3 Perancangan Model Sistem Logika Fuzzy Tipe-1 Variabel Persepsi Kontrol Perilaku

Model sistem logika fuzzy tipe-1 dari variabel Persepsi Kontrol Perilaku (PBC) memiliki 3 masukan dan 1 keluaran. Masukan dari model variabel ini yakni instrumen pertanyaan Y25, Y26, dan Y27 dengan keluaran berupa Persepsi Kontrol Perilaku. Jumlah *rule based* yang digunakan yakni sebesar 125 *rules* yang secara lengkap dapat dilihat pada lampiran. Gambar 3.6 berupa model dari sistem logika fuzzy tipe 1 variabel Persepsi Kontrol Perilaku pada toolbox Fuzzy Logic pada MATLAB. Dalam perancangan model tersebut, *rule based* dirancang pada persamaan 3.5.

$$\text{IF } Y25 \text{ is } A_i \text{ AND } Y26 \text{ is } B_i \text{ AND } Y27 \text{ is } C_i \text{ THEN PBC is } Z_i \quad \dots\dots(3.5)$$

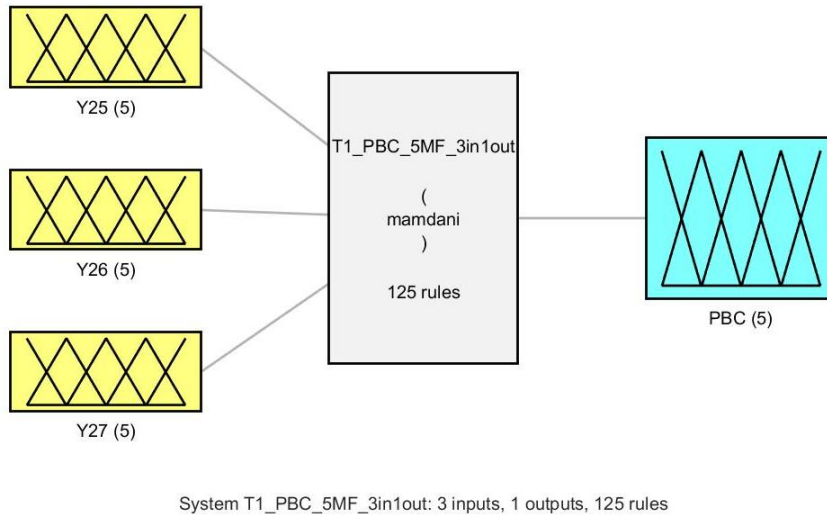
Dimana:

A_i : Himpunan Fuzzy Masukan Y25

B_i : Himpunan Fuzzy Masukan Y26

C_i : Himpunan Fuzzy Masukan Y27

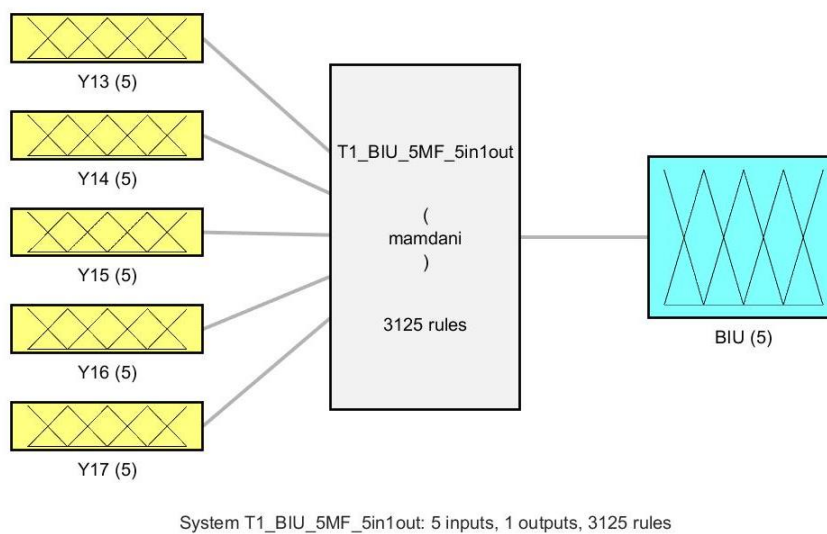
Z_i : Himpunan Fuzzy Keluaran Persepsi Kontrol Perilaku (PBC)



Gambar 3.6 Struktur Logika Fuzzy Tipe-1 Variabel Persepsi Kontrol Perilaku (PBC)

3.10.4 Perancangan Model Sistem Logika Fuzzy Tipe-1 Variabel Niat Menggunakan

Model sistem logika fuzzy tipe-1 dari variabel Niat Menggunakan (BIU) memiliki 5 masukan dan 1 keluaran. Masukan dari model variabel ini yakni instrumen pertanyaan Y13, Y14, Y15, Y16, dan Y17 dengan keluaran berupa Niat Menggunakan. Jumlah *rule based* yang digunakan yakni sebesar 3125 *rules* yang secara lengkap dapat dilihat pada lampiran. Gambar 3.7 berupa model dari sistem logika fuzzy tipe 1 variabel Niat Menggunakan pada toolbox Fuzzy Logic pada MATLAB. Dalam perancangan model tersebut, *rule based* dirancang pada persamaan 3.6.



Gambar 3.7 Struktur Logika Fuzzy Tipe-1 Variabel Niat Menggunakan (BIU)

$$\begin{aligned} \text{IF } Y_{13} \text{ is } A_i \text{ AND } Y_{14} \text{ is } B_i \text{ AND } Y_{15} \text{ is } C_i \text{ AND } Y_{16} \text{ is } D_i \text{ AND } Y_{17} \text{ is } E_i \\ \text{THEN BIU is } Z_i \end{aligned} \quad (3.6)$$

Dimana:

A_i : Himpunan Fuzzy Masukan Y13

B_i : Himpunan Fuzzy Masukan Y14

C_i : Himpunan Fuzzy Masukan Y15

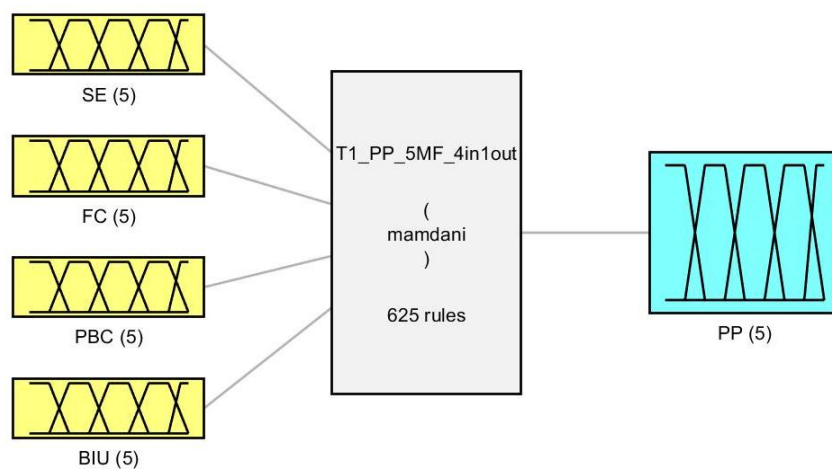
D_i : Himpunan Fuzzy Masukan Y16

E_i : Himpunan Fuzzy Masukan Y17

Z_i : Himpunan Fuzzy Keluaran Niat Menggunakan (BIU)

3.10.5 Perancangan Model Sistem Logika Fuzzy Tipe-1 Variabel Perilaku Penggunaan

Model sistem logika fuzzy tipe-1 dari variabel Perilaku Penggunaan (UBML) memiliki 4 masukan dan 1 keluaran. Masukan dari model variabel ini yakni Persepsi Kemampuan Diri (SE), Kondisi Fasilitas (FC), Persepsi Kontrol Perilaku (PBC), serta Niat Menggunakan (BIU) dengan keluaran berupa Perilaku Penggunaan *Mobile Learning*.



System T1_PP_5MF_4in1out: 4 inputs, 1 outputs, 625 rules

Gambar 3.8 Struktur Logika Fuzzy Tipe-1 Variabel Perilaku Penggunaan *Mobile Learning* (UBML)

Jumlah *rule based* yang digunakan yakni sebesar 625 *rules* yang secara lengkap dapat dilihat pada lampiran. Gambar 3.8 berupa model dari sistem logika fuzzy tipe 1 variabel Perilaku Penggunaan *Mobile Learning* pada *toolbox Fuzzy Logic* pada MATLAB. Dalam perancangan model tersebut, *rule based* dirancang pada persamaan 3.7.

IF SE is A_i AND FC is B_i AND PBC is C_i AND BIU is D_i THEN UBML is Z_i (3.7)

Dimana:

A_i : Himpunan Fuzzy Masukan SE

B_i : Himpunan Fuzzy Masukan FC

C_i : Himpunan Fuzzy Masukan PBC

D_i : Himpunan Fuzzy Masukan BIU

Z_i : Himpunan Fuzzy Keluaran Perilaku Penggunaan *Mobile Learning* (UBML)

Pada penelitian ini, model sistem logika fuzzy dirancang dengan 4 skenario yang berbeda berdasarkan bentuk dan jumlah fungsi keanggotaannya. Skenario ini dirancang untuk mencari hasil model yang terbaik dari fungsi keanggotaan yang ditetapkan. Interval atau *range* dari himpunan fuzzy yang digunakan pada kelima variabel yakni berada pada nilai 1 hingga 5. Interval ini ditentukan menyesuaikan dengan skala *likert* pada instrumen survei. *Rule based* yang digunakan pada model ini berdasarkan *human expert* atau pengalaman dari manusia yang merancang dan tidak ada ketentuan lain yang mengikat. Masing-masing variasi fungsi keanggotaan memiliki jumlah fungsi keanggotaan sebesar 5. Variabel linguistik yang digunakan yakni Sangat Tidak Setuju (STS), Tidak Setuju (TS), Ragu-ragu (N), Setuju (S), dan Sangat Setuju (SS). Fungsi implikasi yang digunakan hanyalah fungsi implikasi AND dengan metode defuzzifikasi *centroid*. Variasi untuk skenario dari model ini yakni pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Variasi Skenario Perancangan Sistem Logika Fuzzy Penentuan Perilaku Penggunaan *Mobile Learning*

No	Bentuk Fungsi Keanggotaan	Jumlah Variabel Linguistik	Parameter Fungsi Keanggotaan	Variabel Linguistik	Referensi
1	Segitiga	5 (Masukan dan Keluaran)	[0 1 1.99]	STS	(Yaning Tri Hapsari, 2019) (Hermantara, 2021)
			[1.01 2 2.99]	TS	
			[2.01 3 3.99]	N	
			[3.01 4 4.99]	STS	
2	Trapesium	5 (Masukan dan Keluaran)	[4.01 5 5.99]	SS	(Agus Setiawan, 2020) (Hermantara, 2021)
			[1 1 1.5 2]	STS	
			[1.5 2 2.5 3]	TS	
			[2.5 3 3.5 4]	N	
3	Gaussian	5 (Masukan)	[3.5 4 4.5 5]	STS	(Agus Setiawan, 2020)
			[4.5 4.8 5 5.5]	SS	
			[0.6065 1]	STS	
			[0.6065 2]	TS	
			[0.6065 3]	N	

Tabel 3.8 Lanjutan.

			[0.6065 4]	STS	(Hermantara, 2021)
			[0.6065 5]	SS	
			[0.2 1]	STS	
		5	[0.2 1]	TS	
		(Keluaran)	[0.2 1]	N	
			[0.2 1]	STS	
			[0.2 1]	SS	
		5	[0 1 1.5 2]	STS	(Agus Setiawan, 2020)
		(Masukan	[1.5 2 2.5]	TS	
		dan	[2.3 3 3.7]	N	(Hermantara, 2021)
		(Keluaran)	[3.5 4 4.5]	STS	
4	Kombinasi Segitiga dan Trapesium		[4 4.5 5 5.5]	SS	

Dari keempat skenario tersebut, persamaan matematis dirancang berdasarkan tiap skenario berdasarkan penelitian (Hermantara, 2021).

a. Skenario 1 (Fungsi Keanggotaan Bentuk Segitiga untuk Masukan dan Keluaran)

Fungsi keanggotaan bentuk segitiga untuk masukan dan keluaran dapat dilihat pada Gambar 3.9 serta persamaan 3.8 hingga 3.12.

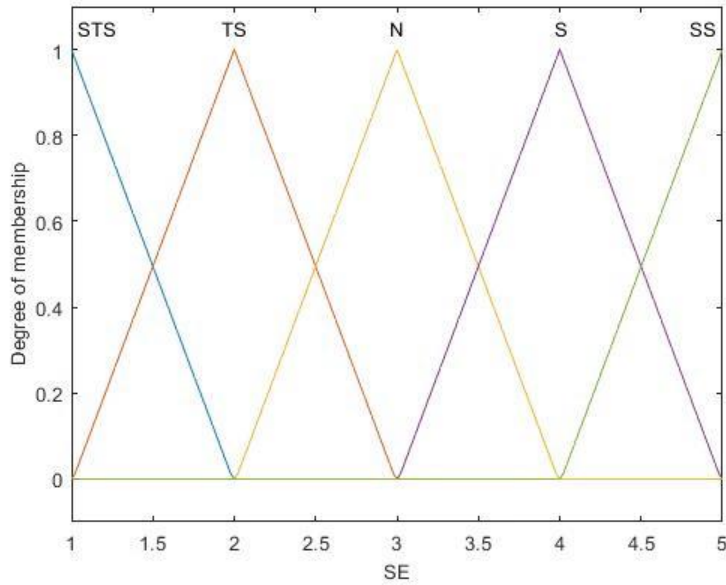
$$\mu_{STS}[x] = \begin{cases} \frac{2-x}{2-1}; & 1 \leq x \leq 2 \\ 0; & x \geq 2 \end{cases} \quad (3.8)$$

$$\mu_{TS}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 1 \text{ dan } x \geq 3 \\ \frac{x-1}{2-1}; & 1 \leq x \leq 2 \\ \frac{3-x}{3-2}; & 2 \leq x \leq 3 \end{cases} \quad (3.9)$$

$$\mu_N[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 2 \text{ dan } x \geq 4 \\ \frac{x-2}{3-2}; & 2 \leq x \leq 3 \\ \frac{4-x}{4-3}; & 3 \leq x \leq 4 \end{cases} \quad (3.10)$$

$$\mu_S[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 4 \text{ dan } x \geq 5 \\ \frac{x-3}{4-3}; & 3 \leq x \leq 4 \\ \frac{5-x}{5-4}; & 4 \leq x \leq 5 \end{cases} \quad (3.11)$$

$$\mu_{SS}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 2 \\ \frac{x-4}{5-4}; & 4 \leq x \leq 5 \end{cases} \quad (3.12)$$



Gambar 3.9 Fungsi Keanggotaan Skenario 1 Bentuk Segitiga

- b. Skenario 2 (Fungsi Keanggotaan Bentuk Trapesium untuk Masukan dan Keluaran)
Fungsi keanggotaan bentuk trapesium untuk masukan dan keluaran dapat dilihat pada Gambar 3.10 serta persamaan 3.13 hingga 3.17.

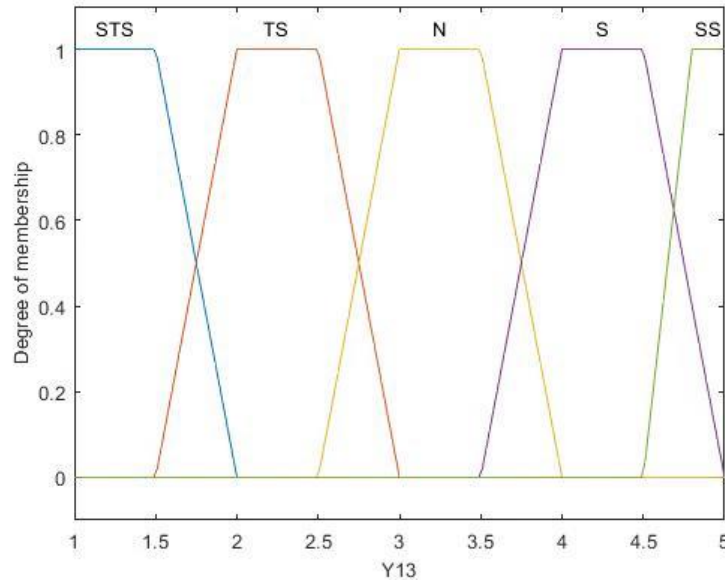
$$\mu_{STS}[x] = \begin{cases} 1; x \leq 1.5 \\ \frac{2-x}{2-1.5}; 1.5 \leq x \leq 2 \\ 0; x \geq 2 \end{cases} \quad (3.13)$$

$$\mu_{TS}[x] = \begin{cases} 0; x \leq 1.5 \\ \frac{x-1.5}{2-1.5}; 1.5 \leq x \leq 2 \\ 1; 2 \leq x \leq 2.5 \\ \frac{3-x}{3-2.5}; 2.5 \leq x \leq 3 \end{cases} \quad (3.14)$$

$$\mu_N[x] = \begin{cases} 0; x \leq 2.5 \\ \frac{x-2.5}{3-2.5}; 2.5 \leq x \leq 3 \\ 1; 3 \leq x \leq 3.5 \\ \frac{4-x}{4-3.5}; 3.5 \leq x \leq 4 \end{cases} \quad (3.15)$$

$$\mu_S[x] = \begin{cases} 0; x \leq 3.5 \\ \frac{x-3.5}{4-3.5}; 3.5 \leq x \leq 4 \\ 1; 4 \leq x \leq 4.5 \\ \frac{5-x}{5-4.5}; 4.5 \leq x \leq 5 \end{cases} \quad (3.16)$$

$$\mu_{STS}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 4.5 \\ \frac{x - 4.5}{4 - 4.5}; & 4.5 \leq x \leq 4.8 \\ 0; & 4.8 \geq 5 \end{cases} \quad (3.17)$$

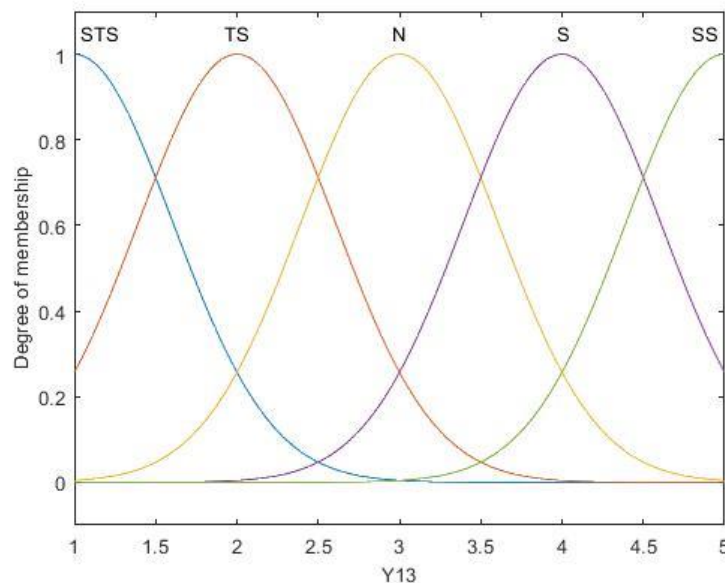


Gambar 3.10 Fungsi Keanggotaan Skenario 2 Bentuk Trapesium

c. Skenario 3 (Fungsi Keanggotaan Bentuk Gaussian untuk Masukan dan Keluaran)

- Untuk Masukan

Fungsi keanggotaan bentuk gaussian untuk masukan dapat dilihat pada Gambar 3.11 serta persamaan 3.18 hingga 3.22.



Gambar 3.11 Fungsi Keanggotaan Masukan Skenario 3 Bentuk Gaussian

$$G(x; \sigma, c)_{STS} = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-1}{0.6065}\right)^2} \quad (3.18)$$

$$G(x; \sigma, c)_{TS} = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-2}{0.6065}\right)^2} \quad (3.19)$$

$$G(x; \sigma, c)_N = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-3}{0.6065}\right)^2} \quad (3.20)$$

$$G(x; \sigma, c)_S = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-4}{0.6065}\right)^2} \quad (3.21)$$

$$G(x; \sigma, c)_{SS} = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-5}{0.6065}\right)^2} \quad (3.22)$$

- Untuk Keluaran
Fungsi keanggotaan bentuk gaussian untuk keluaran dapat dilihat pada Gambar 3.12 serta persamaan 3.23 hingga 3.27.

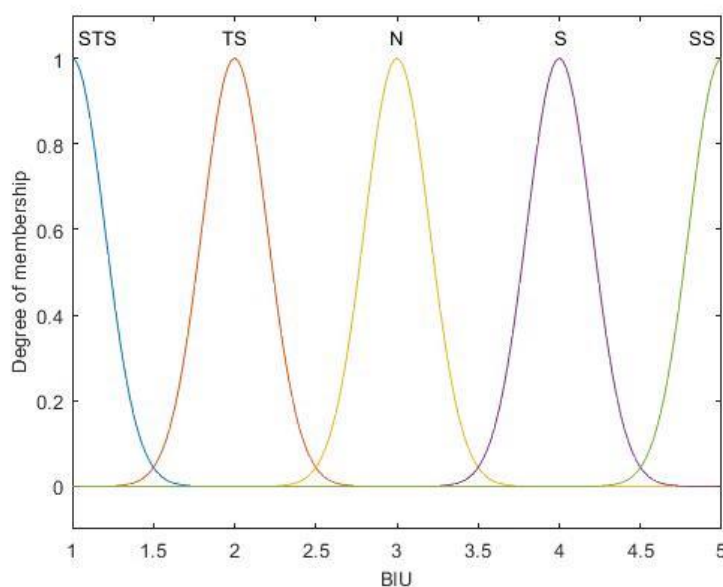
$$G(x; \sigma, c)_{STS} = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-1}{0.2}\right)^2} \quad (3.23)$$

$$G(x; \sigma, c)_{TS} = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-2}{0.2}\right)^2} \quad (3.24)$$

$$G(x; \sigma, c)_N = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-3}{0.2}\right)^2} \quad (3.25)$$

$$G(x; \sigma, c)_S = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-4}{0.2}\right)^2} \quad (3.26)$$

$$G(x; \sigma, c)_{SS} = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-5}{0.2}\right)^2} \quad (3.27)$$



Gambar 3.12 Fungsi Keanggotaan Keluaran Skenario 3 Bentuk Gaussian

- d. Skenario 4 (Fungsi Keanggotaan Bentuk Kombinasi Segitiga dan Trapesium untuk Masukan dan Keluaran)

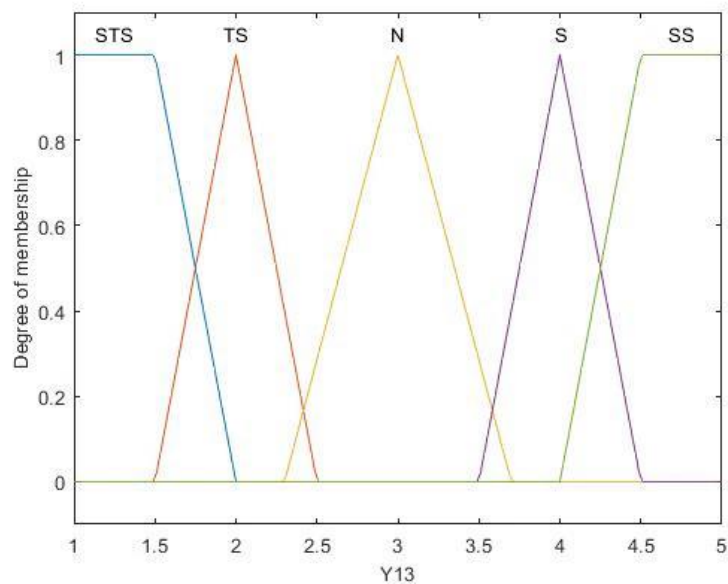
Fungsi keanggotaan bentuk kombinasi segitiga dan trapesium untuk masukan dan keluaran dapat dilihat pada Gambar 3.13 serta persamaan 3.28 hingga 3.32.

$$\mu_{STS}[x] = \begin{cases} 1; 1 \leq x \leq 1.5 \\ \frac{2-x}{2-1.5}; 1.5 \leq x \leq 2 \\ 0; x \geq 2 \end{cases} \quad (3.28)$$

$$\mu_{TS}[x] = \begin{cases} 0; x \leq 1.5 \text{ dan } x \geq 2.5 \\ \frac{x-1.5}{2-1.5}; 1.5 \leq x \leq 2 \\ \frac{2.5-x}{2.5-2}; 2 \leq x \leq 2.5 \end{cases} \quad (3.29)$$

$$\mu_N[x] = \begin{cases} 0; x \leq 2.3 \text{ dan } x \geq 3.7 \\ \frac{x-2.3}{3-2.3}; 2.3 \leq x \leq 3.7 \\ \frac{3.7-x}{3.7-3}; 3.7 \leq x \leq 3 \end{cases} \quad (3.30)$$

$$\mu_S[x] = \begin{cases} 0; x \leq 3.5 \text{ dan } x \geq 4.5 \\ \frac{x-3.5}{4-3.5}; 3.5 \leq x \leq 4 \\ \frac{4.5-x}{4.5-4}; 4 \leq x \leq 4.5 \end{cases} \quad (3.31)$$



Gambar 3.13 Fungsi Keanggotaan Skenario 4 Bentuk Kombinasi Segitiga dan Trapesium

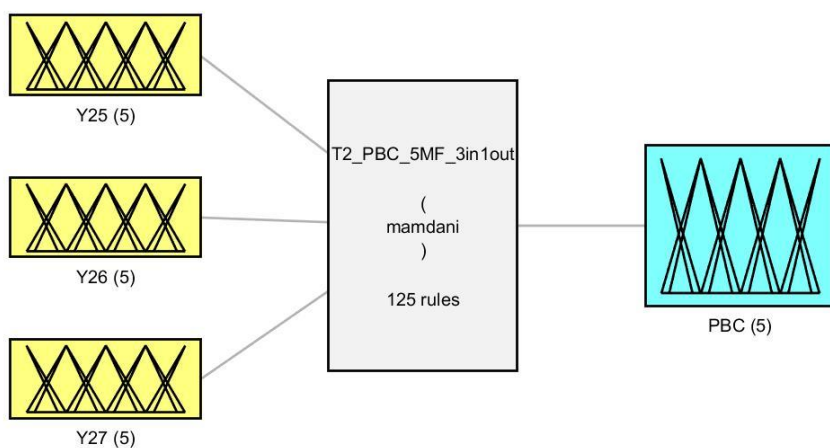
$$\mu_{SS}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 4 \\ \frac{x - 4}{4.5 - 4}; & 4 \leq x \leq 4.5 \\ 1; & x \geq 4.5 \end{cases} \quad (3.32)$$

3.11 Perancangan Model Sistem Logika Fuzzy Tipe-2

Model sistem logika fuzzy tipe-2 didapatkan dengan perintah “*convertToType2*” pada MATLAB yang dapat dilihat pada lampiran. Perintah ini mengubah sistem logika fuzzy tipe-1 menjadi tipe-2 secara otomatis. Apabila dilakukan perintah tersebut, maka fungsi keanggotaan UMF akan mengikuti fungsi keanggotaan pada sistem logika fuzzy tipe-1. Sedangkan untuk LMF menggunakan parameter *Lower Scale* dan *Lower Lag*. *Lower Scale* merupakan nilai maksimum dari LMF dan *Lower Lag* merupakan nilai minimum dari LMF. Parameter *Lower Scale* dan *Lower Lag* ini menentukan seberapa besar FOU pada fungsi keanggotaan yang dirancang. Kemudian, perintah “*evalfis*” dilakukan untuk mendapatkan hasil keluaran dari sistem fuzzy yang digunakan. Kode MATLAB untuk mengubah sistem logika fuzzy tipe-1 menjadi sistem logika fuzzy tipe-2 dapat dilihat pada lampiran.

3.11.1 Perancangan Model Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 Variabel Persepsi Kemampuan Diri

Model sistem logika fuzzy dari variabel Persepsi Kemampuan Diri (SE) memiliki 4 masukan dan 1 keluaran. Masukan dari model variabel ini yakni instrumen pertanyaan X12, X13, X14, dan X15 dengan keluaran berupa Persepsi Kemampuan Diri.



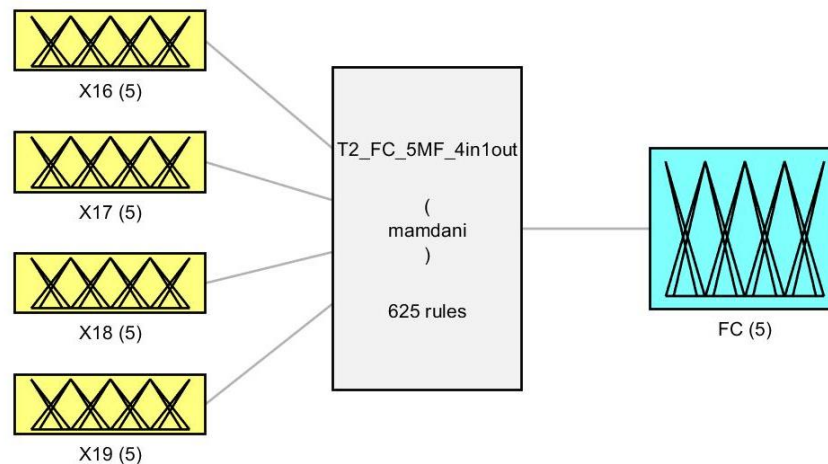
System T2_PBC_5MF_3in1out: 3 inputs, 1 outputs, 125 rules

Gambar 3.14 Struktur Logika Fuzzy Tipe-2 Variabel Persepsi Kemampuan Diri (SE)

Jumlah *rule based* yang digunakan yakni sebesar 625 *rules* yang secara lengkap dapat dilihat pada lampiran. Sistem logika fuzzy dirancang menggunakan parameter yang sama dengan sistem logika fuzzy tipe-1 yang telah dirancang sebelumnya. Parameter tambahan pada sistem logika fuzzy tipe-2 variabel SE yakni *Lower Scale* sebesar 1, *Lower Lag* sebesar 0.2, dan metode *Type Reducer* yang digunakan yakni metode Karnik-Mendel. Gambar 3.14 berupa model dari sistem logika fuzzy tipe-2 variabel Persepsi Kemampuan Diri pada toolbox Fuzzy Logic pada MATLAB.

3.11.2 Perancangan Model Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 Variabel Kondisi Fasilitas

Model sistem logika fuzzy tipe-2 dari variabel Kondisi Fasilitas (FC) memiliki 4 masukan dan 1 keluaran. Masukan dari model variabel ini yakni instrumen pertanyaan X16, X17, X18, dan X19 dengan keluaran berupa Kondisi Fasilitas.



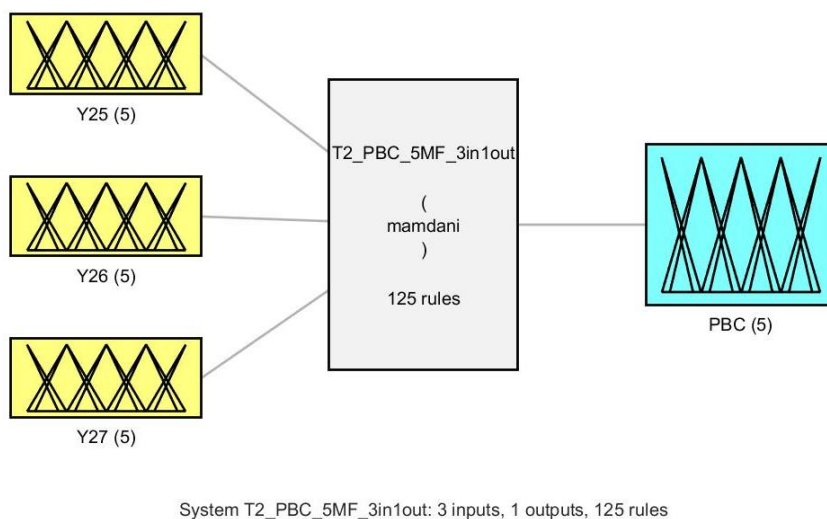
System T2_FC_5MF_4in1out: 4 inputs, 1 outputs, 625 rules

Gambar 3.15 Struktur Logika Fuzzy Tipe-2 Variabel Kondisi Fasilitas (FC)

Jumlah *rule based* yang digunakan yakni sebesar 625 *rules* yang secara lengkap dapat dilihat pada lampiran. Sistem logika fuzzy dirancang menggunakan parameter yang sama dengan sistem logika fuzzy tipe-1 yang telah dirancang sebelumnya. Parameter tambahan pada sistem logika fuzzy tipe-2 variabel FC yakni *Lower Scale* sebesar 1, *Lower Lag* sebesar 0.2, dan metode *Type Reducer* yang digunakan yakni metode Karnik-Mendel. Gambar 3.15 merupakan model dari sistem logika fuzzy tipe-2 variabel Kondisi Fasilitas pada toolbox Fuzzy Logic pada MATLAB.

3.11.3 Perancangan Model Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 Variabel Persepsi Kontrol Perilaku

Model sistem logika fuzzy tipe-2 dari variabel Persepsi Kontrol Perilaku (PBC) memiliki 3 masukan dan 1 keluaran. Masukan dari model variabel ini yakni instrumen pertanyaan Y25, Y26, dan Y27 dengan keluaran berupa Persepsi Kontrol Perilaku. Jumlah *rule based* yang digunakan yakni sebesar 125 *rules* yang secara lengkap dapat dilihat pada lampiran. Sistem logika fuzzy dirancang menggunakan parameter yang sama dengan sistem logika fuzzy tipe-1 yang telah dirancang sebelumnya. Parameter tambahan pada sistem logika fuzzy tipe-2 variabel PBC yakni *Lower Scale* sebesar 1, *Lower Lag* sebesar 0.2, dan metode *Type Reducer* yang digunakan yakni metode Karnik-Mendel. Gambar 3.16 berupa model dari sistem logika fuzzy tipe-2 variabel Persepsi Kontrol Perilaku pada toolbox Fuzzy Logic pada MATLAB.

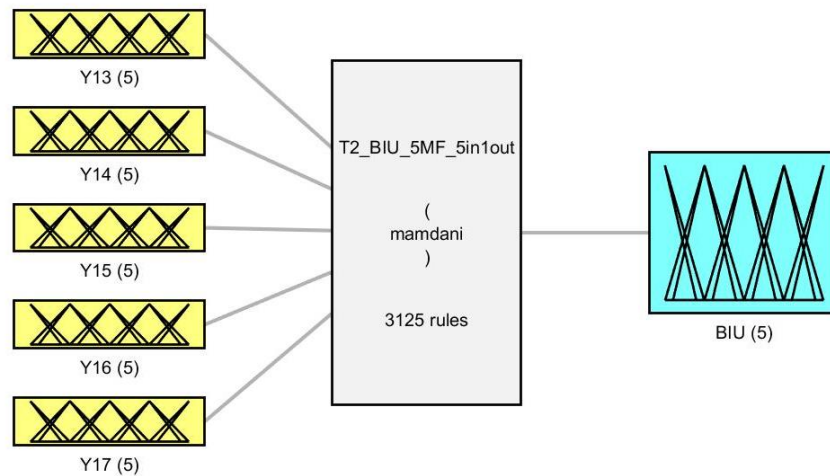


Gambar 3.16 Struktur Logika Fuzzy Tipe-2 Variabel Persepsi Kontrol Perilaku (PBC)

3.11.4 Perancangan Model Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 Variabel Niat Menggunakan

Model sistem logika fuzzy tipe-2 dari variabel Niat Menggunakan (BIU) memiliki 5 masukan dan 1 keluaran. Masukan dari model variabel ini yakni instrumen pertanyaan Y13, Y14, Y15, Y16, dan Y17 dengan keluaran berupa Niat Menggunakan. Jumlah *rule based* yang digunakan yakni sebesar 3125 *rules* yang secara lengkap dapat dilihat pada lampiran. Sistem logika fuzzy dirancang menggunakan parameter yang sama dengan sistem logika fuzzy tipe-1 yang telah dirancang sebelumnya. Parameter tambahan pada sistem logika fuzzy tipe-2 variabel BIU yakni *Lower Scale* sebesar 1, *Lower Lag* sebesar 0.2, dan metode *Type Reducer* yang digunakan yakni metode Karnik-Mendel. Gambar 3.17 berupa model dari

sistem logika fuzzy tipe-2 variabel Niat Menggunakan pada toolbox Fuzzy Logic pada MATLAB.

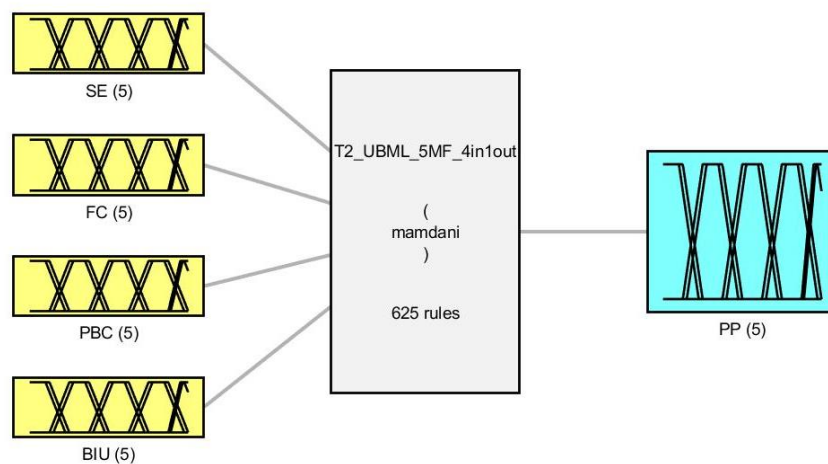


System T2_BIU_5MF_5in1out: 5 inputs, 1 outputs, 3125 rules

Gambar 3.17 Struktur Logika Fuzzy Tipe-2 Variabel Niat Menggunakan (BIU)

3.11.5 Perancangan Model Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 Variabel Perilaku Penggunaan *Mobile Learning*

Model sistem logika fuzzy tipe-2 dari variabel Perilaku Penggunaan (UBML) memiliki 4 masukan dan 1 keluaran.



System T2_UBML_5MF_4in1out: 4 inputs, 1 outputs, 625 rules

Gambar 3.18 Struktur Logika Fuzzy Tipe-2 Variabel Perilaku Penggunaan *Mobile Learning* (UBML)

Masukan dari model variabel ini yakni Persepsi Kemampuan Diri (SE), Kondisi Fasilitas (FC), Persepsi Kontrol Perilaku (PBC), serta Niat Menggunakan (BIU) dengan keluaran berupa Perilaku Penggunaan *Mobile Learning*. Jumlah *rule based* yang digunakan yakni sebesar 625 *rules* yang secara lengkap dapat dilihat pada lampiran. Sistem logika fuzzy dirancang menggunakan parameter yang sama dengan sistem logika fuzzy tipe-1 yang telah dirancang sebelumnya. Parameter tambahan pada sistem logika fuzzy tipe-2 variabel UBML yakni *Lower Scale* sebesar 1, *Lower Lag* sebesar 0.2, dan metode *Type Reducer* yang digunakan yakni metode Karnik-Mendel. Gambar 3.18 berupa model dari sistem logika fuzzy tipe-2 variabel Perilaku Penggunaan *Mobile Learning* pada *toolbox Fuzzy Logic* pada MATLAB.

Pada perancangan sistem logika fuzzy tipe-2, digunakan pula 4 skenario yang sebelumnya telah dirancang dan telah dikonversi menjadi logika fuzzy tipe-2 sebagai berikut.

- a. Skenario 1 (Fungsi Keanggotaan Bentuk Segitiga untuk Masukan dan Keluaran)

Fungsi keanggotaan bentuk segitiga untuk masukan dan keluaran dapat dilihat pada Gambar 3.19 serta persamaan 3.33 hingga 3.37.

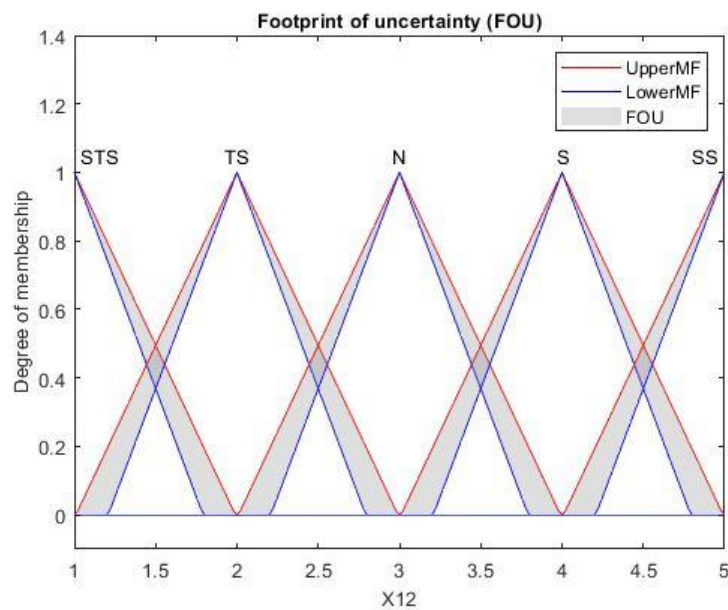
$$\mu_{STS}[x] = \begin{cases} \frac{2-x}{2-1}; 1 \leq x \leq 2 \\ 0; x \geq 2 \\ \text{Lower Scale} = [1] \\ \text{Lower Lag} = [0.2] \end{cases} \quad (3.33)$$

$$\mu_{TS}[x] = \begin{cases} 0; x \leq 1 \text{ dan } x \geq 3 \\ \frac{x-1}{2-1}; 1 \leq x \leq 2 \\ \frac{3-x}{3-2}; 2 \leq x \leq 3 \\ \text{Lower Scale} = [1] \\ \text{Lower Lag} = [0.2] \end{cases} \quad (3.34)$$

$$\mu_N[x] = \begin{cases} 0; x \leq 2 \text{ dan } x \geq 4 \\ \frac{x-2}{3-2}; 2 \leq x \leq 3 \\ \frac{4-x}{4-3}; 3 \leq x \leq 4 \\ \text{Lower Scale} = [1] \\ \text{Lower Lag} = [0.2] \end{cases} \quad (3.35)$$

$$\mu_S[x] = \begin{cases} 0; x \leq 4 \text{ dan } x \geq 5 \\ \frac{x-3}{4-3}; 3 \leq x \leq 4 \\ \frac{5-x}{5-4}; 4 \leq x \leq 5 \\ \text{Lower Scale} = [1] \\ \text{Lower Lag} = [0.2] \end{cases} \quad (3.36)$$

$$\mu_{SS}[x] = \begin{cases} 0; x \leq 2 \\ \frac{x-4}{5-4}; 4 \leq x \leq 5 \\ \text{Lower Scale} = [1] \\ \text{Lower Lag} = [0.2] \end{cases} \quad (3.37)$$



Gambar 3.19 Fungsi Keanggotaan Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 Skenario 1

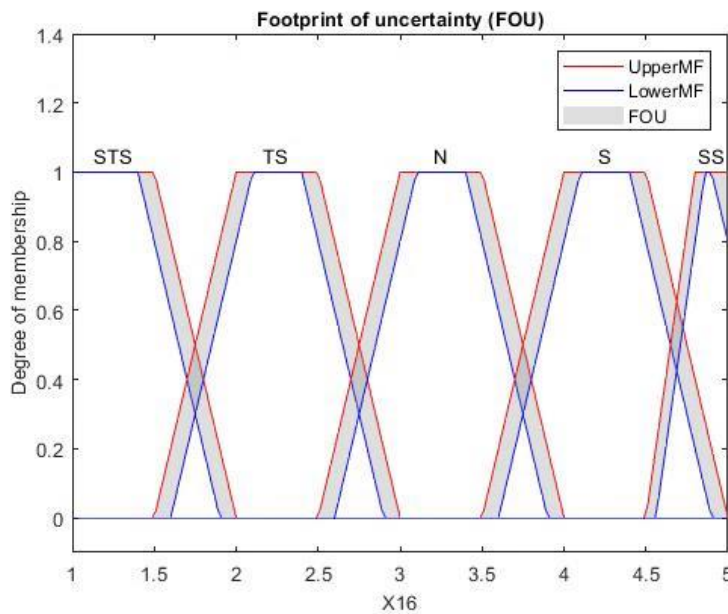
- b. Skenario 2 (Fungsi Keanggotaan Bentuk Trapesium untuk Masukan dan Keluaran)
Fungsi keanggotaan bentuk trapesium untuk masukan dan keluaran dapat dilihat pada Gambar 3.20 serta persamaan 3.38 hingga 3.42.

$$\mu_{STS}[x] = \begin{cases} 1; x \leq 1.5 \\ \frac{2-x}{2-1.5}; 1.5 \leq x \leq 2 \\ 0; x \geq 2 \\ \text{Lower Scale} = [1] \\ \text{Lower Lag} = [0.2] \end{cases} \quad (3.38)$$

$$\mu_{TS}[x] = \begin{cases} 0; x \leq 1.5 \\ \frac{x - 1.5}{2 - 1.5}; 1.5 \leq x \leq 2 \\ 1; 2 \leq x \leq 2.5 \\ \frac{3 - x}{3 - 2.5}; 2.5 \leq x \leq 3 \\ \text{Lower Scale} = [1] \\ \text{Lower Lag} = [0.2] \end{cases} \quad (3.39)$$

$$\mu_N[x] = \begin{cases} 0; x \leq 2.5 \\ \frac{x - 2.5}{3 - 2.5}; 2.5 \leq x \leq 3 \\ 1; 3 \leq x \leq 3.5 \\ \frac{4 - x}{4 - 3.5}; 3.5 \leq x \leq 4 \\ \text{Lower Scale} = [1] \\ \text{Lower Lag} = [0.2] \end{cases} \quad (3.40)$$

$$\mu_S[x] = \begin{cases} 0; x \leq 3.5 \\ \frac{x - 3.5}{4 - 3.5}; 3.5 \leq x \leq 4 \\ 1; 4 \leq x \leq 4.5 \\ \frac{5 - x}{5 - 4.5}; 4.5 \leq x \leq 5 \\ \text{Lower Scale} = [1] \\ \text{Lower Lag} = [0.2] \end{cases} \quad (3.41)$$



Gambar 3.20 Fungsi Keanggotaan Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 Skenario 2

$$\mu_{STS}[x] = \begin{cases} 0; x \leq 4.5 \\ \frac{x - 4.5}{4 - 4.5}; 4.5 \leq x \leq 4.8 \\ 0; 4.8 \geq 5 \\ \text{Lower Scale} = [1] \\ \text{Lower Lag} = [0.2] \end{cases} \quad (3.42)$$

c. Skenario 3 (Fungsi Keanggotaan Bentuk Gaussian untuk Masukan dan Keluaran)

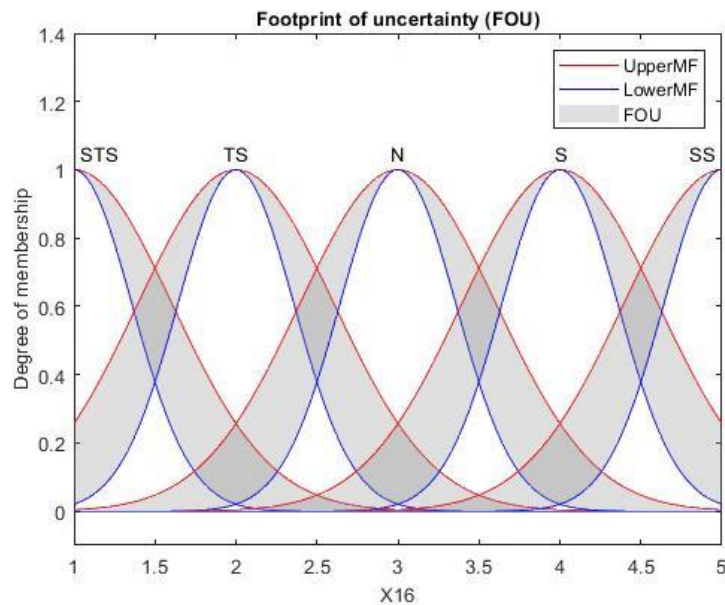
- Untuk Masukan

Fungsi keanggotaan bentuk gaussian untuk masukan dapat dilihat pada Gambar 3.21 serta persamaan 3.43 hingga 3.47.

$$G(x; \sigma, c)_{STS} = \begin{cases} e^{-\frac{1}{2}(\frac{x-1}{0.6065})^2} \\ \text{Lower Scale} = [1] \\ \text{Lower Lag} = [0.2] \end{cases} \quad (3.43)$$

$$G(x; \sigma, c)_{TS} = \begin{cases} e^{-\frac{1}{2}(\frac{x-2}{0.6065})^2} \\ \text{Lower Scale} = [1] \\ \text{Lower Lag} = [0.2] \end{cases} \quad (3.44)$$

$$G(x; \sigma, c)_N = \begin{cases} e^{-\frac{1}{2}(\frac{x-3}{0.6065})^2} \\ \text{Lower Scale} = [1] \\ \text{Lower Lag} = [0.2] \end{cases} \quad (3.45)$$



Gambar 3.21 Fungsi Keanggotaan Masukan Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 Skenario 3

$$G(x; \sigma, c)_S = \begin{cases} e^{-\frac{1}{2}(\frac{x-4}{0.6065})^2} \\ \text{Lower Scale} = [1] \\ \text{Lower Lag} = [0.2] \end{cases} \quad (3.46)$$

$$G(x; \sigma, c)_{SS} = \begin{cases} e^{-\frac{1}{2}(\frac{x-5}{0.6065})^2} \\ \text{Lower Scale} = [1] \\ \text{Lower Lag} = [0.2] \end{cases} \quad (3.47)$$

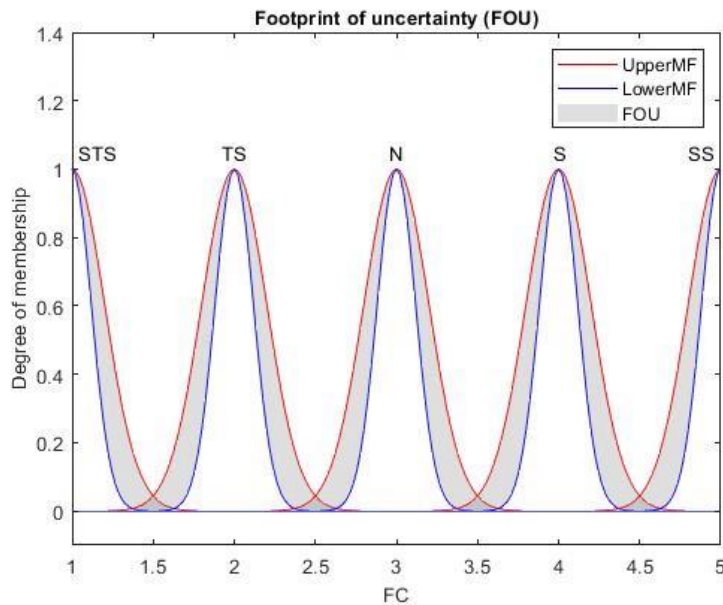
- Untuk Keluaran

Fungsi keanggotaan bentuk gaussian untuk keluaran dapat dilihat pada Gambar 3.22 serta persamaan 3.48 hingga 3.52.

$$G(x; \sigma, c)_{STS} = \begin{cases} e^{-\frac{1}{2}(\frac{x-1}{0.2})^2} \\ \text{Lower Scale} = [1] \\ \text{Lower Lag} = [0.2] \end{cases} \quad (3.48)$$

$$G(x; \sigma, c)_{TS} = \begin{cases} e^{-\frac{1}{2}(\frac{x-2}{0.2})^2} \\ \text{Lower Scale} = [1] \\ \text{Lower Lag} = [0.2] \end{cases} \quad (3.49)$$

$$G(x; \sigma, c)_N = \begin{cases} e^{-\frac{1}{2}(\frac{x-3}{0.2})^2} \\ \text{Lower Scale} = [1] \\ \text{Lower Lag} = [0.2] \end{cases} \quad (3.50)$$



Gambar 3.22 Fungsi Keanggotaan Keluaran Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 Skenario 3

$$G(x; \sigma, c)_S = \begin{cases} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-4}{0.2}\right)^2} \\ \text{Lower Scale} = [1] \\ \text{Lower Lag} = [0.2] \end{cases} \quad (3.51)$$

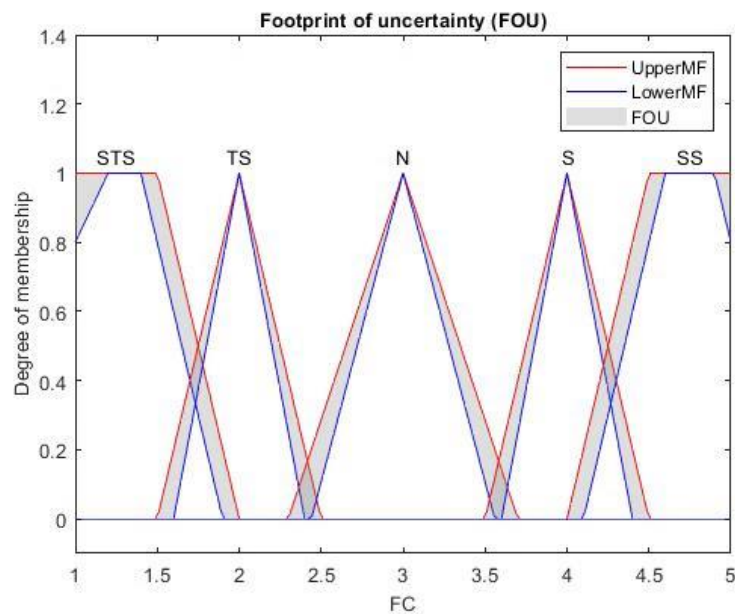
$$G(x; \sigma, c)_{SS} = \begin{cases} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-5}{0.2}\right)^2} \\ \text{Lower Scale} = [1] \\ \text{Lower Lag} = [0.2] \end{cases} \quad (3.52)$$

- d. Skenario 4 (Fungsi Keanggotaan Bentuk Kombinasi Segitiga dan Trapesium untuk Masukan dan Keluaran)

Fungsi keanggotaan bentuk kombinasi segitiga dan trapesium untuk masukan dan keluaran dapat dilihat pada Gambar 3.23 serta persamaan 3.53 hingga 3.57.

$$\mu_{STS}[x] = \begin{cases} 1; 1 \leq x \leq 1.5 \\ \frac{2-x}{2-1.5}; 1.5 \leq x \leq 2 \\ 0; x \geq 2 \\ \text{Lower Scale} = [1] \\ \text{Lower Lag} = [0.2] \end{cases} \quad (3.53)$$

$$\mu_{TS}[x] = \begin{cases} 0; x \leq 1.5 \text{ dan } x \geq 2.5 \\ \frac{x-1.5}{2-1.5}; 1.5 \leq x \leq 2 \\ \frac{2.5-x}{2.5-2}; 2 \leq x \leq 2.5 \\ \text{Lower Scale} = [1] \\ \text{Lower Lag} = [0.2] \end{cases} \quad (3.54)$$

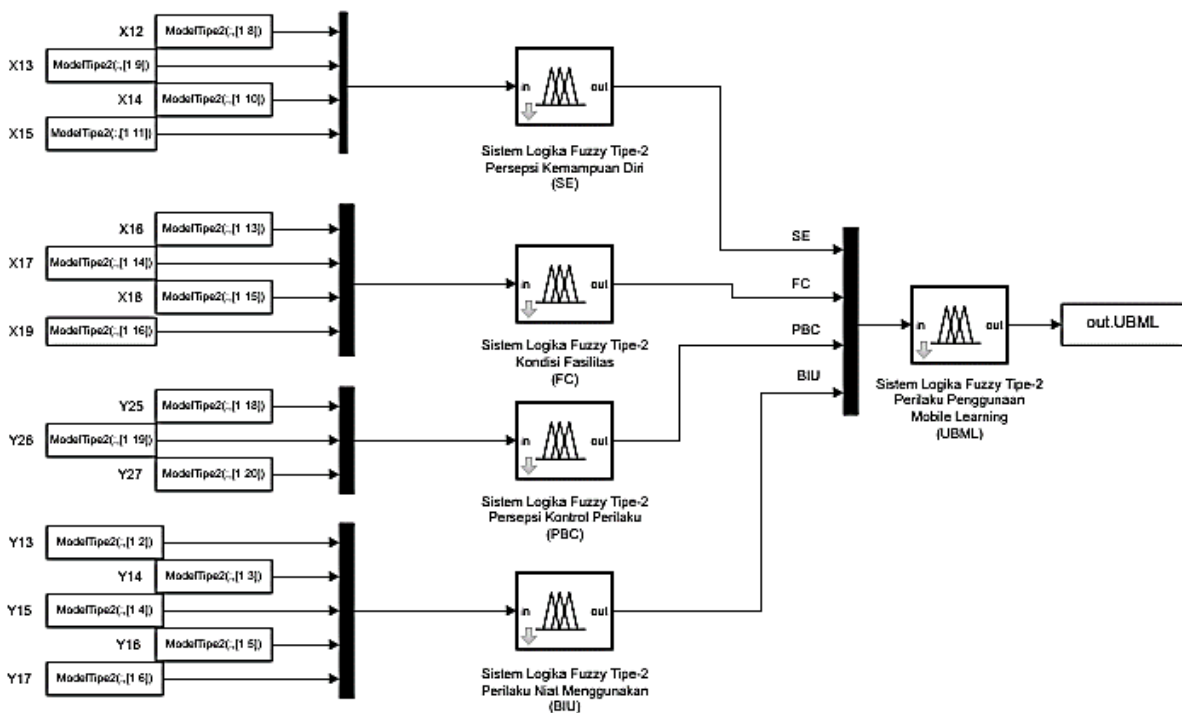


Gambar 3.23 Fungsi Keanggotaan Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 Skenario 4

$$\mu_N[x] = \begin{cases} 0; x \leq 2.3 \text{ dan } x \geq 3.7 \\ \frac{x - 2.3}{3 - 2.3}; 2.3 \leq x \leq 3.7 \\ \frac{3.7 - x}{3.7 - 3}; 3.7 \leq x \leq 3 \\ \text{Lower Scale} = [1] \\ \text{Lower Lag} = [0.2] \end{cases} \quad (3.55)$$

$$\mu_S[x] = \begin{cases} 0; x \leq 3.5 \text{ dan } x \geq 4.5 \\ \frac{x - 3.5}{4 - 3.5}; 3.5 \leq x \leq 4 \\ \frac{4.5 - x}{4.5 - 4}; 4 \leq x \leq 4.5 \\ \text{Lower Scale} = [1] \\ \text{Lower Lag} = [0.2] \end{cases} \quad (3.56)$$

$$\mu_{SS}[x] = \begin{cases} 0; x \leq 4 \\ \frac{x - 4}{4.5 - 4}; 4 \leq x \leq 4.5 \\ 1; x \geq 4.5 \\ \text{Lower Scale} = [1] \\ \text{Lower Lag} = [0.2] \end{cases} \quad (3.57)$$



Gambar 3.24 Model Akhir Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 pada Blok Simulink

Perancangan sistem logika fuzzy tipe-2 tersebut menggunakan 4 skenario yang berbeda, yakni bentuk segitiga, trapesium, gaussian, dan kombinasi segitiga-trapesium. Tiap fungsi keanggotaan memiliki persamaan dan aplikasi yang bervariasi, sehingga skenario ini

dirancang untuk membandingkan hasil dari tiap bentuk fungsi keanggotaan yang berbeda ke dalam *fuzzy set* yang telah dirancang (How Fuzzy Membership works, 2022). Sehingga, parameter *lower lag* dan *lower scale* dari *fuzzy set* dirancang memiliki nilai yang sama tiap skenarionya pada tiap variabel untuk melihat perbedaan hasil dari fungsi keanggotaan yang digunakan.

Setelah perancangan sistem logika fuzzy tipe-2 dibuat, maka dilakukan pembuatan model keputusan berdasarkan Simulink pada MATLAB pada Gambar 3.24. Model ini menggunakan beberapa komponen seperti *Fuzzy Logic Controller*, *Constant Block*, dan *Demux*. Skema tersebut dijalankan dengan masukan yang ditentukan dan hasil akan terlihat pada *output* yang masuk ke dalam *workspace* MATLAB.

3.12 Pengujian Error dan Komparasi Sistem Pemodelan Logika Fuzzy Tipe-2

Pengujian menggunakan metode *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dilakukan untuk validasi data yang didapatkan dengan data hasil pemodelan. Hasil pemodelan dikatakan baik jika nilai MAPE yang didapatkan di bawah 10% (P. -C. Chang, 2007). Perhitungan nilai MAPE untuk variabel masukan seperti variabel Persepsi Kemampuan Diri, Kondisi Fasilitas, Persepsi Kontrol Perilaku, dan Niat Menggunakan didapatkan dengan data aktual hasil rata-rata dari indikator tiap variabel dan data hasil pengujian sistem logika fuzzy tipe-2. Sedangkan untuk perhitungan nilai MAPE dari variabel keluaran yakni variabel Perilaku Penggunaan *mobile learning* didapatkan dengan rata-rata dari data hasil keluaran tiap variabel pada pengujian SLF 1 dan hasil pengujian sistem logika fuzzy tipe-2 dari variabel Perilaku Penggunaan *Mobile Learning*. Setelah didapatkan nilai MAPE dari tiap skenario, model akhir dirancang dengan menggunakan skenario terbaik, yakni skenario dengan nilai MAPE terkecil. Model akhir tersebut digunakan untuk mendapatkan keluaran yang akan dianalisa secara statistik deskriptif.

3.13 Analisa Hasil dan Penarikan Kesimpulan

Analisa hasil dilakukan untuk menganalisis hipotesis awal setelah dilakukan uji t, hasil analisis statistik deskriptif dari data hasil kuisisioner, hasil analisis korelasi berganda, serta hasil analisis koefisien determinasi. Setelah itu, komparasi dilakukan antara analisa statistik deskriptif hasil kuisisioner dan analisa statistik deskriptif dari hasil pengujian sistem logika fuzzy tipe-2 yang telah dilakukan. Analisa ini dilakukan untuk mendapatkan respon dari responden terhadap Perilaku Penggunaan *mobile learning*. Analisis perbandingan nilai MAPE dari tiap skenario juga dilakukan serta menentukan model menggunakan skenario

dengan nilai MAPE terkecil untuk mendapatkan hasil pengujian terbaik dalam penentuan Perilaku Penggunaan *Mobile Learning*. Kesimpulan dapat dibuat berdasarkan tujuan yang telah ditetapkan yakni menganalisis performansi dari model yang diperoleh menggunakan sistem logika fuzzy tipe-2 terhadap penentuan Perilaku Penggunaan *Mobile Learning*

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Uji Kepemahaman Instrumen *Mobile Learning*

Uji pemahaman dilakukan untuk menguji instrumen kuisioner yang akan ditambahkan pada instrumen kuisioner pada penelitian yang sebelumnya. Pada penelitian ini, uji pemahaman dilakukan pada dua instrumen baru, yakni instrumen pada variabel Kondisi Fasilitas (FC) dengan kode X19 dan instrumen pada variabel Perilaku Penggunaan *Mobile Learning* (UBML) dengan kode Y28. Tabel 4.1 berupa hasil dari uji pemahaman dari kedua instrumen tersebut.

Tabel 4.1 Hasil Uji Kepemahaman Pertama

No	Kode Instrumen	Instrumen Pertanyaan	Persentase Responden “TIDAK PAHAM”	Hasil Uji
1	X19	<p>Saya yakin tingkat pencahayaan ruangan yang cukup dapat mendukung saya dalam penggunaan m-Learning (myITS Classroom) untuk belajar mata kuliah yang saya ikuti.</p> <p>Jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sangat Tidak Setuju 2. Tidak Setuju 3. Ragu-ragu 4. Setuju 5. Sangat Setuju 	0.03	LULUS
2	Y28	<p>Seberapa lama anda menggunakan m-learning (myITS classroom) untuk belajar mata kuliah yang diikuti dalam satu hari?</p> <p>Jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sangat Kurang (< 1 jam) 2. Kurang (antara 1 - 2 jam) 3. Cukup (sekitar 2 - 3 jam) 4. Lebih (antara 3 - 4 jam) 5. Sangat Lebih (> 4 jam) 	0.07	TIDAK LULUS

Dari hasil uji pemahaman di atas, didapatkan bahwa persentase responden yang menyatakan “TIDAK PAHAM” pada instrumen X19 bernilai di bawah 0.05 sehingga instrumen tersebut lulus uji pemahaman. Sedangkan pada instrumen Y28 didapatkan nilai persentase sebesar 0.07 dimana nilai tersebut lebih besar daripada 0.05 sehingga instrumen ini perlu ditinjau kembali dalam segi kebahasaan dan dilakukan uji pemahaman yang kedua. Tabel 4.2 berupa hasil dari uji pemahaman kedua untuk instrumen kode Y28.

Tabel 4.2 Hasil Uji Kepemahaman Kedua

No	Kode Instrumen	Instrumen Pertanyaan	Persentase Responden “TIDAK PAHAM”	Hasil Uji
1	Y28	Seberapa lama anda menggunakan m-learning (myITS classroom) untuk belajar mata kuliah yang diikuti dalam satu hari? Jawaban: 1. Sangat Cepat (< 1 jam) 2. Cepat (antara 1 - 2 jam) 3. Cukup (sekitar 2 - 3 jam) 4. Lama (antara 3 - 4 jam) 5. Sangat Lama (> 4 jam)	0.03	LULUS

Dari hasil uji pemahaman pada Tabel 4.2 didapatkan nilai persentase responden yang menyatakan “TIDAK PAHAM” pada instrumen kode Y28 yakni sebesar 0.03 sehingga instrumen dengan kode Y28 lulus uji pemahaman.

4.2 Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen *Mobile Learning*

Uji validitas dan reliabilitas pada instrumen *mobile learning* dilakukan menggunakan *software* IBM SPSS. Data yang digunakan pada uji ini yakni sejumlah 266 data yang telah didapatkan dari hasil penyebaran kuisioner.

Tabel 4.3 Hasil Uji Validitas Instrumen *Mobile Learning*

Variabel	Kode Instrumen	r_{hitung}	r_{tabel}	Status
SE	X12	0.700	0.138	Valid
	X13	0.806	0.138	Valid

Tabel 4.3 Lanjutan.

	X14	0.808	0.138	Valid
	X15	0.724	0.138	Valid
FC	X16	0.735	0.138	Valid
	X17	0.734	0.138	Valid
	X18	0.75	0.138	Valid
	X19	0.624	0.138	Valid
PBC	Y25	0.765	0.138	Valid
	Y26	0.816	0.138	Valid
	Y27	0.806	0.138	Valid
BIU	Y13	0.712	0.138	Valid
	Y14	0.806	0.138	Valid
	Y15	0.819	0.138	Valid
	Y16	0.705	0.138	Valid
	Y17	0.736	0.138	Valid
UBML	Y1	0.335	0.138	Valid
	Y2	0.456	0.138	Valid
	Y3	0.429	0.138	Valid
	Y4	0.704	0.138	Valid
	Y5	0.787	0.138	Valid
	Y6	0.753	0.138	Valid
	Y7	0.733	0.138	Valid
	Y8	0.710	0.138	Valid
	Y9	0.386	0.138	Valid
	Y10	0.745	0.138	Valid
	Y11	0.800	0.138	Valid
	Y12	0.675	0.138	Valid
Y28	0.554	0.138	Valid	

Tabel 4.4 Hasil Uji Reliabilitas Instrumen *Mobile Learning*

Variabel	Kode Instrumen	Cronbach's Alpha	Kesimpulan
SE	X12-X15	0.754	Reliabel
FC	X16-X17	0.673	Reliabel
PBC	Y25-Y27	0.711	Reliabel
BIU	Y1-Y17	0.812	Reliabel
UBML	Y1-Y12, Y28	0.875	Reliabel

Sebuah indikator dalam instrumen penelitian dapat dikatakan valid jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ dengan tingkat kepercayaan 95%. Dari hasil uji validitas yang dilakukan, didapatkan hasil pada Tabel 4.3 bahwa seluruh instrumen pada tiap variabel yakni variabel Persepsi Kemampuan Diri (SE), Kondisi Fasilitas (FC), Persepsi Kontrol Perilaku (PBC),

Niat Menggunakan (BIU) dan Perilaku Penggunaan *mobile learning* (UBML) memiliki nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$ sehingga seluruh indikator pada instrumen *mobile learning* dinyatakan valid. Untuk uji reliabilitas, sebuah variabel dapat dinyatakan reliabel jika *cronbach's alpha* > 0.6 . Pada Tabel 4.4, didapatkan bahwa kelima variabel yang digunakan memiliki nilai *cronbach's alpha* > 0.6 sehingga seluruh variabel dinyatakan reliabel untuk digunakan dalam penelitian.

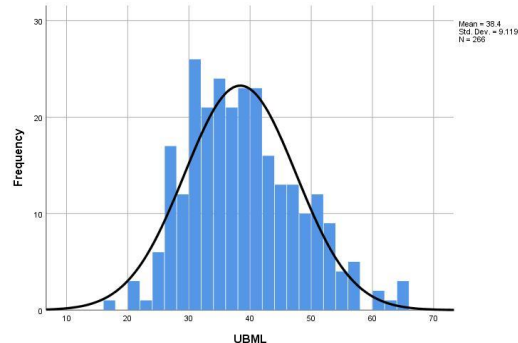
4.3 Hasil Uji Normalitas Instrumen *Mobile Learning*

Setelah dilakukan uji validitas dan uji reliabilitas, instrumen *mobile learning* dinyatakan sudah baik serta konsisten untuk dapat digunakan. Hasil data yang telah didapatkan lalu diuji normalitas menggunakan metode *Kolmogorov-Smirnov* pada IBM SPSS. Data kuisisioner yang digunakan adalah sejumlah 266 data yang telah lulus uji validitas dan uji reliabilitas. Data dapat dikatakan berdistribusi normal jika nilai signifikansi > 0.05 . Berikut hasil uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* dan distribusi data dalam histogram dari data penelitian pada Gambar 4.1.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		Unstandardized Residual
N		266
Normal Parameters ^{a, b}	Mean	.0000000
	Std. Deviation	8.39119415
Most Extreme Differences	Absolute	.045
	Positive	.045
	Negative	-.027
Test Statistic		.045
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 ^{c, d}

a. Test distribution is Normal.
 b. Calculated from data.
 c. Lilliefors Significance Correction.
 d. This is a lower bound of the true significance.

(a)



(b)

Gambar 4.1 Hasil Uji Normalitas; (a) Uji Kolmogorov-Smirnov, (b) Histogram dari Distribusi Data

Berdasarkan hasil uji normalitas pada Gambar 4.1, didapatkan nilai signifikansi yang pada hasil uji Kolmogorov-Smirnov sebesar 0.2 atau nilai signifikansi > 0.05 sehingga data responden memiliki distribusi data normal.

4.4 Analisis Statistik Deskriptif Data Variabel Penelitian

Setelah data yang didapatkan telah lulus uji validitas, uji reliabilitas, serta uji normalitas, maka data tersebut dianalisis secara statistik deskriptif menggunakan Nilai Jenjang Interval (NJI) yang didapatkan pada sub-bab 3.8. Analisis ini digunakan untuk mendapatkan gambaran atau deskripsi tiap variabelnya pada data yang akan digunakan dalam penelitian. Berikut analisis statistik deskriptif tiap variabel penelitian pada 266 data yang telah lulus uji sebelumnya.

4.4.1 Analisis Statistik Deskriptif Data Variabel Persepsi Kemampuan Diri (SE)

Hasil analisis statistik deskriptif dari setiap indikator-indikator pada variabel Persepsi Kemampuan Diri (SE) menggunakan NJI dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Statistik Deskriptif Variabel Persepsi Kemampuan Diri (SE)

Variabel	Kode Instrumen	Skala Likert					Frekuensi	Mean	Kategori
		1	2	3	4	5			
SE	X12	1	4	19	117	125	266	4.36	Sangat Setuju
	X13	3	8	41	108	106	266	4.15	Setuju
	X14	4	21	67	99	75	266	3.83	Setuju
	X15	3	13	36	119	95	266	4.09	Setuju
Rata-rata								4.11	Setuju

Berdasarkan Tabel 4.5, didapatkan bahwa hasil responden terhadap variabel Persepsi Kemampuan Diri (SE) adalah setuju.

4.4.2 Analisis Statistik Deskriptif Data Variabel Kondisi Fasilitas (FC)

Hasil analisis statistik deskriptif dari setiap indikator-indikator pada variabel Kondisi Fasilitas (FC) menggunakan NJI dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Statistik Deskriptif Variabel Kondisi Fasilitas (FC)

Variabel	Kode Instrumen	Skala Likert					Frekuensi	Mean	Kategori
		1	2	3	4	5			
FC	X16	3	8	41	108	106	266	4.15	Setuju
	X17	4	21	67	99	75	266	3.83	Setuju
	X18	3	13	36	119	95	266	4.09	Setuju
	X19	2	7	37	76	144	266	4.33	Sangat Setuju
Rata-rata								4.10	Setuju

Berdasarkan Tabel 4.6, didapatkan bahwa hasil responden terhadap variabel Kondisi Fasilitas (FC) adalah setuju. Lalu pada instrumen dengan kode X19 dimana instrumen tersebut merupakan instrumen dari variabel Kondisi Fasilitas yang berkaitan dengan

pengaruh tingkat pencahayaan terhadap penggunaan *mobile learning* menyatakan bahwa responden sangat setuju terhadap pernyataan pada indikator tersebut.

4.4.3 Analisis Statistik Deskriptif Data Variabel Persepsi Kontrol Perilaku (PBC)

Hasil analisis statistik deskriptif dari setiap indikator-indikator pada variabel Persepsi Kontrol Perilaku (PBC) menggunakan NJI dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil Statistik Deskriptif Variabel Persepsi Kontrol Perilaku (PBC)

Variabel	Kode Instrumen	Skala Likert					Frekuensi	Mean	Kategori
		1	2	3	4	5			
PBC	Y25	0	2	25	102	137	266	4.41	Sangat Setuju
	Y26	0	6	37	120	103	266	4.20	Sangat Setuju
	Y27	0	5	35	127	99	266	4.20	Sangat Setuju
Rata-rata								4.27	Sangat Setuju

Berdasarkan Tabel 4.7, didapatkan bahwa hasil responden terhadap variabel Persepsi Kontrol Perilaku (PBC) adalah sangat setuju.

4.4.4 Analisis Statistik Deskriptif Data Variabel Niat Menggunakan (BIU)

Hasil analisis statistik deskriptif dari setiap indikator-indikator pada variabel Niat Menggunakan (BIU) menggunakan NJI dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Hasil Statistik Deskriptif Variabel Niat Menggunakan (BIU)

Variabel	Kode Instrumen	Skala Likert					Frekuensi	Mean	Kategori
		1	2	3	4	5			
BIU	Y13	1	8	21	104	132	266	4.35	Sangat Setuju
	Y14	4	14	36	94	118	266	4.16	Setuju
	Y15	0	9	39	108	110	266	4.20	Setuju
	Y16	3	2	15	85	161	266	4.50	Sangat Setuju
	Y17	2	10	27	96	131	266	4.29	Sangat Setuju
Rata-rata								4.30	Sangat Setuju

Berdasarkan Tabel 4.8, didapatkan bahwa hasil responden terhadap variabel Niat Menggunakan (BIU) adalah sangat setuju.

4.4.5 Analisis Statistik Deskriptif Data Variabel Perilaku Penggunaan *Mobile Learning* (UBML)

Hasil analisis statistik deskriptif dari setiap indikator-indikator pada variabel Perilaku Penggunaan *mobile learning* (UBML) menggunakan NJI dapat dilihat pada tabel 4.9.

Tabel 4.9 Hasil Statistik Deskriptif Variabel Perilaku Penggunaan *Mobile Learning*

Variabel	Kode Instrumen	Skala Likert					Frekuensi	Mean	Kategori
		1	2	3	4	5			
UBML	Y1	2	7	62	94	101	266	4.07	Setuju
	Y2	1	13	51	101	100	266	4.08	Setuju
	Y3	2	19	84	89	72	266	3.79	Setuju
	Y4	54	53	72	61	26	266	2.82	Ragu-ragu
	Y5	83	49	72	42	20	266	2.50	Tidak Setuju
	Y6	76	92	54	33	11	266	2.29	Tidak Setuju
	Y7	88	77	60	33	8	266	2.23	Tidak Setuju
	Y8	98	63	49	43	13	266	2.29	Tidak Setuju
	Y9	2	18	37	115	94	266	4.06	Setuju
	Y10	67	89	61	37	12	266	2.39	Tidak Setuju
	Y11	84	76	56	40	10	266	2.31	Tidak Setuju
	Y12	71	80	65	41	9	266	2.39	Tidak Setuju
Y28	20	52	92	60	42	266	3.20	Ragu-ragu	
Rata-rata								2.95	Ragu-ragu

Berdasarkan Tabel 4.9, didapatkan bahwa hasil responden terhadap variabel Perilaku Penggunaan *mobile learning* (UBML) adalah ragu-ragu.

4.5 Hasil Uji Hipotesis dan Analisis Hubungan Antar Variabel Penelitian

Uji hipotesis pada penelitian ini menggunakan uji t (uji parsial) dan uji F (uji simultan) pada *software* IBM SPSS. Analisis hubungan kekuatan antara variabel independen dengan variabel dependen juga dilakukan menggunakan analisa korelasi linier berganda (R) dan koefisien determinasi (R^2).

4.5.1 Uji t (Uji Parsial) Variabel Penelitian

Uji t pada penelitian ini menggunakan ukuran sampel (n) sebesar 266 data dengan banyak variabel (k) sebesar 2, dan nilai signifikansi sebesar 95% atau 0.05. Sehingga,

didapatkan t_{tabel} pada uji t ini yakni sebesar 1.96. Uji t dilakukan pada hubungan antar variabel dari variabel yang digunakan pada penelitian ini.

Tabel 4.10 Hasil Uji t Variabel Niat Menggunakan (BIU) terhadap Perilaku Penggunaan Mobile Learning (UBML)

Variabel		t_{hitung}	t_{tabel}	Kesimpulan
Dependen	Independen			
Perilaku Penggunaan <i>Mobile Learning</i> (UBML)	Niat Menggunakan (BIU)	4.24	1.96	Niat Menggunakan mempengaruhi Perilaku Penggunaan

Berdasarkan Tabel 4.10, didapatkan nilai t_{hitung} sebesar 4.24 dimana nilai ini lebih besar dari nilai t_{tabel} . Sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel Niat Menggunakan berpengaruh terhadap variabel Perilaku Penggunaan *Mobile Learning* dan hipotesis diterima.

Tabel 4.11 Hasil Uji t Variabel Persepsi Kontrol Perilaku (PBC) terhadap Perilaku Penggunaan Mobile Learning (UBML)

Variabel		t_{hitung}	t_{tabel}	Kesimpulan
Dependen	Independen			
Perilaku Penggunaan <i>Mobile Learning</i> (UBML)	Persepsi Kontrol Perilaku (PBC)	6.28	1.96	Persepsi Kontrol Perilaku mempengaruhi Perilaku Penggunaan <i>Mobile Learning</i>

Berdasarkan Tabel 4.11, didapatkan nilai t_{hitung} sebesar 6.28 dimana nilai ini lebih besar dari nilai t_{tabel} . Sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel Persepsi Kontrol Perilaku berpengaruh terhadap variabel Perilaku Penggunaan *Mobile Learning* dan hipotesis diterima.

Berdasarkan Tabel 4.12, didapatkan nilai t_{hitung} sebesar 10.09 dimana nilai ini lebih besar dari nilai t_{tabel} . Sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel Persepsi Kontrol Perilaku berpengaruh terhadap variabel Niat Menggunakan dan hipotesis diterima.

Tabel 4.12 Hasil Uji t Variabel Persepsi Kontrol Perilaku (PBC) terhadap Niat Menggunakan (BIU)

Variabel		t_{hitung}	t_{tabel}	Kesimpulan
Dependen	Independen			
Niat Menggunakan (BIU)	Persepsi Kontrol Perilaku (PBC)	10.09	1.96	Persepsi Kontrol Perilaku mempengaruhi Niat Menggunakan

Tabel 4.13 Hasil Uji t Variabel Persepsi Kemampuan Diri (SE) terhadap Persepsi Kontrol Perilaku (PBC)

Variabel		t_{hitung}	t_{tabel}	Kesimpulan
Dependen	Independen			
Persepsi Kontrol Perilaku (PBC)	Persepsi Kemampuan Diri (SE)	11.72	1.96	Persepsi Kemampuan Diri mempengaruhi Persepsi Kontrol Perilaku

Berdasarkan Tabel 4.13, didapatkan nilai t_{hitung} sebesar 11.72 dimana nilai ini lebih besar dari nilai t_{tabel} . Sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel Persepsi Kemampuan Diri berpengaruh terhadap variabel Persepsi Kontrol Perilaku dan hipotesis diterima.

Berdasarkan Tabel 4.14, didapatkan nilai t_{hitung} sebesar 12.134 dimana nilai ini lebih besar dari nilai t_{tabel} . Sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel Kondisi Fasilitas berpengaruh terhadap variabel Persepsi Kontrol Perilaku dan hipotesis diterima. Hasil keseluruhan uji hipotesis dapat dilihat pada Tabel 4.15.

Tabel 4.14 Hasil Uji t Variabel Kondisi Fasilitas (FC) terhadap Persepsi Kontrol Perilaku (PBC)

Variabel		t_{hitung}	t_{tabel}	Kesimpulan
Dependen	Independen			
Persepsi Kontrol Perilaku (PBC)	Kondisi Fasilitas (FC)	12.13	1.96	Kondisi Fasilitas mempengaruhi Persepsi Kontrol Perilaku

Tabel 4.15 Hasil Uji Hipotesis

H_0	Isi Hipotesis	Kesimpulan
H_1	Niat perilaku mahasiswa untuk menggunakan <i>mobile learning</i> berpengaruh terhadap Perilaku Penggunaan <i>mobile learning</i> .	Diterima

Tabel 4.15 Lanjutan.

	Persepsi Kontrol Perilaku mahasiswa dalam menggunakan <i>mobile learning</i>	
H ₉	<i>learning</i> berpengaruh terhadap Perilaku Penggunaan <i>mobile learning</i> .	Diterima
	Persepsi Kontrol Perilaku mahasiswa dalam menggunakan <i>mobile learning</i>	
H ₈	<i>learning</i> berpengaruh terhadap niat perilaku mahasiswa untuk menggunakan <i>mobile learning</i> .	Diterima
	Persepsi Kemampuan Diri mahasiswa dalam menggunakan <i>mobile learning</i>	
H ₁₀	<i>learning</i> berpengaruh terhadap Persepsi Kontrol Perilaku mahasiswa untuk menggunakan <i>mobile learning</i> .	Diterima
	Kondisi Fasilitas mahasiswa dalam menggunakan <i>mobile learning</i>	
H ₁₁	berpengaruh terhadap Persepsi Kontrol Perilaku mahasiswa dalam menggunakan <i>mobile learning</i> .	Diterima

4.5.2 Uji F (Uji Simultan) Variabel Penelitian

Uji F pada penelitian ini menggunakan ukuran sampel (n) sebesar 266 dengan jumlah variabel independen (k) sebanyak 4 variabel. Sehingga pada uji F ini, didapatkan nilai F_{tabel} sebesar 2.41 dengan nilai signifikansi sebesar 95% atau 0.05. Uji F dilakukan untuk mengetahui kekuatan hubungan antar variabel independen yakni variabel Persepsi Kemampuan Diri (SE), variabel Kondisi Fasilitas (FC), variabel Persepsi Kontrol Perilaku (PBC), serta variabel Niat Menggunakan (BIU) terhadap variabel dependen yakni variabel Perilaku Penggunaan *Mobile Learning* (UBML).

Tabel 4.16 Hasil Uji F pada Variabel Penelitian

Variabel		F_{hitung}	F_{tabel}	Kesimpulan
Dependen	Independen			
UBML	SE, FC, PBC, BIU	11.815	2.41	Persepsi Kemampuan Diri, Kondisi Fasilitas, Persepsi Kontrol Perilaku, dan Niat Menggunakan mempengaruhi Perilaku Penggunaan <i>Mobile Learning</i> secara simultan.

Berdasarkan Tabel 4.16, didapatkan bahwa nilai F_{hitung} sebesar 11.815 atau lebih besar dari nilai F_{tabel} . Sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel Persepsi Kemampuan Diri (SE), Kondisi Fasilitas (FC), Persepsi Kontrol Perilaku (PBC), serta Niat Menggunakan

(BIU) memiliki pengaruh secara simultan terhadap variabel Perilaku Penggunaan *Mobile Learning* (UBML).

4.5.3 Analisis Korelasi Linier Berganda (R) dan Koefisien Determinasi (R^2)

Analisis korelasi linier berganda (R) dan koefisien determinasi (R^2) dilakukan menggunakan *software* IBM SPSS. Analisa korelasi berganda digunakan untuk mengetahui kekuatan hubungan antara variabel independen dan variabel dependen. Sedangkan koefisien determinasi merupakan persentase pengaruh yang diberikan variabel independen terhadap variabel dependen. Berikut hasil dari analisa korelasi linier berganda dan koefisien determinasi pada Tabel 4.17.

Tabel 4.17 Hasil Analisa Korelasi Linier Berganda (R) dan Koefisien Determinasi (R^2)

Variabel		R	R^2
Dependen	Independen		
UBML	SE, FC, PBC, BIU	0.392	15.30%

Berdasarkan hasil pada Tabel 4.17, didapatkan bahwa nilai R dengan variabel independen berupa variabel Persepsi Kemampuan Diri (SE), Kondisi Fasilitas (FC), Persepsi Kontrol Perilaku (PBC) serta Niat Menggunakan (BIU) terhadap variabel dependen yakni variabel Perilaku Penggunaan *Mobile Learning* (UBML) adalah sebesar 0.392. Nilai R tersebut diinterpretasikan sebagai kekuatan hubungan antara variabel independen dan variabel dependen tersebut rendah. Sedangkan besar persentase hubungan pengaruh antara variabel independen dan dependen atau nilai R^2 didapatkan sebesar 0.153 atau 15.3%.

4.6 Analisis Hasil Pengujian Error Perancangan Model Sistem Logika Fuzzy Tipe-2

Pengujian *error* dilakukan pada setiap variabel keluaran dari sistem logika fuzzy tipe-2. Pada SLF 1 seperti terlihat dari diagram alir Gambar 3.3, SLF 1 merupakan *layer* pertama yang memiliki keluaran berupa variabel Persepsi Kemampuan Diri (SE), Kondisi Fasilitas (FC), Persepsi Kontrol Perilaku (PBC), serta Niat Menggunakan. Keluaran dari pengujian pada *layer* ini akan dibandingkan dengan data aktual kuisioner hasil rata-rata indikator pada tiap variabelnya dan perhitungan *error* atau MAPE didapatkan. Sedangkan pada SLF-2 merupakan *layer* kedua yang memiliki keluaran berupa variabel Perilaku Penggunaan *Mobile Learning* (UBML). Keluaran dari pengujian pada *layer* ini akan dibandingkan dengan data keluaran SLF-1 hasil rata-rata dari variabel masukannya dan perhitungan *error* atau MAPE didapatkan. Perhitungan MAPE dilakukan menggunakan

Microsoft Excel. Data yang digunakan yakni 266 data responden yang telah lulus uji sebelumnya.

4.6.1 Hasil Pengujian *Error* Perancangan Model Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 Variabel Persepsi Kemampuan Diri (SE)

Hasil pengujian *error* pada tiap skenario yang digunakan dalam pemodelan sistem logika fuzzy tipe-2 variabel Persepsi Kemampuan Diri (SE) dapat dilihat pada Tabel 4.18.

Tabel 4.18 Hasil Pengujian *Error* Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 Variabel Persepsi Kemampuan Diri (SE)

Skenario	Bentuk Fungsi Keanggotaan	MAPE (%)
1	Segitiga	4.51
2	Trapeسيوم	5.61
3	Gaussian	5.41
4	Segitiga – Trapeسيوم	4.77

Berdasarkan Tabel 4.18, didapatkan bahwa pemodelan dengan skenario 1 berbentuk fungsi keanggotaan segitiga pada variabel Persepsi Kemampuan Diri (SE) memiliki nilai MAPE terkecil yakni sebesar 4.51% dengan kategori sangat baik.

4.6.2 Hasil Pengujian *Error* Perancangan Model Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 Variabel Kondisi Fasilitas (FC)

Hasil pengujian *error* pada tiap skenario yang digunakan dalam pemodelan sistem logika fuzzy tipe-2 variabel Kondisi Fasilitas (FC) dapat dilihat pada Tabel 4.19.

Tabel 4.19 Hasil Pengujian *Error* Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 Variabel Kondisi Fasilitas (FC)

Skenario	Bentuk Fungsi Keanggotaan	MAPE (%)
1	Segitiga	4.89
2	Trapeسيوم	5.71
3	Gaussian	5.69
4	Segitiga - Trapeسيوم	5.11

Berdasarkan Tabel 4.19, didapatkan bahwa pemodelan dengan skenario 1 berbentuk fungsi keanggotaan segitiga pada variabel Kondisi Fasilitas (FC) memiliki nilai MAPE terkecil yakni sebesar 4.89% dengan kategori sangat baik.

4.6.3 Hasil Pengujian *Error* Perancangan Model Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 Variabel Persepsi Kontrol Perilaku (PBC)

Hasil pengujian *error* pada tiap skenario yang digunakan dalam pemodelan sistem logika fuzzy tipe-2 variabel Persepsi Kontrol Perilaku (PBC) dapat dilihat pada Tabel 4.20.

Tabel 4.20 Hasil Pengujian *Error* Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 Variabel Persepsi Kontrol Perilaku (PBC)

Skenario	Bentuk Fungsi Keanggotaan	MAPE (%)
1	Segitiga	4.22
2	Trapesium	5.34
3	Gaussian	5.61
4	Segitiga - Trapesium	4.55

Berdasarkan Tabel 4.20, didapatkan bahwa pemodelan dengan skenario 1 berbentuk fungsi keanggotaan segitiga pada variabel Persepsi Kontrol Perilaku (PBC) memiliki nilai MAPE terkecil yakni sebesar 4.22% dengan kategori sangat baik.

4.6.4 Hasil Pengujian *Error* Perancangan Model Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 Variabel Niat Menggunakan (BIU)

Hasil pengujian *error* pada tiap skenario yang digunakan dalam pemodelan sistem logika fuzzy tipe-2 variabel Niat Menggunakan (BIU) dapat dilihat pada Tabel 4.21.

Tabel 4.21 Hasil Pengujian *Error* Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 Variabel Niat Menggunakan (BIU)

Skenario	Bentuk Fungsi Keanggotaan	MAPE (%)
1	Segitiga	4.72
2	Trapesium	4.81
3	Gaussian	5.73
4	Segitiga - Trapesium	5.01

Berdasarkan Tabel 4.21, didapatkan bahwa pemodelan dengan skenario 1 berbentuk fungsi keanggotaan segitiga pada variabel Niat Menggunakan (BIU) memiliki nilai MAPE terkecil yakni sebesar 4.72% dengan kategori sangat baik.

4.6.5 Hasil Pengujian *Error* Perancangan Model Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 Variabel Perilaku Penggunaan *Mobile Learning* (UBML)

Hasil pengujian *error* pada tiap skenario yang digunakan dalam pemodelan sistem logika fuzzy tipe-2 variabel Perilaku Penggunaan *Mobile Learning* (UBML) dapat dilihat pada Tabel 4.22.

Tabel 4.22 Hasil Pengujian *Error* Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 Variabel Perilaku Penggunaan *Mobile Learning* (UBML)

Skenario	Bentuk Fungsi Keanggotaan	MAPE (%)
1	Segitiga	4.25
2	Trapesium	3.81
3	Gaussian	4.14
4	Segitiga - Trapesium	4.03

Berdasarkan Tabel 4.22, didapatkan bahwa pemodelan dengan skenario 2 berbentuk fungsi keanggotaan trapesium pada variabel Perilaku Penggunaan *Mobile Learning* (UBML) memiliki nilai MAPE terkecil yakni sebesar 3.81% dengan kategori sangat baik.

4.6.6 Analisa Skenario Model Akhir Sistem Logika Fuzzy Tipe-2

Setelah pengujian *error* dari skenario-skenario pada model tiap variabelnya, model akhir disusun menggunakan skenario terbaik pada model tiap variabelnya menjadi satu kesatuan model sistem logika fuzzy tipe-2 dalam MATLAB dan blok Simulink. Hasil pengujian *error* dilakukan pada model akhir menggunakan 266 data yang telah lulus uji sebelumnya. Hasil perhitungan MAPE dari model akhir sebelum simulasi, setelah simulasi pada MATLAB dan Simulink dapat dilihat pada Tabel 4.23, Tabel 4.24, dan Tabel 4.25.

Tabel 4.23 Perhitungan MAPE Model Akhir Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 Sebelum Simulasi Akhir

Variabel Penelitian	Bentuk Fungsi Keanggotaan	MAPE (%)
Persepsi Kemampuan Diri (SE)	Segitiga	4.51
Kondisi Fasilitas (FC)	Segitiga	4.89
Persepsi Kontrol Perilaku (PBC)	Segitiga	4.22
Niat Menggunakan (BIU)	Segitiga	4.72

Tabel 4.23 Lanjutan.

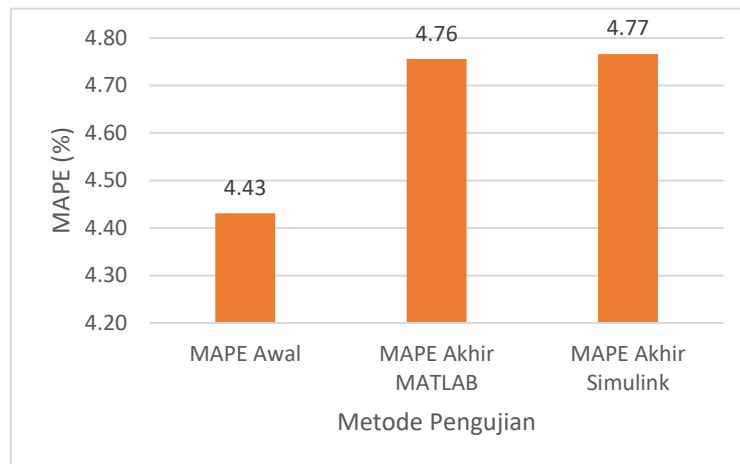
Perilaku Penggunaan <i>Mobile Learning</i> (UBML)	Trapesium	3.81
MAPE Model Akhir Sebelum Simulasi Akhir		4.43

Tabel 4.24 Perhitungan MAPE Model Akhir Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 Setelah Simulasi Akhir pada MATLAB

Variabel Penelitian	Bentuk Fungsi Keanggotaan	MAPE (%)
Persepsi Kemampuan Diri (SE)	Segitiga	4.51
Kondisi Fasilitas (FC)	Segitiga	4.89
Persepsi Kontrol Perilaku (PBC)	Segitiga	4.22
Niat Menggunakan (BIU)	Segitiga	4.72
Perilaku Penggunaan <i>Mobile Learning</i> (UBML)	Trapesium	5.43
MAPE Model Akhir Setelah Simulasi Akhir MATLAB		4.76

Tabel 4.25 Perhitungan MAPE Model Akhir Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 Setelah Simulasi Akhir pada Simulink

Variabel Penelitian	Bentuk Fungsi Keanggotaan	MAPE (%)
Persepsi Kemampuan Diri (SE)	Segitiga	4.51
Kondisi Fasilitas (FC)	Segitiga	4.89
Persepsi Kontrol Perilaku (PBC)	Segitiga	4.22
Niat Menggunakan (BIU)	Segitiga	4.72
Perilaku Penggunaan <i>Mobile Learning</i> (UBML)	Trapesium	5.49
MAPE Model Akhir Setelah Simulasi Akhir Simulink		4.77



Gambar 4.2 Perbandingan MAPE SLF Tipe-2 pada Model Akhir

Pada Gambar 4.2, MAPE secara matematis pada model akhir sebelum simulasi akhir didapatkan sebesar 4.43%, sedangkan pada model akhir setelah simulasi akhir pada MATLAB dan Simulink didapatkan nilai sebesar 4.75% dan 4.76%. Perbedaan nilai MAPE ini dikarenakan model dari tiap variabel belum digabung menjadi kesatuan sistem gabungan dan merupakan hasil pengolahan pada masing-masing model tiap variabelnya. Dapat terlihat bahwa nilai pada model akhir setelah simulasi memiliki nilai MAPE yang lebih besar daripada model akhir sebelum simulasi. Perbedaan nilai MAPE juga terdapat pada hasil simulasi MATLAB dan simulasi pada Simulink dengan perbedaan nilai MAPE sebesar 0.01%. Hal ini dapat terjadi dikarenakan *default setting* akurasi dari Simulink yang terlalu besar (Dingyu Xue, 2014). Meskipun nilai MAPE pada model akhir meningkat, model akhir sistem logika fuzzy tipe-2 pada simulasi MATLAB dan Simulink memiliki perbedaan nilai yang sangat kecil serta nilai MAPE di bawah 10% atau tergolong dalam kategori sangat baik (Lewis, 1982).

4.7 Analisis Statistik Deskriptif Keluaran Simulasi Perancangan Model Sistem

Logika Fuzzy Tipe-2 dan Rekomendasi Tiap Variabel

Pada simulasi perancangan model sistem logika fuzzy tipe-2, didapatkan nilai keluaran minimal sebesar 1.28 dan nilai keluaran maksimal sebesar 4.72. Untuk menganalisis statistik deskriptif dari keluaran simulasi model, maka dapat digunakan persamaan 3.2 untuk mendapatkan kategori skala statistik deskriptif berdasarkan Nilai Jenjang Interval (NJI). Setelah didapatkan kategori skala statistik deskriptif, pengkategorian dilakukan pada tiap hasil keluaran sistem logika fuzzy tipe-2 dan dibandingkan dengan hasil

perhitungan statistik deskriptif dari data kuisisioner. Pengkategorian NJI untuk hasil keluaran simulasi sistem logika fuzzy tipe-2 terdapat pada Tabel 4.27. Tabel 4.26 berupa tabel kategori skala statistik deskriptif. Tabel 4.28 berupa hasil analisa statistik deskriptif dan perbandingannya dengan hasil kuisisioner.

Tabel 4.26 Kategori Skala Statistik Deskriptif Keluaran Sistem Logika Fuzzy Tipe-2

Skala	Kategori
1.28 – 1.97	Sangat Tidak Setuju
1.97 – 2.66	Tidak Setuju
2.66 – 3.35	Ragu-ragu
3.35 – 4.04	Setuju
4.04 – 4.72	Sangat Setuju

Tabel 4.27 Hasil Statistik Deskriptif dari Keluaran Simulasi Sistem Logika Fuzzy Tipe-2

Variabel	Keluaran Fuzzy (Variabel Linguistik)					Frekuensi	Mean	Kategori
	STS	TS	R	S	SS			
SE	1	4	51	110	100	266	4.14	Sangat Setuju
FC	0	2	43	110	111	266	4.24	Sangat Setuju
PBC	0	0	27	139	100	266	4.27	Sangat Setuju
BIU	0	4	25	123	114	266	4.30	Sangat Setuju
UBML	0	1	34	8	223	266	4.70	Sangat Setuju

Tabel 4.28 Perbandingan Perhitungan Statistik Deskriptif antara Hasil Skor Kuisisioner dengan Hasil Simulasi Sistem Logika Fuzzy Tipe-2

Variabel	Frekuensi	Hasil Perhitungan Skor Data Kuisisioner	Kategori Jawaban Kuisisioner	Hasil Perhitungan Keluaran Simulasi	Kategori Hasil Keluaran Simulasi
SE		4.10	Setuju	4.14	Sangat Setuju
FC		4.09	Setuju	4.24	Sangat Setuju
PBC	266	4.27	Sangat Setuju	4.27	Sangat Setuju
BIU		4.29	Sangat Setuju	4.30	Sangat Setuju
UBML		2.95	Ragu-ragu	4.70	Sangat Setuju

Berdasarkan Tabel 4.28, didapatkan perbandingan dari pengkategorian pada hasil perhitungan skor jawaban kuisisioner dengan hasil keluaran sistem logika fuzzy tipe-2.

Perbandingan dilakukan pada variabel Persepsi Kemampuan Diri (SE), Kondisi Fasilitas (FC), Persepsi Kontrol Perilaku (PBC), Niat Menggunakan (BIU), serta Perilaku Penggunaan *Mobile Learning* (UBML). Berdasarkan tabel tersebut, didapatkan perbedaan hasil pengkategorian pada variabel SE, FC, dan UBML. Pada variabel SE, nilai statistik deskriptif hasil jawaban kuisisioner didapatkan sebesar 4.10 dengan kategori “Setuju” sedangkan nilai statistik deskriptif pada hasil simulasi sebesar 4.14 dengan kategori “Sangat Setuju”. Pada variabel FC, nilai statistik deskriptif hasil jawaban kuisisioner didapatkan sebesar 4.09 dengan kategori “Setuju” sedangkan nilai statistik deskriptif pada hasil simulasi sebesar 4.24 dengan kategori “Sangat Setuju”. Pada variabel UBML, nilai statistik deskriptif hasil jawaban kuisisioner didapatkan sebesar 2.95 dengan kategori “Ragu-ragu” sedangkan nilai statistik deskriptif pada hasil simulasi sebesar 4.70 dengan kategori “Sangat Setuju”. Hal ini dapat terjadi dikarenakan perhitungan nilai statistik deskriptif mengacu pada metode statistik klasik yang menggunakan persamaan matematis konstan. Sedangkan pemodelan menggunakan sistem logika fuzzy memiliki fleksibilitas yang tinggi (Gokhan Gomen, 2010).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat ditarik dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Rancangan model sistem logika fuzzy tipe 2 untuk penentuan perilaku penggunaan *Mobile Learning* menggunakan fungsi keanggotaan bentuk Segitiga dengan 5 masukan dan 1 keluaran untuk variabel Persepsi Kemampuan Diri, Kondisi Fasilitas dengan menyertakan kondisi pencahayaan ruangan, Persepsi Kontrol Perilaku, dan Niat Menggunakan serta fungsi keanggotaan bentuk Trapesium dengan 5 masukan dan 1 keluaran untuk variabel Perilaku Penggunaan *Mobile Learning*.
- b. Berdasarkan hasil uji hipotesis, didapatkan bahwa variabel Persepsi Kemampuan Diri dan Kondisi Fasilitas dengan menyertakan faktor tingkat pencahayaan ruangan memiliki pengaruh terhadap variabel Perilaku Penggunaan *Mobile Learning*.
- c. Model akhir sistem logika fuzzy tipe 2 terhadap penentuan Perilaku Penggunaan *Mobile Learning* yang didapatkan memiliki MAPE sebesar 4.76% dan berdasarkan analisa statistik deskriptif didapatkan mahasiswa Teknik Fisika ITS sangat setuju terhadap Perilaku Penggunaan *Mobile Learning*.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk pengembangan penelitian selanjutnya yakni memvariasikan bentuk, jumlah fungsi keanggotaan, serta parameter yang digunakan pada sistem logika fuzzy tipe-2 untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat dengan nilai MAPE yang lebih kecil.

5.3 Rekomendasi

Rekomendasi yang dapat diberikan dalam pengembangan *mobile learning* yang digunakan di lingkup ITS atau MyITSClassroom yakni sebagai berikut.

1. Meningkatkan keyakinan mahasiswa atas kemampuan dirinya dalam menggunakan MyITSClassroom seperti pengerjaan tugas, kuis, dan ujian, berdiskusi dengan dosen dan rekan mahasiswa, serta akses informasi seperti artikel, *e-book*, gambar, video, dan *website*.

2. Meningkatkan infrastruktur yang dapat mendukung penggunaan MyITSClassroom seperti koneksi internet atau WiFi, penyimpanan data Google Drive, layanan admin, serta infrastruktur pencahayaan ruangan yang digunakan.
3. Meningkatkan keyakinan mahasiswa untuk menggunakan MyITSClassroom berdasarkan lingkungan dan pengalamannya seperti menggunakannya pada mata kuliah yang diikuti serta mengerjakan tugas dan ujian secara jujur.
4. Meningkatkan kemauan mahasiswa dalam menggunakan MyITSClassroom sebagai sarana untuk belajar, berdiskusi, mengerjakan tugas, dan ujian.
5. Meningkatkan frekuensi perilaku mahasiswa dalam menggunakan MyITSClassroom seperti untuk belajar mata kuliah yang diikuti, mengerjakan tugas, mencari artikel, serta berdiskusi dengan dosen dan rekan mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus Setiawan, E. R. (2020). Fuzzy Membership Functions Analysis for Usability Evaluation of Online Credit Hour Form. *Journal of Engineering Science and Technology Vol. 15 No. 5*, 3189-3203.
- Ajzen, I. (1991). The Theory of Planned Behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211.
- Andrew Burton-Jones, G. S. (2006). The Mediation of External Variables in The Technology Acceptance Model. *Information & Management*, 706-717.
- Ardhany, M. (2017). *Perancangan Sistem Kontrol Sudut Pitch Berbasis Interval Logika Fuzzy Tipe-2 Pada Prototipe Turbin Angka Skala Kecil*. Surabaya: Teknik Fisika ITS.
- Ariola, M. (2006). *Principles and Methods of Research*. Rex book store, Inc.
- Arnaud de Myttenaere, B. G. (2016). Mean Absolute Percentage Error for regression models. *Neurocomputing*, 38-48.
- Aulia Siti Aisjah, S. A. (2020). *Modelling System Acceptance & Behaviour Penggunaan M-Learning Menggunakan Fuzzy Logic*. Surabaya.
- Bai, L. (2011). Electric Drive System with BLDC Motor. *International Conference on Electric Information and Control Engineering* (p. 254). Kuala Lumpur: Universiti Malaya.
- Bandura, A. (1986). *Social Foundations of Thought and Action*. NJ: Prentice Hall.
- Blanke, M. (1999). *Fault Tolerant Control Systems*. London: Adventure Workd Press.
- Cabanban, C. (2013). Development of Mobile Learning Using Android Platform. *International Journal of Information Technology & Computer Science (IJITCS)*, 98-106.
- Catharina A. W. Heryanto, C. S. (2019). Pengembangan dan Validasi Kuesioner untuk Mengukur Penggunaan Internet dan Media Sosial dalam Pelayanan Kefarmasian. *Jurnal Farmasi Klinik Indonesia*, 175-187.
- Chen Chai, X. S. (2016). Fuzzy logic-based observation and evaluation of pedestrians' behavioral patterns by age and gender. *Transportation Research Part F*.
- Cho, J. R. (2007). Braking Distance Prediction by Hydroplanning Analysis of 3-D Patterned Tire Model. *Journal of System Design and Dynamics*, 1(3), 398-409.

- Chuttur, M. (2009). Overview of the Technology Acceptance Model: Origins, Developments and Future Directions. *Working Papers on Information Systems*, 9-37.
- Cui, G., & al., e. (2017). Slip Control of Electric Vehicle Based on Tire-Road Friction Coefficient Estimation. *Hindawi Mathematical Problems in Engineering*.
- Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340.
- Dingyu Xue, Y. C. (2014). *System Simulation Techniques with MATLAB and Simulink*. West Sussex: John Wiley & Sons.
- Dipak Kumar Jana, S. P. (2017). Interval type-2 fuzzy logic and its application to occupational safety risk performance in industries. *Soft Computing*.
- Dongrui Wu, J. M. (2007). Uncertainty Measures for Interval Type-2 Fuzzy Sets. *Information Sciences*, 5378-5393.
- Dyah Budiastuti, A. B. (2018). *Validitas dan Reliabilitas Penelitian: Dilengkapi Analisis dengan NVIVO, SPSS, dan AMOS*. Jakarta: Mitra Wacana Media.
- E. Danish, M. O. (2020). Application of Fuzzy Logic for Predicting of Mine Fire in Underground Coal Mine. *Safety and Health at Work*, 11(3), 322-334.
- Errabelli, R. (2012). Fault-Tolerant Voltage Source Inverter for Permanent Magnet Drives. *IEEE Transactions on Power Electronics*, 27.
- Fezile Ozdamli, N. C. (2011). Basic elements and characteristics of mobile learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 937-942.
- Gao, Y. (2001). Electronic Braking System of EV and HEV--Integration of Regenerative Braking, Automatic Braking Force Control and ABS. *42 Volt Technology and Advanced Vehicle Electrical Systems*.
- Ghozali, I. (2018). *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 25*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Gokhan Gomen, T. C. (2010). Evaluation of Student Performance in Laboratory Applications Using Fuzzy Logic. *Procedia Social Behavioral Sciences* 2, 902-909.
- Guo, J., Jian, X., & Lin, G. (2014). Performance Evaluation of an Anti-Lock Braking System for Electric Vehicles with a Fuzzy Sliding Mode Control. *Energies*, 7, 6459-6476.
- Harahap, S. S. (2019). Hubungan Usia, Tingkat Pendidikan, Kemampuan Bekerja dan Masa Bekerja Terhadap Kinerja Pegawai dengan Menggunakan Metode Pearson Correlation. *Jurnal Teknovasi*, 12-26.

- Hathway, W. E. (1995). Effects of School Lighting on Physical Development and School Performance. *The Journal of Educational Research*.
- Hermantara, R. C. (2021). Perancangan Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 Interval Dalam Penentuan Perilaku Penggunaan Mobile Learning Dengan Variabel Eksternal Kesiapan Rekan Mahasiswa dan Kesiapan Dosen: Studi Kasus di Teknik Fisika ITS. *Jurnal Teknik ITS*, 2337-3539.
- How Fuzzy Membership works*. (2022, 07 12). Retrieved from ArcGIS Pro: <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/2.8/tool-reference/spatial-analyst/how-fuzzy-membership-works.htm>
- Indriawati, K. (n.d.). Robust Fuzzy Observer-based Fault Tolerant Tracking Control for Nonlinear Systems with Simultaneous Actuator and Sensor Faults: Application to a DC Series Motor Speed Drive. *Praise Worthy Prize*, 375-385.
- J. Cheon, S. L. (2012). An investigation of mobile learning readiness in higher education based on the theory of planned behavior. *Computers & Education*.
- Jerry M. Mendel, Robert I. John, Feilong Liu. (2006). Interval Type-2 Fuzzy Logic Systems Made Simple. *IEEE Transactions On Fuzzy Systems*, 14(6), 808-821.
- Jinot, D. B. (2019). An Evaluation of a Key Innovation: Mobile Learning. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, Vol. 8 No. 2, 39-45.
- Jumingan. (2009). *Teori dan Pembuatan Proposal Kelayakan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Kusumadewi, S. (2002). *Analisis Desain Sistem Fuzzy Menggunakan Tool Box Matlab*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- L. Anderson, D. K. (2011). *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Longman.
- Lewis, C. (1982). *International and Business Forecasting Methods*. London: Butterworths.
- Lubbers, K. (2014). Design and Analysis of a Model Based Low Level Slip Controller Based on a Hybrid Braking System. *Science in Systems and Control Delft University*.
- M., A. (n.d.). PID Control. *Control Systems, Robotics, and Automation*, 2.
- Manias, S. (2017). *Power Electronics and Motor Drive Systems*. Athens: Academic Press.
- Mohammed Amin Almaiah, M. M.-R. (2019). Applying the UTAUT Model to Explain the Students Acceptance of Mobile Learning System in Higher Education. *IEEE Access*.
- Murali, T. (2017). Four Quadrant Operation and Control of Three Phase BLDC Motor. *International Conference on Circuits Power and Computing Technology*.
- Nuryadi, T. D. (2017). *Dasar-Dasar Statististik Penelitian*. Yogyakarta: Sibuku Media.

- Offer, G. J. (2010). Comparative analysis of battery electric, hydrogen fuel cell, and hybrid vehicle in a future sustainable road transport system. *energy policy*, 38, 24-29.
- Ozdamli, F. (2012). Pedagogical framework of m-learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 927-931.
- P. -C. Chang, Y. -W.-H. (2007). *The development of a weighted evolving fuzzy neural network for PCB sales forecasting*. Elsevier.
- Qilian Liang, Jerry M. Mendel. (2000). Interval Type-2 Fuzzy Logic Systems: Theory and Designs. *IEEE Transactions On Fuzzy Systems*, 8(5), 535-550.
- Quinn, C. N. (2012). *Mobile Learning: The Time is Now*. California: The eLearning Guild Research.
- R. Kumar, V. G. (2009). An Introduction to Cognitive Constructivism in Education. *Journa of Indian Education*.
- S. Taylor, P. T. (1995). Assessing IT Usage: The Role of Prior Experience. *MIS Quarterly*, 19(4), 561-570.
- Saleh, A. (2014). Speed Control of Brushless DC Motor Based on Fractional Order PID Controller. *Internal Journal of Computer Applications*.
- Shiosansi, R. (2008). Emissions Impacts and Benefits of Plug-in Hybrid Electric Vehicles and Vehicle-to-Grid Services. *Environmental Science Technology*, 1199-1204.
- Siahaan, M. (2020). Dampak Pandemi Covid-19 Terhadap Dunia Pendidikan. *Jurnal Kajian Ilmiah*, 1, 1-3.
- Singh, C. P. (2012). State-space Based Simulink Modeling of BLDC Motor and its Speed Control Using Fuzzy PID Controller. *International Journal of Advances in Engineering Science and Technology*, 2, 359-369.
- Sofia B. Dias, J. A. (2013). FuzzyQoI model: A fuzzy logic-based modelling of users' quality of interaction with a learning management system under blended learning. *Computers & Education*, 38-59.
- Sri Kusumadewi, Hari Purnomo. (2010). *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan* (2nd ed.). Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Statistik, B. P. (2021). *Statistik Telekomunikasi Indonesia*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Suganya, M. K. (2014). Simulation of Four Quadrant Operation of Three Phase BLDC Motor Using Fuzzy. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering, and Techology*, 3(1).

- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: CV Alfabeta.
- Syarifudin, A. S. (2020). Implementasi Pembelajaran Daring Untuk Meningkatkan Mutu Pendidikan Sebagai Dampak Diterapkannya Social Distancing. *Metalingua: Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia*, 5(1), 31-34.
- Tashakori, A. (2011). Modeling of BLDC Motor with Ideal Back-EMF for Automotive Applications. *World Congress on Engineering*. London.
- Tur, O. (2007). An Introduction to Regenerative Braking of Electric Vehicles as Anti-Lock Braking System. *Proceedings of 2007 IEEE Intelligent Vehicles Symposium*, (pp. 13-15). Istanbul.
- Urquizo, A. (2011). *PID Controller*. Dipetik Januari 28, 2019, dari https://en.wikipedia.org/wiki/PID_controller#/media/File:PID_en.svg
- V. P. Dennen, S. H. (2014). Paradigms of Use, Learning Theory, and App Design. In A. D. C. Miller, *The New Landscape of Mobile Learning* (pp. 20-40). New York: Routledge.
- V. Venkatesh, F. D. (1996). A model of antecedents of perceived ease of use: development and test. *Decision Sciences* 27 (3), 451-481.
- V. Venkatesh, M. G. (2003). User Acceptance Of Information Technology: Toward A Unified View. *MIS Quarterly*, 27(3), 425-478.
- Wang, L. (1997). *A course in fuzzy systems and control*. New Jersey: Prentice Hall International.
- Westbrook, M. H. (2005). *Development and future of battery, hybrid, and fuel-cell cars*. London: The Institution of Electrical Engineers.
- Wibowo, S. (2015). Penerapan Logika Fuzzy Dalam Penjadwalan Kuliah. *Jurnal Informatika UPGRIS*, 1, 59-77.
- Yaning Tri Hapsari, M. S. (2019). Evaluasi Proses Pembelajaran dengan Fuzzy Logic. *Industrial Engineering Journal of The University Sarjanawiyata Tamansiswa Vol. 3 No. 1*, 20-26.
- Yedamale, P. (2003). *Brushless DC (BLDC) Motor Fundamentals*. Arizona: Microchip Technology.

Zahroni, A. (2019). Pengembangan Mobile Learning Menggunakan Adobe Flash Pada Pembelajaran Narrative Text di SMP Elkisi Mojokerto. *Nidhomul Haq: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam, Vol. 4 No. 1*, 90-103.

LAMPIRAN A
INSTRUMEN KUISIONER *MOBILE LEARNING* MYITS CLASSROOM

Tabel 1 Instrumen Kuisisioner Mobile Learning MyITS Classroom

Section 1: Survey Pelaksanaan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) - 2022						
Assalamualaikum wr. wb.						
<p>Kami dari tim peneliti Tugas Akhir Mobile Learning Tahun 2022 mengadakan survey pelaksanaan penggunaan Mobile Learning di dalam lingkup mahasiswa Teknik Fisika ITS. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai rekomendasi kepada Departemen Teknik Fisika dalam pengambilan keputusan terkait penggunaan myITS Classroom sebagai platform Mobile Learning. Mohon diisi dengan apa adanya, sesuai dengan apa yang dipikirkan, diyakini, dirasakan, dan dialami selama ini.</p> <p style="text-align: center;">Sebagai bentuk apresiasi, akan ada hadiah berupa uang elektronik (Gopay/OVO/ShopeePay) kepada 5 responden beruntung sebesar Rp50.000,00 per orang di akhir penelitian.</p> <p style="text-align: center;">Semoga kebaikan teman-teman dibalas dengan kebaikan pula. Terima kasih!</p> <p style="text-align: center;">Wassalamualaikum wr. wb.</p>						
Nama						
Jenis Kelamin (Gender)	Laki-laki			Perempuan		
NRP						
Angkatan	2018	2019	2020	2021		
Kelas	A	B	C	D	E	F
Perangkat <i>mobile learning</i> yang Anda gunakan	<i>Handphone (Smartphone)</i>		Tablet		<i>Notebook/Laptop</i>	
Kontak Whatsapp						
Kontak LINE						

Tabel 1. (Lanjutan bagian ke-1)

Section 2: Alamat Domisili Pengguna <i>m-Learning</i> (myITS Classroom)					
Alamat domisili pengguna <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) yang dimaksudkan adalah lokasi pengguna dalam menggunakan/mengakses <i>m-Learning</i> melalui myITS Classroom pada matakuliah.					
Saat ini anda menggunakan fasilitas <i>m-Learning</i> di:	Daerah Asal		Daerah Domisili		
Alamat Domisili					
Kabupaten/Kota					
Provinsi					
Section 3: Instrumen Kuesioner <i>m-Learning</i> (myITS Classroom)					
Catatan : <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) adalah pembelajaran menggunakan perangkat <i>mobile</i> (<i>handphone, tablet, atau laptop</i>) melalui myITS Classroom pada matakuliah.					
Item Pertanyaan	1	2	3	4	5
	Sangat Tidak Setuju	Tidak Setuju	Ragu-ragu	Setuju	Sangat Setuju
1. Saya yakin mudah mengoperasikan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) untuk mengikuti pembelajaran matakuliah di manapun dan kapanpun.					
2. Saya yakin mudah menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) untuk berdiskusi dengan rekan mahasiswa dan dosen pembina matakuliah baik secara sinkron (<i>Zoom &</i>					

Tabel 1. (Lanjutan bagian ke-2)

<i>Chatting</i>) ataupun asinkron (Forum).					
3. Saya yakin mudah menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) untuk mengakses (mengunduh, membaca, mengunggah) materi-materi pelajaran.					
4. Saya yakin mudah menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) untuk mengerjakan tugas, kuis, dan ujian (ETS & EAS).					
5. Saya yakin dengan menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) dapat meningkatkan kemampuan saya untuk belajar.					
6. Saya yakin dengan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) berguna meningkatkan kuantitas dan kualitas diskusi saya dengan rekan mahasiswa dan dosen pembina matakuliah.					
7. Saya yakin <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) dapat saya gunakan untuk menyelesaikan tugas-tugas, mengikuti kuis dan ujian					

Tabel 1. (Lanjutan bagian ke-3)

lebih mudah, nyaman dan lebih cepat.					
8. Saya yakin <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) dapat saya gunakan untuk mengakses sumber-sumber pengetahuan lain yang mendukung matakuliah yang sedang saya tempuh dengan lebih leluasa dan lebih cepat.					
9. Walaupun perangkat <i>mobile</i> (<i>handphone, tablet, atau laptop</i>) yang saya gunakan terbatas kapasitas dan fitur yang dimiliki, saya tetap berusaha menggunakannya untuk belajar pada matakuliah dan belajar lainnya.					
10. Saya tetap berusaha menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) untuk belajar mandiri, walaupun terkadang sambungan <i>Wi-Fi/Internet</i> tidak stabil atau kecepatannya rendah.					
11. Saya tetap berusaha menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom), walaupun terkadang saya mengalami beberapa					

Tabel 1. (Lanjutan bagian ke-4)

kesulitan teknis untuk mengoperasikan perangkat <i>mobile</i> maupun aplikasinya.					
12. Saya tetap berusaha menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) agar dapat mengumpulkan tugas-tugas, mengikuti kuis dan ujian tepat waktu dan memenuhi ketentuan yang terkadang terasa berat dan ketat yang telah ditetapkan oleh dosen.					
13. Saya tetap berusaha menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) <i>video call</i> (Zoom) untuk mengikuti perkuliahan dosen walaupun harus mencari tempat yang sambungan internetnya lebih stabil dan lancar.					
14. Saya pikir dosen pengampu akan mendukung untuk memanfaatkan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) dalam pembelajaran matakuliah.					
15. Saya pikir dosen pengampu matakuliah akan siap memfasilitasi dan melengkapi materi-materi,					

Tabel 1. (Lanjutan bagian ke-5)

jadwal, aktivitas belajar, forum diskusi, tugas-tugas, dan ujian-ujian yang diperlukan pada <i>m-Learning</i> (myITS Classroom).					
16. Saya pikir dosen pengampu matakuliah mempunyai pengetahuan, dan keterampilan menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom).					
17. Saya pikir dosen pengampu matakuliah mempunyai kemauan, dan kesiapan menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom).					
18. Saya pikir rekan mahasiswa saya yakin dan siap menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) untuk mengikuti pembelajaran matakuliah maupun belajar pengetahuan lain yang mendukungnya.					
19. Saya pikir rekan mahasiswa saya mempunyai pengetahuan dan keterampilan untuk menggunakan perangkat dan					

Tabel 1. (Lanjutan bagian ke-6)

aplikasi <i>m-Learning</i> (myITS Classroom).					
20. Saya pikir rekan mahasiswa siap dan dapat menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) untuk mengikuti kegiatan belajar, berdiskusi, mengerjakan tugas, mengikuti kuis dan ujian pada matakuliah yang dikutinya.					
21. Saya pikir kesediaan rekan mahasiswa sekelas menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) mempengaruhi saya untuk menggunakannya juga.					
22. Saya pikir dosen pengampu matakuliah mempengaruhi saya untuk menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom).					
23. Saya pikir pengelola di lingkungan Departemen Teknik Fisika ITS mempengaruhi saya untuk menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom).					
24. Saya pikir, saya mempunyai keterampilan teknis (mengoperasikan					

Tabel 1. (Lanjutan bagian ke-7)

perangkat dan aplikasinya) yang memadai untuk menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom).					
25. Saya yakin dengan menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) tugas-tugas, kuis, dan ujian pada matakuliah dapat saya kerjakan lebih baik dan tepat waktu.					
26. Saya yakin dengan menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom), saya dapat belajar, dan berdiskusi dengan dosen dan rekan mahasiswa setiap saat lebih baik, lebih nyaman dan menyenangkan.					
27. Saya yakin dengan menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom), saya dapat mengakses dan mendapatkan informasi, artikel, <i>ebook</i> , gambar, video dari sumber <i>website</i> untuk meningkatkan pengetahuan dan kemampuan saya.					
28. Saya pikir koneksi <i>Wi-Fi</i> /Internet yang stabil & lancar di lokasi sekitar					

Tabel 1. (Lanjutan bagian ke-8)

kampus/tempat tinggal mendukung saya menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) untuk belajar matakuliah yang saya ikuti.					
29. Saya pikir penyimpanan data <i>Google Drive</i> yg dapat diakses dan cukup bagi setiap mahasiswa dan ketersediaan aplikasi (<i>software</i>) yang diperlukan akan mengoptimalkan penggunaan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom).					
30. Saya pikir, unit layanan teknis /admin myITS Classroom akan membantu pada saat saya mengalami kesulitan dalam penggunaan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom).					
31. Saya yakin tingkat pencahayaan ruangan yang cukup dapat mendukung saya dalam penggunaan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) untuk belajar mata kuliah yang saya ikuti.					
32. Saya yakin tingkat kenyamanan suhu dan kelembaban ruangan yang					

Tabel 1. (Lanjutan bagian ke-9)

cukup dapat mendukung saya dalam penggunaan m-Learning (myITS Classroom) untuk belajar mata kuliah yang saya ikuti.					
33. Saya pikir bahwa kondisi sumber daya listrik (pengisian baterai perangkat elektronik, daya listrik untuk router Wi-Fi, dll) yang optimal dapat mendukung pembelajaran dengan menggunakan m-learning (myITS Classroom).					
34. Saya yakin berdasarkan pengetahuan dan pengalaman menggunakan perangkat <i>mobile</i> (<i>handphone</i> , tablet, dan laptop) selama ini, saya memutuskan untuk menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) pada matakuliah yang saya ikuti.					
35. Saya yakin berdasarkan pengetahuan dan pengalaman sebelumnya, saya dapat menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) sesuai dengan ketentuan, dan berusaha tidak curang dalam mengerjakan tugas dan ujian pada matakuliah yang saya ikuti.					

Tabel 1. (Lanjutan bagian ke-10)

36. Saya yakin mempunyai kemampuan mengatur diri, walaupun dalam beberapa hal saya memiliki perbedaan pandangan dengan rekan mahasiswa atau dosen dalam menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom).					
	1	2	3	4	5
Item Pertanyaan	Tidak pernah (0x)	Jarang (1-2x)	Kadang-kadang (3-4x)	Sering (5-7x)	Sering sekali (>7x)
37. Seberapa sering Anda menggunakan perangkat <i>mobile</i> (<i>handphone</i> , tablet, atau laptop) setiap minggu untuk keperluan belajar secara umum yang akan meningkatkan pengetahuan, dan kemampuan Anda, selain belajar matakuliah?					
38. Seberapa sering Anda menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) setiap minggu untuk keperluan belajar matakuliah yang Anda ikuti?					
39. Seberapa sering Anda menggunakan perangkat <i>mobile</i> (<i>handphone</i> , tablet, atau laptop) setiap minggu					

Tabel 1. (Lanjutan bagian ke-11)

untuk mencari artikel, <i>ebook</i> , gambar, video dari sumber <i>website</i> untuk memperkuat pemahaman atau kemampuan pada matakuliah yang Anda ikuti?					
40. Seberapa sering Anda menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) setiap minggu untuk berbagi Informasi, artikel, <i>ebook</i> , tautan laman <i>website</i> yang berguna bagi rekan belajar pada matakuliah yang Anda ikuti?					
41. Seberapa sering Anda menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) setiap minggu untuk berbagi foto, video, atau tautan laman video yang berguna bagi rekan belajar pada matakuliah yang Anda ikuti?					
42. Seberapa sering Anda menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) setiap minggu untuk menulis pendapat ataupun saran terkait matakuliah yang Anda ikuti?					

Tabel 1. (Lanjutan bagian ke-12)

43. Seberapa sering Anda memotivasi rekan belajar untuk menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) setiap minggu ?					
44. Seberapa sering Anda menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) setiap minggu untuk membuat jadwal atau agenda kegiatan (<i>events</i>) belajar Anda?					
45. Seberapa sering Anda menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) setiap minggu untuk untuk mengunduh (<i>download</i>) bahan-bahan kuliah dan mengunggah (<i>upload</i>) tugas-tugas kuliah tepat waktu?					
46. Seberapa sering Anda menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) setiap minggu untuk berdiskusi atau berkonsultasi dengan dosen pengampu matakuliah yang Anda ikuti?					
47. Seberapa sering Anda menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) setiap minggu untuk berdiskusi					

Tabel 1. (Lanjutan bagian ke-13)

dengan rekan belajar pada matakuliah yang Anda ikuti?					
48. Seberapa sering Anda menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) setiap semester mengikuti seminar, kuliah terbuka (<i>Massive Online Open Courses</i> (MOOCs)), <i>workshop</i> , ataupun pelatihan yang diadakan secara gratis ataupun berbayar?					
Item Pertanyaan	1	2	3	4	5
	Sangat Cepat (< 1 jam)	Cepat (antara 1 - 2 jam)	Cukup (sekitar 2 - 3 jam)	Lama (antara 3 - 4 jam)	Sangat Lama (> 4 jam)
49. Seberapa lama anda menggunakan m-learning (myITS classroom) untuk belajar mata kuliah yang diikuti dalam satu hari?					

Tabel 2. Kode instrumen tiap variabel beserta item pertanyaan lusioner

Kode	Instrumen Penelitian <i>Mobile Learning</i>
SE	Variabel Persepsi Kemampuan Diri
FC	Variabel Kondisi Fasilitas
PBC	Variabel Persepsi Kontrol Perilaku
BIU	Variabel Niat Menggunakan
UBML	Variabel Perilaku Penggunaan <i>Mobile Learning</i>

Tabel 2. (Lanjutan bagian ke-1)

X12/SE-1	Saya pikir, saya mempunyai keterampilan teknis (mengoperasikan perangkat dan aplikasinya) yang memadai untuk menggunakan m-Learning (myITS Classroom).
X13/SE-2	Saya yakin dengan menggunakan m-Learning (myITS Classroom) tugas-tugas, kuis, dan ujian pada matakuliah dapat saya kerjakan lebih baik dan tepat waktu.
X14/SE-4	Saya yakin dengan menggunakan m-Learning (myITS Classroom), saya dapat belajar, dan berdiskusi dengan dosen dan rekan mahasiswa setiap saat lebih baik, lebih nyaman dan menyenangkan.
X15/SE-5	Saya yakin dengan menggunakan m-Learning (myITS Classroom), saya dapat mengakses dan mendapatkan informasi, artikel, ebook, gambar, video dari sumber website untuk meningkatkan pengetahuan dan kemampuan saya.
X16/FC-1	Saya pikir koneksi WiFi/Internet yang stabil dan lancar di lokasi sekitar kampus/tempat tinggal mendukung saya menggunakan m-Learning (myITS Classroom) untuk belajar matakuliah yang saya ikuti.
X17/FC-2	Saya pikir penyimpanan data Google Drive yg dapat diakses dan cukup bagi setiap mahasiswa dan ketersediaan aplikasi (software) yang diperlukan akan mengoptimalkan penggunaan m-Learning (myITS Classroom).
X18/FC-3	Saya pikir, unit layanan teknis /admin MyITS Classroom akan membantu pada saat saya mengalami kesulitan dalam penggunaan m-Learning (myITS Classroom).
X19/FC-4	Saya yakin tingkat pencahayaan ruangan yang cukup dapat mendukung saya dalam penggunaan m-Learning (myITS Classroom) untuk belajar mata kuliah yang saya ikuti.
Y25/PBC-1	Saya yakin berdasarkan pengetahuan dan pengalaman menggunakan perangkat mobile (handphone, tablet, atau laptop) selama ini, saya memutuskan untuk menggunakan m-Learning (myITS Classroom) pada matakuliah yang saya ikuti.

Tabel 2. (Lanjutan bagian ke-2)

Y26/PBC-2	Saya yakin berdasarkan pengetahuan dan pengalaman sebelumnya, saya dapat menggunakan m-Learning (myITS Classroom) sesuai dengan ketentuan, dan berusaha tidak curang dalam mengerjakan tugas dan ujian pada matakuliah yang saya ikuti.
Y27/PBC-3	Saya yakin mempunyai kemampuan mengatur diri, walaupun dalam beberapa hal saya memiliki perbedaan pandangan dengan rekan mahasiswa atau dosen dalam menggunakan m-Learning (myITS Classroom).
Y13/BIU-1	Walaupun perangkat <i>mobile (handphone, tablet, atau laptop)</i> yang saya gunakan terbatas kapasitas dan fitur yang dimiliki, saya tetap berusaha menggunakannya untuk belajar pada matakuliah dan belajar lainnya.
Y14/BIU-2	Saya tetap berusaha menggunakan m-Learning (myITS Classroom) untuk belajar mandiri, walaupun terkadang sambungan Wifi/Internet tidak stabil atau kecepatannya rendah.
Y15/BIU-3	Saya tetap berusaha menggunakan m-Learning (myITS Classroom), walaupun terkadang saya mengalami beberapa kesulitan teknis untuk mengoperasikan perangkat mobile maupun aplikasinya.
Y16/BIU-4	Saya tetap berusaha menggunakan m-Learning (myITS Classroom) agar dapat mengumpulkan tugas-tugas, mengikuti kuis dan ujian tepat waktu dan memenuhi ketentuan yang terkadang terasa berat dan ketat yang telah ditetapkan oleh dosen.
Y17/BIU-5	Saya tetap berusaha menggunakan m-Learning (myITS Classroom) video call (Zoom) untuk mengikuti perkuliahan dosen walaupun harus mencari tempat yang sambungan internetnya lebih stabil dan lancar.
Y1/UBML-1	Seberapa sering Anda menggunakan perangkat <i>mobile (handphone, tablet, atau laptop)</i> setiap minggu untuk keperluan belajar secara umum yang akan meningkatkan pengetahuan, dan kemampuan Anda, selain belajar matakuliah?

Tabel 2. (Lanjutan bagian ke-3)

Y2/UBML-2	Seberapa sering Anda menggunakan m-Learning (myITS Classroom) setiap minggu untuk keperluan belajar matakuliah yang Anda ikuti?
Y3/UBML-3	Seberapa sering Anda menggunakan perangkat mobile (handphone, tablet, atau laptop) setiap minggu untuk mencari artikel, ebook, gambar, video dari sumber website untuk memperkuat pemahaman atau kemampuan pada matakuliah yang Anda ikuti?
Y4/UBML-4	Seberapa sering Anda menggunakan m-Learning (myITS Classroom) setiap minggu untuk berbagi Informasi, artikel, ebook, tautan laman website yang berguna bagi rekan belajar pada matakuliah yang Anda ikuti?
Y5/UBML-5	Seberapa sering Anda menggunakan m-Learning (myITS Classroom) setiap minggu untuk berbagi foto, video, atau tautan laman video yg berguna bagi rekan belajar pada matakuliah yang Anda ikuti?
Y6/UBML-6	Seberapa sering Anda menggunakan m-Learning (myITS Classroom) setiap minggu untuk menulis pendapat ataupun saran terkait matakuliah yang Anda ikuti?
Y7/UBML-7	Seberapa sering Anda memotivasi rekan belajar untuk menggunakan m-Learning (myITS Classroom) setiap minggu?
Y8/UBML-8	Seberapa sering Anda menggunakan m-Learning (myITS Classroom) setiap minggu untuk membuat jadwal atau agenda kegiatan (events) belajar Anda?
Y9/UBML-9	Seberapa sering Anda menggunakan m-Learning (myITS Classroom) setiap minggu untuk untuk mengunduh (download) bahan-bahan kuliah dan mengunggah (upload) tugas-tugas kuliah tepat waktu?
Y10/UBML-10	Seberapa sering Anda menggunakan m-Learning (myITS Classroom) setiap minggu untuk berdiskusi atau berkonsultasi dengan dosen pengampu matakuliah yang Anda ikuti?

Tabel 2. (Lanjutan bagian ke-4)

Y11/UBML-11	Seberapa sering Anda menggunakan m-Learning (myITS Classroom) setiap minggu untuk berdiskusi dengan rekan belajar pada matakuliah yang Anda ikuti?
Y12/UBML-12	Seberapa sering Anda menggunakan m-Learning (myITS Classroom) setiap semester untuk mengikuti seminar, kuliah terbuka (Massive Online Open Courses (MOOCs)), workshop, ataupun pelatihan yg diadakan secara gratis ataupun berbayar?
Y28/UBML-13	Saya pikir bahwa kondisi sumber daya listrik (pengisian baterai perangkat elektronik, daya listrik untuk router Wi-Fi, dll) yang optimal dapat mendukung pembelajaran dengan menggunakan m-learning (myITS Classroom).

LAMPIRAN B

HASIL UJI VALIDITAS, UJI RELIABILITAS, UJI NORMALITAS, DAN UJI HIPOTESIS PADA *SOFTWARE* IBM SPSS STATISTICS

a. Uji Validitas

		Correlations				
		X12	X13	X14	X15	SE
X12	Pearson Correlation	1	.485**	.413**	.343**	.700**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000	.000
	N	266	266	266	266	266
X13	Pearson Correlation	.485**	1	.550**	.414**	.806**
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000	.000
	N	266	266	266	266	266
X14	Pearson Correlation	.413**	.550**	1	.423**	.808**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.000	.000
	N	266	266	266	266	266
X15	Pearson Correlation	.343**	.414**	.423**	1	.724**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000		.000
	N	266	266	266	266	266
SE	Pearson Correlation	.700**	.806**	.808**	.724**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	
	N	266	266	266	266	266

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Gambar 1. Hasil Uji Validitas Pada Variabel Persepsi Kemampuan Diri (SE)

		X16	X17	X18	X19	FC
X16	Pearson Correlation	1	.463**	.346**	.300**	.735**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000	.000
	N	266	266	266	266	266
X17	Pearson Correlation	.463**	1	.436**	.217**	.734**
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000	.000
	N	266	266	266	266	266
X18	Pearson Correlation	.346**	.436**	1	.283**	.750**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.000	.000
	N	266	266	266	266	266
X19	Pearson Correlation	.300**	.217**	.283**	1	.624**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000		.000
	N	266	266	266	266	266
FC	Pearson Correlation	.735**	.734**	.750**	.624**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	
	N	266	266	266	266	266

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Gambar 2. Hasil Uji Validitas Pada Variabel Kondisi Fasilitas (FC)

		Y25	Y26	Y27	PBC
Y25	Pearson Correlation	1	.432**	.425**	.765**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000
	N	266	266	266	266
Y26	Pearson Correlation	.432**	1	.494**	.816**
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000
	N	266	266	266	266
Y27	Pearson Correlation	.425**	.494**	1	.806**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.000
	N	266	266	266	266
PBC	Pearson Correlation	.765**	.816**	.806**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	
	N	266	266	266	266

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Gambar 3. Hasil Uji Validitas Pada Variabel Persepsi Kontrol Perilaku (PBC)

		Y13	Y14	Y15	Y16	Y17	BIU
Y13	Pearson Correlation	1	.510**	.432**	.359**	.413**	.712**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000	.000	.000
	N	266	266	266	266	266	266
Y14	Pearson Correlation	.510**	1	.669**	.414**	.389**	.806**
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000	.000	.000
	N	266	266	266	266	266	266
Y15	Pearson Correlation	.432**	.669**	1	.482**	.504**	.819**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.000	.000	.000
	N	266	266	266	266	266	266
Y16	Pearson Correlation	.359**	.414**	.482**	1	.479**	.705**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000		.000	.000
	N	266	266	266	266	266	266
Y17	Pearson Correlation	.413**	.389**	.504**	.479**	1	.736**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000		.000
	N	266	266	266	266	266	266
BIU	Pearson Correlation	.712**	.806**	.819**	.705**	.736**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	
	N	266	266	266	266	266	266

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Gambar 4. Hasil Uji Validitas Pada Variabel Niat Menggunakan (SE)

		Y28	UBML
Y1	Pearson Correlation	.224**	.335**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000
	N	266	266
Y2	Pearson Correlation	.502**	.456**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000
	N	266	266
Y3	Pearson Correlation	.291**	.429**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000
	N	266	266
Y4	Pearson Correlation	.312**	.704**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000
	N	266	266
Y5	Pearson Correlation	.315**	.787**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000
	N	266	266
Y6	Pearson Correlation	.235**	.753**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000
	N	266	266
Y7	Pearson Correlation	.244**	.733**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000
	N	266	266
Y8	Pearson Correlation	.221**	.710**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000
	N	266	266
Y9	Pearson Correlation	.357**	.386**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000
	N	266	266
Y10	Pearson Correlation	.322**	.745**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000
	N	266	266
Y11	Pearson Correlation	.361**	.800**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000
	N	266	266

		Y28	UBML
Y12	Pearson Correlation	.217**	.675**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000
	N	266	266
Y28	Pearson Correlation	1	.554**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	266	266
UBML	Pearson Correlation	.554**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	266	266

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Gambar 5. Hasil Uji Validitas Pada Variabel Perilaku Penggunaan *Mobile Learning* (UBML)

b. Uji Reliabilitas

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.754	4

Gambar 6. Hasil Uji Reliabilitas Pada Variabel Persepsi Kemampuan Diri (SE)

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.673	4

Gambar 7. Hasil Uji Reliabilitas Pada Variabel Kondisi Fasilitas (FC)

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.711	3

Gambar 8. Hasil Uji Reliabilitas Pada Variabel Persepsi Kontrol Perilaku (PBC)

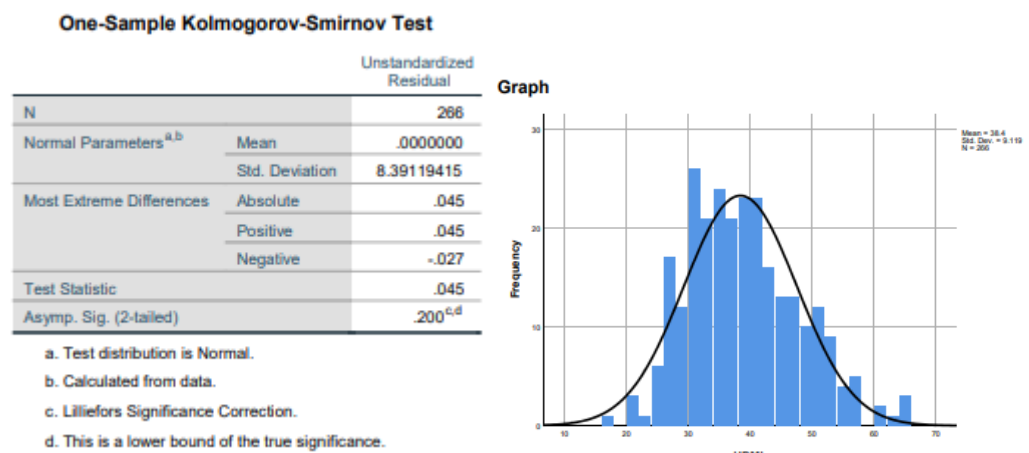
Cronbach's Alpha	N of Items
.812	5

Gambar 9. Hasil Uji Reliabilitas Pada Variabel Niat Menggunakan (BIU)

Cronbach's Alpha	N of Items
.875	13

Gambar 10. Hasil Uji Reliabilitas Pada Variabel Perilaku Penggunaan *Mobile Learning* (UBML)

c. Uji Normalitas



Gambar 11. Hasil Uji Normalitas Data Kuisisioner

d. Uji Hipotesis

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	22.614	3.760		6.014	.000
	BIU	.734	.173	.253	4.243	.000

a. Dependent Variable: UBML

Gambar 12. Hasil Uji t (Parsial) Variabel BIU terhadap UBML

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	14.200	3.889		3.651	.000
	PBC	1.889	.301	.360	6.280	.000

a. Dependent Variable: UBML

Gambar 13. Hasil Uji t (Parsial) Variabel PBC terhadap UBML**Coefficients^a**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	9.303	1.218		7.636	.000
	PBC	.952	.094	.528	10.099	.000

a. Dependent Variable: BIU

Gambar 14. Hasil Uji t (Parsial) Variabel PBC terhadap BIU**Coefficients^a**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	6.455	.549		11.758	.000
	SE	.387	.033	.585	11.727	.000

a. Dependent Variable: PBC

Gambar 15. Hasil Uji t (Parsial) Variabel SE terhadap PBC**Coefficients^a**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	5.851	.580		10.087	.000
	FC	.416	.034	.598	12.134	.000

a. Dependent Variable: PBC

Gambar 16. Hasil Uji t (Parsial) Variabel FC terhadap PBC**ANOVA^a**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	3378.742	4	844.685	11.815	.000 ^b
	Residual	18659.217	261	71.491		
	Total	22037.959	265			

a. Dependent Variable: UBML

b. Predictors: (Constant), PBC, BIU, SE, FC

Gambar 17. Hasil Uji F (Simultan) Variabel SE, FC, PBC, dan BIU terhadap UBML

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.392 ^a	.153	.140	8.455

a. Predictors: (Constant), PBC, BIU, SE, FC
b. Dependent Variable: UBML

Gambar 18. Hasil Analisa Korelasi Berganda (R) dan Koefisien Determinasi Variabel SE, FC, PBC, dan BIU terhadap UBML

LAMPIRAN C

ATURAN DASAR ATAU *RULE BASED* DAN MODEL SIMULINK SISTEM LOGIKA FUZZY TIPE-2 PENENTUAN PERILAKU PENGGUNAAN *MOBILE LEARNING*

Aturan dasar atau *rule based* dan model Simulink dari perancangan sistem logika fuzzy tipe-2 penentuan perilaku penggunaan *mobile learning* dapat diakses pada tautan sebagai berikut.

<https://bit.ly/TugasAkhirSLFT2Ersakanti>

LAMPIRAN D

KODE MATLAB DALAM PERANCANGAN MODEL SISTEM LOGIKA FUZZY TIPE-2 PENENTUAN PERILAKU PENGGUNAAN *MOBILE LEARNING*

a. Konversi Sistem Logika Fuzzy Tipe-1 ke Sistem Logika Fuzzy Tipe-2

```
% Variabel SE
fisT1 = readfis('T1_SE_5MF_4in1out');

figure('Name', 'SLF Tipe-1 Variabel SE');
plotfis(fisT1)

figure('Name', 'Fungsi Keanggotaan Masukan SLF Tipe-1 Bentuk Segitiga Variabel SE');
plotmf(fisT1, 'input', 1)

figure('Name', 'Fungsi Keanggotaan Keluaran SLF Tipe-1 Bentuk Segitiga Variabel SE');
plotmf(fisT1, 'output', 1)

fisT2 = convertToType2(fisT1);
writeFIS(fisT2);
```

```

figure('Name', 'SLF Tipe-2 Variabel SE');
plotfis(fisT2);

figure('Name', 'Fungsi Keanggotaan Masukan SLF Tipe-2 Bentuk Segitiga
Variabel SE');
plotmf(fisT2,'input',1);

figure('Name', 'Fungsi Keanggotaan Keluaran SLF Tipe-2 Bentuk Segitiga
Variabel SE');
plotmf(fisT2,'output',1);

% Variabel FC
fisT1 = readfis('T1_FC_5MF_4inlout');

figure('Name', 'SLF Tipe-1 Variabel FC');
plotfis(fisT1)

figure('Name', 'Fungsi Keanggotaan Masukan SLF Tipe-1 Bentuk Segitiga
Variabel FC');
plotmf(fisT1, 'input', 1)

figure('Name', 'Fungsi Keanggotaan Keluaran SLF Tipe-1 Bentuk Segitiga
Variabel FC');
plotmf(fisT1, 'output', 1)

fisT2 = convertToType2(fisT1);
writeFIS(fisT2);

figure('Name', 'SLF Tipe-2 Variabel FC');
plotfis(fisT2);

figure('Name', 'Fungsi Keanggotaan Masukan SLF Tipe-2 Bentuk Segitiga
Variabel FC');
plotmf(fisT2,'input',1);

figure('Name', 'Fungsi Keanggotaan Keluaran SLF Tipe-2 Bentuk Segitiga
Variabel FC');
plotmf(fisT2,'output',1);

% Variabel PBC
fisT1 = readfis('T1_PBC_5MF_3inlout');

figure('Name', 'SLF Tipe-1 Variabel PBC');
plotfis(fisT1)

figure('Name', 'Fungsi Keanggotaan Masukan SLF Tipe-1 Bentuk Segitiga
Variabel PBC');
plotmf(fisT1, 'input', 1)

figure('Name', 'Fungsi Keanggotaan Keluaran SLF Tipe-1 Bentuk Segitiga
Variabel PBC');
plotmf(fisT1, 'output', 1)

fisT2 = convertToType2(fisT1);

```

```

writeFIS(fisT2);

figure('Name', 'SLF Tipe-2 Variabel PBC');
plotfis(fisT2);

figure('Name', 'Fungsi Keanggotaan Masukan SLF Tipe-2 Bentuk Segitiga
Variabel PBC');
plotmf(fisT2, 'input', 1);

figure('Name', 'Fungsi Keanggotaan Keluaran SLF Tipe-2 Bentuk Segitiga
Variabel PBC');
plotmf(fisT2, 'output', 1);

% Variabel BIU
fisT1 = readfis('T1_BIU_5MF_5in1out');

figure('Name', 'SLF Tipe-1 Variabel BIU');
plotfis(fisT1)

figure('Name', 'Fungsi Keanggotaan Masukan SLF Tipe-1 Bentuk Segitiga
Variabel BIU');
plotmf(fisT1, 'input', 1)

figure('Name', 'Fungsi Keanggotaan Keluaran SLF Tipe-1 Bentuk Segitiga
Variabel BIU');
plotmf(fisT1, 'output', 1)

fisT2 = convertToType2(fisT1);
writeFIS(fisT2);

figure('Name', 'SLF Tipe-2 Variabel BIU');
plotfis(fisT2);

figure('Name', 'Fungsi Keanggotaan Masukan SLF Tipe-2 Bentuk Segitiga
Variabel BIU');
plotmf(fisT2, 'input', 1);

figure('Name', 'Fungsi Keanggotaan Keluaran SLF Tipe-2 Bentuk Segitiga
Variabel BIU');
plotmf(fisT2, 'output', 1);

% Variabel UBML
fisT1 = readfis('T1_UBML_5MF_4in1out');

figure('Name', 'SLF Tipe-1 Variabel UBML');
plotfis(fisT1)

figure('Name', 'Fungsi Keanggotaan Masukan SLF Tipe-1 Bentuk Segitiga
Variabel UBML');
plotmf(fisT1, 'input', 1)

figure('Name', 'Fungsi Keanggotaan Keluaran SLF Tipe-1 Bentuk Segitiga
Variabel UBML');
plotmf(fisT1, 'output', 1)

```

```

fisT2 = convertToType2(fisT1);
writeFIS(fisT2);

figure('Name', 'SLF Tipe-2 Variabel UBML');
plotfis(fisT2);

figure('Name', 'Fungsi Keanggotaan Masukan SLF Tipe-2 Bentuk Segitiga
Variabel UBML');
plotmf(fisT2, 'input', 1);

figure('Name', 'Fungsi Keanggotaan Keluaran SLF Tipe-2 Bentuk Segitiga
Variabel UBML');
plotmf(fisT2, 'output', 1);

```

b. Evaluasi Sistem Logika Fuzzy Tipe-2

```

load workspaceTA.mat;

fisT2SE = readfis('T2_SE_5MF_4inlout');
fisT2FC = readfis('T2_FC_5MF_4inlout');
fisT2PBC = readfis('T2_PBC_5MF_3inlout');
fisT2BIU = readfis('T2_BIU_5MF_5inlout');
fisT2UBML = readfis('T2_UBML_5MF_4inlout');

outputSE = evalfis(fisT2SE, ModelTipe2(:, [8 9 10 11]));
outputFC = evalfis(fisT2FC, ModelTipe2(:, [13 14 15 16]));
outputPBC = evalfis(fisT2PBC, ModelTipe2(:, [18 19 20]));
outputBIU = evalfis(fisT2BIU, ModelTipe2(:, [2 3 4 5 6]));

inputUBML = [outputSE outputFC outputPBC outputBIU];
outputUBML = evalfis(fisT2UBML, inputUBML);

```

BIODATA PENULIS



Penulis memiliki nama lengkap **Ersakanti Belva** dengan nama panggilan Belva yang dilahirkan di Surabaya pada tanggal 12 Agustus 2000. Penulis merupakan anak pertama dari ayah bernama Rachmawan Siswandoko dan ibu bernama Ethikasari Judhaningrum. Saat buku ini ditulis, penulis berdomisili di Kota Surabaya, Jawa Timur. Penulis telah menyelesaikan pendidikan formal di SD Muhammadiyah 1 Denpasar pada tahun 2012, SMP Negeri 3 Denpasar pada tahun 2015, serta SMA Negeri 4 Denpasar pada tahun 2018.

Setelah penulis menyelesaikan jenjang pendidikan menengah, penulis melanjutkan pendidikannya di Departemen Teknik Fisika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya pada tahun 2018. Selama menjalani masa perkuliahan, penulis telah mengikuti berbagai kegiatan seperti kepanitian ILITS! 2019, staf Departemen Komunikasi dan Informasi HMTF ITS 2019/2020, Kepala Departemen Komunikasi dan Informasi HMTF ITS 2020/2021, serta staf *Public Relation and Information Management* AIESEC in Surabaya 2021/2022. Penulis juga aktif dalam kegiatan laboratorium sebagai asisten Laboratorium Pengukuran, Keandalan, Risiko dan Keselamatan di Departemen Teknik Fisika ITS. Penulis juga pernah mengikuti beberapa lomba dan pernah memenangkan Juara Harapan 2 *Plant Design Competition* oleh Universiti Teknologi Mara, Malaysia. Pada tahun 2022, penulis telah berhasil menyelesaikan gelar Strata 1 di Departemen Teknik Fisika, Fakultas Teknologi Industri dan Rekayasa Sistem, Institut Teknologi Sepuluh Nopember dengan tugas akhir berjudul **“PEMODELAN SISTEM LOGIKA FUZZY TIPE-2 UNTUK PENENTUAN PERILAKU PENGGUNAAN M-LEARNING BERDASARKAN VARIABEL PERSEPSI KEMAMPUAN DIRI DAN KONDISI FASILITAS PENCAHAYAAN RUANGAN”** pada bidang minat Rekayasa Instrumentasi dan Kontrol. Bagi pembaca yang memiliki kritik dan saran terkait tugas akhir ini, dipersilakan untuk menghubungi penulis melalui *email*: ersakantibelva@gmail.com