

TUGAS AKHIR - TF 181801

**PERANCANGAN SISTEM LOGIKA *FUZZY* TIPE-2
UNTUK MENGUKUR PERSEPSI PERILAKU
PENGUNAAN *MOBILE LEARNING* BERDASARKAN
VARIABEL KEGUNAAN DAN KONDISI FASILITAS
KETERSEDIAAN LISTRIK**

AUDRA CHIKITA AFIATNY

NRP 02311840000061

Dosen Pembimbing

Dr. Ir. Syamsul Arifin, M.T

NIP 19630907 198903 1 004

S1 Teknik Fisika

Departemen Teknik Fisika

Fakultas Teknologi Industri dan Rekayasa Sistem

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

2022

Halaman ini sengaja dikosongkan



FINAL PROJECT - TF 181801

**DESIGN OF TYPE-2 FUZZY LOGIC SYSTEM TO
MEASURE PERCEPTION OF BEHAVIOR USING
MOBILE LEARNING BASED ON PERCEIVED
USEFULNESS AND ELECTRICITY AVAILABILITY
FACILITIES VARIABLE**

AUDRA CHIKITA AFIATNY

NRP 02311840000061

Advisor

Dr. Ir. Syamsul Arifin, M.T

NIP 19630907 198903 1 004

Bachelor of Engineering Physics

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 : Audra Chikita Afiatny
NRP : 02311840000061
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 "**PERANCANGAN SISTEM LOGIKA FUZZY TIPE-2 UNTUK MENGUKUR PERSEPSI PERILAKU PENGGUNAAN MOBILE LEARNING BERDASARKAN VARIABEL KEGUNAAN DAN KONDISI FASILITAS KETERSEDIAAN LISTRIK**" 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, 22 Juni 2022

Yang membuat pernyataan,



Audra Chikita Afiatny
NRP. 02311840000061

Halaman ini sengaja dikosongkan

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN SISTEM LOGIKA FUZZY TIPE-2 UNTUK MENGUKUR
PERSEPSI PERILAKU PENGGUNAAN MOBILE LEARNING BERDASARKAN
VARIABEL KEGUNAAN DAN KONDISI FASILITAS KETERSEDIAAN
LISTRIK**

Oleh:

Audra Chikita Afiatny

NRP. 0231184000061

Surabaya, 22 Juni 2022

Menyetujui,

Pembimbing I



Dr. Ir. Svamsul Arifin, M.T.

NIP. 19630907 198903 1 004

Mengetahui,

Kepala Departemen

Teknik Fisika FTIRS-ITS



Dr. Suvanto, S.T., M.T.

NIP. 1971113 199512 1 002

Halaman ini sengaja dikosongkan

LEMBAR PENGESAHAN

PERANCANGAN SISTEM LOGIKA FUZZY TIPE-2 UNTUK MENGUKUR PERSEPSI PERILAKU PENGGUNAAN *MOBILE LEARNING* BERDASARKAN VARIABEL KEGUNAAN DAN KONDISI FASILITAS KETERSEDIAAN LISTRIK

TUGAS AKHIR

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:

AUDRA CHIKITA AFIATNY

NRP. 0231184000061

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.Eng. Nur Laila Hamida, S.T., M.Sc. |  | (Penguji II) |

SURABAYA

2022

Halaman ini sengaja dikosongkan

**PERANCANGAN SISTEM LOGIKA *FUZZY* TIPE-2 UNTUK
MENGUKUR PERSEPSI PERILAKU PENGGUNAAN *MOBILE
LEARNING* BERDASARKAN VARIABEL KEGUNAAN DAN
KONDISI FASILITAS KETERSEDIAAN LISTRIK**

Nama : Audra Chikita Afiatny
NRP : 02311840000061
Departemen : Teknik Fisika FTIRS – ITS
Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Syamsul Arifin, M.T.

ABSTRAK

Mobile Learning merupakan jawaban atas tantangan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran di Indonesia. Departemen Teknik Fisika ITS memanfaatkan *platform MyITSClassroom* sebagai media pembelajaran berbasis *m-learning*. Perilaku mahasiswa dalam menggunakan *m-learning* (UBmL) dipengaruhi oleh variabel persepsi kegunaan (PU) dan kondisi fasilitas (FC). Hal tersebut dijelaskan dalam model yang diadaptasi dari *Technology Acceptance Model* (TAM). Dalam penelitian ini dilakukan penyebaran kuesioner dan analisis secara statistik serta pemodelan menggunakan sistem logika *fuzzy* tipe-2 mamdani untuk mengetahui perilaku penggunaan *m-learning* oleh mahasiswa Teknik Fisika ITS. Hasil analisis menunjukkan bahwa variabel PU dan FC memiliki hubungan sangat kuat terhadap perilaku penggunaan *m-learning* dengan nilai R sebesar 0.821 dan kedua variabel tersebut mempengaruhi variabel UBmL sebesar 66.8%. Diperoleh hasil pemodelan terbaik pada model trapesium-segitiga-trapesium dengan nilai *Mean Absolut Percentage Error* (MAPE) sebesar 5.169% dan menunjukkan bahwa perilaku penggunaan *m-learning* mahasiswa teknik fisika ITS tergolong dalam intensitas sering dengan responden terbanyak pada variabel UBmL sebesar 138 atau 51.87%.

Kata Kunci: *m-learning*, sistem logika *fuzzy* tipe-2 mamdani, MAPE

Halaman ini sengaja dikosongkan

**DESIGN OF TYPE-2 FUZZY LOGIC SYSTEM TO MEASURE
PERCEPTION OF BEHAVIOR USING MOBILE LEARNING BASED
ON PERCEIVED USEFULNESS AND ELECTRICITY AVAILABILITY
FACILITIES VARIABLE**

Name : Audra Chikita Afiatny
NRP : 02311840000061
Department : Engineering Physics FTIRS – ITS
Supervisors : Dr. Ir. Syamsul Arifin, M.T.

ABSTRACT

Mobile Learning is the answer to the challenges of the development of information and communication technology in learning in Indonesia. Engineering Physics ITS Department use MyITSClassroom as an m-learning-based media. Student behavior in using m-learning (UBmL) is influenced by the variables perceived usefulness (PU) and condition of facilities (FC). This is explained in a model adapted from the Technology Acceptance Model (TAM). This study distribute questionnaires, statistical analysis and modeling using the mamdani type-2 fuzzy logic system was carried out to determine the behavior of using m-learning by Engineering Physics ITS students. Analysis results show that PU and FC variables have a very strong relationship to the behavior of using m-learning with R value of 0.821 and both variables affect the UBmL variable by 66.8%. The best modeling results were obtained on the trapezoid-triangle-trapezoidal model with a Mean Absolute Percentage Error (MAPE) value of 5.169% and showed that the behavior of using m-learning engineering physics ITS students belonged to frequent intensity with the largest result 138 (51.87%).

Keywords: *m-learning, type-2 fuzzy logic system mamdani, MAPE*

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia yang telah diberikan. Tidak lupa shalawat dan salam penulis limpahkan kepada junjungan nabi besar Muhammad SAW. Berkat bantuan dan dorongan dari semua pihak yang telah membantu terselesaikannya tugas akhir ini. Adapun judul tugas akhir ini ialah **“PERANCANGAN SISTEM LOGIKA FUZZY TIPE-2 UNTUK MENGUKUR PERSEPSI PERILAKU PENGGUNAAN *MOBILE LEARNING* BERDASARKAN VARIABEL KEGUNAAN DAN KONDISI FASILITAS KETERSEDIAAN LISTRIK”**. Maka dari itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih atas segala petunjuk, bimbingan, bantuan serta dukungan kepada:

1. Diri sendiri yang telah berjuang dengan penuh semangat dan dedikasi dalam penyusunan tugas akhir ini.
2. Dr. Suyanto, S.T., M.T. selaku kepala Departemen Teknik Fisika ITS.
3. Dr. Ir. Syamsul Arifin, M.T. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah bersedia membimbing, meluangkan waktu dan memberi dukungan serta arahan kepada penulis dalam penyelesaian tugas akhir ini.
4. Prof. Dr. Ir. Aulia Siti Aisjah, M.T. yang juga turut memberikan bimbingan kepada penulis dalam penyelesaian tugas akhir.
5. Prof. Totok Ruki Biyanto, S.T., M.T. selaku dosen wali yang selalu mengingatkan penulis agar selalu bertafakur.
6. Seluruh dosen dan staf pengajar Departemen Teknik Fisika ITS yang telah memberikan ilmu kepada penulis selama perkuliahan.
7. Bapak Sartono dan Ibu Sri Wahyuningsih selaku kedua orang tua penulis yang selalu memberikan arahan, dukungan, petunjuk dan tanggung jawab kepada penulis agar menjadi pribadi yang tangguh dan bertekad penuh dalam penyelesaian tugas akhir ini.
8. Adinda Chika Isnaini selaku adik dari penulis yang senantiasa memberikan dukungan secara moril serta tempat yang tepat bagi penulis untuk berkeluh kesah dan tak lupa memberi tamparan yang membangun agar penulis memiliki semangat penuh dalam penyelesaian tugas akhir ini.
9. Teman-teman Gadis Sampul, Gendeng, Cireng Mantab, 7ulid dan MP Dino yang telah setia menemani perjalanan penulis dalam penyelesaian tugas akhir.

10. Semua pihak yang telah banyak membantu dan tidak dapat penulis ungkapkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dari semua pihak demi perkembangan positif bagi penulis.

Demikian tugas akhir ini penulis susun, semoga bermanfaat bagi semua pihak dan dapat dipergunakan dengan sebaik-baiknya. Akhir kata penulis mohon maaf atas kesalahan yang dilakukan hingga penyusunan laporan ini.

Surabaya, 13 Juni 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	Error! Bookmark not defined.
<i>COVER PAGE</i>	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK.....	xi
<i>ABSTRACT</i>	xiii
KATA PENGANTAR	xv
DAFTAR ISI.....	xvii
DAFTAR GAMBAR.....	xxi
DAFTAR TABEL.....	xxiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Laporan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN SASAR TEORI.....	5
2. 1 Review Penelitian Sebelumnya	5
2. 1. 1 Penentuan Faktor yang Mempengaruhi Niat Siswa untuk Menggunakan <i>M-learning</i> di Pendidikan Tinggi Yordania.....	5
2. 1. 2 Pembelajaran dengan Teknologi Seluler – Perilaku Siswa.....	5
2. 1. 3 Analisis Faktor-Faktor Penting untuk Penerapan Pembelajaran Seluler di Pendidikan Tinggi: Studi Kasus Mahasiswa Universitas Teknologi.....	6

2. 1. 4	Analisis Himpunan Kabur Sebagai Sarana untuk Memahami Pengguna Sistem Pembelajaran Abad ke-21: Kasus Pembelajaran Seluler dan Refleksi pada Penelitian Analisis Pembelajaran.....	6
2. 1. 5	Sistem Logika Fuzzy Terintegrasi Berbasis PSO dan Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 Interval untuk Memprediksi Indeks Pasar Saham.....	7
2. 2	Teori Penunjang.....	7
2.2.1	<i>Mobile Learning</i>	7
2.2.2	<i>Technology Acceptance Model (TAM)</i>	9
2.2.3	<i>Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT)</i>	10
2.2.4	Sistem Logika <i>Fuzzy</i>	12
2.2.5	Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 Interval.....	12
2.2.6	Pengujian Error Sistem Logika <i>Fuzzy</i>	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		17
3.1	Identifikasi Masalah.....	18
3.2	Studi Literatur.....	19
3.3	Menentukan Variabel dan Penyusunan Instrumen Pertanyaan	19
3.4	Uji Kepahaman	22
3.5	Pengambilan Data Berupa Kuisisioner Kepada 100 Responden.....	22
3.6	Uji Validitas dan Reliabilitas.....	23
3.7	Pembuatan Hipotesis	26
3.8	Pengambilan Data Terhadap Keseluruhan Populasi.....	26
3.9	Screening Data Outlier dan Uji Normalitas	28
3.10	Uji Hipotesis	29
3. 10. 1	Uji-t Parsial.....	29
3. 10. 2	Uji-f.....	31
3. 10. 3	Uji Korelasi Instrumen FC6 dengan Variabel Kondisi Fasilitas.....	32
3. 10. 4	Uji Korelasi Linier Berganda (R).....	33

3. 10. 5 Uji Koefisien Determinasi (<i>adjusted R²</i>).....	33
3.11 Perancangan Model Sistem Logika <i>Fuzzy</i> Tipe-2	34
3.11.1 Perancangan Sistem Logika <i>Fuzzy</i> Tipe-1 pada Masing-masing Variabel.....	38
3.11.2 Perancangan Sistem Logika <i>Fuzzy</i> Tipe-2 Model 1.....	40
3.11.3 Perancangan Sistem Logika <i>Fuzzy</i> Tipe-2 Model 2.....	44
3.11.4 Perancangan Sistem Logika <i>Fuzzy</i> Tipe-2 Model 3.....	47
3.11.5 Perancangan Sistem Logika <i>Fuzzy</i> Tipe-2 Model 4.....	51
3.11.6 Perancangan Sistem Logika <i>Fuzzy</i> Tipe-2 Model 5.....	55
3.12 Pengujian <i>Error</i> Sistem	59
3.13 Analisa Hasil dan Pembahasan.....	59
3.14 Penarikan Kesimpulan dan Saran	60
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	61
4.1 Analisis Deskriptif dan Hasil Pengujian Hipotesis Variabel Penelitian.....	61
4.1.1 Pengaruh Variabel Persepsi Kegunaan (PU) terhadap Variabel Niat Perilaku Menggunakan (BIU).....	62
4.1.2 Pengaruh Variabel Kondisi Fasilitas (FC) terhadap Variabel Persepsi Kontrol Perilaku (PBC).....	62
4.1.3 Pengaruh Variabel Persepsi Kontrol Perilaku (PBC) terhadap Variabel Niat Perilaku Menggunakan (BIU).....	62
4.1.4 Pengaruh Variabel Niat Perilaku Menggunakan (BIU) terhadap Variabel Perilaku Penggunaan <i>mobile Learning</i> (UBmL).....	63
4.1.5 Pengaruh Kondisi Fasilitas Ketersediaan Listrik dengan Perilaku Penggunaan <i>Mobile Learning</i>	63
4.1.6 Pengaruh Variabel Independen terhadap Variabel Independen.....	63
4.2 Hasil Pengujian <i>Error</i> Sistem Logika <i>Fuzzy</i> Tipe 2.....	64
4.2.1 Hasil Pengujian <i>Error</i> Sistem Logika <i>Fuzzy</i> Tipe 2 Variabel Persepsi Kegunaan.....	64

4.2.2	Hasil Pengujian <i>Error</i> Sistem Logika <i>Fuzzy</i> Tipe 2 Variabel Kondisi Fasilita.....	65
4.2.3	Hasil Pengujian <i>Error</i> Sistem Logika <i>Fuzzy</i> Tipe 2 Variabel Niat Perilaku Menggunakan.....	65
4.2.4	Hasil Pengujian <i>Error</i> Sistem Logika <i>Fuzzy</i> Tipe 2 Variabel Persepsi Kontrol Perilaku.....	66
4.2.5	Hasil Pengujian <i>Error</i> Sistem Logika <i>Fuzzy</i> Tipe 2 Variabel Perilaku Penggunaan <i>mobile Learning</i>	66
4.2.6	Hasil Pengujian <i>Error</i> Model Akhir Sistem Logika <i>Fuzzy</i> Tipe 2.....	67
4.3	Perbandingan Hasil Perancangan Sistem Logika <i>Fuzzy</i> Tipe 2 dengan Hasil Pengisian Kuesioner	68
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		71
5.1	Kesimpulan	71
5.2	Saran	71
5.3	Rekomendasi.....	71
DAFTAR PUSTAKA		73
LAMPIRAN.....		lxxix
A.	Lembar Survey Penelitian.....	lxxix
B.	Instrumen Survey Penelitian.....	lxxxv
C.	Rule Base	lxxxviii
D.	Source Code SLF Tipe-2 pada Matlab	lxxxviii
BIODATA PENULIS		xc

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Elemen Dasar <i>Mobile Learning</i>	8
Gambar 2. 2 Gambaran Model TAM	10
Gambar 2. 3 Model Struktural dan Pengukuran M-AUBmL.....	11
Gambar 2. 4 Gambaran Struktur IT2 FLS	13
Gambar 2. 5 Kombinasi Antesenden dalam Aturan IT2 FLS).....	13
Gambar 3. 1 Diagram Alir Metodologi Penelitian Bagian-1	17
Gambar 3. 2 Diagram Alir Metodologi Penelitian Bagian-2	18
Gambar 3. 3 Variabel Penelitian Berdasarkan MAUbmL	19
Gambar 3. 4 Flowchart Pengujian Statistik Penelitian Bagian-1	21
Gambar 3. 5 Flowchart Pengujian Statistik Penelitian Bagian-2	21
Gambar 3. 6 Diagram Blok SLF Subsistem 1	35
Gambar 3. 7 Diagram Blok SLF Subsistem 2	35
Gambar 3. 8 Gambaran Sistem Olah Data Sistem Logika Fuzzy secara Keseluruhan pada Penelitian.....	35
Gambar 3. 9 Tampilan Toolbox Fuzzy pada MATLAB 2022a	36
Gambar 3. 10 Rancangan SLF Tipe-1 3 Input 1 Output	38
Gambar 3. 11 Rancangan SLF Tipe-1 dengan 4 Input dan 1 Output.....	39
Gambar 3. 12 Rancangan SLF Tipe-1 dengan 5 Input dan 1 Output.....	39
Gambar 3. 13 Fungsi Keanggotaan Input SLF Tipe-1 Model 1.....	41
Gambar 3. 14 Fungsi Keanggotaan Output SLF Tipe-1 Model 1	42
Gambar 3. 15 SLF Tipe-2 Model 1 dengan 3 Input dan 1 Output	42
Gambar 3. 16 SLF Tipe-2 Model 1 dengan 4 Input dan 1 Output	43
Gambar 3. 17 SLF Tipe-2 Model 1 dengan 5 Input dan 1 Output	43
Gambar 3. 18 Fungsi Keanggotaan Input SLF Tipe-2 Model 1.....	44
Gambar 3. 19 Fungsi Keanggotaan Input dan Output SLF Tipe-2 Model 1.....	44
Gambar 3. 20 Fungsi Keanggotaan Input SLF Tipe-1 Model 2.....	45
Gambar 3. 21 Fungsi Keanggotaan Output SLF Tipe-1 Model 2.....	46
Gambar 3. 22 Fungsi Keanggotaan Input dan Output SLF Tipe-2 Model 2.....	46
Gambar 3. 23 Fungsi Keanggotaan Input SLF Tipe-1 Model 3.....	48
Gambar 3. 24 Fungsi Keanggotaan Output SLF Tipe-1 Model 3.....	48

Gambar 3. 25	SLF Tipe-2 Model 3 Variabel 3 Input dan 1 Output	49
Gambar 3. 26	SLF Tipe-2 Model 3 Variabel 4 Input dan 1 Output	49
Gambar 3. 27	SLF Tipe-2 Model 3 Variabel 5 Input dan 1 Output	50
Gambar 3. 28	Fungsi Keanggotaan Input dan Output SLF Tipe-1 Model 3.....	50
Gambar 3. 29	Fungsi Keanggotaan Input SLF Tipe-1 Model 4.....	52
Gambar 3. 30	Fungsi Keanggotaan Output SLF Tipe-1 Model 4	52
Gambar 3. 31	SLF Tipe-2 Model 4 dengan 3 Input 1 Output	53
Gambar 3. 32	SLF Tipe-2 Model 4 dengan 4 Input 1 Output	53
Gambar 3. 33	SLF Tipe-2 Model 4 dengan 5 Input 1 Output	54
Gambar 3. 34	Fungsi Keanggotaan Input dan Output SLF Tipe-2 Model 4.....	54
Gambar 3. 35	Fungsi Keanggotaan Input SLF Tipe-1 Model 5.....	55
Gambar 3. 36	Fungsi Keanggotaan Output SLF Tipe-1 Model 5	56
Gambar 3. 37	SLF Tipe-2 Model 5 Variabel 3 Input dan 1 Output	56
Gambar 3. 38	SLF Tipe-2 Model 5 Variabel 4 Input dan 1 Output	57
Gambar 3. 39	SLF Tipe-2 Model 5 Variabel 5 Input dan 1 Output	57
Gambar 3. 40	Fungsi Keanggotaan Input dan Output SLF Tipe-2 Model 5.....	58
Gambar 4. 1	Perbandingan Hasil Kuesioner dengan SLF Tipe-2	69

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Interpretasi nilai MAPE	16
Tabel 3. 1 Instrumen Survey <i>M-Learning</i>	20
Tabel 3. 2 Skala Likert Penelitian	20
Tabel 3. 3 Hasil Uji Kepahaman	22
Tabel 3. 4 Ketentuan Nilai r-tabel (Sugiyono, 2017).....	23
Tabel 3. 5 Hasil Uji Validitas.....	24
Tabel 3. 6 Interpretasi <i>Cronbach's Alpha</i>	25
Tabel 3. 7 Hasil Uji Reliabilitas	25
Tabel 3. 8 Perolehan Sampel.....	27
Tabel 3. 9 Sebaran Responden Berdasarkan Angkatan	27
Tabel 3. 10 Sebaran Responden Berdasarkan Jenis Kelamin	28
Tabel 3. 11 Hasil Uji Normalitas	28
Tabel 3. 12 Hasil Uji-t H1	29
Tabel 3. 13 Hasil Uji-t H2.....	30
Tabel 3. 14 Hasil Uji-t H3.....	30
Tabel 3. 15 Hasil Uji-t H4.....	30
Tabel 3. 16 Deskripsi Hasil Uji-t	31
Tabel 3. 17 Hasil Uji-f	32
Tabel 3. 18 Deskripsi Hasil Uji-f	32
Tabel 3. 19 Hasil Uji Korelasi Pearson FC6 dengan Variabel FC.....	33
Tabel 3. 20 Interpretasi Nilai R.....	33
Tabel 3. 21 Hasil Uji Korelasi R dan R2	34
Tabel 3. 22 Model Skenario SLF Tipe-2 Penelitian	37
Tabel 3. 23 Hasil Perhitungan MAPE Setiap Model	59
Tabel 3. 24 Rentang Skala Penelitian	60
Tabel 4. 1 Hasil Perhitungan MAPE Variabel PU.....	64
Tabel 4. 2 Hasil Perhitungan MAPE Variabel FC	65
Tabel 4. 3 Hasil Perhitungan MAPE Variabel BIU	65

Tabel 4. 4 Hasil Perhitungan MAPE Variabel PBC.....	66
Tabel 4. 5 Hasil Perhitungan MAPE Variabel UBmL	67
Tabel 4. 6 Hasil Perhitungan MAPE Model Akhir	67
Tabel 4. 7 Sebaran Data Hasil Kuesioner.....	68
Tabel 4. 8 Sebaran Data Hasil Keluaran SLF Tipe-2.....	68
Tabel 4. 9 Perbandingan Hasil Kuesioner dengan Keluaran SLF Tipe-2	69

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan dan pengembangan sumber daya manusia secara berkelanjutan sangatlah penting, terutama pada era globalisasi seperti sekarang ini. Perlunya sumber daya manusia yang berkualitas tinggi, mampu mengembangkan potensi yang dimilikinya serta dapat menyelesaikan permasalahan-permasalahan di masa mendatang (Fakhriyah, 2014). Penyiapan sumber daya manusia yang berkualitas dapat dilakukan melalui pendidikan yang berkualitas (Redhana, 2012).

Pembelajaran di Indonesia saat ini menghadapi dua tantangan. Tantangan yang pertama datang dari adanya perubahan persepsi tentang belajar dan tantangan kedua datangnya dari adanya teknologi informasi dan telekomunikasi (TIK). Kemajuan TIK yang begitu pesat yang menawarkan berbagai kemudahan dalam pembelajaran memungkinkan terjadinya pergeseran orientasi belajar dari *outside-guided* menjadi *selfguided* dan dari *knowledge-as-possession* menjadi *knowledge-as-construction* (Taufiq, Dewi, & Widyatmoko, 2014). Sementara itu pandemi Covid-19 yang sedang melanda dunia, khususnya Indonesia membuat kemajuan TIK dapat dimanfaatkan secara maksimal. Dengan adanya pandemi Covid-19 pembelajaran dituntut untuk melakukan penyesuaian. Kemajuan TIK menjadi cara untuk beradaptasi dengan kondisi saat ini terutama untuk memfasilitasi kegiatan yang tidak bisa dilakukan secara tatap muka. Salah satu bentuk penyesuaian pembelajaran di tengah pandemi adalah dengan diberlakukannya pembelajaran online. Prinsip pembelajaran online pada hakikatnya adalah pembelajaran jarak jauh (PJJ) (Tavangarian, Leypold, Nölting, Röser, & Voigt, 2004). Terdapat beberapa media yang dapat digunakan dalam model PJJ, salah satu diantaranya adalah *Mobile learning*.

Pembelajaran berbasis seluler (*Mobile learning*) merupakan salah satu model pembelajaran yang memungkinkan peserta didik memperoleh materi pembelajaran di mana saja dan kapan saja dengan memanfaatkan teknologi seluler dan internet (Cavus, Ozdamli, & Nadire, 2011). *Mobile learning (M-learning)* merupakan model pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi (Widodo & Nursaptini, 2020). Salah satu bentuk teknologi yang dapat digunakan dalam *M-learning* adalah pemanfaatan *smartphone* dan sebagai media pembelajaran. *Smartphone* memiliki beragam variasi yang

menawarkan kecanggihan luar biasa dalam berbagai fitur dan aplikasi. Berbagai fitur dapat diinstall maupun dijalankan secara online. Hal tersebut memungkinkan *smartphone* untuk dapat digunakan sebagai media pembelajaran terutama untuk *M-learning* (Widodo & Nursaptini, 2020). Meski demikian tidak semua pihak dapat menerima adanya *M-learning* sebagai media pembelajaran akibat beberapa hal seperti kendala jaringan, keefektifan penyampaian materi pembelajar dan kondisi lingkungan lainnya. Hal tersebut mendasari bahwa perkuliahan berbasis mobile di perguruan tinggi menarik untuk dikaji. Salah satu alasannya adalah terdapat banyak faktor yang mempengaruhi keberhasilan pembelajaran online berbasis *mobile*.

Untuk dapat menentukan perilaku penggunaan *M-learning* dapat diadaptasi menggunakan *Technology Acceptance Model* (TAM) dimana terdapat variabel eksternal berupa persepsi kegunaan dan kondisi fasilitas (Legris, Ingham, & Colletette, 2003). Pada penelitian sebelumnya menjelaskan bahwa variabel persepsi kegunaan dan kondisi fasilitas memiliki pengaruh signifikan terhadap variabel niat perilaku menggunakan *M-learning* (Althunibat, 2015). Pada penelitian yang dilakukan oleh Briz-Ponce pada tahun 2017 menjelaskan bahwa variabel persepsi kegunaan penting untuk memprediksi *Attitude towards Use of Technology* (ATU) bahkan merupakan salah satu indikator utama sikap pengguna ATU (Briz-Ponce, Pereira, Carvalho, Juanes-Mendez, & Garcia-Penalvo, 2017). Penelitian yang lain justru menyatakan bahwa variabel persepsi kegunaan tidak berpengaruh signifikan terhadap perilaku penggunaan *M-learning* (Hamidi & Chavoshi, 2018). Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap ketekaitan kedua variabel terhadap variabel perilaku penggunaan *M-learning*.

Departemen Teknik Fisika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) menjadi salah satu pengguna *M-learning*. Pembelajaran berbasis *M-learning* tersebut memanfaatkan platform *MyITSClassroom* sebagai media pembelajaran. Berangkat dari permasalahan dan kondisi eksisting saat ini, maka diperlukan sebuah penelitian berupa tugas akhir mengenai perilaku penggunaan *M-learning* oleh mahasiswa Teknik Fisika ITS Angkatan 2018, 2019, 2020 dan 2021 dengan variabel eksternal yaitu persepsi kegunaan dan kondisi fasilitas yang diadopsi dari model *Technology Acceptance Model* (TAM) dan *Theory of Planned Behavior* (TPB). Variabel memfasilitasi kondisi dipengaruhi oleh faktor ketersediaan listrik untuk menunjang perangkat seluler (Siddiquah & Salim, 2017; Siddiquah & Salim, 2017) menjadi fokus dalam penelitian ini. Pengambilan data dilakukan dengan penyebaran kuesioner kepada responden. Kuesioner berisi instrument pertanyaan dengan jawaban berupa skala

likert. Pengolahan data dilakukan dengan metode menggunakan Sistem Logika *Fuzzy* Tipe-2 Interval mamdani. Hasil dari tugas akhir ini diharapkan dapat mengetahui perilaku penggunaan *M-learning* pada mahasiswa yang nantinya dapat memberi pertimbangan kepada departemen Teknik Fisika dalam mengembangkan penggunaan *M-Learning* agar sesuai dengan harapan mahasiswa.

1.2 Rumusan Masalah

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

- a. Bagaimana pengaruh variabel persepsi kegunaan dan kondisi fasilitas terhadap persepsi perilaku penggunaan *mobile learning*?
- b. Bagaimana persepsi perilaku penggunaan *mobile learning* pada mahasiswa Teknik Fisika ITS?
- c. Bagaimana pemodelan sistem logika *fuzzy* tipe-2 yang digunakan untuk mengukur persepsi perilaku penggunaan *mobile learning*?

1.3 Tujuan

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

- a. Mampu mengetahui pengaruh variabel persepsi kegunaan dan kondisi fasilitas terhadap persepsi perilaku penggunaan *mobile learning*.
- b. Mampu mengetahui persepsi perilaku penggunaan *mobile learning* pada mahasiswa Teknik Fisika ITS.
- c. Mampu membuat pemodelan sistem logika *fuzzy* tipe-2 interval yang digunakan untuk mengukur persepsi perilaku penggunaan *mobile learning*.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

- a. Responden dari tugas akhir ini adalah mahasiswa Teknik Fisika angkatan 2018, 2019, 2020 dan 2021.
- b. Variabel input yang digunakan yaitu persepsi kegunaan dan kondisi fasilitas.

1.5 Sistematika Laporan

Sistematika laporan yang digunakan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah dan sistematika laporan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Berisi tentang tinjauan pustaka mengenai Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 pada mobile learning, teori mobile learning dan teori belajarnya, serta Sistem Logika Fuzzy dan perancangannya.

BAB III METODOLOGI

Berisi tentang langkah-langkah pengolahan data secara statistik dan pemodelan sistem logika fuzzy dan perancangan menggunakan simulasi pada program MATLAB.

BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

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

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi tentang kesimpulan hasil yang didapatkan setelah dilakukan perancangan Sistem Logika Fuzzy dan saran untuk penelitian kedepannya

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN SASAR TEORI

2.1 Review Penelitian Sebelumnya

Adapun penelitian terdahulu sebagai penunjang penelitian ini ialah sebagai berikut.

2.1.1 Penentuan Faktor yang Mempengaruhi Niat Siswa untuk Menggunakan *M-learning* di Pendidikan Tinggi Yordania.

Penelitian ini dilakukan oleh Ahmad Althunibat pada tahun 2015 melalui jurnal *Computers in Human Behavior*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui factor yang mempengaruhi niat siswa untuk menggunakan *M-Learning* di pendidikan tinggi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini didasarkan pada pendekatan kuantitatif hingga memperoleh nilai R. pendekatan kuantitatif digunakan untuk mengolah data hasil kuisioner dari 250 responden. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabel *Perceived Usefulness* (PU), *Perceived Ease of Use* (PEOU) dan *The Perceived Quality of Service* (QoS) memiliki pengaruh signifikan terhadap *Behavioral Intention* (BI) dibuktikan dengan nilai R² sebesar 0,844. Kemudian hasil menunjukkan pentingnya variabel *Perceived Self-efficacy* (PS) dan *Facilitating Conditions* (FC) dalam memprediksi *Perceived Usefulness* (PU) yang dibuktikan dengan nilai R² sebesar 0,148. Kemudian hasil menunjukkan pentingnya variabel FC dan SE dalam memprediksi PEOU dengan dibuktikan oleh nilai R² untuk PEOU sebesar 0,502 (Althunibat, 2015).

2.1.2 Pembelajaran dengan Teknologi Seluler – Perilaku Siswa

Penelitian ini dilakukan oleh Laura Briz-Ponce a, Anabela Pereira, Lina Carvalho, Juan Antonio Juanes-Mendez, Francisco Jose García-Pe nalvo pada tahun 2017 dimuat dalam jurnal *Computers in Human Behavior*. Objek penelitian ialah mahasiswa kedokteran Universitas Coimbra. Penelitian dilakukan untuk meneliti faktor dan pendorong yang dapat memengaruhi perilaku siswa dalam penggunaan teknologi seluler untuk pembelajaran. Penelitian dilakukan dengan Pengolahan data digunakan metode *Partial Least Square* (PLS). Kemudian dilakukan uji reliabilitas untuk memperoleh *Cronbach's alpha*. Serta dilakukan uji validitas hingga diperoleh *Variance Extracted* (AVE). Hasil menunjukkan bahwa responden memiliki sikap yang kuat terhadap menggunakannya (57%) dan mereka sangat bersedia untuk merekomendasikannya (40,5%). Namun, mereka memiliki kemauan sedang untuk mengadopsinya (Niat perilaku memiliki varian 31,9%). Penelitian ini menyatakan bahwa *Perceived Usefulness* (PU) penting untuk memprediksi *Attitude towards*

Use of Technology (ATU) bahkan merupakan salah satu indikator utama sikap pengguna ATU. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa *Perceived Ease of Use* (PEOU) berdampak positif pada sikap pengguna (Briz-Ponce , Pereira, Carvalho, Juanes-Mendez, & Garcia-Penalvo, 2017).

2. 1. 3 Analisis Faktor-Faktor Penting untuk Penerapan Pembelajaran Seluler di Pendidikan Tinggi: Studi Kasus Mahasiswa Universitas Teknologi

Penelitian ini dilakukan oleh Hodjat Hamidi, Amir Chavoshi pada tahun 2018 dan dimuat dalam jurnal *Telematics and Informatics*. Penelitian dilakukan untuk meneliti adopsi penggunaan mobile learning (*m-learning*) di perguruan tinggi dengan objek mahasiswa Universitas K. N. Toosi di Iran sebanyak 300. Metode yang digunakan pada penelitian ini ialah Structural Equation Modeling (SEM) untuk menguji adopsi *mobile learning*, dan tujuh variabel laten dengan struktur stokastik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konteks aplikasi memiliki efek positif yang signifikan terhadap faktor kemudahan penggunaan (dibuktikan dengan *path coefficient* sebesar 0,34 dan 0,49). Kemanfaatan serta kemudahan penggunaan berpengaruh positif terhadap faktor kemanfaatan (dibuktikan dengan *path coefficient* sebesar 0,57). Faktor Kepercayaan berpengaruh positif dan signifikan terhadap niat berperilaku (dibuktikan dengan *path coefficient* sebesar 0,58). Fitur pribadi dan faktor karakter berpengaruh positif signifikan terhadap budaya pakai (dibuktikan dengan *path coefficient* sebesar 0,6) dan budaya pakai aplikasi memiliki pengaruh positif yang signifikan terhadap niat perilaku (dibuktikan dengan *path coefficient* sebesar 0,58) (Hamidi & Chavoshi, 2018).

2. 1. 4 Analisis Himpunan Kabur Sebagai Sarana untuk Memahami Pengguna Sistem Pembelajaran Abad ke-21: Kasus Pembelajaran Seluler dan Refleksi pada Penelitian Analisis Pembelajaran

Penelitian ini dilakukan oleh Ilias O. Pappas a, Michail N. Giannakos a , Demetrios G. Sampson pada tahun 2017 dan dimuat dalam jurnal *Computers in Human Behavior*. Penelitian bertujuan untuk meneliti Adopsi M-learning dengan mengacu pada berbagai faktor dan analisis pembelajaran dengan total responden sebanyak 180. Metode yang digunakan pada penelitian ini ialah *fuzzy-set qualitative comparative analysis* (fsQCA) pada sampel data dari 180 pengguna *M-learning* berpengalaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik kognitif (misalnya kegunaan), karakteristik afektif (misalnya sikap *M-learning*), pengaruh sosial, dan *self-efficacy* memang memainkan peran penting dalam

adopsi *M-learning* dengan diperoleh *overall solution coverage* sebesar 0,844 (Pappas, Giannakos, & Sampson, 2017).

2. 1. 5 Sistem Logika Fuzzy Terintegrasi Berbasis PSO dan Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 Interval untuk Memprediksi Indeks Pasar Saham

Penelitian ini dilakukan oleh S. Chakravartya, P.K. Dash pada tahun 2012 dan dimuat dalam jurnal *Applied Soft Computing*. Penelitian bertujuan untuk makalahnya menyajikan sistem saraf fuzzy tipe-2 interval tautan fungsional terintegrasi (FLIT2FNS) untuk memprediksi indeks pasar saham. Metode yang digunakan ialah *Integrated Functional Link Interval Type-2 Fuzzy Neural System* (FLIT2FNS). Pengujian dengan metode tersebut dibandingkan dengan metode *Functional Link Artificial Neural Network* (FLANN), *Type-1 FLS* dan *Local Linear Wavelet Network* (LLWNN). Model terintegrasi FLANN dan *Interval Type-2 FLS* digunakan untuk memprediksi tiga indeks pasar saham yaitu *Standard's & Poor's 500* (S&P 500), *Bombay Stock Exchange* (BSE), dan *Dow Jones Industrial Average* (DJIA) untuk 1 hari, 1 minggu, dan 1 bulan sebelumnya. Hasil eksperimen numerik, menyatakan bahwa *interval Type-2FLS* membantu menangani ketidakpastian yang ada di pasar saham secara efisien. Hasil simulasi menunjukkan bahwa model FLIT2FNS bekerja lebih baik daripada FLANN dan Tipe-1FLS diikuti oleh model LLWNN terlepas dari algoritma pembelajaran yang digunakan dan periode prediksi berdasarkan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Untuk prediksi 1 hari ke depan, MAPE rata-rata dari model FLIT2FNS-PSO adalah 0,32%, kemudian 1,1% untuk model FLANN dan Tipe-1FLS-PSO, serta 1,4% untuk model LLWNN-PSO (Chakravartya & Dash, 2012).

2. 2 Teori Penunjang

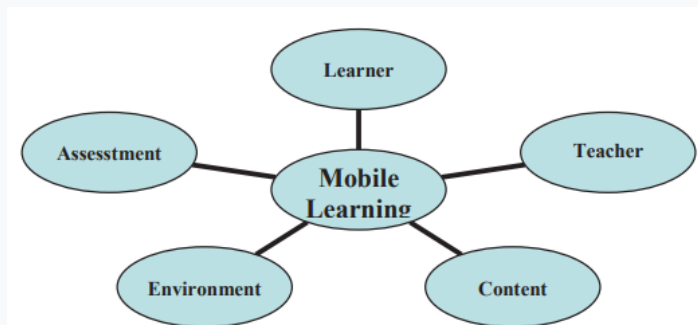
2.2.1 Mobile Learning

Mobile learning (*M-learning*) didefinisikan sebagai pembelajaran yang memperhatikan mobilitas siswa dimana pengetahuan dapat dikelola secara pribadi menggunakan aplikasi seluler (Al-Emran, Mezhuyev, & Kamaludin, 2020). *M-learning* memiliki berbagai fitur dengan cakupan yang sangat luas, oleh karenanya menjadi bagian penting dari lingkungan Pendidikan tinggi (Al-Emran, Mezhuyev, & Kamaludin, 2020).

Melalui perangkat genggam nirkabel seperti *personal digital assistant* (PDA), ponsel, laptop, tablet dan PC yang selalu aktif digunakan oleh peserta didik, memungkinkan mereka mendapatkan informasi terkait pembelajaran. Peserta didik dapat mengikuti ujian,

mengunduh catatan, berbagi informasi dan juga melakukan pembelajaran antara dosen dan peserta didik (Cavus, Ozdamli, & Nadire, 2011). (Koole , McQuilkin, & Ally, 2010) mempercayai bahwa pembelajaran seluler memperluas dan meningkatkan kemampuan peserta didik untuk berkomunikasi dan mengakses informasi melalui perangkat seluler dan nirkabel. Teknologi seluler yang paling populer untuk pembelajaran adalah ponsel karena sifatnya yang multi-tasking dimana ponsel memiliki fitur seperti fotografi, perekaman video, GPS, Bluetooth, SMS, Layanan Pesan Multimedia (MMS), semua jenis perangkat lunak pendidikan, Internet, e- buku dan lain sebagainya (Koç, Turan, & Okursoy, 2016).

M-learning terdiri atas beberapa elemen dasar (Cavus, Ozdamli, & Nadire, 2011). Elemen dasar *M-learning* ialah seperti pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Elemen Dasar *Mobile Learning* (Cavus, Ozdamli, & Nadire, 2011)

Elemen dasar pada *M-learning* dapat didefinisikan sebagai berikut.

- a. *Learner* (peserta)
Berperan sebagai pusat dalam semua kegiatan belajar mengajar dan memiliki peran aktif mulai dari penentuan tujuan, sampai dengan tahapan evaluasi.
- b. *Teacher* (guru)
Berperan menyampaikan informasi terkait dengan pembelajaran baik secara tradisional maupun modern.
- c. *Content*
Merupakan masalah yang dipelajari dan diselesaikan oleh peserta
- d. *Environmen* (lingkungan)
Tempat bagi peserta didik memperoleh informasi serta berperan dalam meningkatkan interaksi antara guru dan peserta didik.
- e. *Assesment* (penilaian)
Merupakan penilaian terhadap performa peserta didik dengan tujuan mengevaluasi kemampuan, keterampilan dan kreativitas peserta didik.

Karakteristik inti dari *mobile learning* memungkinkan peserta didik untuk berada di tempat yang tepat dan pada waktu yang tepat, yaitu di mana mereka dapat mengalami kegembiraan belajar yang otentik (P & H, 2003). Karakteristik *M-learning* diantaranya ialah seperti berikut :

a. *Ubiquitous/Spontaneous*

Spontan yang berarti peserta didik dapat melaksanakan pembelajaran kapan saja dan dimana saja.

b. *Portable size of mobile tools*

Alat pembelajaran seluler berukuran kecil dan portabel sehingga peserta didik dapat menggunakan dimana saja.

c. *Blended*

Peserta didik dapat menggunakan *M-learning* untuk melaksanakan kegiatan gabungan seperti pekerjaan rumah, proyek dan lain sebagainya.

d. *Private*

Berarti bahwa hanya satu pelajar pada satu waktu biasanya memiliki akses ke alat seluler.

e. *Interactive*

Pembelajaran memiliki keterlibatan dengan teknologi, di mana alat-alat seperti komputer dan ponsel berfungsi sebagai agen interaktif dalam proses mengetahui.

f. *Collaborative*

Teknologi mobile mendukung komunikasi antara peserta didik dan guru.

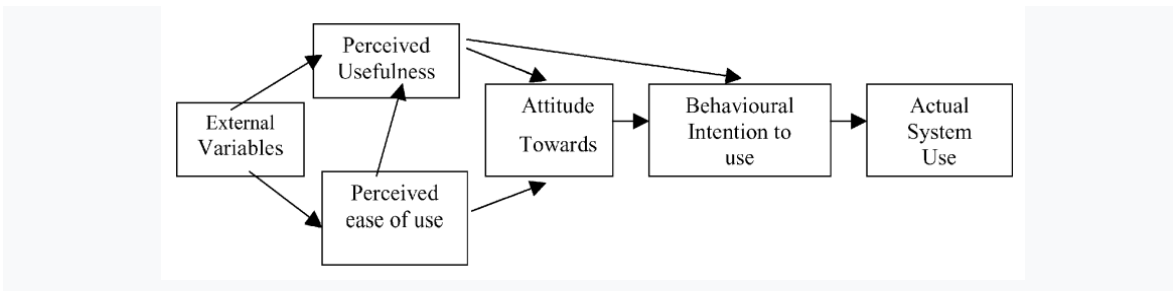
g. *Instant information*

Menyediakan materi yang memungkinkan pembelajar dengan cepat masuk ke dalam informasi misalkan terkait dengan definisi, rumus, persamaan dan lain sebagainya.

2.2.2 *Technology Acceptance Model (TAM)*

Beberapa model teoritis telah dikembangkan untuk menguji perilaku penerimaan pengguna, diantaranya adalah *Technology Acceptance Model (TAM)* yang merupakan perpanjangan dari *Theory of Reasoned Action (TRA)* (Simarmata, Simarmata, Simarma, & Keke, 2020). TAM adalah salah satu model yang paling banyak digunakan karena kemampuan pemahaman dan kesederhanaannya (Legris, Ingham, & Collette, 2003) TAM memprediksi penerimaan pengguna terhadap teknologi berdasarkan estimasi tiga konstruksi inti yaitu persepsi kegunaan (PU), persepsi kemudahan penggunaan (PeU), dan niat perilaku (BI); namun, konstruksi utama TAM tidak dapat sepenuhnya mencerminkan pengaruh

spesifik faktor teknologi dan konteks penggunaan yang dapat memengaruhi penerimaan pengguna (Legris, Ingham, & Collette, 2003) dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2. 2 Gambaran Model TAM (Legris, Ingham, & Collette, 2003)

2.2.3 *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT)*

UTAUT (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology) dikembangkan untuk memperbaiki kelemahan dari teori sebelumnya. UTAUT adalah teori di mana delapan model dan teori penting tentang penerimaan dan penggunaan teknologi baru telah digabungkan secara eksperimental oleh (Tosuntas, Karadag, & Orhan, 2015) (Hoque & Sorwar, 2017). Kedelapan model dan teori dalam literatur tersebut adalah Theory of Reasoned Action (TRA), Technology Acceptance Model (TAM), Motivational Model (MM), Theory of Planned Behavior (TPB) , Gabungan TAM dan TPB (C-TAM-TPB), Model Pemanfaatan PC (MPCU), Teori Difusi Inovasi (IDT) dan Teori Kognitif Sosial (Hoque & Sorwar, 2017). Dengan mengadaptasi teori tersebut maka digunakan model pengukuran M-AUBmL (*the Asseptance and Usage Behavior of m-Learning*) (Siti, Arifin, & Irene, 2020). Berdasarkan model structural M-AUBmL terdapat variabel eksternal, *attitude*, *intention* dan *behavior*. Pada model Model Struktural dan Pengukuran M-AUBmL terdapat 2 variabel eksternal berupa persepsi kegunaan dan kondisi fasilitas.

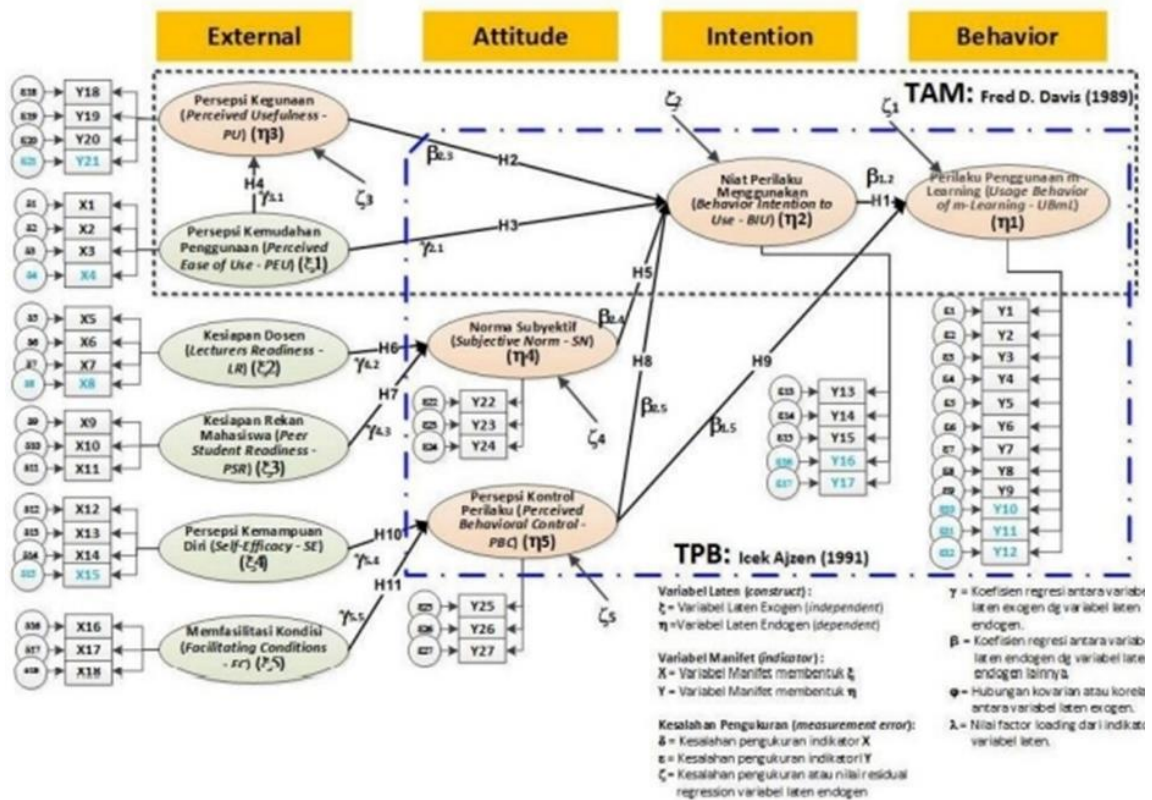
a. Variabel Persepsi Kegunaan

Faktor persepsi kegunaan yang dirasakan memiliki keterkaitan dengan kinerja, kualitas dan efektivitas pekerjaan (Hamidi & Chavoshi, 2018). Dengan menambahkan model ini ke TAM, diasumsikan bahwa faktor kegunaan secara langsung mempengaruhi permintaan perilaku (Hamidi & Chavoshi, 2018).

b. Variabel Kondisi Fasilitas

Kondisi fasilitas didefinisikan sebagai sejauh mana seorang individu percaya bahwa infrastruktur organisasi dan teknis ada untuk mendukung penggunaan sistem (Hoque & Sorwar, 2017).

Model Struktural dan Pengukuran M-AUBmL ditunjukkan pada Gambar 2.3.



Gambar 2. 3 Model Struktural dan Pengukuran M-AUBmL (Siti, Arifin, & Irene, 2020)

Sebuah studi oleh Boontarig et al. Menunjukkan bahwa variabel kondisi fasilitas secara positif mempengaruhi niat perilaku dan perilaku penggunaan menggunakan smartphone untuk layanan kesehatan. (Althunibat, 2015) melakukan penelitian yang hasilnya menunjukkan bahwa variabel kondisi fasilitas memiliki pengaruh positif terhadap persepsi kemudahan penggunaan, persepsi kegunaan, dan niat perilaku untuk menggunakan *M-learning*. Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Briz-Ponce, Pereira, Carvalho, Juanes-Mendez, & Garcia-Penalvo, 2017) menunjukkan bahwa variabel kondisi fasilitas berpengaruh secara signifikan terhadap niat perilaku untuk menggunakan *M-learning*. Dalam variabel kondisi fasilitas terdapat beberapa hal yang diukur, salah satunya ialah ketersediaan listrik. Ketersediaan listrik berfungsi untuk mengoptimalkan penggunaan perangkat yang digunakan dalam pembelajaran berbasis *M-learning* (Siddiquah & Salim, 2017;). Berdasarkan teori dan penelitian sebelumnya maka dapat diajukan empat hipotesis:

H1 : Persepsi kegunaan dalam menggunakan *mobile learning* berpengaruh terhadap niat perilaku mahasiswa dalam menggunakan *mobile learning*.

H2 : Kondisi fasilitas dalam menggunakan *mobile learning* berpengaruh terhadap persepsi kontrol perilaku mahasiswa dalam menggunakan *mobile learning*.

H3 : Persepsi kontrol perilaku dalam menggunakan *mobile learning* berpengaruh terhadap niat perilaku mahasiswa dalam menggunakan *mobile learning*.

H4 : Niat perilaku mahasiswa dalam menggunakan *mobile learning* berpengaruh terhadap perilaku penggunaan mahasiswa dalam menggunakan *mobile learning*.

2.2.4 Sistem Logika Fuzzy

Teori tentang *fuzzy set* pertama kali dikemukakan oleh Lotfi Zadeh sekitar tahun 1965. Logika *fuzzy* adalah peningkatan dari logika boolean yang berhadapan dengan konsep kebenaran sebagian (Irawan & Herviana, 2018). Dalam logika *fuzzy* memungkinkan nilai keanggotaan berada di antara 0 atau (Widarma & Kumala, 2018) 1. Hal tersebut berarti bisa saja suatu keadaan mempunyai dua nilai “ya dan tidak”, “benar dan salah”, “baik dan buruk” secara bersamaan, namun besar nilainya tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya (Widarma & Kumala, 2018). Secara umum logika *fuzzy* memiliki tiga tahapan (Amelia, Abdullah, & Mulyadi, 2019).

- a. Fuzzifikasi adalah sebuah proses dimana nilai sebenarnya merupakan masukan dalam sistem. Setiap nilai input dinilai keanggotaan berubah menjadi bentuk linguistik.
- b. Tahap kedua adalah memberikan aturan algoritma. Masukan adalah disesuaikan dengan tabel aturan.
- c. Tahap ketiga adalah defuzzifikasi, yang melibatkan transformasi dari nilai *fuzzy* ke nilai sebenarnya.

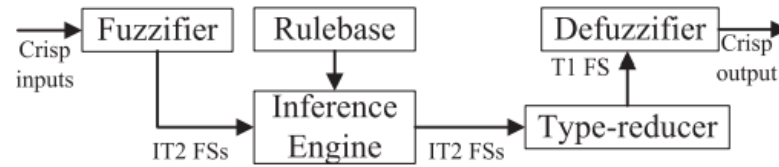
Beberapa alasan mengapa logika *fuzzy* sering digunakan (Setia 2019), antara lain:

- a. Konsep logika *fuzzy* mudah dimengerti. Konsep matematis yang mendasari penalaran *fuzzy* sangat sederhana dan mudah dimengerti.
- b. Logika *fuzzy* sangat fleksibel.
- c. Logika *fuzzy* memiliki toleransi terhadap data-data yang tidak tepat.
- d. Logika *fuzzy* mampu memodelkan fungsi-fungsi nonlinear yang sangat kompleks.
- e. Logika *fuzzy* dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan.
- f. Logika *fuzzy* dapat bekerjasama dengan teknik-teknik kendali secara konvensional.

2.2.5 Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 Interval

Secara konsep *fuzzy* tipe 1 merupakan sistem konvensional dengan fungsi keanggotaan berupa himpunan tegas (crisp set) (Wu, 2013). *Fuzzy* tipe 1 menggunakan input

variabel dengan nilai yang pasti yang sangat bertentangan dengan kaidah *fuzzy* sehingga muncul pengembangan berupa *fuzzy* tipe-2 yang pertama kali dikembangkan oleh Zadeh pada tahun 1960. Sistem logika fuzzy tipe-2 interval (IT2 FLS) menunjukkan kemampuan yang lebih baik untuk menangani ketidakpastian daripada rekanan tipe-1 (T1) di banyak aplikasi (Wu, 2013). Gambaran dari IT2 FLS ditunjukkan oleh Gambar 2.4.

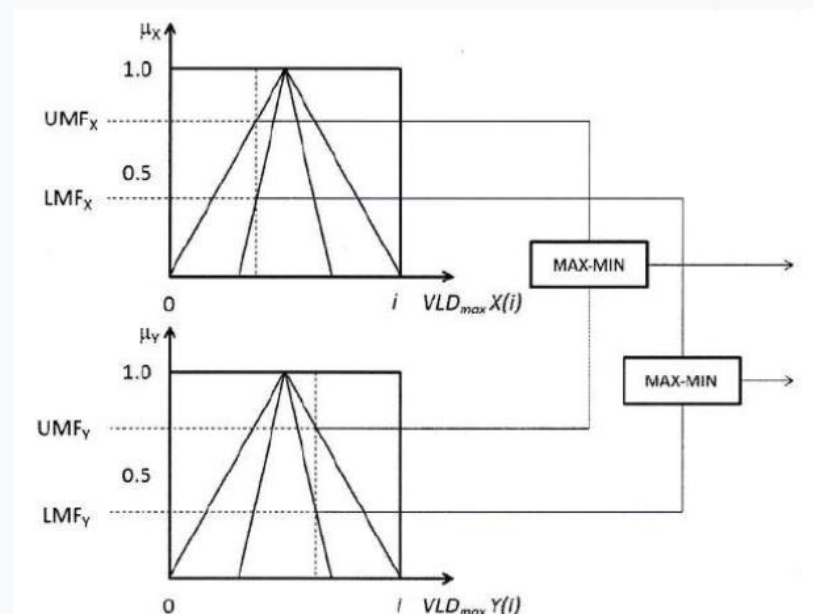


Gambar 2.4 Gambaran Struktur IT2 FLS (Wu, 2013)

keluaran dari sistem inferensi adalah IT2 FSs dan type reducer (TR) diperlukan untuk mengubahnya menjadi T1 FS sebelum defuzzifikasi dapat dilakukan. TR biasanya dilakukan oleh algoritma Karnik–Mendel (KM) berulang dengan komputasi secara intensif (Wu, 2013).

a. Fuzzifikasi

Fuzzifikasi merupakan proses memetakan besaran tegas menjadi nilai keanggotaan pada himpunan IT2FLS yang menghasilkan batas-batas dari LMF dan UMF. UMF and LMF merupakan himpunan *fuzzy* yang berada tepat pada nilai-nilai tertinggi dan terendah dari FOU (*Footprint of Uncertainties*). Sehingga, derajat keanggotaan dari x pada himpunan *fuzzy* interval tipe II dilambangkan pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Kombinasi Antesenden dalam Aturan IT2 FLS (Meylani, Handayani, & Ciksadan, 2017)

b. Aturan Dasar

Aturan dasar yang diterapkan pada *fuzzy* ialah *IF-THEN*. Bentuk dari aturan yang dimaksud ialah sebagai berikut.

$$\text{“IF” } X = A \text{ dan “IF” } Y = B \text{ “THEN” } Z = C$$

Aturan dasar pada IT2FLS sama dengan T1FLC, tetapi antecedent dan consequent akan ditunjukkan oleh himpunan IT2FLS. Sistem logika *fuzzy* memiliki masukan p $x_1 \in X_1, \dots, x_p \in X_p$ dan keluaran c $y_1 \in Y_1, \dots, y_c \in Y_c$. Dalam aturan dasar multiple-input–multiple-output (MIMO) ini dapat ditulis sebagai berikut (Meylani, Handayani, & Ciksadan, 2017).

$$R_{MIMO}^1: \text{jika } x_1 \text{ adalah } \widetilde{X}_1^n \text{ dan } x_p \text{ adalah } \widetilde{X}_p^n, \text{ maka } y_1 \text{ adalah } \widetilde{Y}^n$$

Dimana $\widetilde{X}_1^n (i = 1, 2, \dots, I; n = 1, 2, \dots, N)$ adalah IT2FLS dan intervalnya pada persamaan 2.1

$$\widetilde{Y}^n = [\underline{y}_n, \overline{y}_n] \quad (2.1)$$

c. Inferensi

Pada proses ini sama dengan proses inferensi pada T1FLS, di mana nilai antecedent yang didapatkan dari proses sebelumnya digunakan untuk pengambilan keputusan. Perbedaannya, tingkat keanggotaan pada UMF dan LMF memiliki dua nilai yang dihasilkan. Hubungan input atau output dengan himpunan T1FLS yang mengaktifkan satu aturan pada inferensi dan keluaran pada inferensi tersebut. Terdapat dua jenis inferensi yaitu dengan metode sugeno dan mamdani.

- Metode Sugeno

Pada metode Sugeno output (konsekuen) sistem tidak berupa himpunan *fuzzy* tetapi berupa konstanta atau persamaan linier. Teknik agregasi pada metode ini berupa *singleton-singleton* (Sri Kusumadewi, 2010).

- Metode Mamdani

Metode Mamdani sering dikenal sebagai metode *max-min*. Pada metode mamdani, baik variabel input maupun variabel output dibagi menjadi satu atau lebih himpunan *fuzzy*. Pada metode mamdani, fungsi implikasi yang digunakan adalah *min*. Terdapat tiga metode yang digunakan dalam melakukan inferensi sistem *fuzzy*, yaitu *max*, *additive* dan probabilistik OR (probor) (Sri Kusumadewi, 2010).

d. Reduksi Tipe

Proses ini merupakan proses yang khusus dimiliki IT2FLS dan diperkenalkan oleh Karnik and Mendel. Pada proses ini membawa kita dari himpunan *fuzzy* keluaran tipe-2 yang dihasilkan oleh inferensi menjadi himpunan *fuzzy* tipe-1 sehingga disebut sebagai reduksi. Himpunan reduksi tipe kemudian didefuzzifikasikan untuk mendapatkan hasil yang akan dikirimkan ke robot swarm (Saidi, Naceri, Youb, Cernat, & Cernat, 2020). Terdapat beberapa tipe reduksi (Dongrui, 2008; Wu, 2013) diantaranya ialah sebagai berikut:

- *Centroid*

Hasil diperoleh dengan menghitung hasil luasan agregasi output yang diperoleh dari *inference engine*.

- *Center of sets*

Hasil diperoleh dengan menghitung *centroid* dari himpunan *fuzzy* keluaran dari hasil penalaran berdasarkan aturan *fuzzy*.

- *Height*

Hasil diperoleh dengan menghitung ketinggian maksimum derajat keanggotaan dan kemudian perhitungan *centroid*

e. Defuzzifikasi

Pada tahapan reduksi didapatkan hasil keluaran himpunan reduksi yang dihasilkan oleh titik paling kiri y_l dan titik yang paling kanan y_r . Proses defuzzifikasi menggunakan hasil rata-rata dari y_l dan y_r , atau dapat dihitung melalui persamaan 2.2 (Meylani, Handayani, & Ciksadan, 2017).

$$y(x) = \frac{y_l + y_r}{2} \quad (2.2)$$

2.2.6 Pengujian Error Sistem Logika Fuzzy

Dalam pengujian *error* pemodelan sistem logika *fuzzy* dilakukan dengan menggunakan metode *Mean Absolut Percentage error* (MAPE). MAPE adalah persentase kesalahan rata-rata secara multak.(*absolut*) yang digunakan untuk mengukur kinerja pemodelan (Chakravartya & Dash, 2012). MAPE merupakan pengukuran statistik tentang akurasi perkiraan (prediksi) pada metode peramalan. Metode MAPE memberikan informasi seberapa besar kesalahan peramalan dibandingkan dengan nilai sebenarnya (Akdemir &

Çetinkaya, 2011). Hasil perhitungan MAPE dapat diperoleh melalui persamaan 2.3 (Kim & Kimb, 2016).

$$MAPE = 100 \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|A_t - F_t|}{A_t} \quad (2.3)$$

Dengan :

n: Jumlah periode pemodelan

A_t : Nilai aktual pada periode ke-t

F_t : Nilai pemodelan pada periode ke-t

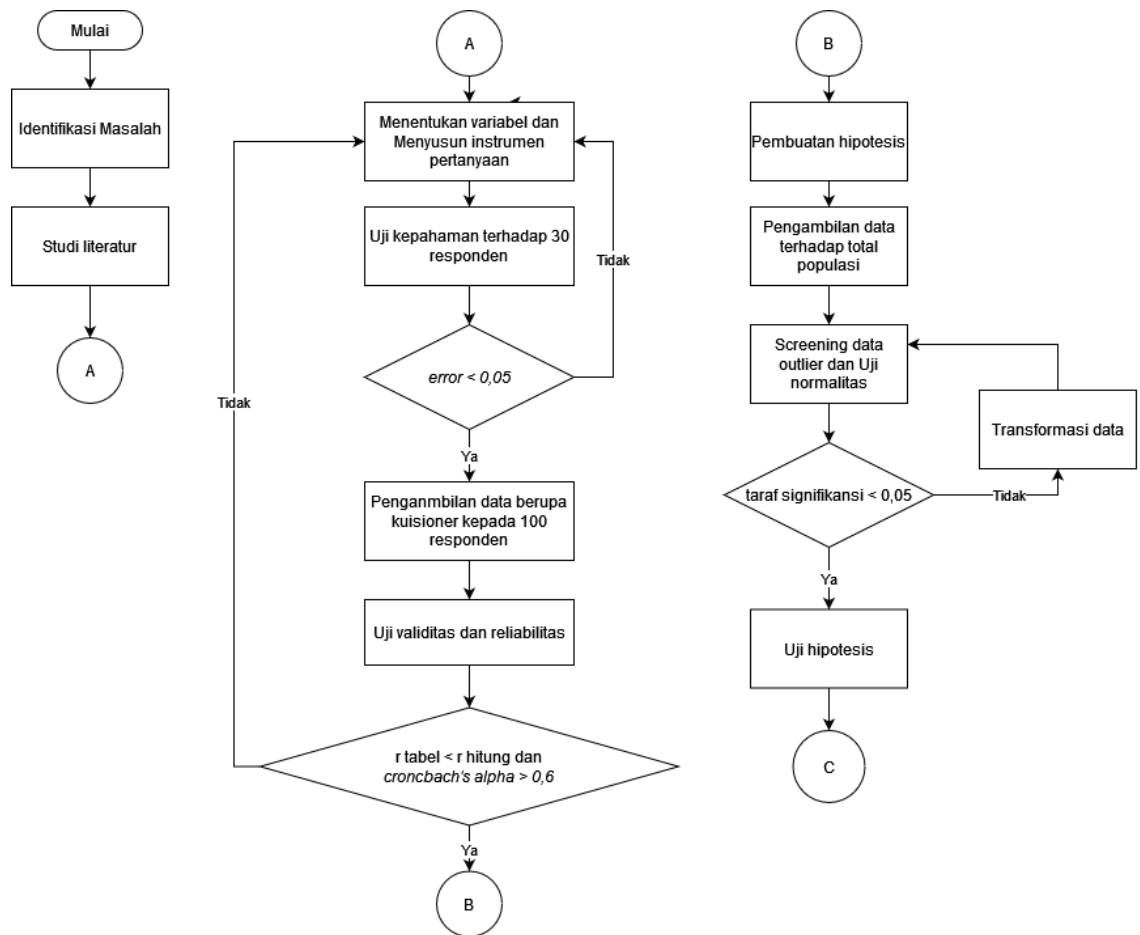
Menurut Lewis Hasil interpretasi nilai MAPE terdiri dari 4 kategori . Hasil interpretasi MAPE ditunjukkan oleh Tabel 2.1 (Moreno., Pol, Abad, & Blasco, 2013).

Tabel 2. 1 Interpretasi nilai MAPE

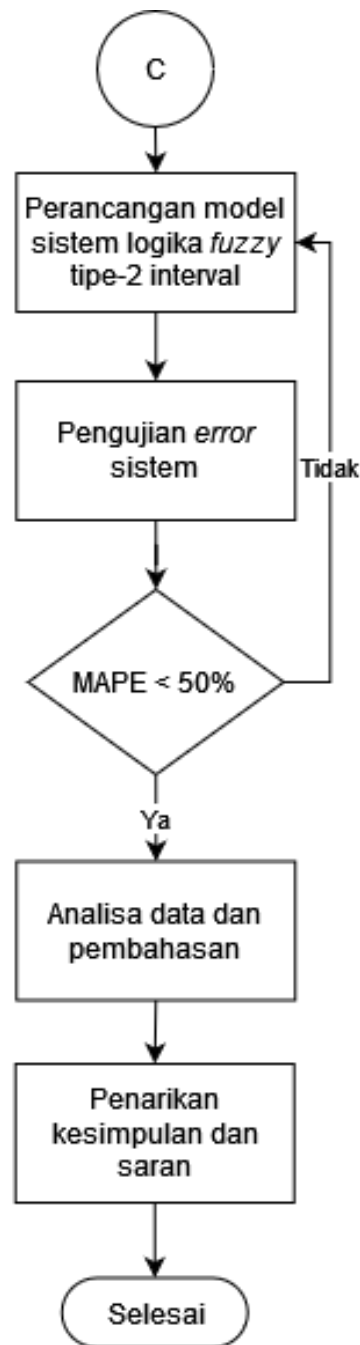
MAPE	Interpretasi
<10 %	Pemodelan sangat akurat
10% - 20 %	Pemodelan baik
20% - 50 %	Pemodelan layak
> 50 %	Pemodelan tidak akurat

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Dalam pelaksanaan tugas akhir ini terdapat beberapa tahapan yang dilakukan untuk mencapai hasil yang diinginkan. Terdapat dua tahapan besar diantaranya pengolahan data secara statistika dengan menggunakan *software* IBM SPSS 26 dan pengolahan data berupa pengambilan keputusan dengan sistem logika *fuzzy* menggunakan *software* MATLAB 2022a. Tahapan-tahapan yang akan dilakukan digambarkan pada *flowchart* seperti pada Gambar 3.1 dan Gambar 3.2.



Gambar 3. 1 Diagram Alir Metodologi Penelitian Bagian-1



Gambar 3. 2 Diagram Alir Metodologi Penelitian Bagian-2

3.1 Identifikasi Masalah

Pada tahapan ini dilakukan perumusan masalah yang diperoleh oleh penulis yang mana akan diuraikan secara rinci agar dapat membantu menemukan penyelesaian masalah tersebut. Permasalahan berupa penentuan perilaku penggunaan *M-learning* berdasarkan variabel eksternal persepsi kegunaan dan kondisi fasilitas yang berdasar pada faktor

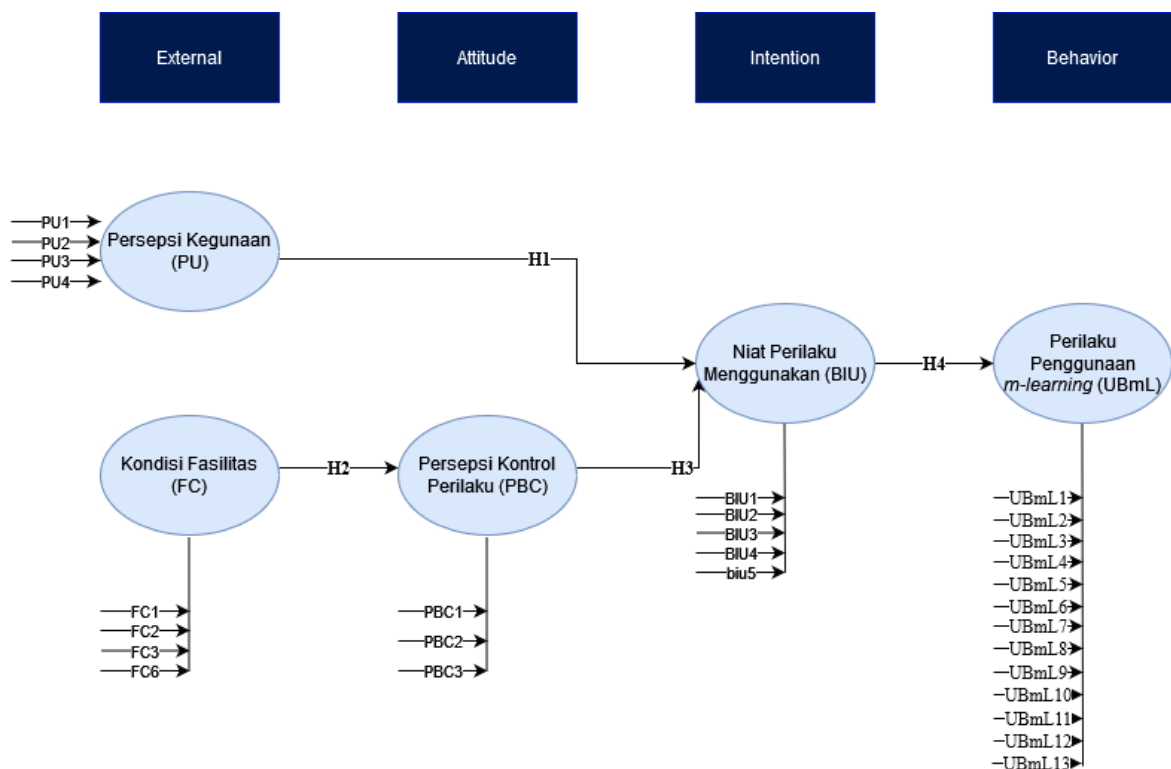
ketersediaan listrik. Permasalahan tersebut diperkuat dengan mencari tinjauan pustaka untuk mendukung penyelesaian masalah

3.2 Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pencarian referensi atau literatur untuk menunjang pemahaman penulis dalam menyelesaikan permasalahan. Literatur dapat berupa artikel, buku, jurnal atau penelitian terdahulu. Literatur berkaitan dengan perilaku penggunaan *mobile learning* dan penerapan sistem logika *fuzzy* tipe-2 yang akan diterapkan pada penelitian ini.

3.3 Menentukan Variabel dan Penyusunan Instrumen Pertanyaan

Pada tahap ini dilakukan penentuan variabel yang akan digunakan dalam penelitian. Penentuan variabel diadaptasi dari model pengukuran M-AUBmL (*the Asseptance and Usage Behavior of m-Learning*) (Siti, Arifin, & Irene, 2020). Variabel eksternal yang digunakan ialah persepsi kegunaan dan kondisi fasilitas. Variabel penelitian ditunjukkan pada Gambar 3.3.



Gambar 3. 3 Variabel Penelitian Berdasarkan MAUbmL

Kemudian dilakukan penyusunan instrument pertanyaan yang merepresentasikan kedua variabel tersebut. Pertanyaan disusun berdasarkan literatur terkait. Pertanyaan yang disusun berkaitan dengan persepsi kegunaan, kondisi fasilitas, niat perilaku menggunakan, persepsi

kontrol perilaku dan perilaku penggunaan *mobile learning*. Instrument pertanyaan ditunjukkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Instrumen Survey *M-Learning*

Variabel	Indikator Instrumen Pertanyaan	Referensi
Persepsi Kegunaan (PU)	PU-1, PU-2, PU-3, PU-4	(Davis, 1989), (Moore & Benbasat, 1996), (Taylor & Todd, 1995), (Venkatesh, 2003)
Kondisi Fasilitas (FC)	FC-1, FC-2, FC-3, FC-4	(Venkatesh, 2003), (Lu, Yao, & Yu, 2005), (Briz-Ponce, Pereira, Carvalho, Juanes-Mendez, & Garcia-Penalvo, 2017), (Siddiquah & Salim, 2017)
Niat Perilaku Menggunakan (BIU)	BIU-1, BIU-2, BIU-3, BIU-4, BIU-5	(Davis, 1989), (Taylor & Todd, 1995), (Moore & Benbasat, 1996), (Briz-Ponce, Pereira, Carvalho, Juanes-Mendez, & Garcia-Penalvo, 2017)
Persepsi Kontrol Perilaku (PBC)	PBC-1, PBC-2, PBC-3	(Chan & Cheung, 2000), (Venkatesh, 2003)
Perilaku Penggunaan M- Learning (UBmL)	UBmL-1, UBmL-2, UBmL-3, UBmL-4, UBmL-5, UBmL-6, UBmL-7, UBmL-8, UBmL-9, UBmL-10, UBmL-11, UBmL- 12, UBmL-13	(Venkatesh, 2003), (Pappas, Giannakos, & Sampson, 2017), (Briz-Ponce, Pereira, Carvalho, Juanes-Mendez, & Garcia-Penalvo, 2017)

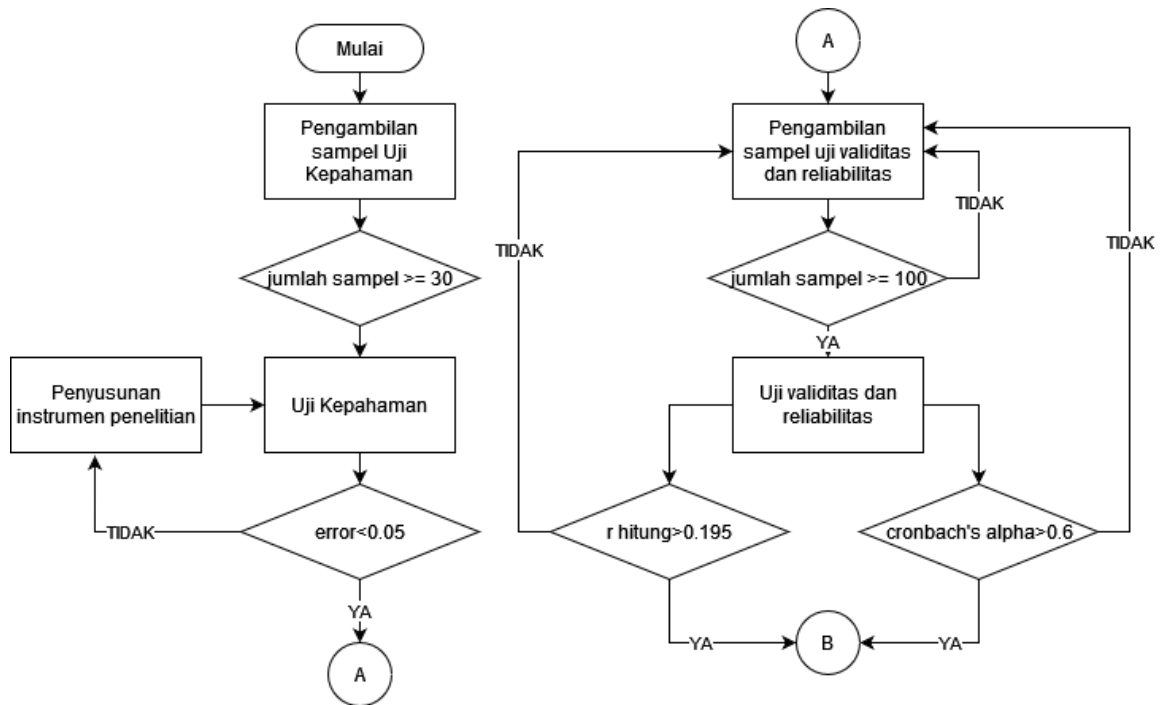
Pada masing-masing variabel memiliki beberapa instrument pertanyaan. Instrumen pertanyaan yang bersifat kualitatif yang kemudian disusun kuesioner (*G-form*) dengan pilihan jawaban didasarkan pada skala likert seperti pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Skala Likert Penelitian

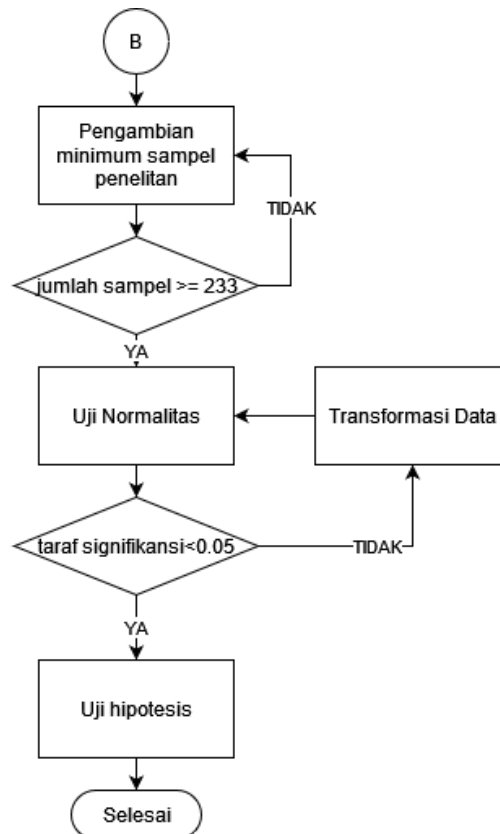
Linguistik	Skala Likert
Sangat Tidak Setuju (STS)	1
Tidak Setuju (TS)	2
Netral (N)	3
Setuju (S)	4
Sangat Setuju (SS)	5

Dalam penelitian ini terdapat instrument pertanyaan baru terkait dengan kondisi fasilitas ketersediaan listrik. Instrument tersebut didasarkan pada penelitian yang berkaitan dengan ketersediaan listrik yang menjadi salah satu komponen yang dapat menunjang kondisi fasilitas (Siddiquah & Salim, 2017). Dalam pembelajaran menggunakan *m-learning* kondisi fasilitas ketersediaan listrik berperan dalam 2 hal yaitu pengisian baterai pada *device* dan juga menyalakan jaringan *wifi*. Berdasarkan hal tersebut maka disusun sebuah instrument

baru dengan indeks FC6. Setelah menyusun instrument pertanyaan maka dilakukan uji secara statistic yang meliputi uji kephahaman, uji validitas dan reliabilitas, uji normalitas dan uji hipotesis. Pengujian secara statistic dilakukan berdasarkan diagram alir pada Gambar 3.4



Gambar 3. 4 Flowchart Pengujian Statistik Penelitian Bagian-1



Gambar 3. 5 Flowchart Pengujian Statistik Penelitian Bagian-2

3.4 Uji Kepahaman

Pada tahap ini dilakukan uji kephahaman. Uji kephahaman dilakukan dengan menyebar kuisioner berisi instrument pertanyaan kepada 30 responden. Besar ukuran sampel ditentukan berdasarkan (Arikunto & Suharsimi, 2006) bahwa semakin besar sample dari besarnya populasi yang ada adalah semakin baik, akan tetapi ada jumlah batas minimal yang harus diambil oleh peneliti yaitu sebanyak 30 sampel. Uji kephahaman dilakukan untuk mengetahui paham atau tidaknya responden atas pertanyaan yang diajukan. pada tahap ini akan diperoleh *error* maksimal 0,05. Uji kephahaman dilakukan pada instrumen pertanyaan baru yang berkaitan dengan ketersediaan listrik (FC6) (Siddiquah & Salim, 2017) dan lama belajar mahasiswa menggunakan *myITSClassroom* dalam satu hari (UBmL13). Berikut merupakan instrument pertanyaan FC6 yang diajukan dalam uji kephahaman.

“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)*”.

Berikut merupakan instrument pertanyaan UBmL13 yang diajukan dalam uji kephahaman.

“Seberapa lama anda menggunakan *m-learning (myITS classroom)* untuk belajar mata kuliah yang diikuti dalam satu hari?”

Uji kephahaman dilakukan terhadap 2 instrumen pertanyaan baru dan diperoleh nilai *error*. Berdasarkan hasil uji kephahaman terhadap instrument FC6 dan UBmL13 diperoleh data seperti pada Tabel 3.3..

Tabel 3. 3 Hasil Uji Kepahaman

Instrument Uji	Uji 1		Uji 2	
	Error	Kesimpulan	Error	Kesimpulan
FC6	0.067	Instrumen Pertanyaan tidak dapat diterima	0	Instrumen Pertanyaan dapat diterima
UBmL13	0.067	Instrumen Pertanyaan tidak dapat diterima	0	Instrumen Pertanyaan dapat diterima

3.5 Pengambilan Data Berupa Kuisioner Kepada 100 Responden

Pada tahap ini dilakukan pengambilan data kepada minimal 100 responden yaitu mahasiswa Teknik Fisika ITS Angkatan 2018, 2019, 2020 dan 2021. Pengambilan data dilakukan dengan menyebar kuisioner berupa *G-form* kepada responden. Kemudian dilakukan pengisian *G-form* oleh responden dan hasilnya akan terekap dalam *file* berupa

spreadsheet. Data tersebut akan digunakan untuk melakukan uji validitas dan reliabilitas. Untuk pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan metode *random sampling*. *Random sampling* merupakan pengambilan anggota sampel dari populasi yang dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi (Sugiyono, 2017). Data yang diperlukan untuk melakukan uji validitas dan reliabilitas ialah sebanyak 100 sampel. Banyaknya data sebanyak 100 sampel didasarkan atas sebuah review penelitian yang menyatakan bahwa 90% data yang digunakan dalam pengujian secara statistic ialah sebanyak 100 sampel dengan 92% diantaranya melaporkan rasio subjek terhadap item lebih besar dari atau sama dengan 2 (Anthoine, Moret., Regnault, Sbille, & Hardouin, 2014).

3.6 Uji Validitas dan Reliabilitas

Pada tahapan ini dilakukan uji validitas dan reliabilitas terhadap data yang telah diambil dari 100 responden (Anthoine, Moret., Regnault, Sbille, & Hardouin, 2014). Pengujian tersebut dilakukan dengan menggunakan *software* IBM SPSS 26. Instrument dikatakan valid ketika $r\text{-hitung} > r\text{-tabel}$ (Joseph F Hair, Black, Babin, & Anderson, 2014). Sampel yang digunakan yaitu sebanyak 100. Berdasarkan nilai $r\text{-tabel}$, dengan sampel sebanyak 100 dan taraf signifikansi sebesar 5% maka diperoleh $r\text{-tabel}$ sebesar 0.195. ketentuan untuk nilai $r\text{-tabel}$ didasarkan pada Tabel 3.4.

Tabel 3. 4 Ketentuan Nilai $r\text{-tabel}$ (Sugiyono, 2017)

n	Taraf Signifikan		n	Taraf Signifikan		n	Taraf Signifikan	
	5%	1%		5%	1%		5%	1%
3	0,997	0,999	27	0,381	0,487	55	0,266	0,345
4	0,950	0,990	28	0,374	0,478	60	0,254	0,330
5	0,878	0,959	29	0,367	0,470	65	0,244	0,317
6	0,811	0,917	30	0,361	0,463	70	0,235	0,306
7	0,754	0,874	31	0,355	0,456	75	0,227	0,296
8	0,707	0,834	32	0,349	0,449	80	0,220	0,286
9	0,666	0,798	33	0,344	0,442	85	0,213	0,278
10	0,632	0,765	34	0,339	0,436	90	0,207	0,270
11	0,602	0,735	35	0,334	0,430	95	0,202	0,263
12	0,576	0,708	36	0,329	0,424	10	0,195	0,256
13	0,553	0,684	37	0,325	0,418	12	0,176	0,230
14	0,532	0,661	38	0,320	0,413	15	0,159	0,210
15	0,514	0,641	39	0,316	0,408	17	0,148	0,194
16	0,497	0,623	40	0,312	0,403	20	0,138	0,181
17	0,482	0,606	41	0,308	0,398	30	0,113	0,148
18	0,468	0,590	42	0,304	0,393	40	0,098	0,128
19	0,456	0,575	43	0,301	0,389	50	0,088	0,115
20	0,444	0,561	44	0,297	0,384	60	0,080	0,105
21	0,433	0,549	45	0,294	0,380	700	0,074	0,097
22	0,423	0,537	46	0,291	0,376	800	0,070	0,091
23	0,413	0,526	47	0,288	0,372	900	0,065	0,086
24	0,404	0,515	48	0,284	0,368	1000	0,062	0,081
25	0,396	0,505	49	0,281	0,364			
26	0,388	0,496	50	0,279	0,361			

Berdasarkan hasil perhitungan terhadap 100 data responden penelitian, diperoleh hasil uji validitas seperti pada Tabel 3.5..

Tabel 3. 5 Hasil Uji Validitas

Variabel	Indikator	r-tabel	r-hitung	Ket
Persepsi Kegunaan / <i>Precieved Usefulness</i> (PU)	PU1	0.195	0.776	Valid
	PU2		0.744	Valid
	PU3		0.708	Valid
	PU4		0.810	Valid
Kondisi Fasilitas / <i>Facilitating Condition</i> (FC)	FC1	0.195	0.782	Valid
	FC2		0.756	Valid
	FC3		0.689	Valid
	FC6		0.658	Valid
Niat Perilaku Menggunakan / <i>Behavior</i> <i>Intention to Use</i> (BIU)	BIU1	0.195	0.725	Valid
	BIU2		0.789	Valid
	BIU3		0.814	Valid
	BIU4		0.702	Valid
	BIU5		0.664	Valid
Persepsi Kontrol Perilaku / <i>Precieved Behavioral</i> <i>Control</i> (PBC)	PBC1	0.195	0.763	Valid
	PBC2		0.814	Valid
	PBC3		0.859	Valid
Perilaku Penggunaan m- learning / <i>Usage Behavior</i> <i>of m-learning</i> (UBmL)	UBmL1	0.195	0.364	Valid
	UBmL2		0.468	Valid
	UBmL3		0.354	Valid
	UBmL4		0.760	Valid
	UBmL5		0.777	Valid
	UBmL6		0.768	Valid
	UBmL7		0.688	Valid
	UBmL8		0.686	Valid
	UBmL9		0.318	Valid
	UBmL10		0.794	Valid
	UBmL11		0.797	Valid
	UBmL12		0.705	Valid
	UBmL13		0.513	Valid

Dalam uji reliabilitas *cronbach's alpha* digunakan sebagai parameter reliable atau tidaknya suatu variabel. Semakin tinggi nilai *cronbach's alpha*, maka semakin baik reliabilitasnya. Berdasarkan ketentuan *cronbach's alpha* untuk memperoleh model yang andal diperlukan nilai *cronbach's alpha* lebih besar dari 0,6 (Joseph F Hair, Black, Babin, & Anderson, 2014). Ketika instrument tidak valid dan reliabel maka akan dilakukan penyusunan kembali. Untuk

memperoleh data yang reliable maka diperlukan nilai *cronbach's* sebesar 0.6. Tabel 3.6 merupakan intepretasi dari *cronbach alpha*.

Tabel 3. 6 Interpretasi *Cronbach's Alpha*

Nilai Cronbach's Alpha	Tingkat Keandalan
0.00 - 0.20	Kurang Andal
>0.20 - 0.40	Agak Andal
>0.40 - 0.60	Cukup Andal
>0.60 - 0.80	Andal
>0.80 - 1.00	Sangat Andal

Berdasarkan hasil uji reliabilitas terhadap 100 responden diperoleh hasil seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.7.

Tabel 3. 7 Hasil Uji Reliabilitas

Variabel	Indikator	<i>Cronbach's Alpha</i> yang diperlukan	<i>Cronbach's Alpha</i> yang diperoleh	Keterangan	Tingkat Keandalan
Persepsi Kegunaan (PU)	PU1	>0.8	0.896	Reliabel	Sangat Andal
	PU2	>0.8	0.896	Reliabel	Sangat Andal
	PU3	>0.8	0.896	Reliabel	Sangat Andal
	PU4	>0.8	0.895	Reliabel	Sangat Andal
Kondisi Fasilitas (FC)	FC1	>0.8	0.899	Reliabel	Sangat Andal
	FC2	>0.8	0.899	Reliabel	Sangat Andal
	FC3	>0.8	0.895	Reliabel	Sangat Andal
	FC6	>0.8	0.9	Reliabel	Sangat Andal
Niat Perilaku Menggunakan (BIU)	BIU1	>0.8	0.898	Reliabel	Sangat Andal
	BIU2	>0.8	0.895	Reliabel	Sangat Andal
	BIU3	>0.8	0.896	Reliabel	Sangat Andal
	BIU4	>0.8	0.898	Reliabel	Sangat Andal
	BIU5	>0.8	0.898	Reliabel	Sangat Andal
Persepsi Kontrol Perilaku (PBC)	PBC1	>0.8	0.896	Reliabel	Sangat Andal
	PBC2	>0.8	0.896	Reliabel	Sangat Andal
	PBC3	>0.8	0.895	Reliabel	Sangat Andal
Perilaku Penggunaan <i>m-learning</i> (UBmL)	UBmL1	>0.8	0.899	Reliabel	Sangat Andal
	UBmL2	>0.8	0.897	Reliabel	Sangat Andal
	UBmL3	>0.8	0.899	Reliabel	Sangat Andal
	UBmL4	>0.8	0.894	Reliabel	Sangat Andal

Tabel 3.7 Hasil Uji Reliabilitas (Lanjutan)

Variabel	Indikator	Cronbach's Alpha yang diperlukan	Cronbach's Alpha yang diperoleh	Keterangan	Tingkat Keandalan
Perilaku Penggunaan <i>m-learning</i> (UBmL)	UBmL5	>0.8	0.894	Reliabel	Sangat Andal
	UBmL6	>0.8	0.894	Reliabel	Sangat Andal
	UBmL7	>0.8	0.893	Reliabel	Sangat Andal
	UBmL8	>0.8	0.895	Reliabel	Sangat Andal
	UBmL9	>0.8	0.9	Reliabel	Sangat Andal
	UBmL10	>0.8	0.893	Reliabel	Sangat Andal
	UBmL11	>0.8	0.893	Reliabel	Sangat Andal
	UBmL12	>0.8	0.895	Reliabel	Sangat Andal
	UBmL13	>0.8	0.897	Reliabel	Sangat Andal

3.7 Pembuatan Hipotesis

Pada tahap ini dilakukan pembuatan hipotesis. Penyusunan hipotesis didasarkan pada model *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology*. Kemudian dari masing-masing variabel akan dihubungkan antara satu dengan yang lain dengan tujuan membentuk hipotesis. Berdasarkan variabel eksternal persepsi kegunaan dan kondisi fasilitas maka hipotesis yang terbentuk ialah sebagai berikut.

- H1 : Persepsi kegunaan dalam menggunakan *mobile learning* berpengaruh terhadap niat perilaku mahasiswa dalam menggunakan *mobile learning*.
- H2 : Kondisi fasilitas dalam menggunakan *mobile learning* berpengaruh terhadap persepsi control perilaku mahasiswa dalam menggunakan *mobile learning*.
- H3 : Persepsi control perilaku dalam menggunakan *mobile learning* berpengaruh terhadap niat perilaku mahasiswa dalam menggunakan *mobile learning*.
- H4 : Niat perilaku mahasiswa dalam menggunakan *mobile learning* berpengaruh terhadap perilaku penggunaan mahasiswa dalam menggunakan *mobile learning*.

3.8 Pengambilan Data Terhadap Keseluruhan Populasi

Pada tahap ini dilakukan pengambilan data terhadap keseluruhan populasi. Populasi yang dimaksud ialah seluruh mahasiswa Teknik Fisika ITS Angkatan 2018, 2019, 2020 dan 2021. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan teknik *random sampling*. Proses *random sampling* dilakukan dengan menggunakan bantuan *ms.excel*. Pengambilan data dilakukan dengan menyebar kuisisioner berupa *G-form* kepada responden. Kemudian

dilakukan pengisian *G-form* oleh responden dan hasilnya akan terekap dalam *file* berupa *spreadsheet*. Berkaitan dengan variabel kondisi fasilitas ketersediaan listrik, maka akan dilakukan pengambilan data pendukung melalui wawancara terhadap sejumlah mahasiswa Teknik Fisika ITS yang dirasa ketersediaan listrik di lingkungannya belum begitu memadai. Pertanyaan yang akan diajukan diadaptasi dari literatur yang berkaitan dengan ketersediaan listrik serta instrument pertanyaan yang telah dibuat. Untuk dapat melakukan pengolahan data maka diperlukan jumlah sampel yang dianggap mewakili populasi berdasarkan rumus *slovin* pada persamaan 3.1 (Sugiyono, 2017).

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

Dengan :

n = jumlah sampel

N = jumlah populasi

e = derajat kepercayaan

dengan jumlah populasi sebanyak 556 dan derajat kepercayaan 0,05 maka diperoleh jumlah sampel yaitu sebesar 233. Hal tersebut berarti dalam penelitian ini dilakukan pengolahan data terhadap minimum sampel sebanyak 233 data. Data responden yang diperoleh melalui penyebaran kuisioner ialah sebanyak 266. Gambaran perolehan sampel dapat dilihat pada Tabel 3.8.

Total Populasi : 556

Total data yang diperoleh : 266

Data minimum sampel : 233

Tabel 3. 8 Perolehan Sampel

	Jumlah (Orang)	Persentase
Total Populasi	556	100%
Minimum Sampel	233	42%
Data yang diperoleh	266	48%

Berikut merupakan sebaran data yang diperoleh dalam penelitian berdasarkan angkatan yang dapat dilihat pada Tabel 3.9.

Tabel 3. 9 Sebaran Responden Berdasarkan Angkatan

Angkatan	Jumlah Responden	Persentase
2018	63	24%
2019	63	24%
2020	75	28%
2021	65	24%
Total	266	100%

Sebaran data yang diperoleh dalam penelitian berdasarkan jenis kelamin dan dapat dilihat pada Tabel 3.10.

Tabel 3. 10 Sebaran Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Jumlah Responden	Persentase
Laki-laki	167	63%
Perempuan	99	37%
Total	266	100%

3.9 Screening Data Outlier dan Uji Normalitas

Pada tahapan ini dilakukan screening data outlier dan uji normalitas. Screening data outlier dilakukan dengan tujuan menghapus data kurang layak (timpang dengan Sebagian besar data) agar hasil olah data menunjukkan hasil yang baik. Uji normalitas dilakukan dengan tujuan menilai sebaran data atau variabel sudah berdistribusi normal atau belum. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan metode *one sample Kolmogorov-Smirnov test*. Data akan dikatakan normal apabila nilai signifikansi > 0.05 (Taman & Apriyono, 2013). Uji normalitas dilakukan terhadap 266 data responden. Berdasarkan uji normalitas menggunakan SPSS diperoleh nilai signifikansi sebesar 0.200 yang berarti data telah berdistribusi normal. Hal tersebut ditunjukkan pada Tabel 3.11.

Tabel 3. 11 Hasil Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		266
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.0000000
	Std. Deviation	8.05269902
Most Extreme Differences	Absolute	.041
	Positive	.041
	Negative	-.020
Test Statistic		.041
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.

Data telah berdistribusi normal, oleh sebab itu maka tidak perlu dilakukan *screening data outlier* ataupun transformasi data.

3.10 Uji Hipotesis

Pada tahap ini dilakukan uji hipotesis. Pengujian hipotesis dilakukan untuk memperoleh kesimpulan apakah hipotesis diterima atau ditolak dan mencari hubungan antara variabel independen dan dependen. Uji hipotesis dilakukan untuk memberi kesimpulan apakah hipotesis diterima atau ditolak dengan mengetahui hubungan antar variabel penelitian. Uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji-t parsial, uji-f, uji korelasi linier berganda dan juga pencari nilai koefisien determinasi. Uji hipotesis dilakukan terhadap keseluruhan data yang diperoleh atau sebesar 266 sampel.

3.10.1 Uji-t Parsial

Pengujian hipotesis dilakukan dengan cara Uji Koefisien Regresi Secara Parsial (Uji-t) dengan menghitung thitung. H_0 ditolak apabila $t_{hitung} < t_{tabel}$ atau nilai signifikansi $< 0,05$ (Ghozali, 2018). Uji-t dilakukan untuk menguji keberpengaruhannya antar variabel. Pengujian hipotesis dengan uji-t parsial dilakukan dengan menggunakan *software* IBM SPSS 26. Berikut merupakan hasil Uji-t untuk Hipotesis 1 (H1) yaitu variabel persepsi kegunaan dalam menggunakan *mobile learning* (PU) terhadap niat perilaku mahasiswa dalam menggunakan *mobile learning* (BIU) seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.12.

Tabel 3.12 Hasil Uji-t H1

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	15.401	1.000		15.396	.000
	TOTALPU	.400	.065	.356	6.194	.000

a. Dependent Variable: TOTALBIU

Dalam uji-t untuk hipotesis 1 didapatkan nilai t hitung sebesar 6.194 yang kemudian akan dibandingkan dengan nilai t-tabel. Kemudian diperoleh pula taraf signifikansi sebesar 0.000 yang berarti kurang dari 0.05. Kedua hasil tersebut yang kemudian akan menjadi syarat diterima atau tidaknya hipotesis penelitian. Kemudian dilakukan uji-t untuk memperoleh kesimpulan dari uji hipotesis yang kedua (H2). proses yang dilakukan sama dengan pengujian hipotesis terhadap H1. Berikut merupakan hasil Uji-t untuk Hipotesis 2 (H2) yaitu variabel kondisi fasilitas dalam menggunakan *mobile learning* (FC) terhadap persepsi

kontrol perilaku mahasiswa dalam menggunakan *mobile learning* (PBC) seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.13.

Tabel 3. 13 Hasil Uji-t H2

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	5.866	.632		9.274	.000
	TOTALFC	.406	.037	.564	11.091	.000

a. Dependent Variable: TOTALPBC

Berikut merupakan hasil Uji-t untuk Hipotesis 3 (H3) yaitu variabel persepsi kontrol perilaku dalam menggunakan *mobile learning* (PBC) terhadap niat perilaku mahasiswa dalam menggunakan *mobile learning* (BIU) seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.14.

Tabel 3. 14 Hasil Uji-t H3

Coefficients^a

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

a. Dependent Variable: TOTALBIU

Berikut merupakan hasil Uji-t untuk Hipotesis 4 (H4) yaitu variabel niat perilaku mahasiswa dalam menggunakan *mobile learning* (BIU) berpengaruh terhadap perilaku penggunaan mahasiswa dalam menggunakan *mobile learning* (UBmL) seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.15.

Tabel 3. 15 Hasil Uji-t H4

Coefficients^a

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

a. Dependent Variable: TOTALUBmL

Nilai t-hitung yang diperoleh akan dibandingkan dengan t-table. Untuk memperoleh nilai t table dapat dilihat melalui table t dengan total data 266 atau dengan menggunakan rumus pada excel yaitu TINV(probabilitas; derajat_kebebasan) (Junaidi, 2014). Dalam pengujian

ini menggunakan nilai probabilitas 0.05. Derajat kebebasan diperoleh dengan menggunakan persamaan 3.2.

$$dk = n - k \quad (3.2)$$

Dimana:

n = banyak data yang digunakan

k = banyaknya variabel yang digunakan

Berikut merupakan hasil Uji-t terhadap keseluruhan variabel untuk menjawab hipotesis penelitian ditunjukkan pada Tabel 3.16.

Tabel 3. 16 Deskripsi Hasil Uji-t

Indikator Hipotesis	Hipotesis 1 (H1)	Hipotesis 2 (H2)	Hipotesis 3 (H3)	Hipotesis 4 (H4)
Variabel Uji	Persepsi Kegunaan (PU)	Kondisi Fasilitas (FC)	Persepsi Kontrol perilaku (PBC)	Niat Perilaku Menggunakan (BIU)
Pengujian terhadap	Niat Perilaku Menggunakan (BIU)	Persepsi Kontrol perilaku (PBC)	Niat Perilaku Menggunakan (BIU)	Perilaku Penggunaan (UBmL)
t table	1.96899			
t hitung	6.194	11.091	10,099	4.234
signifikansi maksimum	0.05			
signifikansi yang diperoleh	0	0	0	0
Kesimpulan	H1 Diterima	H2 Diterima	H3 Diterima	H4 Diterima

3. 10. 2 Uji-f

Uji hipotesis juga dilakukan dengan uji koefisien regresi simultan (Uji-f) dengan menghitung nilai f. apabila $f\text{-hitung} < f\text{-tabel}$ atau $\text{signifikansi} > 0,05$ maka H_0 ditolak yang berarti variabel independent tidak berpengaruh terhadap variabel dependent pun sebaliknya (Ghozali, 2018). Uji-f dilakukan dengan menggunakan *software* IBM SPSS 26. Uji-f dilakukan dengan melibatkan variabel dependen yaitu perilaku penggunaan mahasiswa dalam menggunakan *mobile learning* (UBmL) terhadap variabel independen persepsi kegunaan (PU), niat perilaku menggunakan (BIU), kondisi fasilitas (FC) dan persepsi control

perilaku (PBC). Uji-f dilakukan dengan menguji keterkaitan antar masing-masing jawaban kesioner. Hasil uji hipotesis dengan uji-f ditunjukkan pada Tabel 3.17.

Tabel 3. 17 Hasil Uji-f

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	4853.779	4	1213.445	18.430	.000 ^b
	Residual	17184.180	261	65.840		
	Total	22037.959	265			

a. Dependent Variable: TOTALUBmL

b. Predictors: (Constant), TOTALPBC, TOTALPU, TOTALBIU, TOTALFC

Nilai f hitung yang diperoleh akan dibandingkan dengan f tabel. Untuk memperoleh nilai f table dapat dilihat melalui table f dengan total data 266 atau dengan menggunakan rumus pada excel yaitu $F_{INV}(\text{probabilitas}; \text{derajat_kebebasan1}; \text{derajat_kebebasan2})$ dengan derajat kebebasan 1 merupakan hasil pengurangan jumlah variabel dengan satu (1) (Junaidi, 2014). Dalam pengujian ini menggunakan nilai probabilitas 0.05. Berikut merupakan hasil Uji-f terhadap variabel dependen dan independen ditunjukkan oleh Tabel 3.18.

Tabel 3. 18 Deskripsi Hasil Uji-f

Variabel Uji	Variabel Independen (PU, BIU, FC, PBC)
Pengujian terhadap	Variabel Dependen (UBmL)
f table	2.406
f hitung	18.430
signifikansi maksimum	0.05
signifikansi yang diperoleh	0
Kesimpulan	Variabel Independen (PU, BIU, FC, PBC) berpengaruh terhadap Variabel Dependen (UBmL)

3. 10. 3 Uji Korelasi Instrumen FC6 dengan Variabel Kondisi Fasilitas

Uji Korelasi *pearson* dilakukan terhadap instrument pertanyaan dengan indikator FC6 (Kondisi Fasilitas indikator 6) yang berkaitan dengan ketersediaan listrik terhadap variabel FC (Kondisi Fasilitas). Korelasi *pearson* menunjukkan hubungan linier antar 2 indikator dan menunjukkan interval kepercayaan. Korelasi *pearson* berkisar antara -1 hingga +1. Semakin mendekati -1 dan +1 mengindikasikan hubungan yang semakin kuat. Nilai yang

positif mengindikasikan semakin peningkatan pada satu indicator menyebabkan indicator lain meningkat pula begitu juga sebaliknya (Djordjevic, Mane, & Krmac, 2021). Berikut merupakan hasil uji korelasi *pearson* antara FC6 dan variabel FC ditunjukkan pada Tabel 3.19.

Tabel 3. 19 Hasil Uji Korelasi Pearson FC6 dengan Variabel FC

		Correlations	
		VarFC6	TotalFC
VarFC6	Pearson Correlation	1	.626**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	266	266
TotalFC	Pearson Correlation	.626**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	266	266

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

Diperoleh nilai korelasi *pearson* sebesar 0.626 dengan arah positif yang berarti FC6 memiliki hubungan yang kuat terhadap variabel FC secara positif sehingga semakin besar nilai FC6 maka semakin besar pula nilai yang dihasilkan oleh variabel FC.

3. 10. 4 Uji Korelasi Linier Berganda (R)

Uji hipotesis juga dilakukan dengan uji analisis korelasi linear berganda (R). Pengujian ini dilakukan antara variabel dependen yaitu variabel UBmL terhadap independen yaitu PU, FC, BIU dan PBC. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kekuatan hubungan dari dua atau lebih variabel independen terhadap variabel independen.. Berikut merupakan hasil intepretasi dari interval koefisien korelasi linier berganda (R) (Ghozali, 2018) ditunjukkan pada Tabel 3.20.

Tabel 3. 20 Interpretasi Nilai R

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0.00 - 0.20	Sangat Lemah
0.20 - 0.39	Lemah
0.40 - 0.59	Sedang
0.60 - 0.79	Kuat
0.80 - 1.00	Sangat Kuat

3. 10. 5 Uji Koefisien Determinasi (*adjusted R²*)

Uji hipotesis juga dilakukan dengan uji koefisien determinasi (*adjusted R²*). Pengujian ini dilakukan antara variabel dependen yaitu variabel UBmL terhadap independen

yaitu variabel PU, FC, BIU dan PBC. Pengujian ini dilakukan untuk mengukur seberapa jauh kemampuan model untuk menerangkan variasi variabel dependen dengan menghasilkan nilai koefisien determinasi (*adjusted R²*). Koefisien determinasi bertujuan untuk mendeskripsikan proporsi atau persentase besarnya pengaruh variabel independen terhadap variabel independen. Besarnya nilai koefisien determinasi ialah $0 \leq \text{adjusted } R^2 \leq 1$. Semakin rendah nilai *adjusted R²* menunjukkan bahwa kemampuan mendeskripsikan pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen sangat rendah, sebaliknya semakin tinggi nilai *adjusted R²* menunjukkan bahwa kemampuan mendeskripsikan pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen sangat tinggi (Ghozali, 2018). Berikut merupakan hasil pengujian R dan *adjusted R²* melalui *software* SPSS ditunjukkan pada Tabel 3.21.

Tabel 3. 21 Hasil Uji Korelasi R dan R²

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.821 ^a	.673	.668	8.114

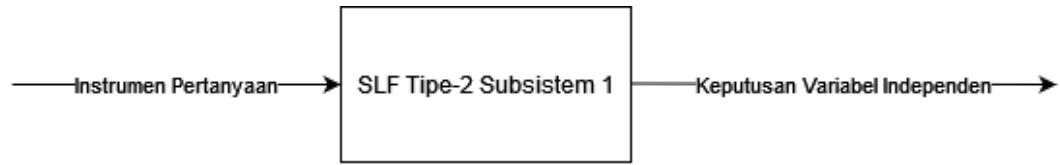
a. Predictors: (Constant), TotalPBC, TotalPU, TotalBIU, TotalFC

Berdasarkan pengujian melalui SPSS diperoleh nilai R sebesar 0.821 yang berarti bahwa hubungan antara variabel dependen UBmL dan variabel independen PU, FC, BIU dan PBC ialah sangat kuat. Kemudian diperoleh nilai *adjusted R²* sebesar 0.668 yang berarti bahwa variabel independen PU, FC, BIU dan PBC mempengaruhi variabel dependen UBmL sebesar 66.8% dan 33.2% dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak diteliti dalam penelitian.

3.11 Perancangan Model Sistem Logika *Fuzzy* Tipe-2

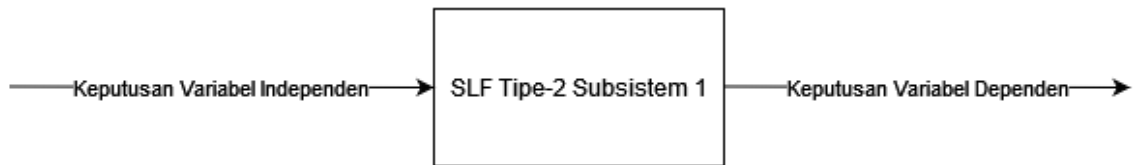
Pada tahap ini dilakukan perancangan model sistem logika *fuzzy* tipe-2 yang diadaptasi oleh penelitian oleh (Dias & José, 2013) dan (Nilashi & Ibrahim, 2014). Perancangan Sistem Logika *Fuzzy* (SLF) tipe-2 dirancang berdasarkan Sistem Logika *Fuzzy* (SLF) tipe-1. Perancangan sistem dilakukan dengan menggunakan *software* MATLAB 2022a. input yang digunakan dalam pemodelan sistem logika *fuzzy* tipe-2 ialah berupa instrument pertanyaan pada setiap variabel. Masing-masing variabel memiliki beberapa instrument pertanyaan dengan jawaban didasarkan atas skala *likert* 1 sampai 5. Terdapat 2 subsistem sistem logika *fuzzy* tipe-2. Subsistem 1 memiliki input berupa instrument pertanyaan dari tiap variabel dan output berupa keputusan untuk masing- masing variabel

independen yang berkisar antara 1 sampai 5 berdasarkan skala *likert*. Berikut merupakan gambaran sistem logika *fuzzy* tipe-2 subsistem1 ditunjukkan oleh Gambar 3.6..



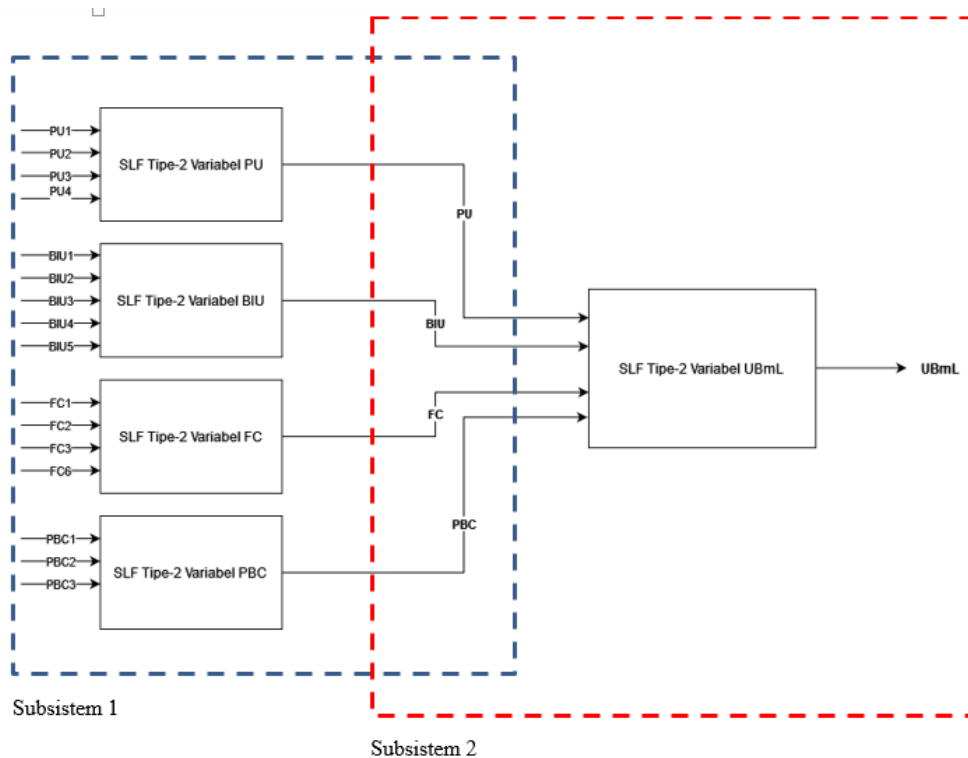
Gambar 3. 6 Diagram Blok SLF Subsistem 1

Sistem logika *fuzzy* tipe-2 subsistem 2 memiliki input berupa keputusan variabel independen dan menghasilkan output berupa keputusan variabel dependen yaitu perilaku penggunaan *mobile learning* (UBmL). Berikut merupakan gambaran sistem logika *fuzzy* tipe-2 subsistem 2 ditunjukkan oleh Gambar 3.7.



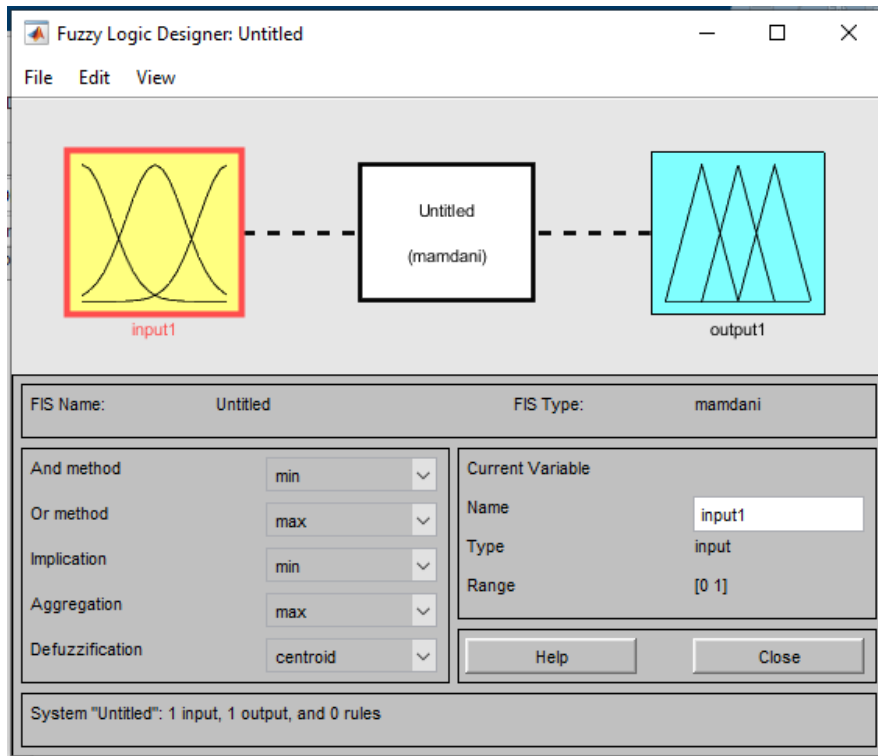
Gambar 3. 7 Diagram Blok SLF Subsistem 2

Gambaran dari sistem logika *fuzzy* secara keseluruhan pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 3.8.



Gambar 3. 8 Gambaran Sistem Olah Data Sistem Logika Fuzzy secara Keseluruhan pada Penelitian

Untuk memperoleh sistem logika *fuzzy* tipe-2 dilakukan pemodelan sistem logika *fuzzy* (SLF) tipe-1 dengan format file (.fis) (MathWorks, 2022). Sistem logika *fuzzy* tipe-2 disimulasikan dengan menggunakan inferensi mamdani. Pada perancangan model SLF tipe-1 dilakukan pemodelan arsitektur dan fungsi keanggotaan (*membership function*) serta aturan dasar (*rule base*). Perancangan dilakukan dengan menggunakan *toolbox fuzzy logic* pada *software* MATLAB 2020a. Berikut merupakan tampilan SLF tipe-1 pada *software* MATLAB ditunjukkan oleh Gambar 3.9..



Gambar 3. 9 Tampilan Toolbox Fuzzy pada MATLAB 2022a

Penyusunan *membership function* didasarkan atas skala *likert* yang digunakan pada penelitian diantaranya Sangat Tidak Setuju (STS) sebesar 1, Tidak Setuju (TS) sebesar 2, Netral (N) sebesar 3, Setuju (S) sebesar 4 dan Sangat Setuju (SS) sebesar 5. *Rule base* disusun untuk menentukan hubungan antara input dan output. Kemudian dilakukan pemodelan terhadap *membership function* dengan model segitiga (Kedia, Saw, & Bhi, 2015) (Hapsari & Umam, 2019) (Setiawan, Arumi, & Sukmasetya, 2020), trapezium (Zhai & Williams, 2012) (Harliana & Rahim, 2017) (Setiawan, Arumi, & Sukmasetya, 2020), trapezium-segitiga-trapesium (Fatima, Khan, & Abbas, 2019) (Memmedova, 2017) dan Gaussian (Namlı & Şenkal, 2018) (Setiawan, Arumi, & Sukmasetya, 2020) (Cervero, Castro-Lopez, A´lvarez-Blanco, Esteban, & Bernardo, 2020) yang didasarkan atas beberapa penelitian sebelumnya. Variasi scenario hanya didasarkan pada model dan juga jumlah

membership function bukan parameter. Berikut merupakan 5 model yang digunakan dalam penelitian ditunjukkan pada Tabel 3.22..

Tabel 3. 22 Model Skenario SLF Tipe-2 Penelitian

No	Model Fungsi Keanggotaan	Jumlah Variabel Linguistik	Parameter Fungsi Keanggotaan	Variabel Linguistik	Variabel Tinjau
1	Segitiga	5 Input	[0 1 1.99]	STS	PU, FC BIU, PBC dan UBmL
			[1.01 2 2.99]	TS	
			[2 3 3.99]	N	
			[3 4 4.99]	S	
			[4 5 5.99]	SS	
			[0 1.5 2.99]	TS	
2	Segitiga	5 Input & Output	[1.01 2 2.99]	TS	PU, FC BIU, PBC dan UBmL
			[2 3 3.99]	N	
			[3 4 4.99]	S	
			[4 5 5.99]	SS	
			[1 1 1.5 2]	STS	
			[1.5 2 2.5 3]	TS	
3	Trapesium	5 Input & Output	[2.5 3 3.5 4]	N	, PU, FC BIU, PBC dan UBmL
			[3.5 4 4.5 5]	S	
			[4.5 4.8 5 5.5]	SS	
			[0 1 1.5 2]	STS	
			[1.5 2 2.5]	TS	
			[2.3 3 3.7]	N	
4	Trapesium-Segitiga-Trapesium	5 Input & Output	[3.5 4 4.5]	S	PU, FC BIU, PBC dan UBmL
			[4 4.5 5 5.5]	SS	
			[0.6065 1]	STS	
			[0.6065 2]	TS	
			[0.6065 2]	N	
			[0.6065 4]	S	
5	Gaussian	5 Input & Output	[0.6065 5]	SS	PU, FC BIU, PBC dan UBmL

Untuk memperoleh sistem logika *fuzzy* tipe-2 dilakukan dengan mengubah pemodelan sistem logika *fuzzy* (SLF) tipe-1 dengan format file (.fis) menjadi SLF tipe-2. Untuk mengubahnya dapat dilakukan dengan menggunakan *toolbox* “*convertToType2*” maka akan

terbentuk tipe-2. *Syntax* yang digunakan dapat dituliskan pada *software* MATLAB 2022a (MathWorks, 2022) seperti berikut.

```
fisT1 = readfis('Input4Model4(PU)');
fisT2 = convertToType2(fisT1);
writeFIS(fisT2)
```

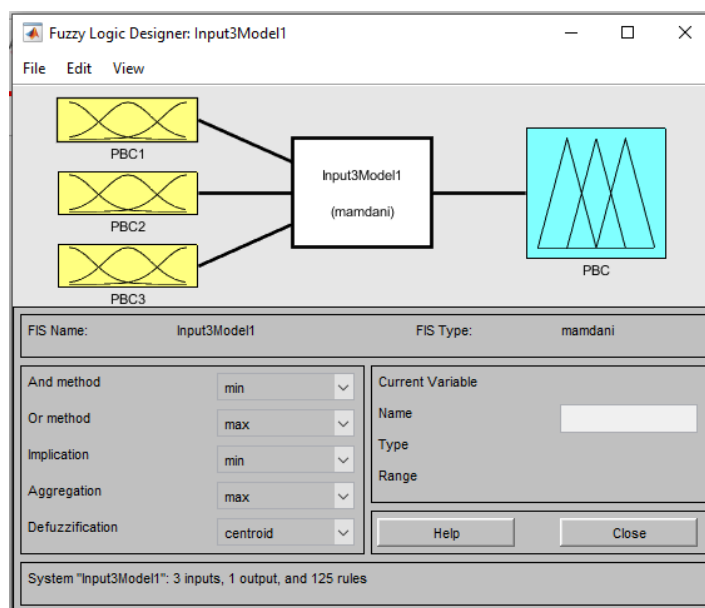
Dengan demikian maka akan diperoleh file SLF tipe-2 dengan format file (.fis). Kemudian untuk dapat memasukkan data input berupa hasil kuisioner pada tiap instrument pertanyaan maka dapat menggunakan *syntax* berikut pada *software* MATLAB 2022a (MathWorks, 2022).

Berikut merupakan *source code* pada *software* MATLAB untuk menampilkan hasil keputusan melalui SLF Tipe-2.

```
fisT2 = readfis('T2_PU_Model4');
evalfis(fisT2, InputPU)
```

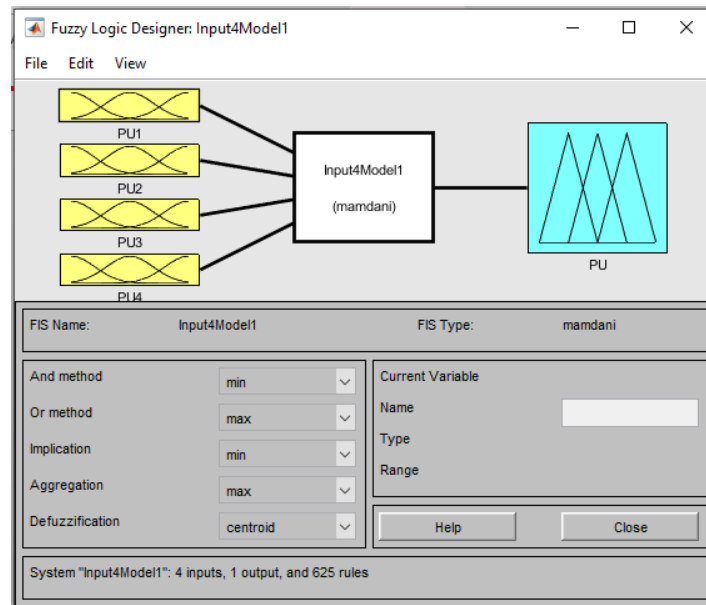
3.11.1 Perancangan Sistem Logika Fuzzy Tipe-1 pada Masing-masing Variabel

Sistem Logika *fuzzy* (SLF) tipe-2 dirancang untuk variabel PU, FC, BIU, PBC dan UBmL. Perancangan SLF tipe-2 dibentuk melalui SLF tipe-1. Perancangan SLF tipe-2 dengan 3 input dan 1 output diberlakukan untuk variabel PBC. Perancangan SLF tipe-2 dengan 4 input dan 1 output diberlakukan untuk variabel PU, FC dan UBmL. Perancangan SLF tipe-2 dengan 5 input dan 1 output diberlakukan untuk variabel BIU. Perancangan dilakukan dengan menggunakan *toolbox fuzzy logic* yang tersedia pada *software* MATLAB. Rancangan SLF tipe-1 untuk 3 input dan 1 output ditunjukkan pada Gambar 3.10.



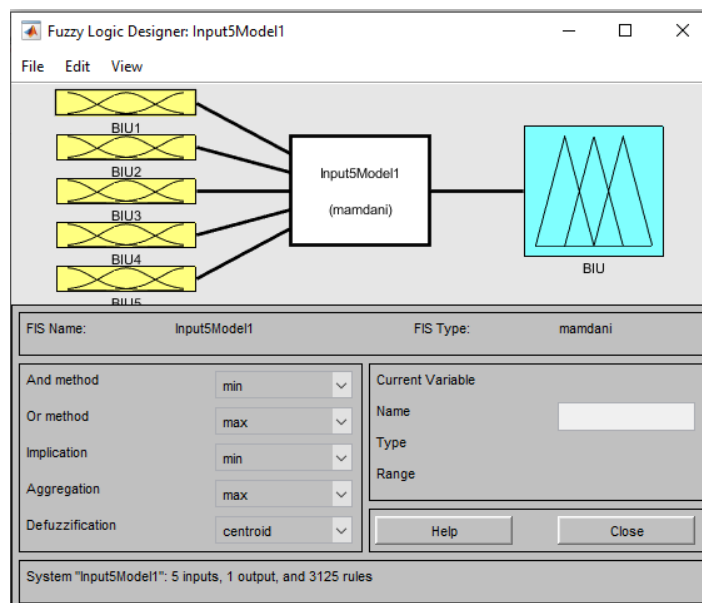
Gambar 3. 10 Rancangan SLF Tipe-1 3 Input 1 Output

Kemudian dilakukan perancangan SLF tipe-1 untuk variabel dengan 4 input dan 1 output. Rancangan tersebut berlaku untuk variabel persepsi kegunaan (PU), kondisi fasilitas (FC) dan perilaku penggunaan *m-learning* (UBmL). Perancangan juga dilakukan dengan menggunakan *toolbox fuzzy logic* yang tersedia pada *software* MATLAB. Rancangan SLF tipe-1 untuk 4 input dan 1 output ditunjukkan pada Gambar 3.11.



Gambar 3. 11 Rancangan SLF Tipe-1 dengan 4 Input dan 1 Output

Kemudian dilakukan perancangan SLF tipe-1 untuk variabel dengan 5 input dan 1 output. Rancangan tersebut berlaku untuk variabel niat perilaku menggunakan (BIU). Rancangan SLF tipe-1 untuk 4 input dan 1 output ditunjukkan pada Gambar 3.12,



Gambar 3. 12 Rancangan SLF Tipe-1 dengan 5 Input dan 1 Output

Setelah dilakukan perancangan maka ditentukan bentuk, parameter, fungsi keanggotaan, *rules* dan atribut lainnya dalam pemodelan SLF tipe-1. Kemudian dengan mengubah SLF tipe-1 menjadi SLF tipe-2 menggunakan fungsi yang telah “*convertToType2*” maka akan diperoleh rancangan SLF tipe-2. Pemodelan dirancang dengan menggunakan 5 Model yaitu segitiga (5MF input dan 3MF output), segitiga (5MF input dan output), trapezium (5MF input dan output), segitiga-trapesium (5MF input dan output) dan Gaussian (5MF input dan output).

3.11.2 Perancangan Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 Model 1

Sistem Logika *fuzzy* (SLF) tipe-2 model 1 yaitu dengan bentuk segitiga 5MF input dan 3MF output. Perancangan model 1 diterapkan pada setiap variabel baik persepsi kegunaan (PU), kondisi fasilitas (FC), niat perilaku menggunakan (BIU), persepsi control perilaku (PBC) dan perilaku penggunaan *m-learning* (UBmL). Terdapat persamaan yang dapat membentuk *membership function* atau fungsi keanggotaan pada input dan output.

o Input

Untuk memperoleh pemodelan SLF model 1 pada input digunakan persamaan 3.3 sampai dengan 3.7.

$$\mu_{STS}[X] \begin{cases} \frac{2-x}{2-1} ; 1 \leq x \leq 2 \\ 0 ; x \geq 2 \end{cases} \quad (3.3)$$

$$\mu_{TS}[X] \begin{cases} 0 ; x \leq 1 \\ \frac{x-1}{2-1} ; 1 \leq x \leq 2 \\ \frac{3-x}{3-2} ; 2 \leq x \leq 3 \end{cases} \quad (3.4)$$

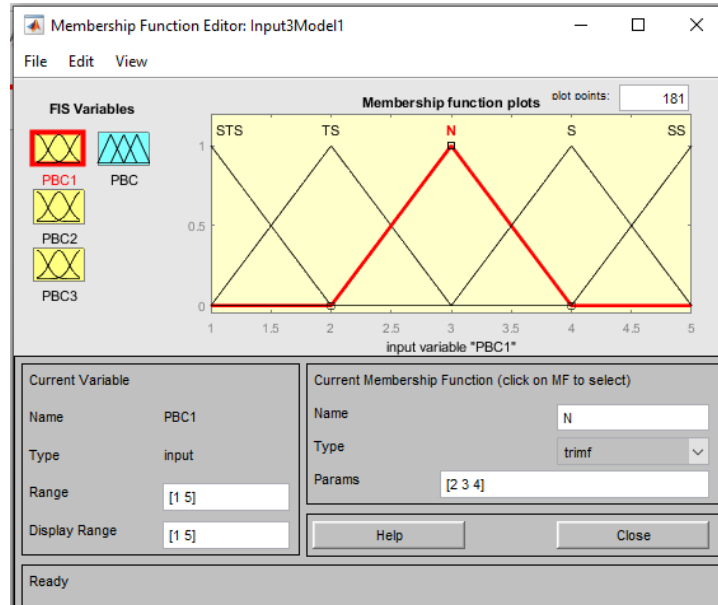
$$\mu_N[X] \begin{cases} 0 ; x \leq 2 \\ \frac{x-2}{3-2} ; 2 \leq x \leq 3 \\ \frac{4-x}{4-3} ; 3 \leq x \leq 4 \end{cases} \quad (3.5)$$

$$\mu_S[X] \begin{cases} 0 ; x \leq 3 \\ \frac{x-3}{4-3} ; 3 \leq x \leq 4 \\ \frac{5-x}{5-4} ; 4 \leq x \leq 5 \end{cases} \quad (3.6)$$

$$\mu_{SS}[X] \begin{cases} 0 ; x \leq 4 \\ \frac{x-4}{5-4} ; 4 \leq x \leq 5 \end{cases} \quad (3.7)$$

Dimana nilai dalam persamaan didasarkan pada parameter yang digunakan dalam melakukan perancangan sistem logika *fuzzy*. 5MF input didasarkan pada skala likert yang digunakan dalam penelitian. Diantaranya sangat tidak setuju (STS), tidak setuju

(TS), netral (N), setuju (S) dan sangat setuju (SS). Berikut merupakan hasil pembentukan *membership function* pada *software* MATLAB ditunjukkan pada Gambar 3.13.



Gambar 3. 13 Fungsi Keanggotaan Input SLF Tipe-1 Model 1

o Output

Untuk memperoleh pemodelan SLF model 1 pada output digunakan persamaan 3.8 sampai 3.10.

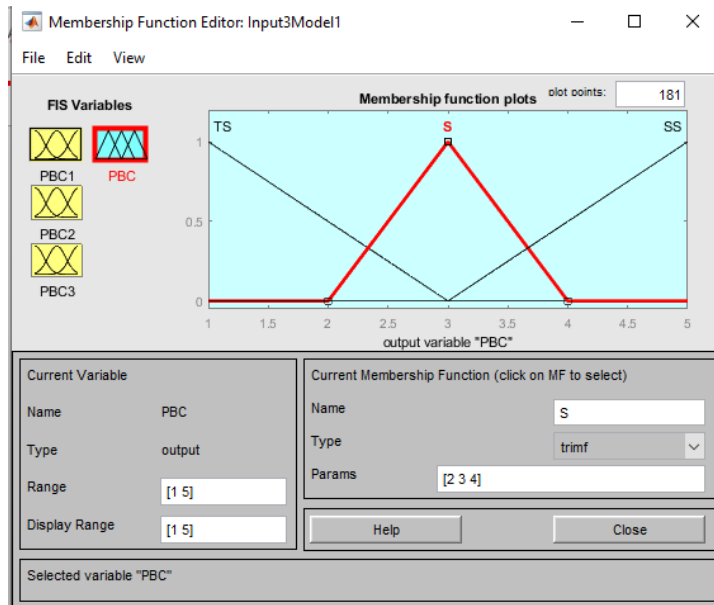
$$\mu_{TS}[X] \begin{cases} \frac{x}{1.5} ; 0 \leq x \leq 1.5 \\ \frac{3-x}{3-1.5} ; 1.5 \leq x \leq 3 \end{cases} \quad (3.8)$$

$$\mu_N[X] \begin{cases} 0 ; x \leq 1.5 \\ \frac{x-1.5}{3-1.5} ; 1.5 \leq x \leq 3 \\ \frac{4.5-x}{4.5-3} ; 3 \leq x \leq 4.5 \end{cases} \quad (3.9)$$

$$\mu_S[X] \begin{cases} 0 ; x \leq 3 \\ \frac{x-3}{4.5-3} ; 3 \leq x \leq 4.5 \\ \frac{6-x}{6-4.5} ; 4.5 \leq x \leq 5 \end{cases} \quad (3.10)$$

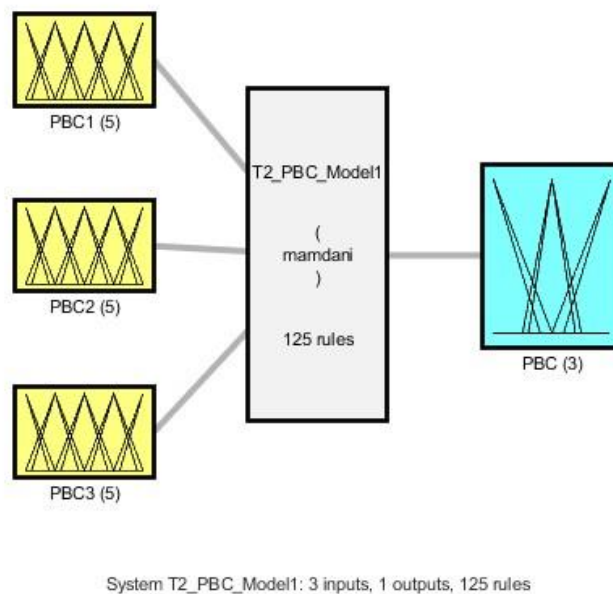
Dalam perancangan menggunakan model 1 digunakan 3MF output yang didasarkan pada skala likert. Skala likert penelitian dikerucutkan menjadi 3 diantaranya tidak setuju (TS), netral (N) dan setuju (S). hal tersebut dilakukan untuk mengetahui pemodelan yang lebih baik berdasarkan variasi *membership function*. Berdasarkan

persamaan di atas maka akan diperoleh Berikut merupakan hasil pembentukan *membership function* pada *software* MATLAB ditunjukkan pada Gambar 3.14..



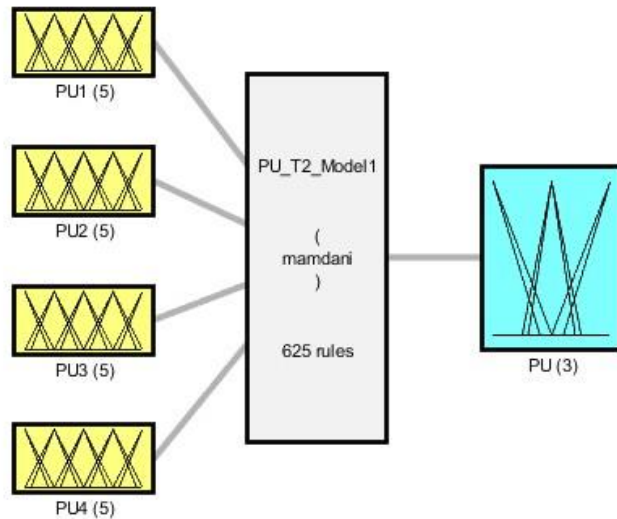
Gambar 3. 14 Fungsi Keanggotaan Output SLF Tipe-1 Model 1

Kemudian diperoleh rancangan SLF tipe-2 dengan menggunakan fungsi yang telah “*convertToType2*” pada variabel dengan 3 input dan 1 output sehingga diperoleh hasil sebagai berikut ditunjukkan pada Gambar 3.15.



Gambar 3. 15 SLF Tipe-2 Model 1 dengan 3 Input dan 1 Output

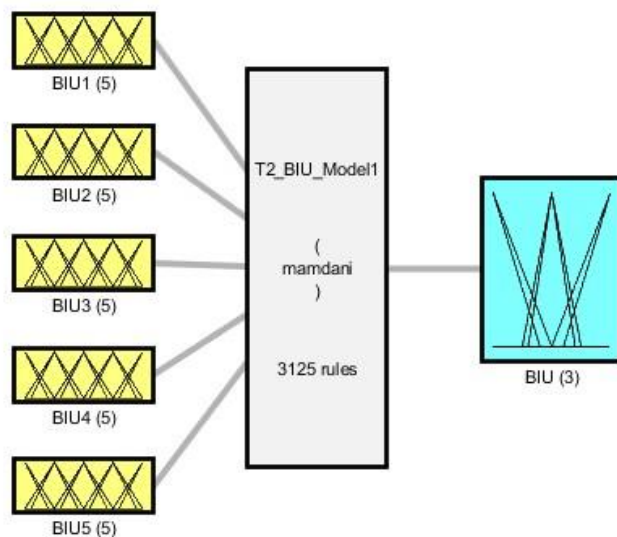
Kemudian diperoleh rancangan SLF tipe-2 pada variabel dengan 4 input dan 1 output sehingga diperoleh hasil sebagai berikut ditunjukkan pada Gambar 3.16.



System PU_T2_Model1: 4 inputs, 1 outputs, 625 rules

Gambar 3. 16 SLF Tipe-2 Model 1 dengan 4 Input dan 1 Output

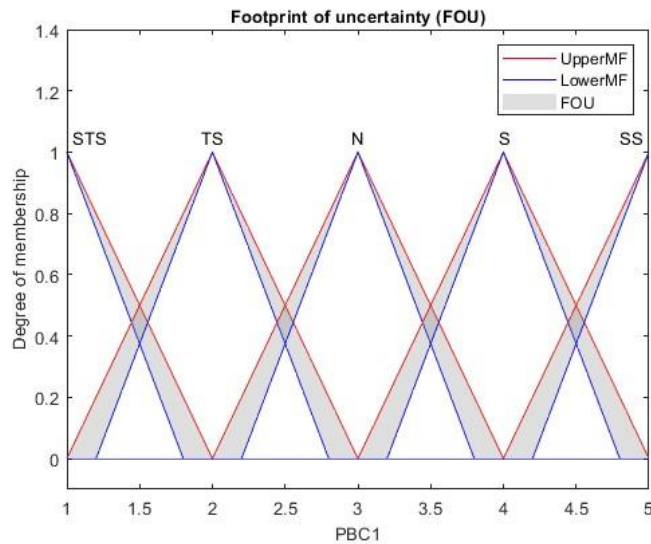
Kemudian diperoleh rancangan SLF tipe-2 pada variabel dengan 5 input dan 1 output sehingga diperoleh hasil sebagai berikut ditunjukkan pada Gambar 3.17.



System T2_BIU_Model1: 5 inputs, 1 outputs, 3125 rules

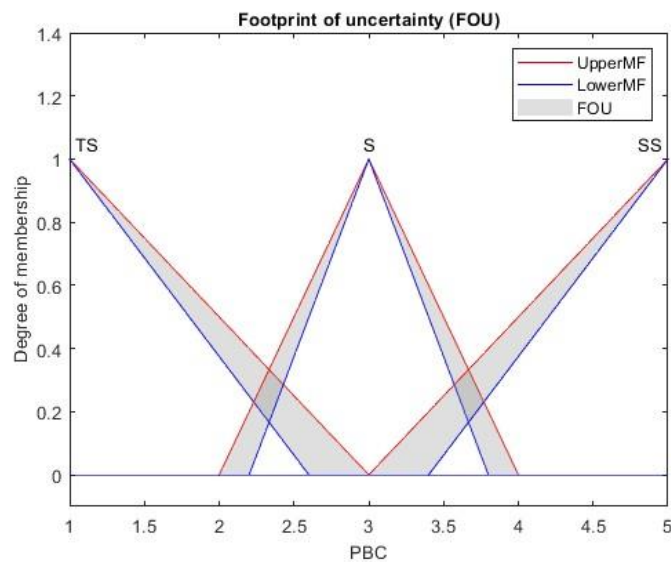
Gambar 3. 17 SLF Tipe-2 Model 1 dengan 5 Input dan 1 Output

Kemudian dari rancangan SLF tipe-2 yang terbentuk maka akan terbentuk fungsi keanggotaan SLF tipe-2 untuk input dan output pada masing-masing variabel. Berikut merupakan hasil pembentukan fungsi keanggotaan input untuk SLF tipe-2 model 1 pada *software* MATLAB ditunjukkan pada Gambar 3.18.



Gambar 3. 18 Fungsi Keanggotaan Input SLF Tipe-2 Model 1

Berikut merupakan hasil pembentukan *membership function* output untuk SLF tipe-2 model 1 pada *software* MATLAB ditunjukkan pada Gambar 3.19.



Gambar 3. 19 Fungsi Keanggotaan Input dan Output SLF Tipe-2 Model 1

3.11.3 Perancangan Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 Model 2

Sistem Logika *fuzzy* (SLF) tipe-2 model 2 yaitu dengan bentuk segitiga 5MF input dan output. Perancangan model 2 diterapkan pada setiap variabel baik persepsi kegunaan

(PU), kondisi fasilitas (FC), niat perilaku menggunakan (BIU), persepsi control perilaku (PBC) dan perilaku penggunaan *m-learning* (UBmL). Terdapat persamaan yang dapat membentuk *membership function* atau fungsi keanggotaan pada input dan output.

- Input dan Output

Untuk memperoleh pemodelan SLF model 2 pada input dan output digunakan persamaan 3.11 sampai 3.15.

$$\mu_{STS}[X] \begin{cases} \frac{2-x}{2-1} ; 1 \leq x \leq 2 \\ 0 ; x \geq 2 \end{cases} \quad (3.11)$$

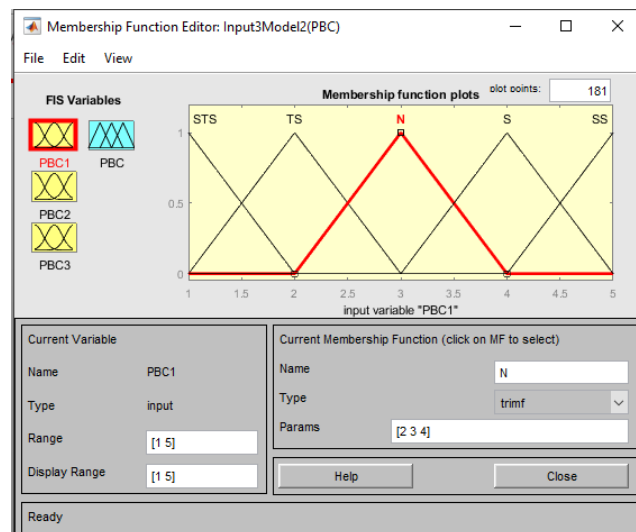
$$\mu_{TS}[X] \begin{cases} 0 ; x \leq 1 \\ \frac{x-1}{2-1} ; 1 \leq x \leq 2 \\ \frac{3-x}{3-2} ; 2 \leq x \leq 3 \end{cases} \quad (3.12)$$

$$\mu_N[X] \begin{cases} 0 ; x \leq 2 \\ \frac{x-2}{3-2} ; 2 \leq x \leq 3 \\ \frac{4-x}{4-3} ; 3 \leq x \leq 4 \end{cases} \quad (3.13)$$

$$\mu_S[X] \begin{cases} 0 ; x \leq 3 \\ \frac{x-3}{4-3} ; 3 \leq x \leq 4 \\ \frac{5-x}{5-4} ; 4 \leq x \leq 5 \end{cases} \quad (3.14)$$

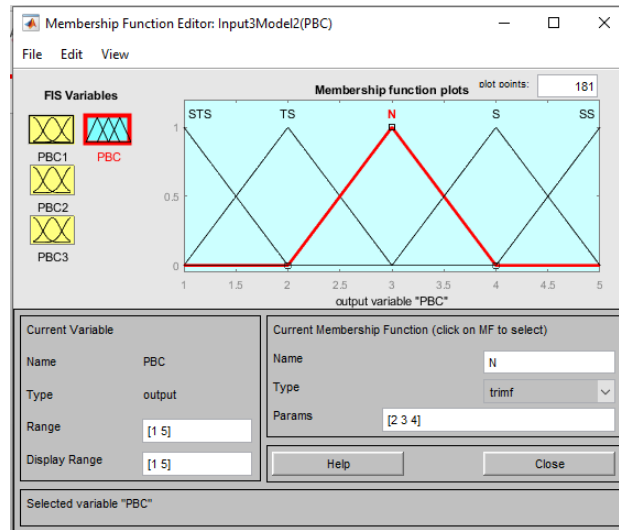
$$\mu_{SS}[X] \begin{cases} 0 ; x \leq 4 \\ \frac{x-4}{5-4} ; 4 \leq x \leq 5 \end{cases} \quad (3.15)$$

Dimana nilai dalam persamaan didasarkan pada parameter yang digunakan dalam melakukan perancangan sistem logika *fuzzy*. Berikut merupakan hasil pembentukan *membership function* pada *software* MATLAB ditunjukkan pada Gambar 3.20.



Gambar 3. 20 Fungsi Keanggotaan Input SLF Tipe-1 Model 2

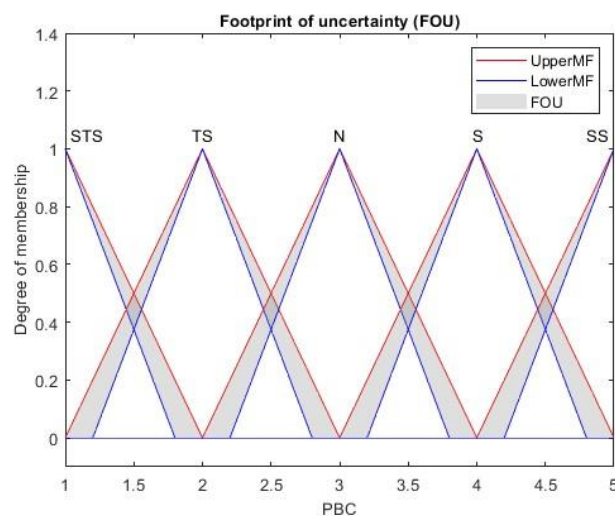
Berikut merupakan hasil pembentukan *membership function* output pada *software* MATLAB ditunjukkan pada Gambar 3.21.



Gambar 3. 21 Fungsi Keanggotaan Output SLF Tipe-1 Model 2

Kemudian akan diperoleh rancangan SLF tipe-2. Dikarena bentuk fungsi keanggotaan pada model 2 sama dengan model 1 yaitu segitiga maka bentuk tampilan SLF tipe-2 pun sama. Pada variabel dengan 3 input dan 1 output ditunjukkan pada gambar 3.14. Pada variabel dengan 4 input dan 1 output ditunjukkan pada gambar 3.15. pada variabel dengan 5 input dan 1 output ditunjukkan pada gambar 3.16.

Kemudian dari rancangan SLF tipe-2 yang terbentuk maka akan terbentuk fungsi keanggotaan SLF tipe-2 untuk input dan output pada masing-masing variabel. Berikut merupakan hasil pembentukan fungsi keanggotaan input dan output untuk SLF tipe-2 model 2 pada *software* MATLAB ditunjukkan pada Gambar 3.22.



Gambar 3. 22 Fungsi Keanggotaan Input dan Output SLF Tipe-2 Model 2

3.11.4 Perancangan Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 Model 3

Sistem Logika *fuzzy* (SLF) tipe-2 model 3 yaitu dengan bentuk trapezium 5MF input dan output. Perancangan model 3 diterapkan pada setiap variabel baik persepsi kegunaan (PU), kondisi fasilitas (FC), niat perilaku menggunakan (BIU), persepsi control perilaku (PBC) dan perilaku penggunaan *m-learning* (UBmL). Pada model 3 *membership function* yang diberlakukan pada input dan output sama yaitu ebanyak 5MF sehingga akan dihasilkan dari persamaan yang sama. Terdapat persamaan yang dapat membentuk *membership function* atau fungsi keanggotaan pada input dan output.

o Input dan Output

Untuk memperoleh pemodelan SLF model 2 pada input dan output digunakan persamaan 3.16 sampai 3.20.

$$\mu_{STS}[X] \begin{cases} 1; x \leq 1.5 \\ \frac{2-x}{2-1.5}; 1.5 \leq x \leq 2 \\ 0; x \geq 2 \end{cases} \quad (3.16)$$

$$\mu_{TS}[X] \begin{cases} 0; x \leq 1.5 \\ \frac{x-1.5}{2-1.5}; 1.5 \leq x \leq 2 \\ 1; 2 \leq x \leq 2.5 \\ \frac{3-x}{3-2.5}; 2.5 \leq x \leq 3 \end{cases} \quad (3.17)$$

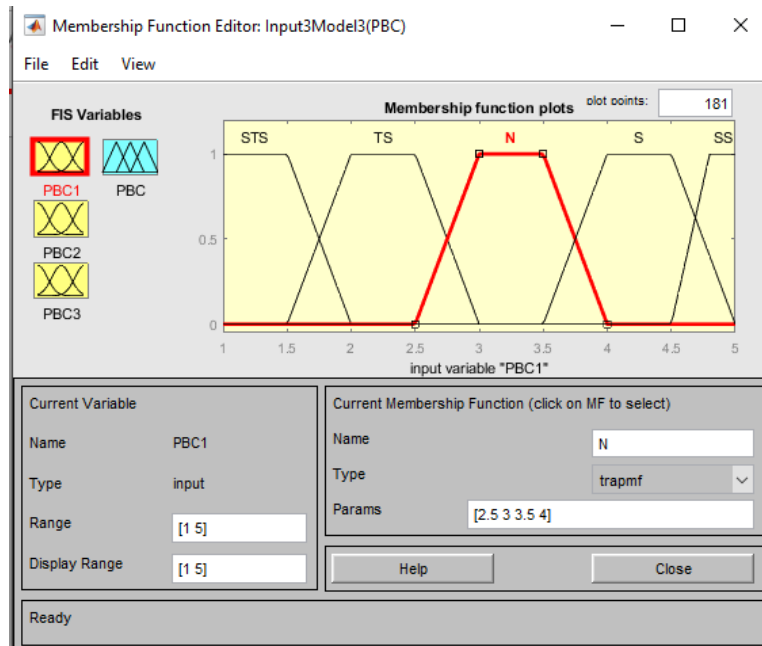
$$\mu_N[X] \begin{cases} 0; x \leq 2.5 \\ \frac{x-2.5}{3-2.5}; 2.5 \leq x \leq 3 \\ 1; 3 \leq x \leq 3.5 \\ \frac{4-x}{4-3.5}; 3.5 \leq x \leq 4 \end{cases} \quad (3.18)$$

$$\mu_S[X] \begin{cases} 0; x \leq 3.5 \\ \frac{x-3.5}{4-3.5}; 3.5 \leq x \leq 4 \\ 1; 4 \leq x \leq 4.5 \\ \frac{5-x}{5-4.5}; 4.5 \leq x \leq 5 \end{cases} \quad (3.19)$$

$$\mu_{SS}[X] \begin{cases} 0; x \leq 4.5 \\ \frac{x-4.5}{4.8-4.5}; 4.5 \leq x \leq 4.8 \\ 1; 4.8 \leq x \leq 5 \end{cases} \quad (3.20)$$

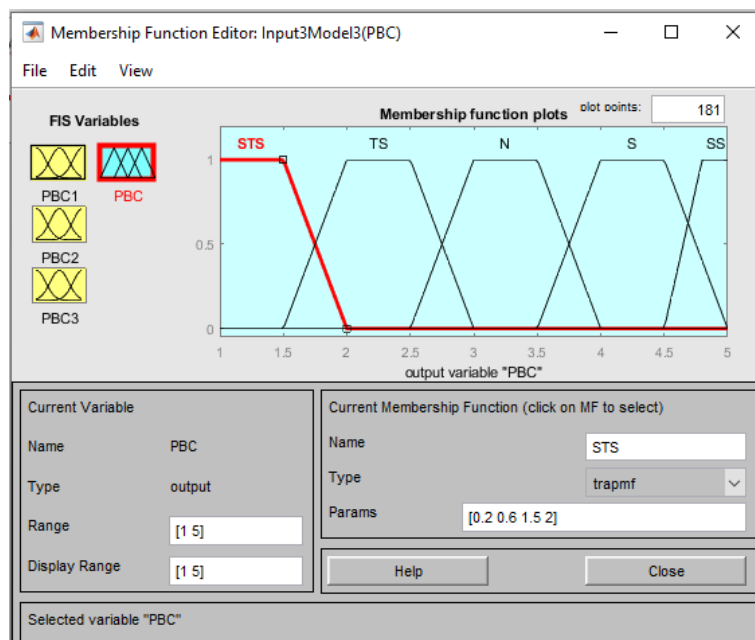
Dimana nilai dalam persamaan didasarkan pada parameter yang digunakan dalam melakukan perancangan sistem logika *fuzzy*. 5MF input dan output didasarkan pada skala *likert* yang digunakan dalam penelitian diantaranya sangat tidak setuju (STS), tidak setuju (TS), netral (N), setuju (S) dan sangat setuju (SS). Berikut merupakan

hasil pembentukan *membership function* pada *software* MATLAB ditunjukkan pada Gambar 3.23.



Gambar 3. 23 Fungsi Keanggotaan Input SLF Tipe-1 Model 3

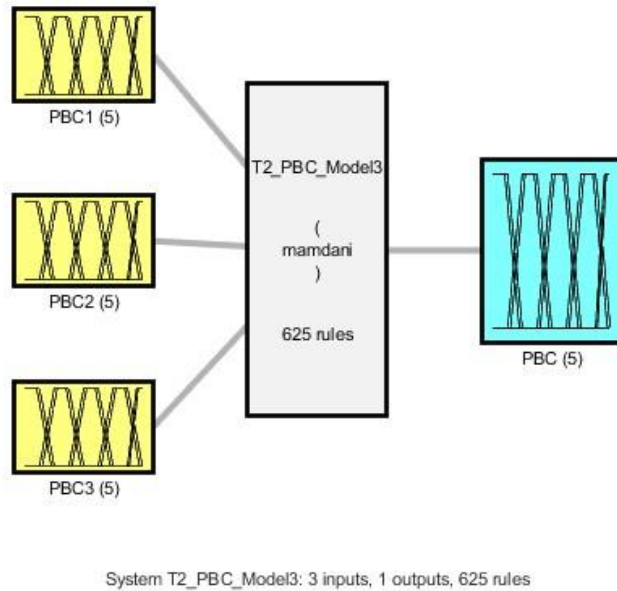
Berikut merupakan hasil pembentukan *membership function* output pada *software* MATLAB ditunjukkan pada Gambar 3.24.



Gambar 3. 24 Fungsi Keanggotaan Output SLF Tipe-1 Model 3

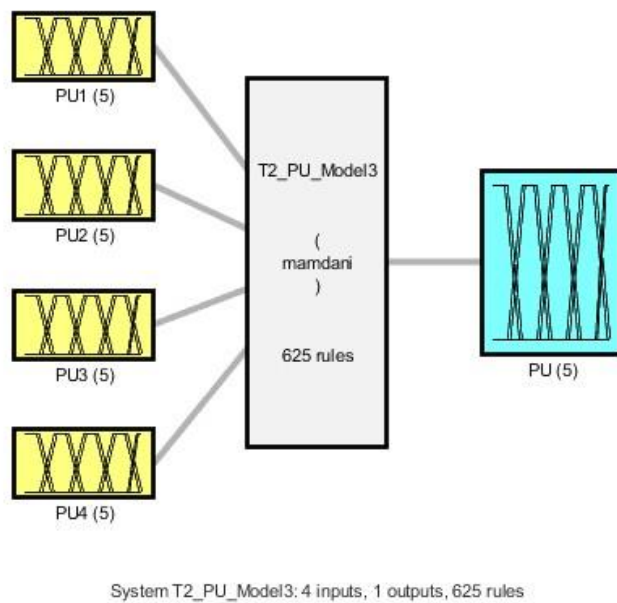
Kemudian diperoleh rancangan SLF tipe-2 dengan menggunakan fungsi yang telah "*convertToType2*".

Pada variabel dengan 3 input dan 1 output diperoleh hasil sebagai berikut ditunjukkan pada Gambar 3.25.



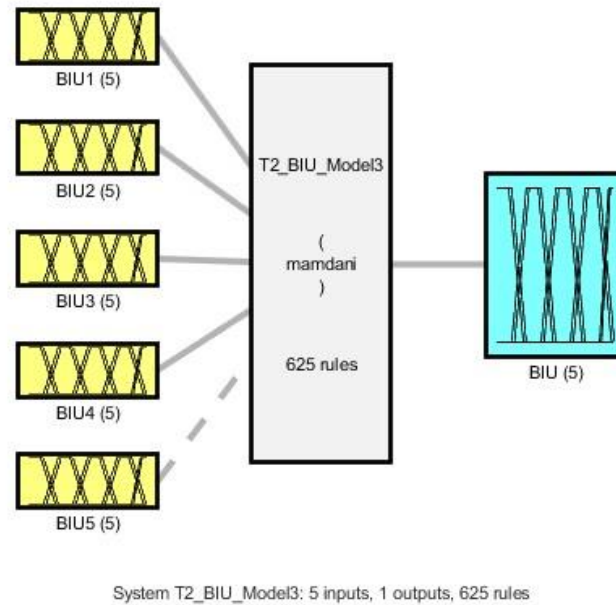
Gambar 3. 25 SLF Tipe-2 Model 3 Variabel 3 Input dan 1 Output

Kemudian diperoleh rancangan SLF tipe-2 pada variabel dengan 4 input dan 1 output sehingga diperoleh hasil sebagai berikut ditunjukkan pada Gambar 3.26.



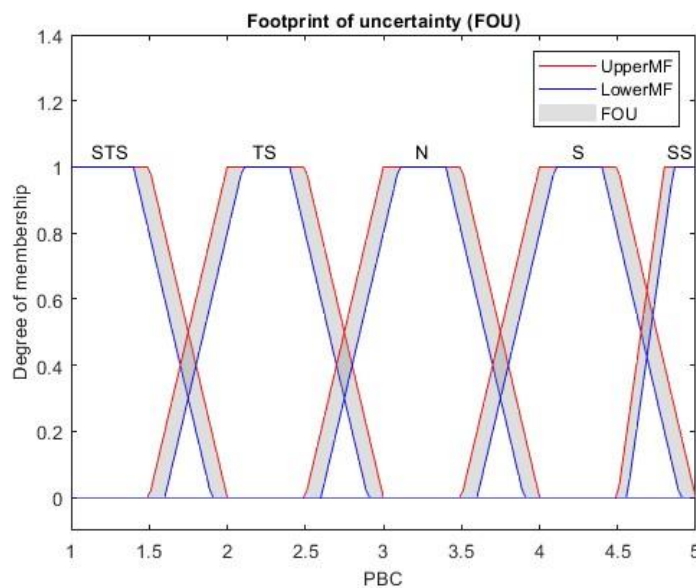
Gambar 3. 26 SLF Tipe-2 Model 3 Variabel 4 Input dan 1 Output

Kemudian diperoleh rancangan SLF tipe-2 pada variabel dengan 5 input dan 1 output sehingga diperoleh hasil sebagai berikut ditunjukkan pada Gambar 3.27.



Gambar 3. 27 SLF Tipe-2 Model 3 Variabel 5 Input dan 1 Output

Kemudian dari rancangan SLF tipe-2 yang terbentuk maka akan terbentuk fungsi keanggotaan SLF tipe-2 untuk input dan output pada masing-masing variabel. Berikut merupakan hasil pembentukan fungsi keanggotaan input dan output untuk SLF tipe-2 model 3 pada *software* MATLAB ditunjukkan pada Gambar 3.28.



Gambar 3. 28 Fungsi Keanggotaan Input dan Output SLF Tipe-1 Model 3

3.11.5 Perancangan Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 Model 4

Sistem Logika *fuzzy* (SLF) tipe-2 model 4 yaitu dengan bentuk trapezium-segitiga-trapesium 5MF input dan output. Perancangan model 4 diterapkan pada setiap variabel baik persepsi kegunaan (PU), kondisi fasilitas (FC), niat perilaku menggunakan (BIU), persepsi control perilaku (PBC) dan perilaku penggunaan *m-learning* (UBmL). Pada model 4 *membership function* yang diberlakukan pada input dan output sama yaitu sebanyak 5MF sehingga akan dihasilkan dari persamaan yang sama Terdapat persamaan yang dapat membentuk *membership function* atau fungsi keanggotaan pada input dan output.

○ Input dan Output

Untuk memperoleh pemodelan SLF model 4 pada input dan output digunakan persamaan 3.21 sampai 3.25.

$$\mu_{STS}[X] \begin{cases} x; 0 \leq x \leq 1 \\ 1; 1 < x \leq 1.5 \\ \frac{2-x}{2-1.51}; 1.5 < x \leq 2 \end{cases} \quad (3.21)$$

$$\mu_{TS}[X] \begin{cases} 0; x < 1.5 \\ \frac{x-1.5}{2-1.5}; 1.5 < x \leq 2.2 \\ \frac{2.5-x}{2.5-2}; 2.2 < x \leq 2.5 \\ 0; x > 2.5 \end{cases} \quad (3.22)$$

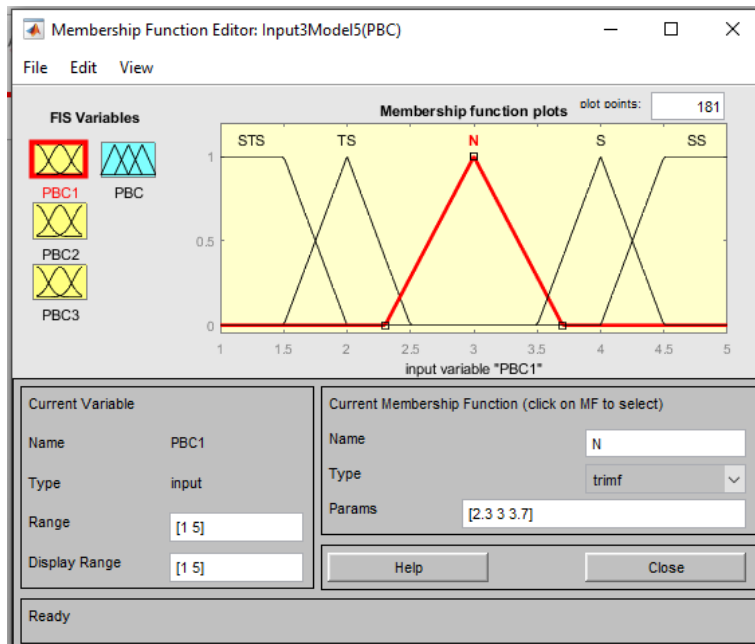
$$\mu_N[X] \begin{cases} 0; x < 2.3 \\ \frac{x-2.3}{3-2.3}; 2.3 \leq x \leq 3 \\ \frac{3.7-x}{3.7-3}; 3 < x \leq 3.7 \\ 0; x \geq 3.7 \end{cases} \quad (3.23)$$

$$\mu_S[X] \begin{cases} 0; x < 3.5 \\ \frac{x-3.5}{4-3.5}; 3.5 \leq x \leq 4 \\ \frac{4.5-x}{4.5-4}; 4 < x \leq 4.5 \\ 0; x \geq 4.5 \end{cases} \quad (3.24)$$

$$\mu_{SS}[X] \begin{cases} 0; x < 4 \\ \frac{x-4}{4.5-4}; 4 \leq x \leq 4.5 \\ 1; x > 4.5 \end{cases} \quad (3.25)$$

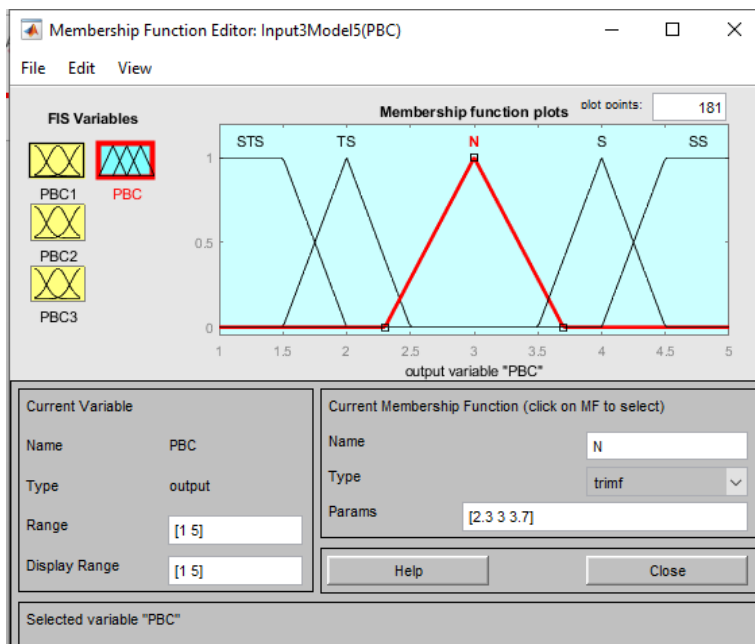
Dimana nilai dalam persamaan didasarkan pada parameter yang digunakan dalam melakukan perancangan sistem logika *fuzzy*. 5MF input dan output didasarkan pada skala *likert* yang digunakan dalam penelitian diantaranya sangat tidak setuju (STS), tidak setuju (TS), netral (N), setuju (S) dan sangat setuju (SS). Berikut merupakan

hasil pembentukan *membership function* pada *software* MATLAB ditunjukkan pada Gambar 3.29



Gambar 3. 29 Fungsi Keanggotaan Input SLF Tipe-1 Model 4

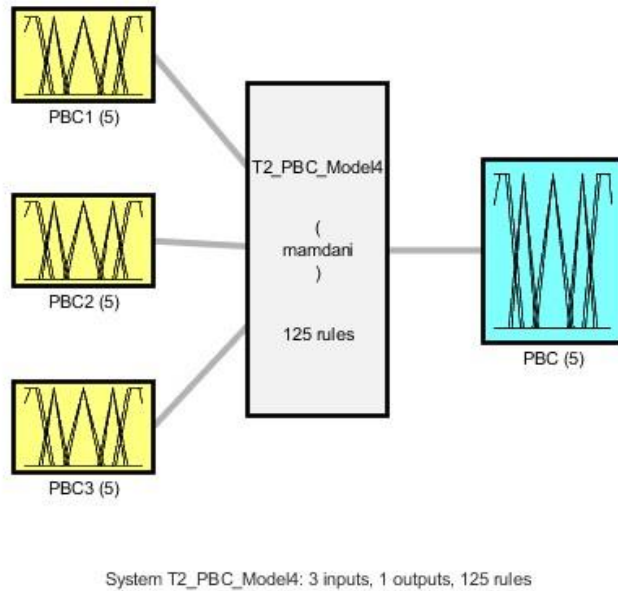
Berikut merupakan hasil pembentukan *membership function* output pada *software* MATLAB ditunjukkan pada Gambar 3.30.



Gambar 3. 30 Fungsi Keanggotaan Output SLF Tipe-1 Model 4

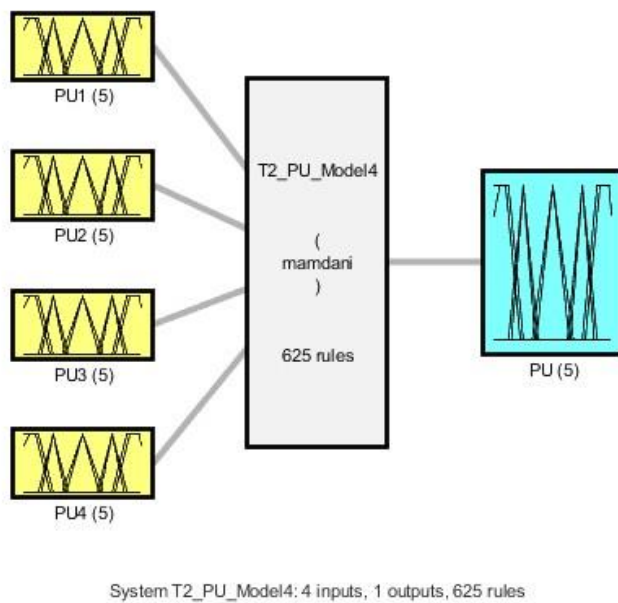
Kemudian diperoleh rancangan SLF tipe-2 dengan menggunakan fungsi yang telah "*convertToType2*".

Pada variabel dengan 3 input dan 1 output diperoleh hasil sebagai berikut ditunjukkan pada Gambar 3.31.



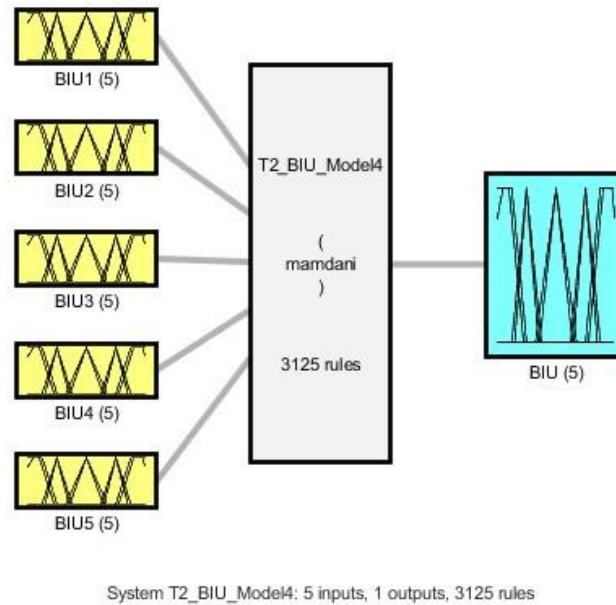
Gambar 3. 31 SLF Tipe-2 Model 4 dengan 3 Input 1 Output

Kemudian diperoleh rancangan SLF tipe-2 model 4 pada variabel dengan 4 input dan 1 output sehingga diperoleh hasil sebagai berikut ditunjukkan pada Gambar 3.32.



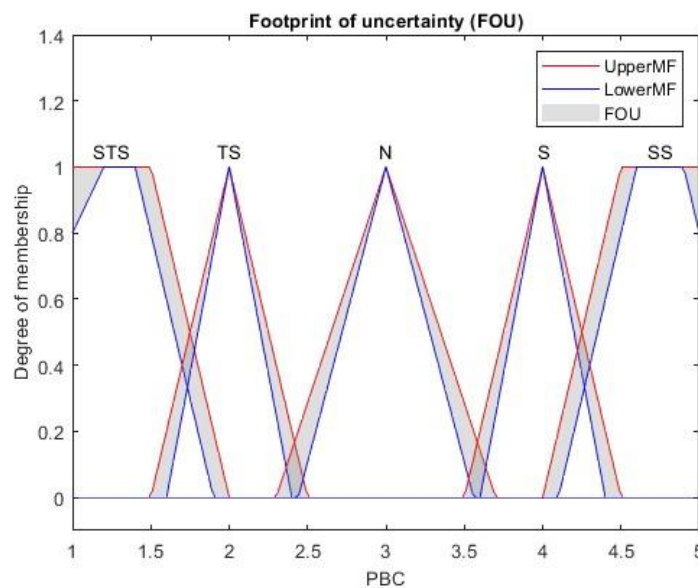
Gambar 3. 32 SLF Tipe-2 Model 4 dengan 4 Input 1 Output

Kemudian diperoleh rancangan SLF tipe-2 model 4 pada variabel dengan 4 input dan 1 output sehingga diperoleh hasil sebagai berikut ditunjukkan pada Gambar 3.33.



Gambar 3. 33 SLF Tipe-2 Model 4 dengan 5 Input 1 Output

Kemudian dari rancangan SLF tipe-2 yang terbentuk maka akan terbentuk fungsi keanggotaan SLF tipe-2 untuk input dan output pada masing-masing variabel. Berikut merupakan hasil pembentukan fungsi keanggotaan input dan output untuk SLF tipe-2 model 4 pada *software* MATLAB ditunjukkan pada Gambar 3.34.



Gambar 3. 34 Fungsi Keanggotaan Input dan Output SLF Tipe-2 Model 4

3.11.6 Perancangan Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 Model 5

Sistem Logika *fuzzy* (SLF) tipe-2 model 5 yaitu dengan bentuk gaussian 5MF input dan output. Perancangan model 5 diterapkan pada setiap variabel baik persepsi kegunaan (PU), kondisi fasilitas (FC), niat perilaku menggunakan (BIU), persepsi control perilaku (PBC) dan perilaku penggunaan *m-learning* (UBmL). Terdapat persamaan yang dapat membentuk *membership function* atau fungsi keanggotaan pada input dan output.

- Input dan Output

Untuk memperoleh pemodelan SLF model 5 pada input dan output digunakan persamaan 3.26 sampai 3.30.

$$G(x)_{STS} = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-c}{\sigma}\right)^2} = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-1}{0.6065}\right)^2} \quad (3.26)$$

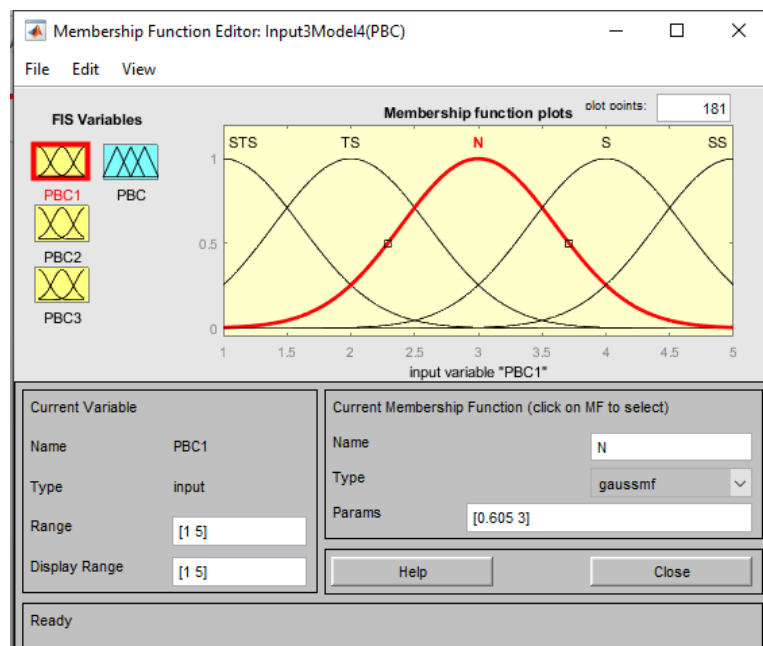
$$G(x)_{TS} = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-c}{\sigma}\right)^2} = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-2}{0.6065}\right)^2} \quad (3.27)$$

$$G(x)_N = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-c}{\sigma}\right)^2} = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-3}{0.6065}\right)^2} \quad (3.28)$$

$$G(x)_S = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-c}{\sigma}\right)^2} = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-4}{0.6065}\right)^2} \quad (3.29)$$

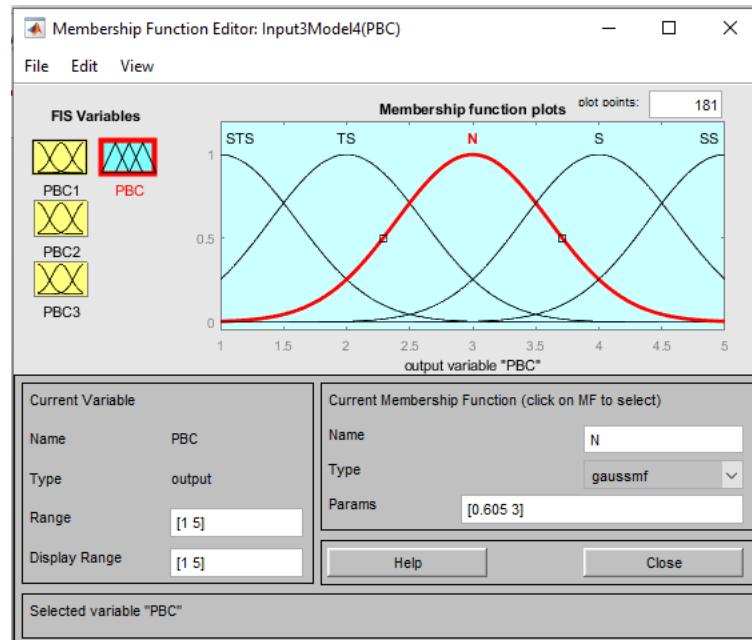
$$G(x)_{SS} = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-c}{\sigma}\right)^2} = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-5}{0.6065}\right)^2} \quad (3.30)$$

Dimana nilai dalam persamaan didasarkan pada parameter yang digunakan dalam melakukan perancangan sistem logika *fuzzy*. 5MF input dan output didasarkan pada skala *likert* yang digunakan dalam penelitian. Berikut merupakan hasil pembentukan *membership function* pada *software* MATLAB ditunjukkan pada Gambar 3.35.



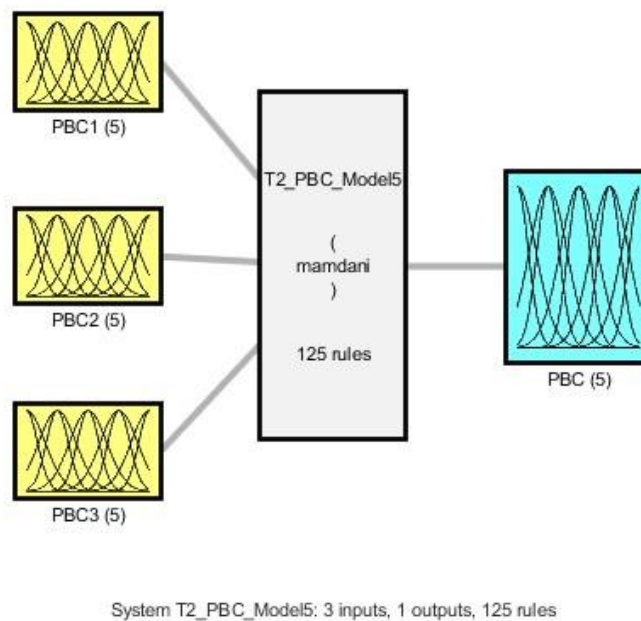
Gambar 3. 35 Fungsi Keanggotaan Input SLF Tipe-1 Model 5

Berikut merupakan hasil pembentukan *membership function* output pada *software* MATLAB ditunjukkan pada Gambar 3.36.



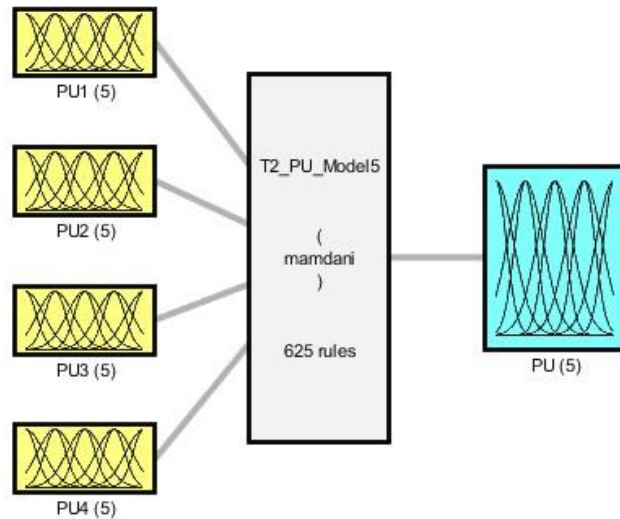
Gambar 3. 36 Fungsi Keanggotaan Output SLF Tipe-1 Model 5

Kemudian diperoleh rancangan SLF tipe-2 dengan menggunakan fungsi yang telah “*convertToType2*”. Pada variabel dengan 3 input dan 1 output diperoleh hasil sebagai berikut ditunjukkan pada Gambar 3.37.



Gambar 3. 37 SLF Tipe-2 Model 5 Variabel 3 Input dan 1 Output

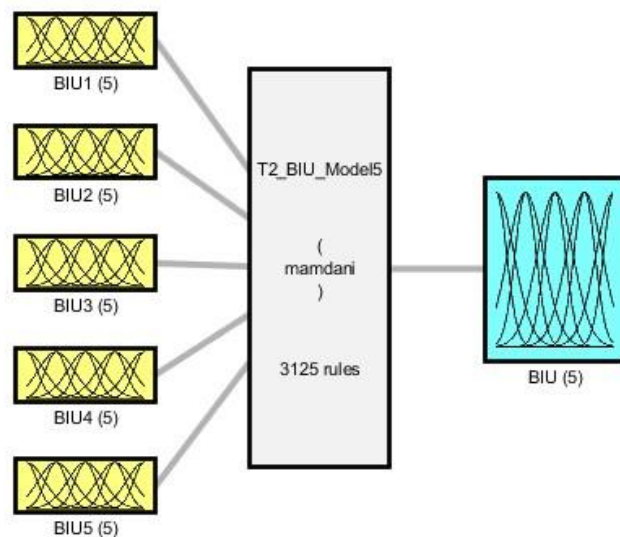
Kemudian diperoleh rancangan SLF tipe-2 model 5 pada variabel dengan 4 input dan 1 output sehingga diperoleh hasil sebagai berikut ditunjukkan pada Gambar 3.38.



System T2_PU_Model5: 4 inputs, 1 outputs, 625 rules

Gambar 3. 38 SLF Tipe-2 Model 5 Variabel 4 Input dan 1 Output

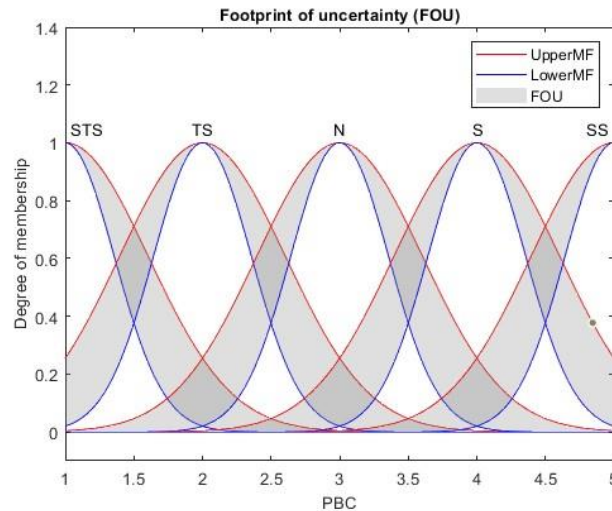
Kemudian diperoleh rancangan SLF tipe-2 model 5 pada variabel dengan 4 input dan 1 output sehingga diperoleh hasil sebagai berikut ditunjukkan pada Gambar 3.39.



System T2_BIU_Model5: 5 inputs, 1 outputs, 3125 rules

Gambar 3. 39 SLF Tipe-2 Model 5 Variabel 5 Input dan 1 Output

Kemudian dari rancangan SLF tipe-2 yang terbentuk maka akan terbentuk fungsi keanggotaan SLF tipe-2 untuk input dan output pada masing-masing variabel. Berikut merupakan hasil pembentukan fungsi keanggotaan input dan output untuk SLF tipe-2 model 5 pada *software* MATLAB ditunjukkan pada Gambar 3.40.



Gambar 3. 40 Fungsi Keanggotaan Input dan Output SLF Tipe-2 Model 5

Dilakukan perancangan pada *Simulink* dengan menggunakan *software* MATLAB 2022a. perancangan ini didasarkan pada SLF tipe-2 yang telah dibuat sebelumnya. Beberapa komponen yang dirancang untuk membangun sistem ini diantaranya *constant*, *demux*, *fuzzy logic controller* dan *display*. Masing-masing komponen memiliki fungsi sebagai berikut.

a. *Constant*

Constant berfungsi sebagai blok input dimana akan berisikan hasil kuisioner masing-masing instrument pertanyaan yang didasarkan pada skala *likert* 1 sampai 5.

b. *Demux*

Demux berfungsi untuk menggabungkan beberapa input (instrument pertanyaan) untuk menjadi 1 input yang kemudian diolah pada blok sistem logika *fuzzy* tipe-2.

c. *Fuzzy Logic Controller*

Fuzzy Logic Controller berfungsi untuk mengolah data sesuai rancangan sistem logika *fuzzy* tipe-2 yang telah dirancang sebelumnya.

d. *Display*

Display berfungsi untuk menampilkan keluaran berupa keputusan hasilolah data sistem logika *fuzzy* tipe-2.

3.12 Pengujian *Error Sistem*

Pada tahap ini dilakukan pengujian error sistem. Pengujian error dilakukan dengan perhitungan nilai *Mean Absolut Percentage error* (MAPE). Semakin kecil nilai MAPE maka sistem yang dibuat semakin baik. Berdasarkan interpretasi nilai MAPE maka digunakan nilai MAPE >50% untuk menghasilkan pemodelan yang layak. Hasil perhitungan MAPE pada kelima model ditunjukkan pada Tabel 3.23

Tabel 3. 23 Hasil Perhitungan MAPE Setiap Model

Model	MF Input	MF Output	Variabel	MAPE
Segitiga	5	3	PU	10.475
			BIU	9
			FC	8.928
			PBC	8.94
			UBmL	6.603
Segitiga	5	5	PU	10.279
			BIU	8
			FC	9.373
			PBC	6.823
			UBmL	11.845
Trapezium	5	5	PU	6.556
			BIU	5
			FC	8.498
			PBC	3.749
			UBmL	4.78
Trapezium-Segitiga-Trapezium	5	5	PU	6.097
			BIU	5
			FC	5.104
			PBC	4.568
			UBmL	4.232
Gaussian	5	5	PU	7.448
			BIU	8
			FC	8.186
			PBC	7.831
			UBmL	7.496

Berdasarkan hasil perhitungan MAPE menunjukkan bahwa Model 4 (trapezium-segitiga-trapezium) merupakan pemodelan paling baik sehingga pada penelitian ini akan menerapkan model tersebut.

3.13 Analisa Hasil dan Pembahasan

Pada tahap ini dilakukan analisa data dan pembahasan. Dilakukan analisa terhadap keseluruhan hasil yang diperoleh mulai dari uji validitas dan reliabilitas, uji normalitas, uji hipotesis (apakah hipotesis diterima atau ditolak) hingga hasil pengolahan data dengan menggunakan sistem logika *fuzzy* tipe-2 interval (menemukan besarnya *error*). Pada analisa

data hasil keluaran SLF Tipe-2 akan dikategorikan berdasarkan rentang skala yang mengacu pada skala *likert* (Sözen & Güven, 2019). Untuk memperoleh rentang skala maka diberlakukan persamaan 3.31.

$$\text{Rentang skala} = \frac{\text{Nilai tertinggi} + \text{Nilai terendah}}{\text{Jumlah kriteria Pertanyaan}} \quad (3.31)$$

Berdasarkan perhitungan rentang skala maka diperoleh rentang skala secara deskriptif pada Tabel 3.24.

Tabel 3. 24 Rentang Skala Penelitian

Kategori	Skala
Sangat Tidak Setuju (STS)	1-1.80
Tidak Seyuju (TS)	1.81-2.60
Netral (N)	2.61-3.40
Setuju (S)	3.41-4.20
Sangat Setuju (SS)	4.21-5.00

3.14 Penarikan Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini dilakukan penarikan kesimpulan. Kesimpulan diperoleh setelah melakukan analisa hasil dan pembahasan. Hasil diolah hingga menghasilkan kesimpulan yang menjawab tujuan peneliti.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini terdapat pembahasan mengenai pengolahan data dengan statistik deskriptif dan inferensial variabel penelitian, seperti analisis hubungan antar variabel penelitian, validasi hasil prediksi dari tiap variabel *input* dan *output* penelitian, serta analisis perancangan model akhir dan fungsi keanggotaan dari Logika Fuzzy Tipe-2 Interval untuk penentuan perilaku penggunaan *mobile learning MyITS Classroom*.

4.1 Analisis Deskriptif dan Hasil Pengujian Hipotesis Variabel Penelitian

Dilakukan analisis deskriptif untuk mengetahui hasil pengujian hipotesis dan hubungan antar variabel penelitian. Dengan adanya analisis deskriptif maka data yang diperoleh dari masing-masing variabel dapat memberi gambaran atau deskripsi.

Dalam penelitian ini terdapat 4 hipotesis diantaranya ialah sebagai berikut.

- H1 : Persepsi kegunaan dalam menggunakan *mobile learning* berpengaruh terhadap niat perilaku mahasiswa dalam menggunakan *mobile learning*.
- H2 : Kondisi fasilitas dalam menggunakan *mobile learning* berpengaruh terhadap persepsi control perilaku mahasiswa dalam menggunakan *mobile learning*.
- H3 : Persepsi control perilaku dalam menggunakan *mobile learning* berpengaruh terhadap niat perilaku mahasiswa dalam menggunakan *mobile learning*.
- H4 : Niat perilaku mahasiswa dalam menggunakan *mobile learning* berpengaruh terhadap perilaku penggunaan mahasiswa dalam menggunakan *mobile learning*.

Untuk menguji keempat hipotesis tersebut dilakukan pengujian korelasi antar variabel. Pengujian yang dilakukan yaitu uji-t dan uji-f. uji-t dilakukan untuk mengetahui pengaruh antar variabel penelitian sedangkan uji-f dilakukan untuk mengetahui pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen. Dalam hal ini variabel independen yang dimaksud ialah variabel persepsi kegunaan (PU), niat perilaku menggunakan (BIU), kondisi fasilitas (FC) dan persepsi control perilaku (PBC) sedangkan variabel dependen yang dimaksud ialah perilaku penggunaan *mobile learning* (UBmL). Uji-t dan uji-f dilakukan terhadap keseluruhan data yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu sebanyak 266 data responden. Dengan taraf kepercayaan sebesar 95% dan variabel yang terlibat (k) sebesar 2 maka diperoleh nilai t-tabel sebesar 1.968. Dengan taraf kepercayaan sebesar 95% dan variabel

yang terlibat (k) sebanyak 4 maka diperoleh nilai f-tabel sebesar 0.177. Taraf signifikansi untuk uji-t dan uji-f ialah sebesar 0.05.

4.1.1 Pengaruh Variabel Persepsi Kegunaan (PU) terhadap Variabel Niat Perilaku Menggunakan (BIU)

Dilakukan pengujian hipotesis terhadap variabel persepsi kegunaan (PU) terhadap variabel niat perilaku menggunakan (BIU). Berdasarkan pengujian tersebut diperoleh nilai t-hitung sebesar 6.194 dan taraf signifikansi 0.000. Hasil tersebut menunjukkan bahwa t-hitung > t-tabel dan taraf signifikansi < 0.05 sehingga Hipotesis 1 (H1) diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa variabel persepsi kegunaan (PU) berpengaruh terhadap variabel niat perilaku menggunakan (BIU). Hal tersebut sejalan dengan (Venkatesh, 2003) yang menyatakan bahwa factor kpersepsi kegunaan memiliki efek positif terhadap niat perilaku menggunakan.

4.1.2 Pengaruh Variabel Kondisi Fasilitas (FC) terhadap Variabel Persepsi Kontrol Perilaku (PBC)

Dilakukan pengujian hipotesis terhadap variabel kondisi fasilitas (FC) terhadap variabel persepsi control perilaku (PBC). Berdasarkan pengujian tersebut diperoleh nilai t-hitung sebesar 11.091 dan taraf signifikansi 0.000. Hasil tersebut menunjukkan bahwa t-hitung > t-tabel dan taraf signifikansi < 0.05 sehingga Hipotesis 2 (H2) diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa variabel kondisi fasilitas (FC) berpengaruh terhadap variabel persepsi control perilaku (PBC). Dalam penelitian yang dilakukan oleh (Althunibat, 2015) dan (Briz-Ponce , Pereira, Carvalho, Juanes-Mendez, & Garcia-Penalvo, 2017) menyatakan bahwa kondisi fasilitas (FC) berpengaruh secara positif dan signifikan terhadap niat perilaku menggunakan, dimana persepsi control perilaku (PBC) juga telah terbukti memiliki pengaruh terhadap niat perilaku menggunakan pada penelitian ini.

4.1.3 Pengaruh Variabel Persepsi Kontrol Perilaku (PBC) terhadap Variabel Niat Perilaku Menggunakan (BIU)

Dilakukan pengujian hipotesis terhadap variabel persepsi control perilaku (PBC) terhadap variabel niat perilaku menggunakan (BIU). Berdasarkan pengujian tersebut diperoleh nilai t-hitung sebesar 10.099 dan taraf signifikansi 0.000. Hasil tersebut menunjukkan bahwa t-hitung > t-tabel dan taraf signifikansi < 0.05 sehingga Hipotesis 3 (H3) diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa variabel persepsi control perilaku (PBC) berpengaruh terhadap variabel niat perilaku menggunakan (BIU). Hasil tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Al-Emran, Mezhuyev, & Kamaludin, 2020)

yang menyatakan bahwa persepsi control perilaku (PBC) menjadi penentu niat perilaku menggunakan (BIU) secara signifikan.

4.1.4 Pengaruh Variabel Niat Perilaku Menggunakan (BIU) terhadap Variabel Perilaku Penggunaan *mobile Learning* (UBmL)

Dilakukan pengujian hipotesis terhadap variabel niat perilaku menggunakan (BIU) terhadap variabel perilaku penggunaan *mobile learning* (UBmL). Berdasarkan pengujian tersebut diperoleh nilai t-hitung sebesar 4.234 dan taraf signifikansi 0.000. Hasil tersebut menunjukkan bahwa t-hitung > t-tabel dan taraf signifikansi < 0.05 sehingga Hipotesis 4 (H4) diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa variabel niat perilaku menggunakan (BIU) berpengaruh terhadap variabel perilaku penggunaan *mobile learning* (UBmL). Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Al-Emran, Mezhuyev, & Kamaludin, 2020) yang menyatakan bahwa niat perilaku menggunakan merupakan predictor yang signifikan untuk menjelaskan penggunaan *M-Learning* yang berkelanjutan.

4.1.5 Pengaruh Kondisi Fasilitas Ketersediaan Listrik dengan Perilaku Penggunaan *Mobile Learning*

Dilakukan Uji korelasi *Pearson* untuk mengetahui hubungan antara instrument pertanyaan yang berkaitan dengan ketersediaan listrik (FC6) dengan total variabel FC. Berdasarkan hasil uji korelasi *Pearson* diperoleh hasil korelasi *Pearson* sebesar 0.626 yang berarti keduanya memiliki korelasi yang kuat secara positif. Hal tersebut dapat diartikan apabila nilai FC6 semakin besar maka nilai yang dihasilkan variabel FC juga semakin besar begitu pula sebaliknya. FC sebagai variabel independen yang memiliki pengaruh sangat kuat terhadap variabel dependen perilaku penggunaan *Mobile Learning* menunjukkan bahwa semakin besar FC maka semakin besar pula UBmL. Sehingga kondisi fasilitas ketersediaan listrik memiliki pengaruh positif (berbanding lurus) terhadap perilaku penggunaan *M-Learning*.

4.1.6 Pengaruh Variabel Independen terhadap Variabel Independen

Dilakukan pengujian pengaruh variabel independen dan variabel dependen. Variabel independen yang terlibat dalam penelitian diantaranya persepsi kegunaan (PU), niat perilaku menggunakan (BIU), kondisi fasilitas (FC) dan persepsi control perilaku (PBC). Variabel dependen yang terlibat dalam penelitian ialah variabel perilaku penggunaan *mobile learning* (UBmL). Berdasarkan pengujian tersebut diperoleh nilai f-hitung sebesar 18.430 dan taraf signifikansi 0.000. Hasil tersebut menunjukkan bahwa t-hitung > t-tabel dan taraf signifikansi < 0.05 sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel independen (PU, BIU, FC,

PBC) berpengaruh terhadap variabel dependen (UBmL). Kemudian berdasarkan hasil uji korelasi linier berganda diperoleh nilai R sebesar 0.821 yang berarti bahwa hubungan antara variabel dependen UBmL dan variabel independen PU, FC, BIU dan PBC ialah sangat kuat. Kemudian diperoleh nilai *adjusted R*² sebesar 0.668 yang berarti bahwa variabel independen PU, FC, BIU dan PBC mempengaruhi variabel dependen UBmL sebesar 66.8% dan 33.2% dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini.

4.2 Hasil Pengujian *Error* Sistem Logika *Fuzzy* Tipe 2

Dilakukan pengujian *error* terhadap setiap model sistem logika *fuzzy* (SLF) tipe-2 yang dirancang. Perhitungan *error* dilakukan dengan metode MAPE (*Mean Absolut Percentage error*). Perhitungan MAPE dilakukan terhadap setiap variabel yang terlibat dalam penelitian. Perhitungan MAPE dilakukan dengan membandingkan keluaran sistem logika *fuzzy* di setiap model dengan hasil kuesioner.

4.2.1 Hasil Pengujian *Error* Sistem Logika *Fuzzy* Tipe 2 Variabel Persepsi Kegunaan

Perancangan sistem logika *fuzzy* tipe 2 dilakukan untuk variabel persepsi kegunaan (PU). Jumlah data yang digunakan ialah sebanyak 266. Sistem logika *fuzzy* dirancang dengan menggunakan 5 Model. Kemudian dari masing-masing model akan diperoleh besarnya MAPE. Hasil pengujian MAPE untuk variabel persepsi kegunaan (PU) ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Hasil Perhitungan MAPE Variabel PU

No	Jenis Model	Jumlah Fungsi Keanggotaan		Operator	MAPE (%)
		Input (MF)	Output (MF)		
1	Segitiga	5	3	AND	10.476
2	Segitiga	5	5	AND	10.280
3	Trapesium	5	5	AND	6.556
4	Trapesium-Segitiga-Trapesium	5	5	AND	6.098
5	Gaussian	5	5	AND	7.449

Berdasarkan perhitungan MAPE dapat disimpulkan bahwa model trapezium-segitiga-trapesium dengan fungsi keanggotaan input dan output masing-masing 5MF merupakan model terbaik dari kelima model yang dirancang. Hal tersebut dibuktikan dengan nilai MAPE terkecil sebesar 6.098% dan tergolong dalam kategori model sangat baik (<10%) .

4.2.2 Hasil Pengujian *Error Sistem Logika Fuzzy Tipe 2 Variabel Kondisi Fasilitas*

Perancangan sistem logika *fuzzy* tipe-2 dilakukan untuk variabel kondisi fasilitas (FC). Jumlah data yang digunakan ialah sebanyak 266. Sistem logika *fuzzy* dirancang dengan menggunakan 5 Model. Kemudian dari masing-masing model diperoleh besarnya MAPE. Hasil pengujian MAPE untuk variabel kondisi fasilitas (FC) ditunjukkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Hasil Perhitungan MAPE Variabel FC

No	Jenis Model	Jumlah Fungsi Keanggotaan		Operator	MAPE (%)
		Input (MF)	Output (MF)		
1	Segitiga	5	3	AND	8.929
2	Segitiga	5	5	AND	9.374
3	Trapesium	5	5	AND	8.499
4	Trapesium-Segitiga-Trapesium	5	5	AND	5.104
5	Gaussian	5	5	AND	8.187

Berdasarkan perhitungan MAPE dapat disimpulkan bahwa model trapezium-segitiga-trapesium dengan fungsi keanggotaan input dan output masing-masing 5MF merupakan model terbaik dari kelima model yang dirancang. Hal tersebut dibuktikan dengan nilai MAPE terkecil sebesar 5.104% dan tergolong dalam kategori model sangat baik (<10%)

4.2.3 Hasil Pengujian *Error Sistem Logika Fuzzy Tipe 2 Variabel Niat Perilaku Menggunakan*

Perancangan sistem logika *fuzzy* tipe 2 dilakukan untuk variabel niat perilaku menggunakan (BIU). Jumlah data yang digunakan ialah sebanyak 266. Sistem logika *fuzzy* dirancang dengan menggunakan 5 Model. Kemudian dari masing-masing model akan diperoleh besarnya MAPE. Hasil pengujian MAPE untuk variabel niat perilaku menggunakan (BIU) ditunjukkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Hasil Perhitungan MAPE Variabel BIU

No	Jenis Model	Jumlah Fungsi Keanggotaan		Operator	MAPE (%)
		Input (MF)	Output (MF)		
1	Segitiga	5	3	AND	9
2	Segitiga	5	5	AND	8
3	Trapesium	5	5	AND	5
4	Trapesium-Segitiga-Trapesium	5	5	AND	5
5	Gaussian	5	5	AND	8

Berdasarkan perhitungan MAPE dapat disimpulkan bahwa model trapezium dan trapesium-segitiga-trapesium dengan fungsi keanggotaan input dan output masing-masing 5MF merupakan model terbaik dari kelima model yang dirancang. Hal tersebut dibuktikan dengan nilai MAPE terkecil sebesar 5% dan tergolong dalam kategori model sangat baik (<10%).

4.2.4 Hasil Pengujian *Error Sistem Logika Fuzzy Tipe 2 Variabel Persepsi Kontrol Perilaku*

Perancangan sistem logika *fuzzy* tipe 2 dilakukan untuk variabel persepsi control perilaku (PBC). Jumlah data yang digunakan ialah sebanyak 266. Sistem logika *fuzzy* dirancang dengan menggunakan 5 Model. Kemudian dari masing-masing model akan diperoleh besarnya MAPE. Hasil pengujian MAPE untuk variabel persepsi control perilaku (PBC) ditunjukkan pada Tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Hasil Perhitungan MAPE Variabel PBC

No	Jenis Model	Jumlah Fungsi Keanggotaan		Operator	MAPE (%)
		Input (MF)	Output (MF)		
1	Segitiga	5	3	AND	8.941
2	Segitiga	5	5	AND	6.824
3	Trapesium	5	5	AND	8.499
4	Trapesium-Segitiga-Trapesium	5	5	AND	4.568
5	Gaussian	5	5	AND	7.831

Berdasarkan perhitungan MAPE dapat disimpulkan bahwa model trapezium-segitiga-trapesium dengan fungsi keanggotaan input dan output masing-masing 5MF merupakan model terbaik dari kelima model yang dirancang. Hal tersebut dibuktikan dengan nilai MAPE terkecil sebesar 4.568% dan tergolong dalam kategori model sangat baik (<10%).

4.2.5 Hasil Pengujian *Error Sistem Logika Fuzzy Tipe 2 Variabel Perilaku Penggunaan mobile Learning*

Perancangan sistem logika *fuzzy* tipe 2 dilakukan untuk variabel perilaku penggunaan *mobile learning* (UBmL). Jumlah data yang digunakan ialah sebanyak 266. Sistem logika *fuzzy* dirancang dengan menggunakan 5 Model. Kemudian dari masing-masing model akan diperoleh besarnya MAPE. MAPE diperoleh dengan membandingkan data pemodelan dan

data actual. Hasil pengujian MAPE untuk variabel perilaku penggunaan *mobile learning* (UBmL) ditunjukkan pada Tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Hasil Perhitungan MAPE Variabel UBmL

No	Jenis Model	Jumlah Fungsi Keanggotaan		Operator	MAPE (%)
		Input (MF)	Output (MF)		
1	Segitiga	5	3	AND	11.116
2	Segitiga	5	5	AND	18.692
3	Trapezium Trapezium-Segitiga	5	5	AND	4.781
4	Trapezium	5	5	AND	5.057
5	Gaussian	5	5	AND	11.894

4.2.6 Hasil Pengujian *Error Model Akhir Sistem Logika Fuzzy Tipe 2*

Model dengan bentuk trapezium-segitiga-trapesium dengan 5MF input dan output menjadi model akhir sistem logika *fuzzy* tipe 2 pada penelitian ini. Model tersebut dipilih karena telah menghasilkan nilai perhitungan MAPE paling kecil untuk 4 variabel dari keseluruhan 5 variabel. . Kemudian dilakukan perancangan model akhir dan dihitung nilai rata-rata MAPE. Kemudian dilakukan perhitungan MAPE pada setiap variabel sehingga diperoleh hasil seperti pada Tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Hasil Perhitungan MAPE Model Akhir

No	Variabel	Jenis Model	Jumlah Fungsi Keanggotaan		Operator	MAPE (%)
			Input (MF)	Output (MF)		
1	PU	Trapezium-Segitiga- Trapezium	5	5	AND	6.098
2	BIU	Trapezium-Segitiga- Trapezium	5	5	AND	5
3	FC	Trapezium-Segitiga- Trapezium	5	5	AND	5.104
4	PBC	Trapezium-Segitiga- Trapezium	5	5	AND	4.568
5	UBmL	Trapezium-Segitiga- Trapezium	5	5	AND	5.057
Rata-rata Nilai MAPE untuk Model Akhir						5.169

Berdasarkan hasil perancangan model akhir sistem logika *fuzzy* tipe-2 diperoleh nilai MAPE pada masing-masing variabel. Dieroleh Nilai MAPE rata-rata sebesar 5.169%.

4.3 Perbandingan Hasil Perancangan Sistem Logika *Fuzzy* Tipe 2 dengan Hasil

Pengisian Kuesioner

Dilakukan analisis terhadap hasil isian jawaban kuesioner dengan hasil keluaran sistem logika *fuzzy* tipe 2. Nilai-nilai yang diperoleh melalui kuesioner merupakan jawaban responden dimana merupakan sampel penelitian, Pada hasil jawaban kuesioner akan dikategorikan terhadap 5 kategori berdasarkan skala *likert*. Kategori skala *likert* yang dimaksud diantaranya sangat tidak setuju (STS) bernilai 1, tidak setuju (TS) bernilai 2, netral (N) bernilai 3, setuju (S) bernilai 4 dan sangat setuju (SS) bernilai 5. Kategori tersebut sesuai dengan kuesioner survey. Berikut merupakan perhitungan untuk analisis deskriptif berdasarkan jawaban kuesioner ditunjukkan pada Tabel 4.7.

Tabel 4. 7 Sebaran Data Hasil Kuesioner

Variabel	Output Kuesioner					Frekuensi	Kategori
	STS	TS	N	S	SS		
PU	3	11	49	119	84	266	Setuju
BIU	0	5	24	95	142		Sangat Setuju
FC	0	2	22	78	164		Sangat Setuju
PBC	0	0	27	96	143		Sangat Setuju
UBmL	11	76	114	54	11		Netral

Kemudian dilakukan analisis terhadap keluaran sistem logika *fuzzy* tipe 2 model akhir. Pada keluaran sistem logika *fuzzy* tipe 2 akan dikategorikan berdasar rentang tertentu. Dalam perhitungan diperoleh besar rentang untuk tiap kategori sebesar 0.8. Terdapat 5 kategori diantaranya diantaranya sangat tidak setuju (STS) bernilai 1-1.80, tidak setuju (TS) bernilai 1.81-2.60, netral (N) bernilai 2.61-3.40, setuju (S) bernilai 3.41-4.20 dan sangat setuju (SS) bernilai 4.20-5. Berikut merupakan perhitungan untuk analisis deskriptif berdasarkan keluaran sistem logika *fuzzy* tipe 2 ditunjukkan pada Tabel 4.8.

Tabel 4. 8 Sebaran Data Hasil Keluaran SLF Tipe-2

Variabel	Jumlah Hasil Keluaran SLF Tipe-2					Frekuensi	Kategori
	STS	TS	N	S	SS		
PU	3	6	87	117	53	266	Setuju
BIU	0	4	25	123	114		Setuju
FC	0	0	40	99	127		Setuju
PBC	0	0	27	139	100		Setuju
UBmL	0	0	33	138	95		Setuju

Kemudian dilakukan perbandingan perhitungan untuk analisis deskriptif terhadap hasil kuesioner dengan keluaran sistem logika *fuzzy* tipe 2. Perhitungan dan perbandingan

dilakukan untuk setiap variabel penelitian baik independen maupun dependen. Berikut merupakan hasil perbandingan perhitungan analisis deskriptif terhadap hasil kuesioner dengan keluaran sistem logika *fuzzy* tipe 2 ditunjukkan pada Tabel 4.9

Tabel 4. 9 Perbandingan Hasil Kuesioner dengan Keluaran SLF Tipe-2

Variabel	F	Kuesioner	%	Kategori	Keluaran SLF Tipe-2	%	Kategori
PU		119	44.73	Setuju	117	43.98	Setuju
BIU		142	53.38	Sangat Setuju	114	53.75	Setuju
FC	266	164	61.65	Sangat Setuju	127	47.74	Setuju
PBC		143	53.75	Sangat Setuju	139	52.25	Setuju
UBmL		114	42.85	Netral	138	51.87	Setuju

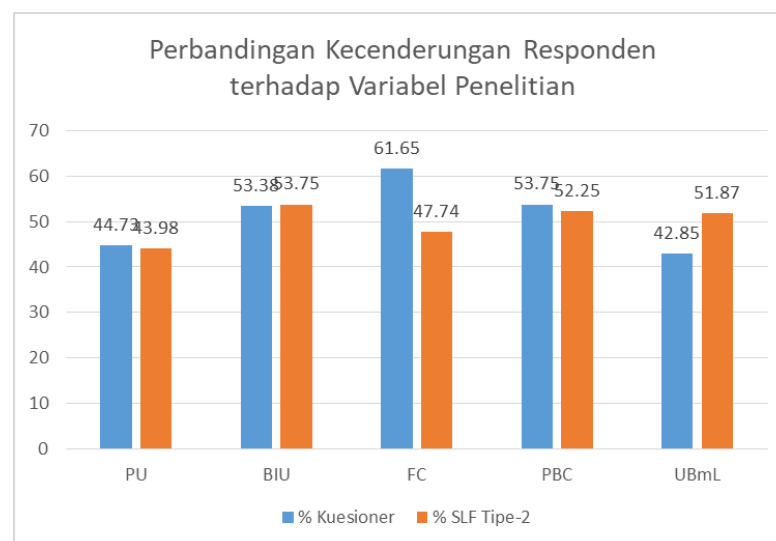
Ket:

F : Frekuensi

Kuesioner : Jawaban Terbanyak Kuesioner

Keluaran SLF Tipe-2 : Hasil Nilai Terbanyak dari Keluaran SLF Tipe-2

Perbandingan kecenderungan responden atau mahasiswa teknik fisika ITS terkait perilaku penggunaan mobile learning ialah sebesar 42.85% responden netral untuk hasil kuesioner dan sebesar 52.25% responden setuju terkait dengan variabel UBmL. Variabel UBmL merupakan perilaku penggunaan mobile learning, oleh karena itu dapat dinyatakan bahwa perilaku penggunaan mobile learning mahasiswa teknik fisika ITS tergolong sering. Berikut diagram perbandingan hasil kuesioner dengan SLF tipe-2 ditunjukkan oleh Gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Perbandingan Hasil Kuesioner dengan SLF Tipe-2

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini ialah sebagai berikut:

- a. Variabel kegunaan (PU) dan kondisi fasilitas (FC) mempengaruhi perilaku penggunaan *mobile learning* dengan nilai $t\text{-hitung} > t\text{-tabel}$, $f\text{-hitung} > f\text{-tabel}$, nilai korelasi linier berganda sebesar 0.821 yang berarti variabel persepsi kegunaan (PU) dan kondisi fasilitas (FC) memiliki tingkat hubungan sangat kuat terhadap perilaku penggunaan *M-Learning* (UbmL) serta persentase koefisien determinasi sebesar 66.8% yang berarti 66.8% perilaku penggunaan *m-learning* dipengaruhi oleh persepsi kegunaan dan kondisi fasilitas.
- b. Perilaku Penggunaan *m-learning* mahasiswa TF (2018-2021) tergolong dalam intensitas sering seiring dengan tingginya factor kegunaan dan kondisi fasilitas dibuktikan dengan responden terbanyak pada variabel UBmL sebesar 138 atau 51.87% dari keseluruhan responden.
- c. Pemodelan SLF Tipe 2 terbaik ialah trapesium-segitiga-trapesium 5MF dibuktikan dengan nilai MAPE sebesar 5,169 yang berarti pemodelan tergolong sangat akurat

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan dari penelitian ialah agar penelitian lanjutan dapat dilakukan dengan jangkauan responden yang lebih besar dan penambahan indicator pada variabel untuk pengembangan penelitian perilaku penggunaan *mobile-learning*.

5.3 Rekomendasi

Adapun rekomendasi yang dihasilkan dari penelitian ini ialah sebagai berikut:

- a. Memberikan rekomendasi kepada departemen teknik fisika ITS untuk meningkatkan kegunaan dari *MyITSclassroom*. Peningkatkan kegunaan dapat berupa penambahan fitur pada *platform MyITSclassroom* seperti fitur untuk belajar mandiri, pengerjaan tugas atau *reminder* aktivitas belajar yang langsung terhubung dengan *gadget* mahasiswa. Peningkatan fungsi *MyITSclassroom* dapat meningkatkan intensitas perilaku penggunaan *mobile learning* mahasiswa menjadi semakin sering.

- b. Memberikan rekomendasi kepada departemen teknik fisika ITS untuk meningkatkan kondisi fasilitas sebagai penunjang penggunaan *MyITSclassroom*. Peningkatan kondisi fasilitas dapat berupa adanya ketersediaan listrik yang memadai sehingga dapat menjadi pendukung *device* (pengisian baterai) dan jaringan *WiFi* (pengaktifan jaringan). Hal tersebut bertujuan untuk meningkatkan intensitas perilaku penggunaan *mobile learning* mahasiswa menjadi semakin sering.

DAFTAR PUSTAKA

- Akdemir, B., & Çetinkaya, N. (2011). Long-term load forecasting based on adaptive neural fuzzy inference system using real energy data. *2011 2nd International Conference on Advances in Energy Engineering (ICAEE 2011)*, 794-799.
- Al-Emran, M., Mezhyuev, V., & Kamaludin, A. (2020). Towards a conceptual model for examining the impact of knowledge management factors on mobile learning acceptance. *Technology in Society*, *61*, 1-13.
- Althunibat, A. (2015). Determining the factors influencing students' intention to use m-learning in Jordan higher education. *Computers in Human Behavior*, *52*, 65-71.
- Amelia, N., Abdullah, A. G., & Mulyadi, Y. (2019). Meta-analysis of Student Performance Assessment Using Fuzzy Logic. *Indonesian Journal of Science, and Technology*, *4*(1), 74-88.
- Anthoine, E., Moret, L., Regnault, A., Sbille, V., & Hardouin, J.-B. (2014). Sample size used to validate a scale: a review of publications on newly-developed patient reported outcomes measures. *Health and Quality of Life Outcomes*, *12*(176), 1-10.
- Arikunto, & Suharsimi. (2006). *Prosedur Penelitian : Suatu Pendekatan Praktik, Edisi Revisi VI*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Briz-Ponce, L., Pereira, A., Carvalho, L., Juanes-Mendez, J. A., & Garcia-Penalvo, F. J. (2017). Learning with mobile technologies e Students' behavior. *Computers in Human Behavior*, *52*, 612-620.
- Cavus, Ozdamli, F., & Nadire. (2011). Basic elements and characteristics of mobile learning. *Social and Behavioral Sciences* *28*, 937-942.
- Cervero, A., Castro-Lopez, A., Alvarez-Blanco, L., Esteban, M., & Bernardo, A. (2020). Evaluation of educational quality performance on virtual campuses using fuzzy inference systems. *Plos One*, *15*(5), 1-16.
- Chakravarty, S., & Dash, P. K. (2012). A PSO based integrated functional link net and interval type-2 fuzzy logic system for predicting stock market indices. *Applied Soft Computing*, *12*, 931-941.
- Chan, D. K.-S., & Cheung, S. F. (2000). The Role of Perceived Behavioral Control in Predicting Human Behavior: A Meta-Analytic. *Unpublished manuscript, Chinese University of Hong Kong*, 1-60.

- Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340.
- Dias, S. B., & José, D. A. (2013). FuzzyQoI model: A fuzzy logic-based modelling of users' quality of interaction with a learning management system under blended learning. *Computer and Education*, 38-59.
- Djordjevic, B., Mane, A. S., & Krmac, E. (2021). Analysis of dependency and importance of key indicators for railway sustainability monitoring: A new integrated approach with DEA and Pearson correlation. *Research in Transportation Business & Management*, 41, 1-12.
- Dongrui, W. (2008). Enhanced Karnik-Mendel Algorithms for Interval Type-2 Fuzzy Sets and System. *Electrical Engineering University of Southern California*, 184-189.
- Fakhriyah, F. (2014). Penerapan Problem Based Learning Dalam Upaya Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 3(1), 95-101.
- Fatima, A., Khan, M. A., & Abbas, S. (2019). Evaluation of Planet Factors of Smart City through Multi-layer Fuzzy Logic (MFL). *ISeCure Journal*, 51-58.
- Ghozali, I. (2018). *Aplikasi analisis multivariate dengan program IBM SPSS 25 edisi ke-9*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Hamidi, H., & Chavoshi, A. (2018). Analysis of the essential factors for the adoption of mobile learning in higher education: A case study of students of the University of Technology. *Telematics and Informatics*, 35, 1053-1070.
- Hapsari, Y. T., & Umam, M. S. (2019). Evaluasi Proses Pembelajaran Dengan Fuzzy Logic. *IEJST (Industrial Engineering Journal of The University of Sarjanawiyata Tamansiswa)*, 3(1), 20-26.
- Harliana, P., & Rahim, R. (2017). Comparative Analysis of Membership Function on Mamdani Fuzzy Inference System for Decision Making. *International Conference on Information and Communication Technology (IconICT)*.
- Hoque, R., & Sorwar, G. (2017). Understanding factors influencing the adoption of mHealth by the elderly: An extension of the UTAUT model. *International Journal of Medical Informatics*, 101, 75-84.
- Irawan, M. D., & Herviana. (2018). Implementasi Logika Fuzzy Dalam Menentukan Jurusan Bagi Siswa Baru Sekolah Menengah Kejuruan (Smk) Negeri 1 Air Putih. *Jurnal Teknologi Informasi*, 2(2), 129-137.

- Joseph F Hair, J., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2014). *Multivariate data analysis*. Harlow : Pearson Education Limited.
- Junaidi. (2014). Seri Tutorial Analisis Kuantitatif. *Jurnal Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jambi*, 1-3.
- Kedia, A. S., Saw, K. B., & Bhi. (2015). Fuzzy logic approach in mode choice modelling for education trips: a case study of Indian metropolitan city. *Transport*, 20(3), 286-293.
- Kim, S., & Kimb, H. (2016). International Journal of Forecasting. *A new metric of absolute percentage error for intermittent demand forecasts*, 32, 669–679.
- Koç, T., Turan, A. H., & Okursoy, A. (2016). Acceptance and usage of a mobile information system in higher education: An empirical study with structural equation modeling. *The International Journal of Management Education*, 14, 286-300.
- Koole , M., McQuilkin, J. L., & Ally, M. (2010). Mobile Learning in Distance Education: Utility or Futility? *Journal Of Distance Education*, 24(2), 59-82.
- Legris, P., Ingham, J., & Collette, P. (2003). Why do people use information technology? A critical review of the technology acceptance model. *Information & Management*, 40, 191–204.
- Lu, J., Yao, J. E., & Yu, C.-S. (2005). Personal innovativeness, social influences and adoption of wireless Internet services via mobile technology. *The Journal of Strategic Information Systems*, 14(3), 245–268.
- MathWorks. (2022). *Type-2 Fuzzy Inference Systems*. (MathWorks) Retrieved April 14, 2022, from <https://www.mathworks.com>
- Memmedova, K. (2017). Fuzzy logic modelling of the impact of using technology on anxiety and aggression levels of students. *ICSCCW*, 495-501.
- Meylani, A., Handayani, A. S., & Ciksadan. (2017). Perbandingan Kinerja Sistem Logika Fuzzy Tipe-1 dan Interval Tipe-2 pada Aplikasi Mobile Robot. *Prosiding Annual Research Seminar - Computer Science and ICT*, 3(1), 209-214.
- Moore, G. C., & Benbasat, I. (1996). Integrating Diffusion of Innovations and Theory of Reasoned Action models to predict utilization of information technology by end-users. *Diffusion and Adoption of Information Technology*, 132–146.
- Moreno,, J. J., Pol, A. P., Abad, A. S., & Blasco, B. C. (2013). Using the R-MAPE index as a resistant measure of forecast accuracy. *Psicothema*, 25(4), 500-506.

- Namlı, N. A., & Şenkal, O. (2018). Using the Fuzzy Logic in Assessing the Programming Performance of Student. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 5(4), 701-712.
- Nilashi, M., & Ibrahim, O. B. (2014). A Model for Detecting Customer Level Intentions to Purchase in B2C Websites Using TOPSIS and Fuzzy Logic Rule-Based System. *rab J Sci Eng*, 1907–1922.
- P, S., & H, A. (2003). Mobile learning in teacher training. *Journal of Computer Assisted Learning*, 19, 330-335.
- Pappas, I. O., Giannakos, M. N., & Sampson, D. G. (2017). Fuzzy set analysis as a means to understand users of 21st-century learning systems: The case of mobile learning and reflections on learning analytics research. *Computers in Human Behavior*, 1-14.
- Redhana, I. W. (2012). Model Pembelajaran Berbasis Masalah Dan Pertanyaan Socratik Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Cakrawala Pendidikan*(3), 351-365.
- Saidi, A., Naceri, F., Youb, L., Cernat, M., & Cernat, M. (2020). Two Types of Fuzzy Logic Controllers for the Speed Control of the Doubly-Fed Induction Machine. *Advances in Electrical and Computer Engineering*.
- Setiawan, A., Arumi, E., & Sukmasetya, P. (2020). Fuzzy Membership Functions Analysis For Usability Evaluation Of Online Credit Hour Form. *Journal of Engineering Science and Technology*, 15(5), 3189 - 3203.
- Siddiquah, A., & Salim, Z. (2017). The ICT Facilities, Skills, Usage, and the Problems Faced by the. *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 4987-4994.
- Simarmata, H., Simarmata, I., Simarma, J., & Keke, Y. (2020). The Factors Influencing Customer's Interest In Using E-Commerce Services (Study Case Taobao, China). *GROSTLOG Advanced in Transportation and Logistic Reasearch*, 737-746.
- Siti, A., Arifin, S., & Irene. (2020). Modelling Sistem Acceptance & Behaviour Penggunaan M-Learning Menggunakan Fuzzy Logic. *Penelitian Epiunet*.
- Sözen, E., & Güven, U. (2019). The Effect of Online Assessments on Students' Attitudes Towards Undergraduate-Level Geography Courses. *International Education Studies*, 12(10), 1-8.
- Sri Kusumadewi, H. P. (2010). *Aplikasi Logika Fuzzy untuk pendukung keputusan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.: Graha Ilmu.

- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: CV Alfabeta.
- Taman, A., & Apriyono, A. (2013). Analisis Overaction pada Saham Perusahaan Manufaktur di Bursa Efek Indonesia (BEI) Periode 2005-2009. *Jurnal Nomina*, 76-96.
- Taufiq, M., Dewi, N. R., & Widyatmoko, A. (2014). Pengembangan Media Pembelajaran Ipa Terpadu Berkarakter Peduli Lingkungan Tema “Konservasi” Berpendekatan Science-Edutainment. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, III(2), 140-145.
- Tavangarian, D., Leypold, M. E., Nölting, K., Röser, M., & Voigt, D. (2004). Is e-learning the solution for individual learning?. *Electronic Journal of E-Learning*, 2(2), 273-280.
- Taylor, S., & Todd, P. (1995). Assessing IT Usage: The Role of Prior Experience. *MIS Quarterly*, 19(4), 560-570.
- Tosuntas, S. B., Karadag, E., & Orhan, S. (2015). The factors affecting acceptance and use of interactive whiteboard within the scope of FATIH project: A structural equation model based on the Unified Theory of acceptance and use of technology. *Computers & Educations*, 81, 169-178.
- Venkatesh, V. (2003). User Acceptance Of Information Technology: Toward A Unified View. *MIS Quarterly*, 27(3), 425-478.
- Widarma, A., & Kumala, H. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Pengguna Listrik Subsidi Dan Nonsubsidi Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani (Studi Kasus : PT. PLN Tanjung Balai). *Jurnal Teknologi Informasi*, 2(2), 165-171.
- Widodo, A., & Nursaptini. (2020). Merdeka belajar dalam pandemi: Persepsi mahasiswa terhadap pembelajaran jarak jauh berbasis mobile. *Jurnal Pembangunan dan Pendidikan: Fondasi dan Aplikasi*, 8(2), 86-96.
- Wu, D. (2013). Approaches for Reducing the Computational Cost of Interval Type-2 Fuzzy Logic Systems: Overview and Comparisons. *IEEE Transactions On Fuzzy Systems*, 21(1), 80-99.
- Zhai, P., & Williams, E. D. (2012). Analyzing consumer acceptance of photovoltaics (PV) using fuzzy logic model. *Renewable Energy*, 41, 350-357.

Halaman ini sengaja dikosongkan

LAMPIRAN

A. Lembar Survey Penelitian

LEMBAR SURVEY PENGGUNAAN M-LEARNING (myITS Classroom) untuk MAHASISWA		FORM
<p>Assalamualaikum Wr. Wb.,</p> <p>Salam sejahtera bagi mahasiswa DTF semuanya, pada kesempatan ini kami mohon waktu dan bantuannya untuk dapat mengisi kuesioner implementasi penggunaan perangkat mobile (<i>handphone, tablet, atau laptop</i>) pada matakuliah yang saudara ikuti. Mohon diisi dengan apa adanya, sesuai dengan apa yang saudara pikirkan, yakini, rasakan, dan alami selama ini. Hasil kuesioner ini akan digunakan untuk penelitian Implementasi penggunaan <i>mobile learning (m-Learning)</i> di DTF-ITS. Hasil penelitian akan digunakan untuk perbaikan sistem dan pelaksanaan pembelajaran daring di DTF-ITS dan bahkan juga di lingkungan ITS. Demikian atas perhatian dan bantuannya, kami ucapkan banyak terimakasih. Bantuan saudara akan memberikan kontribusi signifikan bagi kemajuan pembelajaran di DTF dan ITS. Sehat dan sukses selalu untuk saudara semuanya.</p> <p>Salam dari kami:</p> <p>Prof. Dr. Ir. Aulia Siti Aisjah, M.T.</p> <p>Dr. Ir. Syamsul Arifin, M.T.</p> <p>Mahasiswa Tim Peneliti <i>m-Learning</i> DTF-ITS</p>		
NAMA	
NRP	
ANGKATAN	<input type="radio"/> 2017 <input type="radio"/> 2018 <input type="radio"/> 2019 <input type="radio"/> 2020	
GENDER	<input type="radio"/> Pria <input type="radio"/> Wanita	
PERANGKAT MOBILE LEARNING YANG DIGUNAKAN	<input type="radio"/> <i>Handphone (Smartphone)</i> <input type="radio"/> Tablet <input type="radio"/> <i>Notebook/Laptop</i>	
KELAS	<input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E <input type="radio"/> F	

Lembar Survey Penelitian (Lanjutan)

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.						
No	Item Pertanyaan	STS	TS	N	S	SS
		1	2	3	4	5
1	Saya yakin dengan menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) dapat meningkatkan kemampuan saya untuk belajar.					
2	Saya yakin dengan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) berguna meningkatkan kuantitas dan kualitas diskusi saya dengan rekan mahasiswa dan dosen pembina matakuliah.					
3	Saya yakin <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) dapat saya gunakan untuk menyelesaikan tugas-tugas, mengikuti kuis dan ujian lebih mudah, nyaman dan lebih cepat.					
4	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.					
5	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.					
6	Saya tetap berusaha menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) untuk belajar mandiri, walaupun					

Lembar Survey Penelitian (Lanjutan)

No	Item Pertanyaan	STS	TS	N	S	SS
		1	2	3	4	5
	terkadang sambungan Wifi/Internet tidak stabil atau kecepatannya rendah.					
7	Saya tetap berusaha menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom), walaupun terkadang saya mengalami beberapa kesulitan teknis untuk mengoperasikan perangkat <i>mobile</i> maupun aplikasinya.					
8	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.					
9	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.					
10	Saya pikir koneksi WiFi/Internet yang stabil dan lancar di lokasi sekitar kampus/tempat tinggal mendukung saya menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) untuk					
11	Saya pikir penyimpanan data Google Drive yg dapat diakses dan cukup bagi setiap mahasiswa dan ketersediaan aplikasi (<i>software</i>) yang diperlukan akan mengoptimalkan					

Lembar Survey Penelitian (Lanjutan)

No	Item Pertanyaan	STS	TS	N	S	SS
		1	2	3	4	5
	penggunaan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom).					
12	Saya pikir, unit layanan teknis /admin MyITS Classroom akan membantu pada saat saya mengalami kesulitan dalam penggunaan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom).					
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 <i>m-learning</i> (myITS Classroom).					
14	Saya yakin berdasarkan pengetahuan dan pengalaman menggunakan perangkat <i>mobile</i> (<i>handphone, tablet, atau laptop</i>) selama ini, saya memutuskan untuk menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) pada matakuliah yang saya ikuti.					
15	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.					
16	Saya yakin mempunyai kemampuan mengatur diri, walaupun dalam beberapa hal saya memiliki perbedaan pandangan dengan rekan					

Lembar Survey Penelitian (Lanjutan)

No	Item Pertanyaan	STS	TS	N	S	SS
		1	2	3	4	5
	mahasiswa atau dosen dalam menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom).					
No	Item Pertanyaan	TP	J	K	Sr	SrS
		1	2	3	4	5
17	Seberapa sering Anda menggunakan perangkat <i>mobile</i> (<i>handphone, tablet, atau laptop</i>) setiap minggu untuk keperluan belajar secara umum yang akan meningkatkan pengetahuan, dan kemampuan Anda, selain belajar matakuliah?					
18	Seberapa sering Anda menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) setiap minggu untuk keperluan belajar matakuliah yang Anda ikuti?					
19	Seberapa sering Anda menggunakan perangkat <i>mobile</i> (<i>handphone, tablet, atau laptop</i>) setiap minggu untuk mencari artikel, <i>ebook</i> , gambar, video dari sumber <i>website</i> untuk memperkuat pemahaman atau kemampuan pada matakuliah yang Anda ikuti?					
20	Seberapa sering Anda menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) setiap minggu untuk berbagi Informasi, artikel, <i>ebook</i> , <i>tautan laman website</i> yang berguna bagi rekan belajar pada matakuliah yang Anda ikuti?					
21	Seberapa sering Anda menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) setiap minggu untuk berbagi foto,					

Lembar Survey Penelitian (Lanjutan)

No	Item Pertanyaan	TP	J	K	Sr	SrS
		1	2	3	4	5
	video, atau <i>tautan laman video</i> yg berguna bagi rekan belajar pada matakuliah yang Anda ikuti?					
22	Seberapa sering Anda menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) setiap minggu untuk menulis pendapat ataupun saran terkait matakuliah yang Anda ikuti?					
23	Seberapa sering Anda memotivasi rekan belajar untuk menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) setiap minggu ?					
24	Seberapa sering Anda menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) setiap minggu untuk membuat jadwal atau agenda kegiatan (<i>events</i>) belajar Anda?					
25	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?					
26	Seberapa sering Anda menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) setiap minggu untuk berdiskusi atau berkonsultasi dengan dosen pengampu matakuliah yang Anda ikuti?					
27	Seberapa sering Anda menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) setiap minggu untuk berdiskusi dengan rekan belajar pada matakuliah yang Anda ikuti?					

Lembar Survey Penelitian (Lanjutan)

No	Item Pertanyaan	TP	J	K	Sr	SrS
		1	2	3	4	5
28	Seberapa sering Anda menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) setiap semester untuk mengikuti seminar, kuliah terbuka (<i>Massive Online Open Courses</i> (MOOCs)), workshop, ataupun pelatihan yg diadakan secara gratis ataupun berbayar?					
29	Seberapa lama anda menggunakan <i>m-learning</i> (<i>myITS classroom</i>) untuk belajar mata kuliah yang diikuti dalam satu hari?					

Keterangan :

STS : Sangat Tidak Setuju

TS : Tidak Setuju

N : Netral

S : Setuju

SS : Sangat Setuju

TP : Tidak Pernah

J : Jarang

K : Kadang-kadang

Sr : Sering

SrS : Sering Sekali

B. Instrumen Survey Penelitian

Kode	Variabel	ITEM PERNYATAAN
Y18/PU-1	Persepsi Kegunaan (PU)	Saya yakin dengan menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) dapat meningkatkan kemampuan saya untuk belajar.
Y19/PU-2		Saya yakin dengan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) berguna meningkatkan kuantitas dan kualitas diskusi saya dengan rekan mahasiswa dan dosen pembina matakuliah.
Y20/PU-3		Saya yakin <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) dapat saya gunakan untuk menyelesaikan tugas-tugas, mengikuti kuis dan ujian lebih mudah, nyaman dan lebih cepat.

Instrument Survey Penelitian (Lanjutan)

Kode	Variabel	ITEM PERNYATAAN
Y21/PU-4		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.
Y13/BIU-1	Niat Perilaku Menggunakan (BIU)	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.
Y14/BIU-2		Saya tetap berusaha menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) untuk belajar mandiri, walaupun terkadang sambungan Wifi/Internet tidak stabil atau kecepatannya rendah.
Y15/BIU-3		Saya tetap berusaha menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom), walaupun terkadang saya mengalami beberapa kesulitan teknis untuk mengoperasikan perangkat <i>mobile</i> maupun aplikasinya.
Y16/BIU-4		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.
Y17/BIU-5		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.
X16 / FC-1	Kondisi Fasilitas (FC)	Saya pikir koneksi WiFi/Internet yang stabil dan lancar di lokasi sekitar kampus/tempat tinggal mendukung saya menggunakan <i>m-Learning</i> (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 (<i>software</i>) yang diperlukan akan mengoptimalkan penggunaan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom).
X18/FC-3		Saya pikir, unit layanan teknis /admin MyITS Classroom akan membantu pada saat saya mengalami kesulitan dalam penggunaan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom).
X21/FC-6		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 <i>m-learning</i> (myITS Classroom).
Y25/PBC-1	Persepsi Kontrol Perilaku (PBC)	Saya yakin berdasarkan pengetahuan dan pengalaman menggunakan perangkat <i>mobile</i> (<i>handphone, tablet, atau laptop</i>) selama ini, saya memutuskan untuk menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) pada matakuliah yang saya ikuti.
Y26/PBC-2		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.

Instrument Survey Penelitian (Lanjutan)

Kode	Variabel	ITEM PERNYATAAN
Y27/PBC-3		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).
Y1/UBmL-1	Perilaku Penggunaan <i>mobile learning</i> (UBmL)	Seberapa sering Anda menggunakan perangkat <i>mobile</i> (<i>handphone, tablet, atau laptop</i>) setiap minggu untuk keperluan belajar secara umum yang akan meningkatkan pengetahuan, dan kemampuan Anda, selain belajar matakuliah?
Y2/UBmL-2		Seberapa sering Anda menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) setiap minggu untuk keperluan belajar matakuliah yang Anda ikuti?
Y3/UBmL-3		Seberapa sering Anda menggunakan perangkat <i>mobile</i> (<i>handphone, tablet, atau laptop</i>) setiap minggu untuk mencari artikel, <i>ebook</i> , gambar, video dari sumber <i>website</i> untuk memperkuat pemahaman atau kemampuan pada matakuliah yang Anda ikuti?
Y4/UBmL-4		Seberapa sering Anda menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) setiap minggu untuk berbagi Informasi, artikel, <i>ebook, tautan laman website</i> yang berguna bagi rekan belajar pada matakuliah yang Anda ikuti?
Y5/UBmL-5		Seberapa sering Anda menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) setiap minggu untuk berbagi foto, video, atau <i>tautan laman video</i> yg berguna bagi rekan belajar pada matakuliah yang Anda ikuti?
Y6/UBmL-6		Seberapa sering Anda menggunakan <i>m-Learning</i> (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 <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) setiap minggu ?
Y8/UBmL-8		Seberapa sering Anda menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) setiap minggu untuk membuat jadwal atau agenda kegiatan (<i>events</i>) belajar Anda?
Y9/UBmL-9		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?
Y10/UBmL-10		Seberapa sering Anda menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) setiap minggu untuk berdiskusi atau berkonsultasi dengan dosen pengampu matakuliah yang Anda ikuti?
Y11/UBmL-11		Seberapa sering Anda menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) setiap minggu untuk berdiskusi dengan rekan belajar pada matakuliah yang Anda ikuti?
Y12/UBmL-12		Seberapa sering Anda menggunakan <i>m-Learning</i> (myITS Classroom) setiap semester untuk mengikuti seminar, kuliah terbuka (<i>Massive Online Open Courses</i> (MOOCs)), workshop, ataupun pelatihan yg diadakan secara gratis ataupun berbayar?

Instrument Survey Penelitian (Lanjutan)

Kode	Variabel	ITEM PERNYATAAN
Y28/UBmL -13		Seberapa lama anda menggunakan m-learning (myITS classroom) untuk belajar mata kuliah yang diikuti dalam satu hari?

C. Rule Base

Rule base sistem logika fuzzy tipe-2 masing-masing model yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada link berikut.

<https://intip.in/RuleBasePenelitianMLearningAudraChiki>

D. Source Code SLF Tipe-2 pada Matlab

Source code sistem logika fuzzy tipe-2 untuk model akhir trapezium-segitiga-trapesium dapat dilihat pada link berikut.

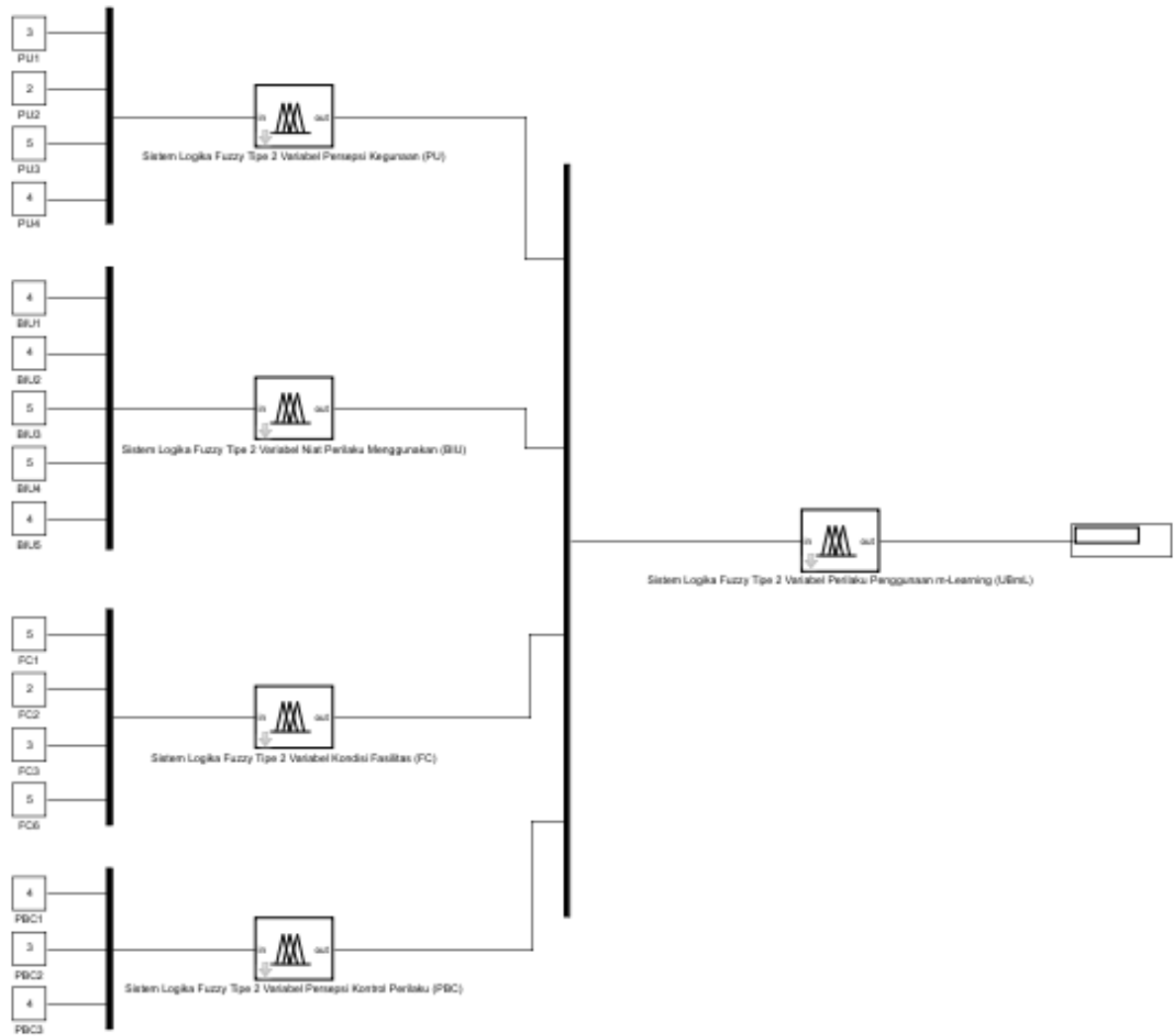
<https://intip.in/SourceCodePenelitianMLearningAudraChiki>

E. Rancangan Sistem Logika Fuzzy Tipe-2 Penelitian pada *Software* MATLAB

- Tampilan SLF Tipe-1 dan 2 pada *software MATLAB* dapat dilihat pada link berikut

<https://intip.in/SLFMATLABPenelitianMLearningAudraChiki>

- *Simulink*



Halaman ini sengaja dikosongkan

BIODATA PENULIS



Nama lengkap penulis yaitu **Audra Chikita Afiatny**, dengan nama panggilan Audra. Penulis dilahirkan di Surabaya pada 03 Maret 1999. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara dari ayah bernama Sartono dan ibu bernama Sri Wahyuningsih. Penulis memiliki adik perempuan bernama Adinda Chika Isnaini. Penulis berdomisili di Kota Surabaya, Jawa Timur. Penulis telah menyelesaikan pendidikan formal, yaitu SD Negeri Pacarkeling VIII Surabaya pada tahun 2011, SMP Negeri 6 Surabaya tahun 2014, dan SMA Negeri 2 Surabaya pada tahun 2017. Penulis melanjutkan pendidikan Sarjana di Departemen Teknik Fisika-Fakultas Teknologi Industri dan Rekayasa Sistem-ITS pada tahun 2018.. Selama kuliah, penulis telah aktif dalam beberapa kompetisi, kepanitiaan dan organisasi. Beberapa kompetisi yang diikuti penulis antara lain futsal putri *Red On Game* 2018-2019 dan lomba karya tulis ilmiah MECO UNESA 2020. Beberapa kepanitiaan yang diikuti penulis ialah menjadi staf Humas-LO ITS Open Tennis pada tahun 2019, staf divisi *Branding* (Dekorasi) *Engineering Physics Week* 2019 dan Moderator *Sharing* Kaderisasi ITS (STATUTO) 2020. Beberapa organisasi yang diikuti penulis antara lain Staf PSDM HMTF ITS Kabinet Semangat 2019/2020, Staf PSDM BEM ITS Kabinet Rectoverso dan Dirjen Pemetaan dan Pemantauan PSDM BEM ITS Kabinet Unjuk Asa. Pada tahun 2021 penulis telah berhasil menyelesaikan gelar Sarjana Strata 1 di Departemen Teknik Fisika, Fakultas Teknologi Industri dan Rekayasa Sistem ITS dengan tugas akhir yang berjudul **“PERANCANGAN SISTEM LOGIKA FUZZY TIPE-2 UNTUK MENGUKUR PERSEPSI PERILAKU PENGGUNAAN MOBILE LEARNING BERDASARKAN VARIABEL KEGUNAAN DAN KONDISI FASILITAS KETERSEDIAAN LISTRIK”**.

