

**SENSITIVITAS METODE ARAS-F DALAM MENENTUKAN
CO-INSTRUKTUR BAITUL ARQAM MAHASISWA
(STUDI KASUS BIM UMSU)**

SKRIPSI

DISUSUN OLEH

NURUL SASTIA DININGSIH

NPM: 2009010045



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI

FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

MEDAN

2024

**SENSITIVITAS METODE ARAS-F DALAM MENENTUKAN
CO-INSTRUKTUR BAITUL ARQAM MAHASISWA
(STUDI KASUS BIM UMSU)**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
(S.Kom) dalam Program Studi Sistem Informasi pada Fakultas Ilmu Komputer dan
Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara**

NURUL SASTIA DININGSIH

NPM: 2009010045

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

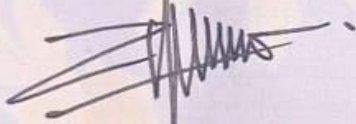
MEDAN

2024

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Sensitivitas Metode ARAS-F Dalam Menentukan Co-Instruktur
Baitul Arqam Mahasiswa (Studi Kasus BIM UMSU)
Nama Mahasiswa : Nurul Sastia Diningsih
NPM : 2009010045
Program Studi : Sistem Informasi

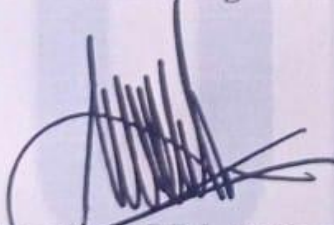
Menyetujui
Komisi Pembimbing



(Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom)

NIDN. 0127099201

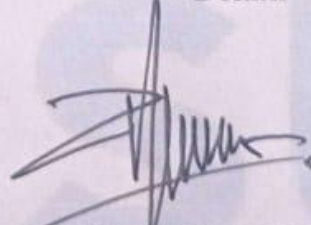
Ketua Program Studi



(Martiano, S.Pd., S.Kom., M.Kom)

NIDN. 0128029302

Dekan



(Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom)

NIDN. 0127099201

Unggul | Cerdas | Terpercaya

PERNYATAAN ORISINALITAS

SENSITIVITAS METODE ARAS-F DALAM MENENTUKAN CO-INSTRUKTUR BAITUL ARQAM MAHASISWA (STUDI KASUS BIM UMSU)

SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa karya tulis ini adalah hasil karya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya.

Medan, Juni 2024

Yang membuat pernyataan



Nurul Sastia Diningsih

NPM:2009010045

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN
AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama	: Nurul Sastia Diningsih
NPM	: 2009010045
Program Studi	: Sistem Informasi
Karya Ilmiah	: Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Non-Eksekutif (*Non-Exclusive Royalty free Right*) atas penelitian skripsi saya yang berjudul:

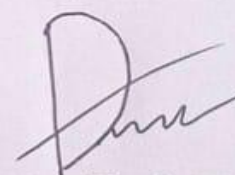
**SENSITIVITAS METODE ARAS-F DALAM MENENTUKAN
CO-INSTRUKTUR BAITUL ARQAM MAHASISWA
(STUDI KASUS BIM UMSU)**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksekutif ini, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media, memformat, mengelola dalam bentuk database, merawat dan mempublikasikan Skripsi saya ini tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemegang dan atau sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Medan, Juni 2024

Yang membuat pernyataan



Nurul Sastia Diningsih
NPM. 2009010045

RIWAYAT HIDUP

DATA PRIBADI

Nama Lengkap : Nurul Sastia Diningsih
Tempat dan Tanggal Lahir : Desa Pergulaan, 24 November 2001
Alamat Rumah : Desa Pergulaan Dusun I Kec. Sei Rampah,
Kab. Serdang Bedagai
Telepon/Faks/HP : 082260875086
E-mail : nurulsastiadiningsih112402@gmail.com
Instansi Tempat Kerja : Belum Bekerja
Alamat Kantor : -

DATA PENDIDIKAN

SD : SD Negeri 106454 Rambung Sialang Hulu TAMAT: 2014
SMP : SMP Negeri 2 Sei Rampah TAMAT: 2017
SMA : MAN Serdang Bedagai TAMAT: 2020

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh

Puji syukur Alhamdulillah, Penulis panjatkan kehadiran Allah SWT., yang telah melimpahkan banyak rahmat dan karunia-Nya serta memberi kekuatan kepada Penulis untuk yang menuntaskan tugas akhir dalam meraih gelar sarjana Strata 1 ini. Skripsi ini Penulis sajikan dalam bentuk buku yang sederhana. Judul Skripsi pada penelitian ini adalah sebagai berikut. **“SENSITIVITAS METODE ARAS-F DALAM MENENTUKAN CO-INSTRUKTUR BAITUL ARQAM MAHASISWA (STUDI KASUS BIM UMSU)”**.

Adapun Tujuan penulisan skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat kelulusan Program Strata Satu (S1) Sistem Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Sebagai bahan tulisan yang berasal dari hasil penelitian (eksperimen), observasi dan beberapa sumber literatur yang memberikan dukungan terhadap penulisan ini. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini tidak akan terwujud tanpa dukungan dan dorongan dari berbagai pihak, oleh karena itu perkenankanlah pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Agussani, M.AP., Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU)
2. Bapak Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom sebagai Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (FIKTI UMSU).

3. Bapak Martiano S.Pd., S.Kom.,M.Kom selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (FIKTI UMSU).
4. Ibu Yoshida Sary, SE., S.Kom., M.Kom selaku Sekretaris Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (FIKTI UMSU).
5. Bapak Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom selaku dosen pembimbing skripsi penulis yang selalu memberikan dukungan dan pengingat untuk konsisten mengerjakan skripsi agar tidak terlena dengan waktu.
6. Pusat Studi Muhammadiyah (*Center For Muhammadiyah Studies*) dan Lazismu (Lembaga Zakat Infaq dan Shadaqah Muhammadiyah) atas bantuan beasiswa riset yang telah diberikan. Bantuan ini sangat berarti bagi penulis dalam menyelesaikan penelitian dan tugas akhir saya. Terima kasih atas dukungan dan kepercayaan yang diberikan. Semoga Allah SWT membalas kebaikan Bapak/Ibu sekalian dengan pahala yang berlipat ganda dan keberkahan yang tiada hentinya.
7. Ketua Badan Al-Islam dan Kemuhammadiyahaan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (BIM UMSU) Ibu Dr. Nur Rahmah Amini, M.Ag dan Staff BIM UMSU yang telah memberikan kesempatan serta izin kepada penulis untuk melakukan penelitian pada Badan Al-Islam dan Kemuhammadiyahaan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (BIM UMSU).
8. Teristimewa kepada kedua orang tua tercinta, Bapak Turyadi dan Ibu Nurhayati, yang tak pernah lelah mendoakan, mengusahakan, serta memberikan fasilitas dan dukungan terbaik, baik secara material maupun non-

material. Terima kasih atas cinta dan pengorbanan yang tiada tara, yang senantiasa menjadi cahaya dan inspirasi dalam setiap langkah penulis. Semoga Bapak dan Ibu selalu diberikan kebahagiaan, kesehatan, dan keberkahan sepanjang hayat.

9. Tersayang untuk Kakak Atik, kakak kandung yang selalu menjadi sumber inspirasi dan kekuatan bagi penulis. Terima kasih atas dorongan dan semangat yang tak pernah henti, yang senantiasa menjaga penulis tetap berada di jalur yang benar dalam menyelesaikan skripsi. Kakak yang dengan tulus menghibur dan memberikan kehangatan saat penulis berada di *fase burnout*, kehadiranmu sungguh menjadi pelita di tengah kegelapan. Semoga kasih sayang dan kebahagiaan selalu menyertaimu.
10. Sahabat kecil penulis Dwi Ayu Chairinisa, S.Pd yang telah banyak memberikan dukungan dan doa agar penulis tetap kuat menghadapi situasi apapun itu, Terima kasih atas kebersamaan yang penuh kasih sayang dan semangat, yang senantiasa menjadi pelipur lara di setiap langkah penulis. Semoga Allah SWT selalu melindungi dan memberkahi sahabat kecil penulis, di manapun berada. Persahabatan kita adalah anugerah terindah yang tak ternilai.
11. Windari, teman satu kamar Penulis yang telah banyak memberikan waktunya kepada Penulis untuk menemani, mendengarkan semua keluh kesah yang penulis rasakan.
12. Intan Salwa Salsabila, teman dekat penulis yang telah berkenan untuk berteman dengan penulis, semoga segera menyusul dan menyelesaikan skripsi dengan lancar dan baik.
13. Arum Melati Thoibah, yang menjadi teman bercerita dan berbagi pengalaman

selama proses penyusunan skripsi ini. Kehadiran dan dukungan beliau sangat berarti bagi penulis dalam mengatasi berbagai tantangan yang dihadapi.

14. Abangda Ricky Irnanda, S.Kom dan Kakanda Nanda Fitriani, S.Pd sebagai abang dan kakak yang sudah penulis anggap sebagai abang dan kakak kandung penulis, terima kasih telah membantu, mendoakan dan memberi dukungan kepada penulis hingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan tetap kuat dan sabar.
15. Kepada Pimpinan Umum dan BPH PK IMM FIKTI UMSU P.A 2022/2023, yang telah menjadi rumah kedua bagi penulis, tempat bernaung dan berproses hingga memperoleh begitu banyak pengalaman berharga dan relasi yang tak ternilai. Terima kasih atas semua dukungan dan kebersamaan yang penuh kehangatan. Semoga ikatan ini terus berjaya, menginspirasi, dan membawa kemuliaan. Jaya lah ikatanku, jayalah, jayalah IMM.
16. Seluruh teman-teman Angkatan Sistem Informasi 2020 yang telah sama- sama berjuang, Selamat S.Kom semua semoga berkat Rahmat Ilahi melimpahi perjuangan kita.
17. Terima kasih kepada diri sendiri atas kerjasama yang luar biasa dalam mengupayakan yang terbaik, melewati suka dan duka dengan penuh penerimaan selama proses pengerjaan skripsi. Terima kasih telah kuat, sabar, dan selalu berusaha sebaik mungkin. Semoga perjalanan ini menjadi kenangan indah yang menginspirasi langkah-langkah selanjutnya.

Kepada semua pihak yang terlibat, yang namanya tak dapat disebutkan satu per satu, terima kasih atas kontribusi dan dukungan yang luar biasa hingga terwujudnya penulisan ini. Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna, oleh

karena itu penulis dengan rendah hati memohon kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan di masa mendatang. Akhir kata, semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat dan inspirasi bagi para pembaca yang tertarik dengan topik ini.

Medan 3 Juni 2024

Penulis

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized 'D' followed by a series of loops and a long horizontal stroke extending to the right.

Nurul Sastia Diningsih

SENSITIVITAS METODE ARAS-F DALAM MENENTUKAN CO-INSTRUKTUR BAITUL ARQAM MAHASISWA (STUDI KASUS BIM UMSU)

ABSTRAK

Proses Penentuan Seleksi Penerimaan Calon Co-Instruktur kegiatan Baitul Arqam Mahasiswa sangat membutuhkan percepatan dalam proses penyeleksian karena peningkatan jumlah peminat pendaftar pada saat rekrumen dibuka dari tahun ke tahun sangat melambung dengan signifikan pada Badan Al-Islam dan Kemuhammadiyah Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (BIM UMSU) Tujuan dari penelitian ini ialah menghasilkan beberapa alternatif yang berhak dinyatakan lulus menjadi Co-Instruktur kegiatan Baitul Arqam Mahasiswa dari seluruh Alternatif yang ada dari berbagai rangkaian proses perhitungan manual yang melibatkan metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F). Dalam proses penentuan seleksi calon Co-Instruktur ini biasanya mempunyai lebih dari satu kriteria penilaian untuk diperhitungkan kelayakannya bagi seorang calon Co-Instruktur oleh karena itu penerapan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dengan metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F) di sini berperan sebagai metode yang memproses penjumlahan dengan bobot dan dievaluasi secara fuzzy untuk mengatasi ketidakpastian yang telah ditentukan agar mendapat perankingan untuk menganalisis hasil yang akan dipertimbangkan oleh *Decision Maker* untuk membuat suatu keputusan. Hasil akhir dari penelitian ini ialah didapatkan perhitungan metode manual dalam perhitungan dengan menggunakan Metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F) yang menghasilkan perankingan dari seluruh *sample* yang digunakan serta terciptanya aplikasi berbasis *website* dalam menentukan Calon Co-Instruktur kegiatan Baitul Arqam Mahasiswa dengan melibatkan Metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F) yang dapat memudahkan *Decision Maker* untuk mempertimbangkan dan memilih *output* dari semua Calon pendaftar yang telah memenuhi kriteria dengan waktu yang relatif lebih singkat dibandingkan dengan metode manual.

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan (SPK), *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F), Baitul Arqam Mahasiswa, Co-Instruktur.

***SENSITIVITY OF THE ARAS-F METHOD IN DETERMINING
BAITUL ARQAM MAHASISWA CO-INSTRUCTOR
(BIM UMSU CASE STUDY)***

ABSTRACT

The process of determining the Selection of Prospective Co-Instructors for Baitul Arqam Mahasiswa activities really requires acceleration in the selection process because the increase in the number of applicants when the recruitment is opened from year to year is very significant at the Al-Islam and Kemuhammadiyahaan Agency of Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (BIM UMSU) The purpose of this study is to produce several alternatives that have the right to pass as Co-Instructors of Baitul Arqam Mahasiswa activities from all existing alternatives from various series of manual calculation processes involving the Fuzzy Additive Ratio Assessment (ARAS-F) method. In the process of determining the selection of Co-Instructor candidates, it usually has more than one assessment criteria to be taken into account for the eligibility of a prospective Co-Instructor, therefore the application of the Decision Support System (SPK) with the Fuzzy Additive Ratio Assessment (ARAS-F) method here acts as a method that processes the sum with weights and is evaluated fuzzily to overcome the uncertainty that has been determined in order to get ranking to analyze the results that will be considered by the Decision Maker to make a decision. The final result of this research is the calculation of manual methods in calculations using the Fuzzy Additive Ratio Assessment (ARAS-F) Method which results in ranking of all samples used and the creation of a website-based application in determining Prospective Co-Instructors of Baitul Arqam Mahasiswa activities by involving the Fuzzy Additive Ratio Assessment (ARAS-F) Method which can make it easier for Decision Makers to consider and select outputs from all prospective applicants who have met the criteria with a relatively shorter time than the manual method.

Keywords: *Decision Support System (DSS), Fuzzy Additive Ratio Assessment (ARAS-F), Baitul Arqam Mahasiswa, Co-Instructor.*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iii
RIWAYAT HIDUP.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	x
<i>ABSTRACT</i>	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xix
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah	6
1.3. Batasan Masalah.....	6
1.4. Tujuan Penelitian.....	7
1.5. Manfaat Penelitian.....	8
BAB II. LANDASAN TEORI	10
2.1. Tinjauan Pustaka.....	10
2.1.1. Pengertian Baitul Arqam Mahasiswa	10
2.1.2. Pengertian Co-Instruktur	11
2.1.3. Analisis Sensitivitas.....	12
2.1.4. Pengertian Sistem	13
2.1.4.1. Sistem Pendukung Keputusan (SPK).....	14

2.1.4.2. <i>Multi Criteria Decision Making (MCDM)</i>	15
2.1.4.3. Logika Fuzzy	16
2.1.4.4. Fuzzyfikasi	16
2.1.4.5. Teori Himpunan Fuzzy	17
2.1.4.6. Defuzzifikasi.....	19
2.1.4.7. Metode <i>Fuzzy Additive Ratio Assessment (ARAS-F)</i>	19
2.1.5. <i>Software</i> (Perangkat Lunak)	31
2.1.5.1. MySQL	31
2.1.5.2. XAMPP	32
2.1.5.3. <i>Programming Language Pre-Hypertext Preprocessor (PHP)</i>	32
2.1.6. <i>Flowchart</i>	33
2.1.7. <i>Entity Relationship Diagram (ERD)</i>	36
2.1.8. <i>Use Case Diagram</i>	37
2.1.9. <i>Data Flow Diagram (DFD)</i>	39
2.2. Kerangka Berpikir Konseptual.....	40
2.3. Penelitian Terdahulu	42
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	46
3.1. Jenis Penelitian	46
3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian	47
3.3. Teknik Pengambilan Sampel	47
3.4. Variabel Penelitian.....	48
3.5. Teknik Pengumpulan Data	50
3.5.1. <i>Observe</i> (Observasi)	50
3.5.2. Wawancara.....	51

3.5.3. Studi Pustaka	52
3.6. Teknik Analisis Data.....	52
3.7. Rancangan <i>Flowchart</i> Sistem.....	60
3.8. Rancangan <i>Entity Relationship Diagram</i> (ERD)	66
3.10 <i>Use Case Diagram</i>	68
3.10 Rancangan <i>Data Flow Diagram</i> (DFD).....	72
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	77
4.1. Deskripsi Umum.....	77
4.1.1. Profil Objek Penelitian	77
4.1.2. Sistem Yang Sedang Berjalan.....	82
4.2. Spesifikasi Yang Dibutuhkan	83
4.3. Deskripsi Data	85
4.3.1. <i>Role Model</i> dan Moderator (C1).....	85
4.3.2. Tilawah dan Teori (C2).....	86
4.3.3. Praktik Ibadah (C3)	87
4.3.4. Pemahaman Al-Islam dan Kemuhammadiyahaan (AIK)	88
4.4. Analisis Sistem Berjalan	89
4.4.1. Implementasi Metode ARAS-F	89
4.4.1.1. Perhitungan Manual Additive Ratio Assessment (ARAS)....	89
4.4.1.2. Data Simulasi Penilaian Pendaftar Calon Co-Instruktur	90
4.4.1.3. Perhitungan Metode ARAS-F	95
4.5. Implementasi <i>Interface</i>	123
4.5.1. Halaman Beranda (<i>Home Page</i>).....	123
4.5.2. Tampilan Menu Panduan	124

4.5.3.	Halaman Kontak Kami	125
4.5.4.	Halaman Data <i>User</i>	125
4.5.5.	Halaman <i>Login</i>	126
4.5.6.	Halaman Menu <i>Dashboard</i>	127
4.5.7.	Tampilan Tambah Alternatif	128
4.5.8.	Tampilan Tabel Alternatif	128
4.5.9.	Tampilan Tambah Kriteria	129
4.5.10.	Tampilan Tabel Kriteria	130
4.5.11.	Tampilan Input Bobot Kriteria.....	130
4.5.12.	Tampilan Input Data Bobot Derajat Keanggotaan Fuzzy.....	131
4.5.13.	Tampilan Diagram Derajat Keanggotaan Fuzzy.....	132
4.5.14.	Menu Hasil Perhitungan	133
4.5.15.	Menu Tabel Nilai Maksimum.....	133
4.5.16.	Menu Tabel Normalisasi Matriks dan Matriks Tertimbang (X) .	134
4.5.17.	Menu Hasil Perankingan	135
4.5.18.	Grafik Hasil Perankingan Setiap Alternatif	136
4.6.	Uji Coba <i>Interface</i>	137
4.6.1.	Testing <i>Blaxkbox</i>	137
4.6.2.	Hasil Pengujian.....	144
BAB V.	PENUTUP	145
5.1.	Kesimpulan.....	145
5.2.	Saran.....	147
DAFTAR PUSTAKA.....		149
LAMPIRAN.....		153

DAFTAR TABEL

HALAMAN

Tabel 2.1 Istilah Linguistik Untuk Kriteria dan Alternatif.....	26
Tabel 2.2 Simbol Penghubung/alur	34
Tabel 2.3 Simbol Proses	34
Tabel 2.4 Simbol <i>Input</i> dan <i>Output</i>	35
Tabel 2.5 Penelitian Terdahulu.....	42
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....	47
Tabel 3.2 Kriteria Penilaian.....	54
Tabel 3.3 Data Alternatif.....	55
Tabel 3.4 Bobot Kriteria Penilaian	58
Tabel 3.5 Bobot Rating (Peringkat)	58
Tabel 3.6 Identifikasi Aktor.....	69
Tabel 4.1 <i>Role Model</i> dan Mukadimah (C1).....	86
Tabel 4.2 Tilawah dan Teori (C2)	86
Tabel 4.3 Praktik Ibadah (C3)	87
Tabel 4.4 Pemahaman AIK (C4)	88
Tabel 4.5 Kriteria dan Bobot Nilai	89
Tabel 4.6 Data Simulasi Penilaian	90
Tabel 4.7 Hasil Nilai Optimum dan Nilai Derajat Utilitas.....	94
Tabe 4.8 Hasil Ranking	94
Tabel 4.9 Hasil Ranking Urutan Lulus.....	95
Tabel 4.10 Alternatif.....	95
Tabel 4.11 Variabel Linguistik	96
Tabel 4.12 Kinerja Bobot Kriteria.....	97

Tabel 4.13 Kinerja Bobot Kriteria Per Evaluator	98
Tabel 4.14 Perhitungan <i>Performace</i> Kriteria Fuzzy	100
Tabel 4.15 Hasil <i>Performace</i> Kriteria Fuzzy	100
Tabel 4.16 Penilaian Kinerja Kriteria Ke Alternatif Dengan Bilangan Fuzzy .	101
Tabel 4.17 Rumus Matriks Keputusan Per Kriteria	102
Tabel 4.18 Penilaian Kinerja Perkriteria Ke Alternatif E-I	102
Tabel 4.19 Penilaian Kinerja Perkriteria Ke Alternatif E-II.....	102
Tabel 4.20 Penilaian Kinerja Perkriteria Ke Alternatif E-III	103
Tabel 4.21 Gabungan Bilangan Fuzzy Kinerja Perkriteria Ke Alternatif	103
Tabel 4.22 Perhitungan Bagian Alternatif M1 (C1)	103
Tabel 4.23 Perhitungan Bagian Alternatif M1 (C2)	104
Tabel 4.24 Perhitungan Bagian Alternatif M1 (C3)	104
Tabel 4.25 Perhitungan Bagian Alternatif M1 (C4)	105
Tabel 4.26 Perhitungan Bagian Alternatif M2 (C1)	105
Tabel 4.27 Perhitungan Bagian Alternatif M2 (C2)	106
Tabel 4.28 Perhitungan Bagian Alternatif M2 (C3)	107
Tabel 4.29 Perhitungan Bagian Alternatif M2 (C4)	107
Tabel 4.30 Perhitungan Bagian Alternatif M3 (C1)	108
Tabel 4.31 Perhitungan Bagian Alternatif M3 (C2)	109
Tabel 4.32 Perhitungan Bagian Alternatif M3 (C3)	109
Tabel 4.33 Perhitungan Bagian Alternatif M3 (C4)	110
Tabel 4.34 Hasil Perhitungan <i>Performace</i> Rating Fuzzy	110
Tabel 4.35 Mengelompokan Nilai l' , l , m , u' , u	111
Tabel 4.36 Hasil Jumlah Nilai Optimal Penyelesaian l' , l , m , u' , u	112

Tabel 4.37 Hasil Gabungan Jumlah Nilai Optimal Penyelesaian l', l, m, u', u .	112
Tabel 4.38 Hasil Nilai Optimal Kriteria C1	113
Tabel 4.39 Hasil Normalisasi Matriks Kriteria C1.....	113
Tabel 4.40 Perhitungan Normalisasi Matriks Kriteria C1	113
Tabel 4.41 Hasil Normalisasi Matriks Kriteria C1.....	113
Tabel 4.42 Perhitungan Normalisasi Matriks Kriteria C2.....	114
Tabel 4.43 Hasil Normalisasi Matriks Kriteria C2.....	114
Tabel 4.44 Perhitungan Normalisasi Matriks Kriteria C3.....	114
Tabel 4.45 Hasil Normalisasi Matriks Kriteria C3.....	114
Tabel 4.46 Perhitungan Normalisasi Matriks Kriteria C4.....	115
Tabel 4.47 Hasil Normalisasi Matriks Kriteria C4.....	115
Tabel 4.48 Hasil Normalisasi Matriks Tertimbang Kriteria C1	116
Tabel 4.49 Hasil Normalisasi Matriks Tertimbang Kriteria C2	116
Tabel 4.50 Hasil Normalisasi Matriks Tertimbang Kriteria C3	116
Tabel 4.51 Hasil Normalisasi Matriks Tertimbang Kriteria C4	116
Tabel 4.52 Hasil Perhitungan Peringkat Kinerja Fuzzy Interval.....	117
Tabel 4.53 Hasil Defuzzifikasi Bilangan Fuzzy Segitiga.....	119
Tabel 4.54 Hasil Nilai Derajat Utilitas Q_i Untuk Setiap Kriteria	120
Tabel 4.55 Hasil Perhitungan Ranking Setiap Alternatif K_i	121
Tabel 4.56 Hasil Urutan Ranking Setiap Alternatif	121
Tabel 4.57 Hasil Menu Halaman Beranda	137
Tabel 4.58 Hasil Form <i>Login</i>	138
Tabel 4.59 Hasil Menu Kedua <i>Dashboard</i>	139
Tabel 4.60 Halaman <i>Logout</i>	143

DAFTAR GAMBAR

	HALAMAN
Gambar 2.1 <i>Triangular</i> Fuzzy Segitiga.....	21
Gambar 2.2 Kerangka Berpikir Konseptual.....	41
Gambar 3.1 Metode Alur Penelitian.....	46
Gambar 3.2 Kurva Derajat Keanggotaan Fuzzy	59
Gambar 3.4 Kurva Derajat Keanggotaan Fuzzy Rating.....	60
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> Data Mahasiswa.....	61
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> Alternatif dan Kriteria Acuan Bobot	63
Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> Perhitungan ARAS-F Dalam Aplikasi.....	64
Gambar 3.6 <i>Entity Relationship Diagram</i> (ERD).....	66
Gambar 3.7 <i>Use Case Diagram</i>	68
Gambar 3.8 <i>Data Flow Diagram</i> (DFD)	72
Gambar 3.9 <i>Data Flow Diagram</i> (DFD) <i>Level I</i>	74
Gambar 4.1 Struktur Organisasi	81
Gambar 4.2 Ilustrasi Berkas Penilaian Menumpuk	82
Gambar 4.3 File Penilaian Excel	83
Gambar 4.4 Bobot Kriteria.....	97
Gambar 4.5 Nilai l', l, m, u',u	100
Gambar 4.6 Peringkat Kinerja (Performance Rating).....	101
Gambar 4.7 Peringkat Kinerja Fuzzy Interval Si.....	118
Gambar 4.8 Hasil Diagram Defuzzifikasi Bilangan Fuzzy	119
Gambar 4.9 Hasil Diagram Defuzzifikasi Bilangan Fuzzy	120
Gambar 4.10 Diagram Hasil Rangking Per Alternatif (Ki)	122
Gambar 4.11 Halaman Beranda	124

Gambar 4.12 Halaman Menu Panduan	124
Gambar 4.13 Halaman Kontak Kami.....	125
Gambar 4.14 Halaman Data User	125
Gambar 4.15 Halaman Login User Staff.....	126
Gambar 4.16 Halaman Login Admin	126
Gambar 4.17 Menu Dashboard User (Staff BIM UMSU)	127
Gambar 4.17 Menu Dashboard Admin	128
Gambar 4.18 Tabel Tambah Alternatif	128
Gambar 4.19 Tabel Alternatif.....	129
Gambar 4.20 Tabel Tambah Data Kriteria	129
Gambar 4.21 Tabel Data Kriteria	130
Gambar 4.22 Input Bobot Kriteria	131
Gambar 4.23 Nilai Bobot Kriteria	131
Gambar 4.24 Input Data Derajat Fuzzy	132
Gambar 4.25 Diagram Derajat Keanggotaan Fuzzy	132
Gambar 4.26 Menu Proses Penilaian	133
Gambar 4.27 Tabel Nilai Maksimum.....	134
Gambar 4.28 Tabel Normalisasi Matriks (X)	134
Gambar 4.29 Tabel Normalisasi Matriks Tertimbang (X)	135
Gambar 4.30 Hasil Perankingan Setiap Alternatif.....	135
Gambar 4.31 Grafik Hasil Perankingan Setiap Alternatif.....	136

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam bidang teknologi informasi, informasi diperoleh dari perpaduan data dan pemroses. Informasi yang dihasilkan dapat digunakan untuk membantu pekerjaan manusia, terutama pada saat mengambil keputusan. Teknologi informasi memungkinkan terjadinya pertukaran informasi sehingga memudahkan pekerjaan pengguna untuk mengambil keputusan yang tepat. Informasi sendiri diperoleh dari proses didalam sistem yang terdiri dari algoritma yang memproses data. Serangkaian algoritma maupun langkah-langkah dalam menghasilkan informasi kemudian disebut sebagai metode (Praba et al., 2020).

Model metode pendukung keputusan salah satunya adalah *Multi Criteria Decision Making* (MCDM). Salah satu metode dalam pendukung keputusan pada *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) yaitu *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F). Perankingan metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F) adalah salah satu pendekatan yang digunakan dalam perankingan yaitu suatu pengembangan dari metode *Additive Ratio Assessment* (ARAS) yang menggabungkan prinsip-prinsip teori logika fuzzy dalam pendukung keputusan multi-kriteria. Logika fuzzy adalah metodologi “berhitung” dengan variabel kata-kata (*linguistic variable*) (Rostamzadeh et al., 2020). Sistem logika fuzzy memiliki sifat yang dapat mengakomodasi ketidakpastian dalam proses akumulasi suatu data. Metode fuzzy ini digunakan untuk memudahkan menafsirkan penilaian bobot dalam penentuan pada masing- masing kriteria yang digunakan (Dahooie et al., 2018)

Metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F) mengacu pada kombinasi dua metode, yaitu "*Additional Ratio Assessment*" (ARAS) dan "Logika Fuzzy". Ini adalah pendekatan yang menggabungkan keunggulan *Additional Ratio Assessment* (ARAS) dalam menilai kinerja berbagai nilai setiap kriteria pada masing-masing alternatif dengan melihat bobot masing-masing untuk memperoleh alternatif yang ideal, dengan kelebihan logika fuzzy digunakan untuk melakukan evaluasi dan penentuan keputusan dalam situasi ketidakpastian atau kekurangan informasi yang dapat diukur dengan nilai pasti yang sering terjadi dalam situasi penentuan keputusan di berbagai lingkungan kerja (Turskis & Zavadskas, 2019).

Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang di naungi Badan Al-Islam Kemuhammadiyah sejak tahun 2015, secara konsisten melakukan kegiatan Kajian Intensif Al-Islam dan Kemuhammadiyah (KIAM) untuk membimbing para mahasiswa baru mengenai pengetahuan tentang nilai-nilai akhlak dan Al-Islam Kemuhammadiyah. Namun terjadi perubahan penggantian nama Kajian Intensif Al-Islam dan Kemuhammadiyah (KIAM) menjadi Baitul Arqam Mahasiswa (BAM). Dalam Badan Al-Islam dan Kemuhammadiyah (BIM), terdapat program perekrutan Co-Instruktur untuk kegiatan Baitul Arqam Mahasiswa (BAM). Co-Instruktur dipilih melalui kegiatan rekrutmen Co-Instruktur di setiap tahun ajaran baru di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (Amini & Naimi, 2022).

Berdasarkan hasil observasi dan survei di lapangan, dalam proses evaluasi dan seleksi Co-Instruktur, terdapat kekhawatiran terkait ketidakpastian hasil penilaian kelayakan Co-Instruktur karena penilaian yang dilakukan oleh anggota Badan Al-Islam dan Kemuhammadiyah (BIM) dalam menyeleksi Co-Instruktur dilakukan masih secara manual, yaitu tahap seleksi pertama adalah seleksi administrasi

dengan mengecek berkas satu ke berkas lainnya sehingga di banyak kejadian, seleksi berkas Co-Instruktur sering kali tidak tepat sasaran. Pada tahap seleksi evaluasi dan seleksi langsung Co-Instruktur, peserta diharuskan mengikuti *screening test*. Hasil terakhir dari proses seleksi Co-Instruktur ini, anggota Badan Al-Islam dan Kemuhammadiyah (BIM) akan memeriksa dan memilah kembali peserta yang sudah mengikuti tahapan *screening test*, dari 65 peserta menjadi 33 peserta seleksi Co-Instruktur berdasarkan penilaian yang telah dicatat dalam *form* penilaian dengan menyalin kembali penilaian yang terdapat di *form* penilaian ke rekapitulasi hasil *screening test* di Excel untuk melakukan penjumlahan hasil penilaian yang diberikan kepada Co-Instruktur pada saat proses *screening test* dan mengecek nilai tertinggi untuk mengurutkan kembali nama-nama Co-Instruktur yang dianggap layak lulus. Rangkaian tahapan yang telah dijelaskan dapat menghasilkan evaluasi yang subjektif dan tidak akurat karena ditakutkan akan terjadi kesalahan pada saat penyalinan nilai pertama yang di dalam *form* penilaian ke rekapitulasi hasil *screening test* yang dapat dipengaruhi oleh terjadinya *Human error* atau kesalahan teknis yang dilakukan karena memeriksa segala dokumen *form* penilaian, tentu manusia pastilah sedikit banyaknya sering terjadi khilaf dalam proses pemeriksaan dan penyalinan ulang nilai yang melibatkan banyak bobot penilaian dapat meningkatkan risiko kesalahan, yang pada akhirnya dapat menyebabkan ketidakpastian hasil evaluasi, dan dapat mempengaruhi akurasi hasil penilaian yang tidak akurat dalam menentukan kelayakan Co-Instruktur.

Berdasarkan permasalahan kasus penentuan seleksi penerimaan calon Co-Instruktur, diperlukan suatu sistem penilaian yang dapat memberikan dukungan dan mampu mempermudah untuk mempertimbangkan keputusan dalam proses

pemilihan Co-Instruktur, dan memastikan penilaian dilakukan secara objektif untuk dapat memperhatikan seberapa sensitivitas validitas dan akurasi hasil perankingan Co-Instruktur seleksi Co-Instruktur yaitu dengan penerapan Sistem Pendukung Keputusan (SPK). Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau *Decision Support Systems* (SPK) adalah suatu informasi berbasis komputer yang menghasilkan berbagai alternatif keputusan dalam membantu manajemen mengatasi bermacam-macam problem yang terstruktur maupun tidak dengan menggunakan data dan model. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) ini dapat membantu Badan Al-Islam dan Kemuhammadiyah (BIM) dalam meningkatkan proses penyeleksian Co-Instruktur dengan lebih praktis, akurat dan efisien dalam mengambil keputusan. Dalam kasus penentuan Co-Instruktur, metode yang paling *simple*, ideal, akurat dan tepat yang dapat mendukung hasil keputusan pada Sistem Pendukung Keputusan (SPK) ini yaitu dengan penerapan model metode pendukung keputusan salah satunya adalah pada *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) yaitu dengan metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F) (Mishra & Rani, 2023).

Penerapan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dengan metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F) pada proses pemilihan Co-Instruktur Baitul Arqam Mahasiswa (BAM) melibatkan beberapa langkah. Pertama, pengumpulan data alternatif atau nama-nama calon Co-Instruktur dan data kriteria kelayakan Co-Instruktur dikumpulkan, termasuk kemampuan menjadi *Role Model* dan Moderator, Tilawah dan Teori, Materi dan Praktiik Ibadah dan Pemahaman Al-Islam Kemuhammadiyah (AIK). Penilaian ini dilakukan pada tahapan *screening test* dengan mengevaluasi secara langsung Co-Instruktur oleh anggota Badan Al-Islam dan Kemuhammadiyah (BIM).

Penggunaan metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F) dalam proses seleksi Co-Instruktur dapat membantu mempermudah untuk mempertimbangkan keputusan dalam proses evaluasi seleksi Co-Instruktur dengan dapat menampilkan peringkat hasil perankingan dari urutan nama-nama Co-Instruktur berdasarkan nilai bobot kriteria yang diperoleh dari proses penilaian kelayakan yang dihitung secara fuzzy (Ramu et al., 2022). Dengan menggunakan metode ini, keputusan dapat didukung oleh analisis yang lebih komprehensif, mencegah kesalahan dalam proses penilaian dan mampu mengakomodasi ketidakpastian dalam proses akumulasi data penilaian untuk dapat membantu dalam menafsirkan penilaian bobot pada saat pengambilan pada masing- masing kriteria yang digunakan pada saat penilaian dan memberikan landasan hasil seleksi yang objektif dalam menilai kelayakan Co-Instruktur. Hasil dari proses penilaian dengan metode ini memberikan peringkat dan urutan nama-nama Co-Instruktur berdasarkan nilai tertinggi yang dihitung secara fuzzy dan dapat lebih terstruktur dan obyektif, karena telah melibatkan proses analisis yang lebih rinci dan mempertimbangkan nuansa ketidakpastian dalam proses penilaian (Ramu et al., 2022). Dengan penerapan metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F) diharapkan dapat membantu meningkatkan proses penyeleksian Co-Instruktur dan mampu meminimalisir kesalahan dalam perhitungan karena dilakukan secara terkomputerisasi, meningkatkan transparansi, efisiensi waktu dan akurasi hasil penilaian yang lebih akurat dalam penilaian Co-Instruktur memudahkan Badan Al-Islam dan Kemuhammadiyah (BIM) dalam mempertimbangkan hasil keputusan yang lebih tepat, cepat, dan objektif diharapkan dapat membawa manfaat signifikan dalam pemilihan Co-Instruktur,

mendukung terwujudnya proses penilaian yang lebih cermat dan efektif pada Badan Al-Islam dan Kemuhammadiyah (BIM).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dijabarkan beberapa permasalahan pada penelitian ini adalah dalam menentukan kelayakan Co-Instruktur yaitu sering terjadi *human error* dalam proses pemeriksaan dan penyalinan ulang nilai yang melibatkan banyak bobot penilaian dapat meningkatkan risiko kesalahan karena keterbatasan waktu dalam pengelolaan data penilaian kembali mengakibatkan ketidakakuratan hasil penilaian manual Co-Instruktur. maka dibutuhkan suatu sistem untuk dapat membantu meningkatkan proses mempertimbangkan keputusan dalam penilaian yang sesuai. Untuk mengatasi hal ini, penerapan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dengan metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F) digunakan sebagai sistem penjumlahan terbobot yang dihitung secara fuzzy dengan memperhatikan seberapa sensitivitas validitas dan akurasi hasil penilaian, yang mampu menghasilkan perankingan kandidat Co-Instruktur secara efisien, dan lebih tepat sesuai dengan yang ketentuan kriteria dalam penilaian.

1.3 Batasan Masalah

Berikut adalah batasan masalah yang diberikan penulis dalam penelitian ini:

1. Objek penelitian pada penelitian ini adalah pada Badan Al-Islam dan Kemuhammadiyah Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (BIM UMSU).

2. Objek penelitian untuk penentuan penerimaan Co-Instruktur dengan pembobotan kriteria ini menggunakan Metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F).
3. Seleksi penentuan penerimaan Co-Instruktur dijadikan objek penelitian adalah Mahasiswa yang telah di nyatakan lulus seleksi Co-Instruktur pada T.A 2022/2023 di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berdasarkan aturan penyeleksian yang di tetapkan oleh Badan Al-Islam dan Kemuhammadiyah (BIM).
4. Perancangan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berdasarkan kebutuhan Badan Al-Islam dan Kemuhammadiyah Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (BIM UMSU) dalam menilai kelayakan setiap Co-Instruktur.
5. *Output* dari sistem ini yaitu berupa perankingan untuk dapat menampilkan urutan nama calon-calon Co-Instruktur kegiatan Baitul Arqam Mahasiswa (BAM) berdasarkan nilai bobot yang diperoleh dalam proses penilaian dengan Metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F) dan dapat dicetak dalam bentuk PDF.
6. Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dibuat menggunakan Pemrograman PHP dan *MySQL*.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka dapat diketahui tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Untuk merancang Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dengan Metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F) guna menilai kelayakan penentuan penerimaan Co-Instruktur kegiatan Baitul Arqam Mahasiswa (BAM) pada

Badan Al-Islam Kemuhammadiyah Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (BIM UMSU) berbasis *web*.

2. Untuk memudahkan anggota Badan Al-Islam Kemuhammadiyah Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (BIM UMSU) dalam meningkatkan proses penyeleksian untuk dapat menetapkan nama-nama Co-Instruktur yang memenuhi kriteria yang telah ditetapkan.
3. Untuk menyelesaikan masalah sulit dalam mengambil keputusan dalam menilai kelayakan penentuan penerimaan setiap Co-Instruktur kegiatan Baitul Arqam Mahasiswa (BAM) pada Badan Al-Islam Kemuhammadiyah Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian di atas adalah sebagai berikut:

1. Manfaat teoritis

Penelitian ini dapat menambah manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang ilmu Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dengan metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F) sebagai *sample experiment* baru terhadap fenomena kasus seleksi penentuan penerimaan Co-Instruktur yang belum tepat sasaran pada studi kasus Badan Al-Islam Kemuhammadiyah Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (BIM UMSU).

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi Universitas

Adanya rancangan sistem untuk menilai kelayakan penentuan penerimaan setiap Co-instruktur kegiatan Baitul Arqam Mahasiswa (BAM) yang dapat

memudahkan anggota Badan Al-Islam Kemuhammadiyah Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, dalam menetapkan nama-nama Co-instruktur yang sesuai dengan kriteria dan Implementasi Metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F) ini diharapkan menjadi bahan pertimbangan dan dapat diterapkan guna meningkatkan seleksi dalam penilaian kelayakan setiap Co-instruktur kegiatan Baitul Arqam Mahasiswa (BAM) pada Badan Al-Islam Kemuhammadiyah Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (BIM UMSU).

b. Bagi Mahasiswa

- 1) Bagi penulis, diharapkan dapat menerapkan ilmu yang diperoleh penulis dan berguna bagi kemajuan Badan Al-Islam Kemuhammadiyah Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (BIM UMSU) dan ilmu pengetahuan.
- 2) Metransformasikan ilmu yang telah didapat pada bangku perkuliahan dengan implementasi yang nyata.
- 3) Dapat memberikan gambaran kepada Penulis tentang bagaimana penerapan Metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F) dalam suatu aplikasi Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk proses seleksi penerimaan Co-Instruktur.

4. Manfaat Bagi Peneliti Selanjutnya

Sebagai referensi skripsi untuk para Mahasiswa/I yang ada pada Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara khususnya Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (FIKTI UMSU).

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Pengertian Baitul Arqam Mahasiswa (BAM)

Baitul Arqam Mahasiswa (BAM) adalah kegiatan pengkaderan awal untuk para mahasiswa baru di Perguruan Tinggi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Kegiatan Baitul Arqam Mahasiswa (BAM) merupakan perubahan kegiatan Kajian Intensif Al-Islam dan Kemuhammadiyah (KIAM) Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU) yang dinaungi oleh Badan Al-Islam Kemuhammadiyah dalam menyikapi ketentuan Permendikbudristek Nomor 53 Tahun 2023 yang memuat aspirasi pengembangan dan akselerasi menuju perguruan tinggi berkelas dunia serta dalam rangka menyikapi perkembangan IPTEK (Setyowati & Choirin, 2021). Kegiatan ini wajib untuk diikuti bagi mahasiswa baru Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU) yang dilaksanakan selama 2 hari 1 malam (minimal 24 jam), tujuan dilaksanakannya Baitul Arqam Mahasiswa (BAM) agar para mahasiswa dapat memahami dan mengaktualisasikan nilai-nilai Al-Islam Kemuhammadiyah secara luas dan masif di kalangan mahasiswa yang latar belakang berbeda ideologinya dengan Muhammadiyah dan sebagai wadah salah satu kegiatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang dijadikan sebagai ajang penambah wawasan dan pengetahuan. Dalam Badan Al-Islam dan Kemuhammadiyah (BIM), terdapat program perekrutan Co-Instruktur untuk membantu jalannya kegiatan Baitul Arqam Mahasiswa (BAM) agar berjalan dengan lancar.

2.1.2 Pengertian Co-Instruktur

Co-Instruktur merupakan individu yang berperan sebagai pendamping instruktur utama dalam membantu melaksanakan sebuah kegiatan atau pelatihan. Dalam kegiatan Baitul Arqam Mahasiswa (BAM) di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Co-Instruktur dapat diartikan sebagai seorang instruktur atau pengajar yang bertugas bersama dengan instruktur utama dalam memfasilitasi dan mendampingi mahasiswa baru dalam proses pengkaderan awal tersebut. Co-Instruktur biasanya dipilih dari kalangan mahasiswa yang memiliki pengalaman yang relevan, baik dalam kegiatan Baitul Arqam Mahasiswa (BAM) tersebut maupun dalam organisasi kemahasiswaan lainnya. Mereka biasanya telah mengikuti kegiatan Baitul Arqam Mahasiswa (BAM) pada tahun sebelumnya atau memiliki pengalaman kepemimpinan yang kuat serta pengetahuan yang cukup tentang kehidupan kampus dan nilai-nilai Al-Islam Kemuhammadiyah yang diajarkan oleh Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Peran Co-Instruktur dalam kegiatan Baitul Arqam Mahasiswa (BAM) lebih difokuskan pada memberikan dukungan langsung kepada pemateri utama dalam penyampaian materi kepada peserta. Sebagai pendamping pemateri, Co-Instruktur bertanggung jawab untuk membantu pemateri utama dalam persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi sesi pembelajaran. Dengan peran mereka yang aktif dan berpengalaman, Co-Instruktur membantu memastikan bahwa kegiatan Baitul Arqam Mahasiswa (BAM) untuk pengetahuan wawasan keilmuan dan al-Islam Kemuhammadiyah berjalan lancar dan efektif, serta membantu mahasiswa baru dalam memahami dan menginternalisasi nilai-nilai yang diajarkan di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Pada tahun ajaran 2023/2024, proses rekrutmen Co-Instruktur untuk Baitul Arqam Mahasiswa (BAM) diikuti oleh 65 mahasiswa pada seleksi berkas pertama. Para mahasiswa ini kemudian melalui serangkaian tahap seleksi lanjutan untuk memilih Co-Instruktur yang sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan. Tahap seleksi selanjutnya adalah screening tes, sebanyak 33 mahasiswa berhasil lolos dan dinyatakan lulus menjadi Co-Instruktur kegiatan Baitul Arqam Mahasiswa (BAM).

2.1.3 Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas adalah suatu metode yang digunakan untuk mengevaluasi dampak dari perubahan dalam asumsi atau variabel tertentu terhadap hasil suatu model atau analisis. Metode ini digunakan untuk mengukur seberapa sensitifnya hasil analisis terhadap variasi dalam parameter-parameter yang digunakan atau asumsi yang dibuat. Hal ini memungkinkan peneliti atau pengambil keputusan untuk memahami seberapa stabilnya hasil analisis dalam menghadapi perubahan-perubahan tertentu dan memungkinkan mereka untuk membuat keputusan yang lebih terinformasi. Dengan kata lain analisis sensitivitas bertujuan untuk mengevaluasi validitas dan kepastian dari strategi metodologis atau analitik utama dengan menguji seberapa sensitifnya hasil analisis terhadap variasi dalam asumsi-asumsi yang mendasarinya. Analisis sensitivitas memberikan informasi yang paling berharga ketika terdapat serangkaian asumsi yang masuk akal dan bervariasi, karena hal ini memungkinkan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang seberapa stabilnya hasil analisis dalam menghadapi variasi dalam asumsi-asumsi tersebut (Halimah et al., 2020).

Analisis sensitivitas sering dilakukan untuk menguji validitas keputusan yang dibuat secara sewenang-wenang atau tidak jelas setelah publikasi protokol

atau pengumpulan data. Misalnya, jika terdapat ketidakpastian mengenai batas yang digunakan untuk menentukan paparan atau hasil, analisis sensitivitas dapat dilakukan untuk menentukan apakah signifikansi statistik atau klinis berubah ketika menggunakan batas yang diusulkan yang berbeda untuk pengukuran ini. Dengan demikian, analisis sensitivitas membantu mengidentifikasi seberapa kuatnya keputusan atau temuan berdasarkan pada asumsi-asumsi tertentu, dan memberikan wawasan tambahan untuk memahami dampak dari variasi dalam parameter-parameter yang relevan (Halimah et al., 2020).

Dalam analisis sensitivitas, penentuan Co-Instruktur dilakukan untuk mengevaluasi dampak dari perubahan dalam asumsi atau variabel tertentu terhadap hasil suatu model atau analisis, analisis sensitivitas digunakan untuk mengukur seberapa sensitifnya hasil analisis terhadap variasi dalam kriteria dan bobot yang digunakan dalam penilaian Co-Instruktur. Dengan melakukan analisis sensitivitas, peneliti atau pengambil keputusan dapat memahami seberapa stabilnya hasil penilaian Co-Instruktur dalam menghadapi perubahan-perubahan tertentu dalam parameter-parameter penilaian. Hal ini memungkinkan untuk menilai kepastian keputusan yang dibuat dan membuat keputusan yang lebih terinformasi dan tepat. Dengan demikian, analisis sensitivitas membantu dalam menentukan keputusan yang optimal dan memastikan validitas dan akurasi hasil penilaian Co-Instruktur

2.1.4 Pengertian Sistem

Pengertian sistem menurut (Rompas et al., 2020) adalah suatu rangkaian yang terdiri dari dua atau lebih komponen yang saling berhubungan dan saling berinteraksi satu sama lain untuk mencapai tujuan dimana sistem biasanya terbagi dalam sub sistem yang lebih kecil yang memberi dukungab kepada sistem yang

utama. Suatu sistem mempunyai karakteristik atau ciri sifat tertentu. Unsur-unsur yang berbeda inilah yang merupakan bagian dari suatu sistem yang saling terhubung dan bekerja sama dalam memenuhi tugasnya. Sistem juga dapat diartikan sebagai sekumpulan komponen yang dirangkai kemudian berkoordinasi untuk mencapai satu tujuan utama.

Dalam dunia bisnis sistem menjadi suatu kebutuhan yang sangat penting dalam menjalankan kegiatan operasional di suatu perusahaan baik yang dikelola secara individu maupun organisasi. Sistem yang dibutuhkan perusahaan harus dapat dikontraskan dengan keadaan serta kondisi perusahaan itu sendiri. Baik atau buruknya suatu perusahaan/korporasi dapat diukur dari sistem yang bekerja di dalamnya, karena tugas-tugas karyawan mudah diselesaikan bila terdapat sistem sesuai dengan kebutuhan (Rompas et al., 2020). Dengan sistem, karyawan mampu mengoptimalkan waktu dan mengefisienkan pekerjaan dari yang tingkatan sulit hingga paling mudah sekalipun. Sebuah perusahaan juga merupakan suatu sistem. Dalam sistem yang terdiri dari algoritma yang memproses data. Serangkaian algoritma maupun langkah-langkah dalam menghasilkan informasi kemudian disebut sebagai metode sehingga memudahkan pekerjaan pengguna untuk mengambil keputusan yang tepat.

2.1.4.1 Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Sistem Pendukung Keputusan/*Decision Support System* (DSS) secara umum diartikan sebagai suatu sistem yang dapat membantu dalam pemecahan masalah maupun kemampuan pengkomunikasian untuk masalah dengan kondisi semi terstruktur dan tidak terstruktur. Sistem Pendukung Keputusan merupakan proses pengambilan keputusan yang dibantu oleh

komputer yang digunakan untuk membantu pengambil keputusan dengan menggunakan beberapa data dan model tertentu untuk menyelesaikan beberapa masalah yang tidak terstruktur. Sistem Pendukung keputusan ini nantinya menghasilkan beberapa alternatif yang bervariasi sehingga para pengambil Keputusan dapat dengan mudah menyesuaikan kondisi keputusan apa yang mereka inginkan. Dengan demikian dapat diambil satu pengertian sistem pendukung keputusan yaitu sebuah sistem berbasis komputer yang adaptif, fleksibel, dan interaktif yang digunakan untuk mengatasi masalah-masalah tidak terstruktur sehingga meningkatkan nilai keputusan yang diambil. Di bawah ini merupakan beberapa Model Metode Sistem Pendukung Keputusan yang digunakan (Sistem et al., 2023).

2.1.4.2 Metode *Multi Criteria Decision Making* (MCDM)

Multi Criteria Decision Making (MCDM) merupakan suatu metode pengambilan keputusan untuk menetapkan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan beberapa kriteria tertentu. Kriteria biasanya berupa ukuran-ukuran atau aturan-aturan atau standar yang digunakan dalam pengambilan keputusan. Secara umum dapat dikatakan bahwa *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif. *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) melibatkan penimbangan relatif antara kriteria-kriteria tersebut untuk mencapai hasil akhir yang optimal. Metode ini dapat digunakan dalam berbagai konteks, mulai dari pengambilan keputusan bisnis hingga perencanaan pembangunan, dengan tujuan untuk menyederhanakan kompleksitas pengambilan keputusan dan memastikan bahwa faktor-faktor yang penting dipertimbangkan dengan

tepat (Azhar et al., 2021). Salah satu metode dalam sistem pendukung keputusan pada *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) yaitu *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F).

2.1.4.3 Logika Fuzzy

Logika Fuzzy merupakan suatu teknik dalam pengambilan keputusan yang tepat untuk jenis informasi yang tidak pasti atau hanya sebagian, dimana kondisi ini sering sekali dihadapi oleh pembuat keputusan di kehidupan nyata. Secara Bahasa Fuzzy memiliki arti kabur atau samar yang artinya dapat menggambarkan bahwa suatu keputusan tidak selalu dapat dinilai sebagai benar atau salah, hitam atau putih. Logika fuzzy menggunakan teori matematika himpunan fuzzy. Logika Fuzzy mempunyai derajat keanggotaan dalam rentang 0 hingga 1 dan logika fuzzy menunjukkan sejauh mana suatu nilai benar dan sejauh mana suatu nilai itu salah. Logika Fuzzy dapat begitu sangat berguna karena mampu menggambarkan cara berpikir manusia dalam permasalahan pembuatan keputusan dimana situasinya tidak dapat dianggap benar atau salah 100% (Rifanti et al., 2023).

2.1.4.4 Fuzzyfikasi

Fuzzifikasi yaitu merupakan suatu proses untuk mengubah suatu masukan dari bentuk tegas (*crisp*) menjadi fuzzy (variabel linguistik) yang biasanya ditampilkan dalam bentuk himpunan-himpunan fuzzy dengan suatu fungsi keanggotaannya masing-masing. Setelah menentukan jumlah input dan output yang akan digunakan, dari tingkat keanggotaan atau tingkat kebenaran. Dengan demikian, tahap ini mengambil nilai-nilai tegas dan menentukan sejauh mana nilai-nilai tersebut menjadi anggota dari setiap himpunan fuzzy

yang sesuai. Proses fuzzifikasi dipergunakan untuk mengubah data masukan tegas bentuk derajat keanggotaan (Rifanti et al., 2023).

2.1.4.5 Teori Himpunan Fuzzy

Teori himpunan fuzzy diperkenalkan pertama kali oleh Zadeh (1965), ditetapkan bahwa bilangan real pada interval $[0,1]$ untuk merepresentasikan derajat keanggotaan (atau disebut juga sebagai derajat kecocokan atau derajat kebenaran) dari elemen x pada himpunan A . Pada himpunan tegas (crisp), nilai keanggotaan suatu item x dalam suatu himpunan A , yang sering ditulis dengan $\mu_A[x]$, memiliki 2 kemungkinan, yaitu :

- 1) Satu (1), yang berarti bahwa suatu item menjadi anggota dalam suatu himpunan, atau
- 2) Nol (0), yang berarti bahwa suatu item tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan.

Jika pada himpunan *crisp*, nilai keanggotaan hanya ada 2 kemungkinan, yaitu 0 atau 1, pada himpunan fuzzy nilai keanggotaan terletak pada rentang 0 sampai 1. Apabila x memiliki nilai keanggotaan fuzzy $\mu_A[x]=0$ berarti x tidak menjadi anggota himpunan A , demikian pula apabila x memiliki nilai keanggotaan fuzzy $\mu_A[x]=1$ berarti x menjadi anggota penuh pada himpunan A . Ada beberapa hal yang perlu diketahui dalam memahami sistem fuzzy, yaitu:

1. Variabel Fuzzy

Variabel fuzzy merupakan variabel yang hendak dibahas dalam suatu sistem fuzzy.

2. Himpunan Fuzzy

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

3. Semesta Pembicaraan

Semesta pembicaraan adalah keseluruhan nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel fuzzy. Semesta pembicaraan merupakan himpunan bilangan *real* yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai semesta pembicaraan dapat berupa bilangan positif maupun negatif. Adakalanya nilai semesta pembicaraan ini tidak dibatasi batas atasnya.

4. Domain

Domain himpunan fuzzy adalah keseluruhan nilai yang diijinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh dioperasikan dalam suatu himpunan fuzzy. Seperti halnya semesta pembicaraan, domain merupakan himpunan. Nilai domain dapat berupa bilangan positif maupun negatif.

Pada dasarnya, teori himpunan fuzzy merupakan perluasan dari teori himpunan klasik. Pada teori himpunan klasik, keberadaan suatu elemen pada suatu himpunan A, hanya akan memiliki dua kemungkinan, yaitu menjadi anggota A atau tidak menjadi anggota A. Suatu nilai yang menunjukkan tingkat keanggotaan suatu elemen (x) dalam suatu himpunan A atau derajat keanggotaan dinotasikan dengan $\mu_A(x)$.

Fungsi keanggotaan :

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 1 & \text{untuk } x \in A \\ 0 & \text{untuk } x \notin A \end{cases}, \dots\dots\dots(2.1)$$

2.1.4.6 Defuzzifikasi

Defuzzifikasi adalah proses penting dalam sistem kendali logika fuzzy yang mengonversi output fuzzy menjadi nilai konkret atau tegas yang dapat digunakan untuk mengambil keputusan atau tindakan. Proses ini merupakan langkah terakhir setelah inferensi fuzzy, di mana output fuzzy yang diperoleh dari mesin inferensi diubah menjadi nilai numerik yang merepresentasikan aksi atau keputusan yang harus diambil oleh sistem kontrol. Pemilihan metode defuzzifikasi yang sesuai sangat penting karena dapat memengaruhi kualitas respons atau hasil yang dihasilkan oleh sistem kendali logika fuzzy. Dengan menggunakan metode defuzzifikasi yang tepat, sistem kendali logika fuzzy dapat memberikan respons yang optimal sesuai dengan kondisi dan masalah yang dihadapi (Rifanti et al., 2023).

2.1.4.7 Metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F)

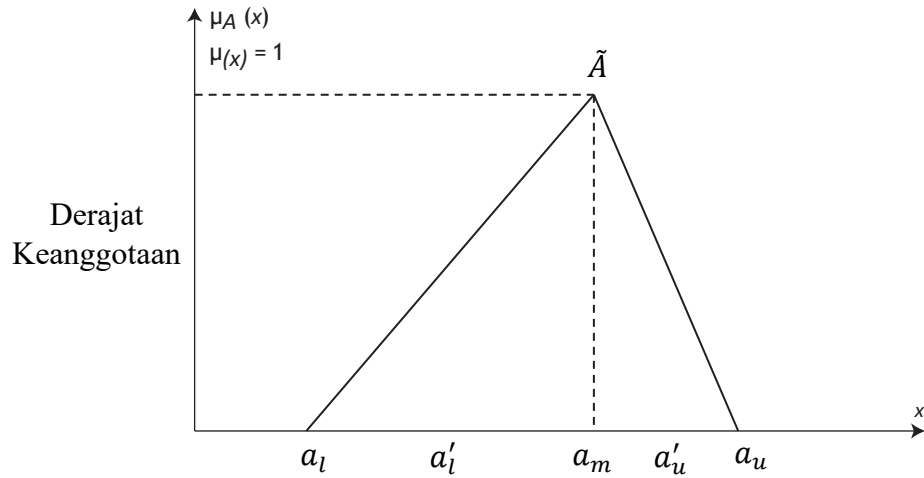
Metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F) merupakan salah satu pendekatan yang digunakan dalam perankingan yaitu suatu pengembangan dari metode *Additive Ratio Assessment* (ARAS) yang menggabungkan prinsip-prinsip teori logika fuzzy dalam penentuan keputusan multi-kriteria. Metode ini diperkenalkan pertama kali oleh Zavadskas dan Turksis pada tahun 2010, dapat dipahami sebagai penggunaan perbandingan berdasarkan hubungan sederhana dari fenomena dunia yang kompleks, yang kemudian dikombinasikan dengan konsep logika fuzzy. Logika fuzzy adalah metodologi “berhitung” dengan variabel kata-kata (*linguistic variable*). Sistem logika fuzzy mempunyai sifat yang mampu mengakomodasi ketidakpastian dalam proses akumulasi suatu data. Metode

fuzzy ini digunakan untuk memudahkan menafsirkan penilaian bobot dalam penentuan pada masing- masing kriteria yang digunakan (Zagorskas & Turskis, 2020).

Metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F) mengacu pada kombinasi dua metode, yaitu "*Additional Ratio Assessment*" (ARAS) dan "Logika Fuzzy". Ini adalah pendekatan yang menggabungkan keunggulan *Additional Ratio Assessment* (ARAS) dalam menilai kinerja berbagai nilai setiap kriteria pada masing-masing alternatif dengan melihat bobot masing-masing untuk memperoleh alternatif yang ideal, dengan kelebihan logika fuzzy digunakan untuk melakukan evaluasi dan penentuan keputusan dalam situasi ketidakpastian atau kekurangan informasi yang dapat diukur dengan nilai pasti yang sering terjadi dalam situasi penentuan keputusan di berbagai lingkungan kerja (Turskis & Zavadskas, 2019).

Dalam praktiknya, metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F) dapat digunakan dalam berbagai lingkungan kerja untuk melakukan evaluasi dan pengambilan keputusan dalam situasi di mana terdapat ketidakpastian atau kekurangan informasi. Dengan menggabungkan keunggulan *Additive Ratio Assessment* (ARAS) dalam menilai kinerja alternatif dengan kelebihan logika fuzzy dalam mengatasi ketidakpastian, metode ini menjadi salah satu pendekatan yang kuat dalam penentuan keputusan multi-kriteria. (Zagorskas & Turskis, 2020). Berikut tahapan-tahapan dalam Metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F) yang digunakan dalam pengambilan keputusan multi-kriteria sebagai berikut:

1. Rumus Fungsi Angka *Triangular Fuzzy*



Gambar 2.1. *Triangular Fuzzy* Segitiga

$$\tilde{A} + \tilde{B} = [(a_l + b_l, a'_l + b'_l), a_m + b_m, (a'_u + b'_u, a_u + b_u)] \dots\dots\dots (2.2)$$

$$\tilde{A} - \tilde{B} = [(a_l - b_u, a'_l - b'_u), a_m - b_m, (a'_u - b'_l, a_u - b_l)] \dots\dots\dots (2.3)$$

$$\tilde{A} \times \tilde{B} = [(a_l \times b_u, a'_l \times b'_l), a_m \times b_m, (a'_u \times b'_u, a_u \times b_u)] \dots\dots\dots (2.4)$$

$$\tilde{A} \div \tilde{B} = [(a_l \div b_u, a'_l \div b'_u), a_m \div b_m, (a'_u \div b'_l, a_u \div b_l)] \dots\dots\dots (2.5)$$

Selain itu, operasi unary berikut didefinisikan pada segitiga bernilai interval bilangan fuzzy sangat penting. Ini dilambangkan sebagai

$$\frac{1}{k} \times \tilde{A} = \left[\left(\frac{1}{k} \times a_l, \frac{1}{k} \times a'_l \right), \frac{1}{k} \times a_m, \left(\frac{1}{k} \times a'_u, \frac{1}{k} \times a_u \right) \right] \dots\dots\dots (2.6)$$

Fungsi keanggotaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah fungsi segitiga (*triangular fuzzy* segitiga). fungsi segitiga (*triangular fuzzy* segitiga) digunakan dalam penelitian ini karena merupakan fungsi logika yang bentuk sederhana dimana fungsi tersebut menggabungkan 2 garis (*linear*), seperti pada gambar di atas

Operasi-operasi di atas memungkinkan aritmetika dengan angka *triangular fuzzy*, memperluas operasi aritmetika tradisional untuk menangani

ketidakpastian atau kekurangan dalam nilai yang terlibat. Ini memungkinkan kita untuk membuat model yang lebih akurat dan mengambil keputusan yang lebih baik dalam situasi di mana data atau informasi tidak sepenuhnya dapat diukur atau didefinisikan secara pasti.

2. Pembentukan *decision making matrix*, untuk rumus *Additive Ratio Assessment* (ARAS)

$$X = \begin{bmatrix} x_{01} & \cdots & x_{0j} & \cdots & x_{0n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{i1} & \cdots & x_{ij} & \cdots & x_{in} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \cdots & x_{mj} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix}; i = \overline{0, m}; j = \overline{1, n} \dots\dots\dots (2.7)$$

Keterangan:

m= jumlah alternatif yang dipertimbangkan.

n= jumlah kriteria yang digunakan untuk mengevaluasi alternatif.

x_{ij} = nilai performa (atau kinerja) dari alternatif i terhadap kriteria j.

x_{0j} = nilai optimum (atau target) dari kriteria j.

\sim = simbol mewakili himpunan fuzzy

Jika nilai optimal kriteria j tidak diketahui, maka dapat ditentukan sebagai berikut:

$$\tilde{x}_{0j} = \max_i \tilde{x}_{ij}, \text{ if } \max_i \tilde{x}_{ij} \dots\dots\dots (2.8)$$

$$\tilde{x}_{0j} = \min_i \tilde{x}_{ij}^*, \text{ if } \min_i \tilde{x}_{ij}^* \dots\dots\dots (2.9)$$

Secara umum, nilai evaluasi alternatif sehubungan dengan kriteria (x_{ij}) dan bobot untuk setiap kriteria (w_j) diberikan sebagai input dalam matriks keputusan. Catatan bahwa setiap kriteria mencerminkan dimensi tertentu; oleh karena itu, analisis komparatif dan mencegah konsekuensi potensial dari

dimensi yang berbeda memerlukan kuantitas tak berdimensi. Untuk melakukan hal ini, nilai terbobot dibagi dengan optimum yang diperoleh sebagai (2.8 dan 2.9). Banyak metode yang tersedia untuk mendapatkan nilai yang berguna, yang akan dijelaskan di bawah ini. Melalui normalisasi, nilai nilai dari matriks keputusan asli diubah menjadi nilai pada [0, 1] atau pada [0; 1].

3. Penormalisasian *decision making matrix* pengambilan keputusan X, rumus

Additive Ratio Assessment (ARAS)

$$\bar{X} = \begin{bmatrix} \bar{x}_{01} & \cdots & \bar{x}_{0j} & \cdots & \bar{x}_{0n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \bar{x}_{i1} & \cdots & \bar{x}_{ij} & \cdots & \bar{x}_{in} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \bar{x}_{m1} & \cdots & \bar{x}_{mj} & \cdots & \bar{x}_{mn} \end{bmatrix}; i = \overline{0, m}; j = \overline{1, n} \dots\dots\dots (2.10)$$

Karena ada kriteria tipe benefit dan tipe cost, normalisasi diproses positif atau negatif dengan menggunakan rumus 2.11 dan 2.12, masing-masing sebagai berikut:

$$\bar{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=0}^m x_{ij}} \dots\dots\dots (2.11)$$

$$x_{ij} = \frac{1}{x_{ij}^*} \bar{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=0}^m x_{ij}} \dots\dots\dots (2.12)$$

Ketika nilai kriteria tidak berdimensi diketahui, semua kriteria yang semula memiliki dimensi yang berbeda dapat dibandingkan. Tahap ketiga adalah mendefinisikan matriks ternormalisasi tertimbang \hat{x} . Kriteria yang digunakan dapat dievaluasi karena bobotnya selalu bersifat subyektif dengan

bobot kriteria $0 < \tilde{w}_j < 1$, dan mempengaruhi penyelesaian. Nilai bobot w_j biasanya ditentukan dengan metode evaluasi oleh para ahli. Jumlah dari bobot w_j akan dibatasi sebagai berikut:

$$0 < w_j < 1, \sum_{j=1}^n w_j = 1 \dots\dots\dots (2.13)$$

$$\hat{X} = \begin{bmatrix} \hat{x}_{01} & \dots & \hat{x}_{0j} & \dots & \hat{x}_{0n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \hat{x}_{i1} & \dots & \hat{x}_{ij} & \dots & \hat{x}_{in} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \hat{x}_{m1} & \dots & \hat{x}_{mj} & \dots & \hat{x}_{mn} \end{bmatrix}; i = \overline{0, m}; j = \overline{1, n} \dots\dots\dots (2.14)$$

Nilai tertimbang yang dinormalisasi dari semua kriteria dihitung sebagai berikut:

$$\hat{x}_{ij} = \bar{x}_{ij} \times w_j; i = \overline{0, m} \dots\dots\dots (2.15)$$

Keterangan:

w_j = bobot (kepentingan) untuk kriteria ke-j.

\bar{x}_{ij} = nilai ter-normalisasi untuk alternatif ke-i.

Oleh karena itu untuk dapat menentukan nilai dari fungsi optimalitas maka dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$S_i = \sum_{j=1}^n \hat{x}_{ij}; i = \overline{0, m} \dots\dots\dots (2.16)$$

Di mana S_i adalah nilai dari fungsi optimalitas dari alternatif ke-i. Nilai terbesar adalah yang terbaik, dan yang terkecil adalah yang terburuk. Dengan mempertimbangkan proses perhitungan, fungsi S_i memiliki hubungan langsung dan proporsional dengan nilai-nilai \hat{x}_{ij} dan bobot w_j dari kriteria yang diteliti dan pengaruh relatif mereka terhadap hasil akhir. Oleh karena

itu, semakin besar nilai fungsi optimalitas S_i , semakin efektif alternatif tersebut. Prioritas dari alternatif-alternatif dapat ditentukan berdasarkan nilai S_i . Oleh karena itu, nyaman untuk mengevaluasi dan memberi peringkat alternatif keputusan ketika metode ini digunakan. Hasil pengambilan keputusan fuzzy untuk setiap alternatif adalah angka fuzzy S_i . Ada beberapa metode untuk defuzzifikasi. Metode pusat area adalah yang paling praktis dan sederhana untuk diterapkan:

$$S_i = \frac{1}{3} (S_{i\alpha} + S_{i\beta} + S_{i\gamma}) \dots\dots\dots (2.17)$$

Derajat kegunaan alternatif ditentukan dengan membandingkan varian, yang dianalisis, dengan yang paling ideal S_0 . K_i berada pada interval $[0,1]$. Dan nilainya digunakan untuk memberi peringkat pada semua alternatif. Persamaan yang digunakan untuk perhitungan derajat kegunaan dari alternatif A_i diberikan di bawah ini:

$$K_i = \frac{S_i}{S_0} ; i = \overline{0, m} \dots\dots\dots (2.18)$$

4. Rumus Penyelesaian Metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F)

- 1) Menentukan variabel *linguistic* untuk bobot kriteria dan peringkat kinerja.

Untuk menentukan variabel linguistik untuk bobot kriteria dan peringkat kinerja, kita menggunakan bilangan fuzzy yang memetakan istilah linguistik ke nilai numerik dalam bentuk bilangan fuzzy. Berikut adalah penjelasan rinci dari tabel yang diberikan:

Tabel 2.1 Variabel Linguistik Untuk Kriteria & Kinerja (Rating)

Bobot Kriteria		Penilaian Kinerja (Rating)	
Istilah Linguistik	Bilangan Fuzzy	Istilah Linguistik	Bilangan Fuzzy
Very High (VH)	(0.9,1.0,1.0)	Very Good (VG)	(0.9,1.0,1.0)
H (H)	(0.7,0.7,1.0)	Good (G)	(0.7,0.7,1.0)
Medium High (MH)	(0.5,0.7,0.9)	Medium Good) (MG)	(0.5,0.7,0.9)
Medium (M)	(0.3,0.5,0.7)	Fair (F)	(0.3,0.5,0.7)
Medium Low (ML)	(0.1,0.3,0.5)	Medium Poor (MP)	(0.1,0.3,0.5)
Low (L)	(0.0,0.1,0.3)	Poor (P)	(0.0,0.1,0.3)
Very Low (VL)	(0.0,0.0,0.1)	Very Poor (VP)	(0.0,0.0,0.1)

2) Konversi Ke Bilangan Fuzzy Segitiga Bernilai Interval.

$$l = \min_k(l^k) \dots\dots\dots (2.19)$$

$$l' = \left(\prod_{k=1}^k l^k \right)^{\frac{1}{k}} \dots\dots\dots (2.20)$$

$$m = \left(\prod_{k=1}^k m^k \right)^{\frac{1}{k}} \dots\dots\dots (2.21)$$

$$u' = \left(\prod_{k=1}^k u^k \right)^{\frac{1}{k}} \dots\dots\dots (2.22)$$

$$u = \min_k(u^k) \dots\dots\dots (2.23)$$

Dimana $\tilde{x} = [(l,l'),m,(u',u)]$ menyatakan bilangan fuzzy segitiga bernilai interval yang bersesuaian, $\tilde{x}^k = (l^k, m^k, u^k)$ menyatakan bilangan fuzzy segitiga yang diperoleh berdasarkan pendapat peserta ke-k (pengambil keputusan), $k=1 \dots K$; dan K adalah jumlah peserta.

3) Perumusan Matriks Pengambilan Keputusan

$$D = [x_{ij}]_{m \times n}, \dots\dots\dots (2.24)$$

Dimana D adalah matriks keputusan, x_{ij} adalah rating kinerja alternatif ke-i terhadap kriteria ke-j, $i = 1, 2, \dots, m$; m adalah sejumlah alternatif, $j = 1, 2, \dots, n$; n adalah sejumlah kriteria.

$$W = [w_j], \dots \dots \dots (2.25)$$

Dimana W adalah vektor bobot, w_j adalah bobot kriteria ke-j, $j = 1, 2, \dots, n$; n adalah sejumlah kriteria.

$$D = [x_{ij}^k]_{m \times n \times K} \dots \dots \dots (2.26)$$

$$W = [w_j^k]_{n \times K} \dots \dots \dots (2.27)$$

Dimana merupakan rating kinerja alternatif ke-i terhadap kriteria ke-j yang diberikan oleh pengambil keputusan ke-k; $k = 1, 2, \dots, K$; K adalah sejumlah pengambil keputusan dan tenaga ahli yang terlibat dalam metode *Multi Criteria Decision Making* (MCDM).

$$x_{0j} = \begin{cases} \max_i x_{ij}; & j \in \Omega_{\max} \\ \min_i x_{ij}; & j \in \Omega_{\min} \end{cases} \dots \dots \dots (2.28)$$

Dimana x_{0j} menunjukkan peringkat kinerja optimal dari kriteria ke-j, max menunjukkan kriteria benefit, yaitu semakin tinggi nilainya, semakin baik; dan minimal menunjukkan serangkaian kriteria cost, yaitu semakin rendah nilainya, semakin baik.

$$\tilde{x}_{0j} = [(l_{0j}, l'_{0j}), m_{0j}, (u'_{0j}, u_{0j})] \dots \dots \dots (2.29)$$

\tilde{x}_{0j} mewakili peringkat kinerja fuzzy bernilai interval optimal dari kriteria ke-j. Juga kriteria lain didefinisikan sebagai berikut:

$$l_{0j} = \begin{cases} \max_i l_{ij}; & j \in \Omega_{\max} \\ \min_i l_{ij}; & j \in \Omega_{\min} \end{cases} \dots \dots \dots (2.31)$$

$$l'_{0j} = \begin{cases} \max_i l'_{ij}; & j \in \Omega_{max} \\ \min_i l'_{ij}; & j \in \Omega_{min} \end{cases} \dots\dots\dots(2.32)$$

$$m_{0j} = \begin{cases} \max_i m_{ij}; & j \in \Omega_{max} \\ \min_i m_{ij}; & j \in \Omega_{min} \end{cases} \dots\dots\dots(2.33)$$

$$u'_{0j} = \begin{cases} \max_i u'_{ij}; & j \in \Omega_{max} \\ \min_i u'_{ij}; & j \in \Omega_{min} \end{cases} \dots\dots\dots(2.34)$$

$$u_{0j} = \begin{cases} \max_i u_{ij}; & j \in \Omega_{max} \\ \min_i u_{ij}; & j \in \Omega_{min} \end{cases} \dots\dots\dots(2.35)$$

4) Normalisasi Matriks Pengambilan Keputusan

Metodologi normalisasi linier yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\tilde{x}_{ij} = \frac{\tilde{x}_{ij}}{\sum_{i=0}^m \tilde{x}_{ij}} \dots\dots\dots(2.36)$$

Kriteria, nilai yang lebih disukai adalah nilai minimum, dinormalisasi melalui proses dua tahap yaitu:

$$\tilde{x}_{ij} = \frac{1}{\tilde{x}_{ij}^*} \tilde{x}_{ij}; = \frac{\tilde{x}_{ij}}{\sum_{i=0}^m \tilde{x}_{ij}} \dots\dots\dots(2.37)$$

$$\tilde{r}_{ij} \left\{ \left[\left(\frac{a_{ij}}{c_j^+}, \frac{a'_{ij}}{c_j^+} \right), \frac{b_{ij}}{c_j^+}, \left(\frac{c'_{ij}}{c_j^+}, \frac{c_{ij}}{c_j^+} \right) \right]; j \in \Omega_{max} \dots\dots\dots(2.38)$$

$$\left[\left(\frac{1}{\frac{a_{ij}}{a_j^-}}, \frac{1}{\frac{a'_{ij}}{a_j^-}} \right), \frac{1}{\frac{b_{ij}}{a_j^-}}, \left(\frac{1}{\frac{c_{ij}}{a_j^-}}, \frac{1}{\frac{c'_{ij}}{a_j^-}} \right) \right]; j \in \Omega_{min} \dots\dots\dots(2.39)$$

Dimana, \tilde{r}_{ij} menunjukan peringkat kinerja fuzzy yang bernilai interval optimal untuk alternatif ke-i pada kriteria ke-j, berikut rumus lebih lanjut:

$$a_j^- = \sum_{i=0}^m \frac{1}{a_{ij}}, c_j^+ = \sum_{i=0}^m c_{ij}, i = 0,1,\dots,m, \dots\dots\dots(2.40)$$

5) Menghitung matriks keputusan bernilai interval tertimbang dinormalisasi

Hal ini pada prinsipnya mirip dengan langkah ketiga dalam metode ARAS asli. Perbedaannya adalah bilangan fuzzy ini dikalikan dengan menggunakan operasi perkalian pada bilangan fuzzy segitiga bernilai interval. Oleh karena itu, hal ini dapat diungkapkan sebagai berikut:

$$\tilde{v}_{ij} = \tilde{w}_j \cdot \tilde{r}_{ij}, \dots\dots\dots(2.41)$$

Dimana, \tilde{v}_{ij} adalah peringkat kinerja fuzzy bernilai interval ternormalisasi dari alternatif k-I dalam kaitannya dengan kriteria ke-j, $i=0,2,\dots,m$.

6) Rumus menghitung peringkat kinerja fuzzy bernilai interval keseluruhan

$$\tilde{S}_i = \sum_{j=1}^n \tilde{v}_{ij}, \dots\dots\dots(2.42)$$

Dimana \tilde{S}_i menunjukkan peringkat kinerja fuzzy bernilai interval keseluruhan dari alternatif ke- $i=0,1,\dots,m$.

7) Rumus defuzzifikasi bilangan fuzzy segitiga bernilai interval

$$gm(\tilde{B}) = \frac{l + l' + m + u' + u}{5}, \dots\dots\dots(2.43)$$

$$gm(\tilde{B}) = \frac{(l - \lambda)l + \lambda l' + m + \lambda u' + (1 - \lambda)u}{5}, \dots\dots\dots(2.44)$$

Dimana \tilde{B} adalah bilangan fuzzy segitiga bernilai interval dalam bentuk $[(1,1'), m, (u'u)]$ dan $\lambda \in [0,1)$. Memvariasikan koefisien λ

parameter λ 'andu' dapat menjadi lebih penting dibandingkan dengan λ dan u dari bilangan fuzzy segitiga interval.

8) Rumus menentukan derajat utilitas Q_i untuk setiap alternatif

$$\tilde{Q}_i = \frac{\tilde{S}_i}{\tilde{S}_0} \dots\dots\dots(2.45)$$

Perlu dijelaskan sekali lagi, karena hasil rumus (2.45) masih berupa bilangan fuzzy bernilai interval, maka bilangan fuzzy ini biasanya perlu didefuzzifikasi. Proses defuzzifikasi harus dimulai sebelum menentukan Tingkat utilitas. Ada beragam metode defuzzifikasi dengan beragam dampak pada keluaran yang dihasilkan. Oleh karena itu, penting bagaimana memilih Teknik defuzzifikasi yang tepat.

9) Rumus ranking alternatif berdasarkan nilai S_i yang didefuzzifikasikan untuk berbagai nilai λ

Langkah ini mengikuti proses yang sama seperti pada metode *Additive Ratio Assessment* (ARAS) rumus 2.18 di atas.

5. Menentukan nilai peringkat

Di mana: S_i dan S_0 adalah nilai kriteria optimal, yang diperoleh dari Persamaan rumus 2.23. Jelas bahwa nilai-nilai yang dihitung K_i berada dalam interval $[0;1]$ dan dapat diurutkan dalam urutan meningkat, yang merupakan urutan prioritas yang diinginkan. Efisiensi relatif yang kompleks dari alternatif yang masuk akal dapat ditentukan berdasarkan nilai-nilai fungsi kegunaan.

Dengan K_i merupakan nilai terbaik yang telah didapatkan dari alternatif yang terbaik, langkah-langkah penyeleksian untuk metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F) adalah sebagai berikut:

1. Hitung nilai derajat kegunaan (K_i) untuk setiap alternatif A_i menggunakan rumus yang diberikan sebelumnya, dengan membandingkan setiap alternatif dengan alternatif yang paling ideal (S_0).
2. Setelah mendapatkan nilai K_i untuk setiap alternatif, pastikan bahwa nilai-nilai ini berada dalam interval $[0;1]$.
3. Urutkan nilai K_i dalam urutan meningkat. Ini akan memberikan urutan prioritas yang diinginkan.
4. Gunakan nilai-nilai K_i yang telah diurutkan untuk menentukan peringkat relatif dari setiap alternatif dalam perankingan *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F). Alternatif dengan nilai K_i yang lebih tinggi akan memiliki peringkat yang lebih tinggi, menunjukkan tingkat preferensi yang lebih tinggi.

2.1.5 *Software* (Perangkat Lunak)

2.1.5.1 MySQL

MySQL merupakan *software* untuk *Database Management System* (Sistem Manajemen Database). MySQL memiliki kemampuan dalam menyimpan kapasitas data yang sangat besar. Dengan *privilege open source*-nya, MySQL menjadi database yang populer di kalangan 18 *programmer* terkhusus website. Terdapat 2 *Operating System* pada MySQL yang sedang populer, yaitu Windows dan Linux.(). MySQL secara definisi merupakan satu di antara beberapa server database yang menggunakan Bahasa pemrograman *Structured Query Language* (SQL) untuk Bahasa standarnya. Guna dari *Database Server* Ini adalah untuk mengakses *Relational Database* (Sidharta

& Wibowo, 2020). MySQL menjadi tools untuk pengolahan data sample sekaligus tempat penyimpanan maupun archive untuk seluruh hasil-hasil keputusan yang telah dihasilkan pada penelitian ini. Agar dapat bekerja dengan *server database*, diperlukan *Hypertext Preprocessor* atau PHP. *Programming Languahe Pre-Hypertext Preprocessor* (PHP) sendiri dibuat sedemikian rupa sehingga pembuatan dokumen HTML yang dapat mengakses database menjadi begitu mudah.

2.1.5.2 XAMPP

XAMPP adalah sebuah *software* yang berfungsi untuk menjalankan website berbasis PHP dan menggunakan pengolah data MySQL di komputer lokal. XAMPP berperan sebagai *server web* di komputer bisa disebut juga XAMPP ini sebagai *CPanel Virtual Server*. Fungsi XAMPP antara lain sebagai server yang independen terdiri dari program *Apache HTTP server*, MySQL, Database dan *translation language programming* PHP. XAMPP dalam penelitian ini berfungsi untuk menjalankan Aplikasi website yang dibangun sekaligus sebagai tools untuk *connection database* agar database MySQL dapat digunakan (Sidharta & Wibowo, 2020).

2.1.5.3 *Programming Languahe Pre-Hypertext Preprocessor* (PHP)

Programming Languahe Pre-Hypertext Preprocessor (PHP) adalah singkatan dari *Phypertext Preprocessor* dan merupakan bahasa *scripting* yang ditempatkan pada server dan dikirimkan ke klien pengguna. Untuk membuat website yang dinamis dan mudah di update setiap saat dari browser, dibutuhkan sebuah program yang mampu mengolah data dari komputer *client* atau dari komputer server itu sendiri sehingga mudah dan nyaman disajikan

di browser. Salah satu program yang dapat dijalankan di server dan cukup andal adalah PHP (Sidharta & Wibowo, 2020).

Programming Language Pre-Hypertext Preprocessor (PHP) merupakan bahasa *server side* yang mampu menyisipkan bahasa *HyperText Markup Language (HTML)* sehingga eksekusi pada bahasa PHP ini merupakan di sisi servernya dan output yang dihasilkan kepada laman website adalah *result* dari HTML sehingga kode PHP *invisible* pada tampilan web. Untuk membuat Aplikasi dibutuhkan yang namanya bahasa pemrograman yang dapat membangun program aplikasi tersebut, Penelitian ini berfokus untuk menggunakan bahasa pemrograman PHP karena selain bahasa pemrograman ini *Easy-To-Use* Bahasa ini juga menjadi bahasa yang ringan sekaligus *Open Source*.

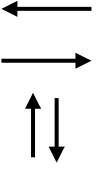



2.1.6 Flowchart

Flowchart adalah representasi visual dari alur kerja atau proses yang disusun dalam bentuk diagram. Ini digunakan untuk menggambarkan langkah-langkah secara visual dalam suatu proses atau algoritma. *Flowchart* biasanya menggunakan simbol-simbol seperti panah, kotak, oval, dan berbagai bentuk geometris lainnya untuk menggambarkan langkah-langkah, keputusan, pengambilan keputusan, dan arus data dalam suatu proses. Penggunaan *flowchart* membantu dalam memahami proses secara visual, mendokumentasikan algoritma atau prosedur, memecahkan masalah, dan menyampaikan informasi dengan jelas. *Flowchart* sering digunakan dalam pengembangan perangkat lunak, rekayasa sistem, analisis bisnis, serta dalam berbagai bidang lainnya di mana alur kerja atau

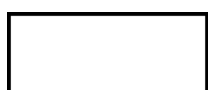
proses kompleks perlu dijelaskan atau dipahami (Widiatry & Cordias, 2022).


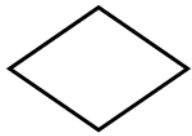


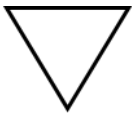

Berikut merupakan simbol *Flowchart*, Nama, dan arti dari setiap simbol.

Tabel 2.2 Simbol Penghubung/alur


No	Simbol	Nama	Arti Simbol
1		<i>Arus / Flow</i>	Untuk menjelaskan jalannya arus suatu proses
2		<i>Comunicationlink</i>	Untuk menjelaskan bahwa adanya transisi suatu data atau informasi dari suatu lokasi ke lokasilainnya
3		<i>Connector</i>	Untuk menyatakan sambungan dari satu proses ke proses lainnya dalam halaman / lembaransama
4		<i>Offline Connector</i>	Untuk menyatakan sambungan dari satu proses ke proses lainnya dalam Halaman atau Lembaran yangberbeda



Tabel 2.3 Simbol Proses

No	Simbol	Nama	Arti Simbol
1		Proses	Sebuah fungsi pemrosesan yang dilaksanakan oleh Komputer biasanya menghasilkan perubahan terhadap data atau informasi

2		Symbol manual	Untuk menyatakan suatu tindakan (proses) yang tidak dilakukan oleh computer (manual)
3		<i>Decision / Logika</i>	Untuk menunjukkan suatu kondisi tertentu, dgn dua kemungkinan, YA / TIDAK
4		<i>Predefined Process</i>	Untuk menyatakan Penyediaan tempat penyimpanan suatu Pengolahan untuk memberi harga awal
5		Terminal	Untuk menyatakan permulaan atau akhir suatu program
6		<i>Offline Storage</i>	Untuk menunjukkan bahwa data dalam symbol ini akan disimpan ke suatu media tertentu
7		<i>Manual Input</i>	Untuk memasukkan data secara manual dengan menggunakan online keyword

Tabel 2.4 Simbol *Input* dan *Output*

No	Simbol	Nama	Arti Simbol
1		<i>Input / output</i>	Untuk menyatakan proses <i>input</i> dan <i>output</i> tanpa tergantung dengan jenis peralatannya

2		<i>Disk Storage</i>	Untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari <i>disk</i> atau <i>output</i> disimpan ke <i>disk</i>
3		<i>Document</i>	Untuk menyetak dokumen

Terdapat 14 total simbol dari flowchart masing-masing memiliki nama dan arti. Flowchart memiliki kebermanfaatan yang besar dalam membantu mengkomunikasikan ide dan rencana secara visual dan sangat mudah untuk dipahami oleh orang yang melihatnya.

2.1.7 Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity Relationship Diagram (ERD) adalah salah satu metode pemodelan basis data yang digunakan untuk menghasilkan skema konseptual untuk jenis atau model data semantik sistem.

Entity Relationship Diagram (ERD) terdiri dari komponen-komponen berikut:

- a. Entitas: Menampilkan objek atau konseptual dalam bentuk nyata, entitas memiliki atribut yang dapat disimpan dalam *database* biasanya digambarkan dalam bentuk kotak pada diagram.
- b. Atribut: adalah informasi atau aspek yang menjadi ciri khas terkait dengan entitas tertentu, biasanya digambarkan dalam bentuk oval di dalam kotak entitas.
- c. Relasi: Menggambarkan hubungan antar entitas-entitas yang menampilkan hubungan antara mereka. Hubungan ini direpresentasikan dalam bentuk garis-garis yang menghubungkan kotak entitas.

Ada beberapa jenis relasi dalam ERD:

- a. *One-to-One* (1:1): Satu entitas dari satu sisi relasi berhubungan dengan satu entitas dari sisi lainnya.
- b. *One-to-Many* (1:N): Satu entitas dari satu sisi relasi dapat berhubungan dengan banyak entitas dari sisi lainnya.
- c. *Many-to-One* (N:1): Banyak entitas dari satu sisi relasi berhubungan dengan satu entitas dari sisi lainnya.
- d. *Many-to-Many* (N:N): Banyak entitas dari satu sisi relasi dapat berhubungan dengan banyak entitas dari sisi lainnya.

Entity Relationship Diagram (ERD) membantu pengembangan atau perancangan *database* untuk menggambarkan dan membuat perencanaan struktur *database* secara terperinci dan terstruktur.

Dengan menggunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD), dapat membantu memahami relasi antar entitas, mengidentifikasi atribut yang relevan serta mendefinisikan skema *database* menjadi lebih mudah. *Entity Relationship Diagram* (ERD) juga dapat berfungsi sebagai panduan saat mengimplementasikan *database* dalam sistem atau aplikasi.

2.1.8 Use Case Diagram

Use Case Diagram adalah jenis diagram *Unified Modeling Language* (UML) yang digunakan untuk menggambarkan interaksi antara aktor dan sistem. *Use Case Diagram* dapat menggambarkan berbagai fungsi yang dilakukan aktor dalam sistem. Dengan demikian, *Use Case Diagram* menjadi alat yang berguna untuk memodelkan hubungan antara *user* dengan sistem yang digunakan.

Berikut fitur dan manfaat *Use Case Diagram* yaitu sebagai berikut:

1. Menampilkan urutan fungsi sistem satu per satu.
2. Menggambarkan proses bisnis dan urutan kegiatan dalam proses. Bertindak sebagai jembatan antara perancang sistem dan pengguna untuk menggambarkan sistem secara keseluruhan.

Kelebihan:

1. Verifikasi Kebutuhan: Digunakan sebagai alat untuk memverifikasi persyaratan sistem dengan memeriksa bahwa semua *Use Case Diagram* yang relevan telah ditangani.
2. Ikhtisar sistem *Interface: Use Case Diagram* dapat membantu untuk menyajikan *user interface system* dengan jelas, karena setiap sistem yang dibangun harus memiliki *interface* yang dapat diakses pengguna.
3. Identifikasi pengguna dan fungsionalitas sistem: *Use Case Diagram* dapat digunakan untuk mengidentifikasi aktor atau pengguna mana yang berinteraksi dengan sistem dan apa yang dapat dilakukan sistem.
4. *Needy of System* : *Use Case Diagram* dapat membantu memastikan bahwa persyaratan sistem dipahami dengan jelas untuk menghindari kebingungan selama pengembangan sistem.
5. Komunikasi yang efisien antara *expert* dan *End User* : *Use Case Diagram* memfasilitasi komunikasi antara pengembang sistem dan *End User* untuk lebih memahami kebutuhan dan harapan pengguna.

Oleh karena itu, *Use Case Diagram* alat penting untuk pengembangan sistem yang efisien. *Use Case Diagram* relatif mudah untuk dipelajari dan merupakan langkah pertama yang penting dalam proses pemodelan. Hal ini memungkinkan

untuk menggambarkan interaksi aktor dengan sistem dalam bentuk tindakan nyata yang memfasilitasi aliran sistem.

2.1.9 Data Flow Diagram (DFD)

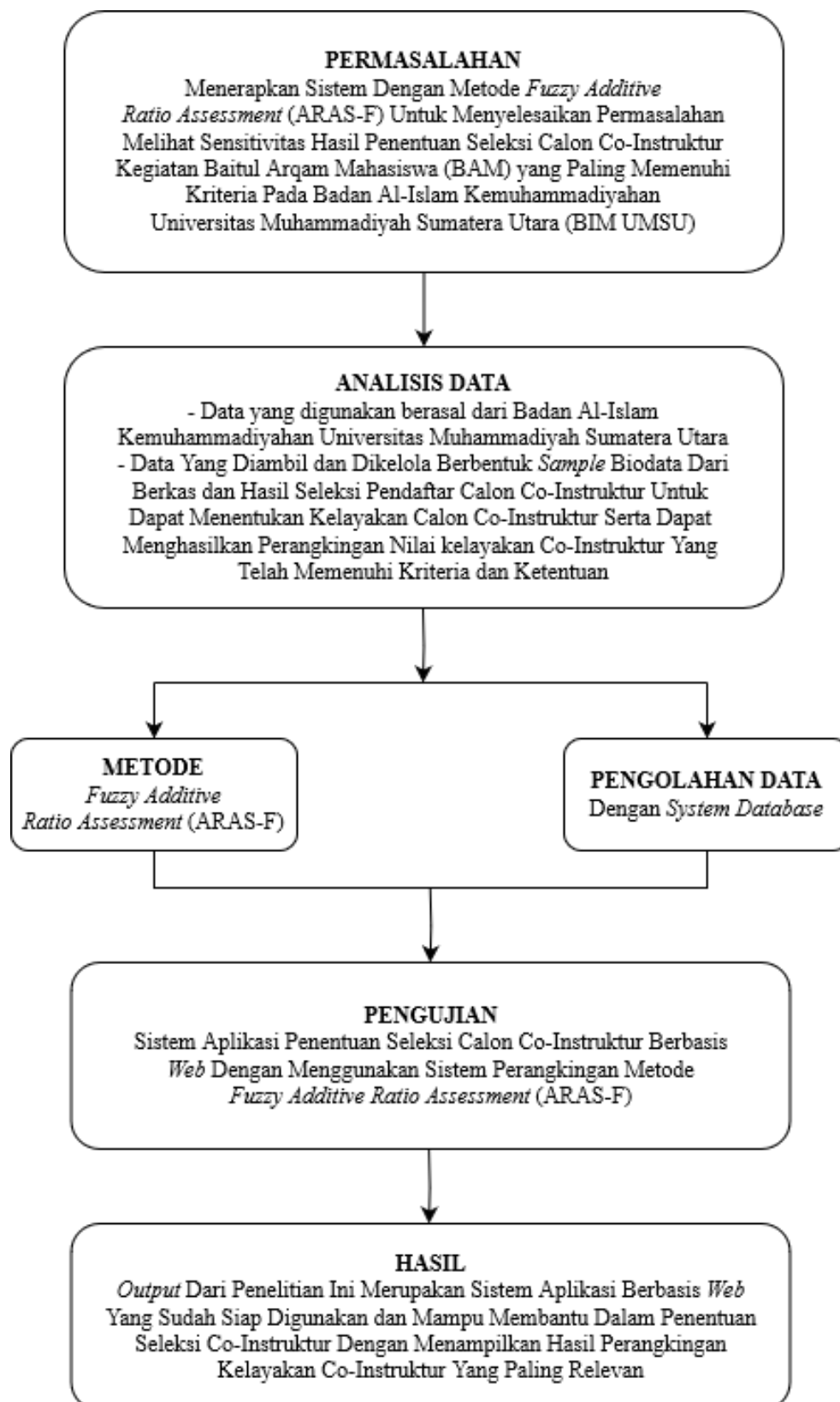
Menurut (Widiatry & Cordias, 2022), *data flow diagram* (DFD) atau dalam Bahasa Indonesia menjadi Diagram Alir Data (DAD) adalah representasi grafik yang menggambarkan aliran informasi dan transformasi informasi yang diaplikasikan sebagai data yang mengalir dari masukan (input), dan keluaran (output). *Data Flow Diagram* (DFD) *Level 0* dan *Level 1* merupakan bagian dari struktur hierarki *Data Flow Diagram* (DFD) yang berfungsi untuk menggambarkan aliran data dan proses-proses dalam suatu sistem atau aplikasi secara lebih terperinci.

Data Flow Diagram (DFD) *Level 0* memberikan gambaran umum tentang bagaimana data beraktivitas di antara entitas utama, proses utama, dan penyimpanan data dalam sistem. Sementara itu, *Data Flow Diagram* (DFD) *Level 1* memberikan informasi yang lebih dalam dan mendetail mengenai proses-proses yang terjadi di dalam setiap proses utama yang telah diidentifikasi dalam *Data Flow Diagram* (DFD) *Level 0*. Pada penelitian ini Peneliti hanya menggunakan *Data Flow Diagram* (DFD) *Level 0* dan *Level 1* dalam proses penggambaran aliran data aplikasi *website* Sistem perankingan seleksi Calon Co-Instruktur dengan metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F), Peneliti dapat memahami aliran data dan interaksi antara komponen-komponen utama dalam sistem secara lebih mendalam dan terstruktur. Terdapat empat komponen yang ada dalam *Data Flow Diagram* (DFD) yaitu proses, aliran, penyimpanan dan terminator.

Data Flow Diagram (DFD) menjadi suatu proses yang penting juga dalam peranan menggambarkan proses aliran data pada aplikasi yang dapat memudahkan bagi tiap penggunaannya untuk memastikan semua data *terinput* pada aliran yang sesuai. Di atas merupakan semua notasi beserta keterangan yang menyebutkan nama dan arti bagi tiap-tiap notasi.

2.2 Kerangka Berpikir Konseptual

Kerangka konseptual penelitian adalah suatu hubungan atau kaitan antara konsep satu terhadap konsep yang lainnya dari masalah yang ingin diteliti. Kerangka konsep ini gunanya untuk menghubungkan atau menjelaskan secara panjang lebar tentang suatu topik yang akan dibahas. Berikut merupakan Kerangka Berpikir Konseptual pada penelitian ini.



Gambar 2.5 Kerangka Berpikir Konseptual

2.3 Penelitian Terdahulu

Berikut adalah tabel penelitian terdahulu yang mendukung kerangka teoritis pada penelitian ini

Tabel 2.5 Penelitian Terdahulu

No	Referensi	Metode	Hasil Penelitian
1.	<i>A New Fuzzy Additive Ratio Assessment Method (ARAS-F). Case Study: The Analysis Of Fuzzy Multiple Criteria In Order To Select The Logistic Centers Location (Turskis & Zavadskas, 2019)</i>	Penilaian dengan metode <i>Fuzzy Additive Ratio Assessment</i> (ARAS-F) yang mempertimbangkan ketidakpastian dan subjektivitas dalam evaluasi kinerja dengan menggunakan <i>Triangular fuzzy</i> segitiga.	Penelitian ini menggunakan Metode ARAS-F untuk memilih lokasi pusat logistik dengan mempertimbangkan biaya investasi, waktu operasi, kemungkinan ekspansi, dan kedekatan dengan pasar. Hasilnya menunjukkan bahwa pemangku kepentingan cenderung memberi bobot lebih tinggi pada kemungkinan ekspansi dan kedekatan dengan pasar. Penggunaan data fuzzy dalam pemodelan juga dianggap penting untuk meningkatkan validitas model dalam menghadapi ketidakpastian. Kesimpulannya, Metode ARAS-F memiliki potensi besar dalam mendukung pengambilan keputusan rekayasa dalam lingkungan yang tidak pasti.

2	<p><i>A Fuzzy Aras Method For Supply Chain Management Performance Measurement In Smes Under Uncertainty</i> (Rostamzadeh et al., 2021)</p>	<p>Untuk dapat mengevaluasi kinerja rantai pasokan penelitian ini menggunakan metode <i>Fuzzy Additive Ratio Assessment</i> (FARAS) untuk mengevaluasi <i>Supply Chain Management Performance Measurement</i> (SCMPM) di antara UKM.</p>	<p>Penelitian ini menghasilkan penjelasan tentang mengembangkan sistem pengukuran kinerja yang sesuai dalam rantai pasokan untuk UKM. endekatan yang digunakan adalah menggunakan metode FARAS (<i>Fuzzy Additive Ratio Assessment</i>) untuk mengevaluasi <i>Supply Chain Management Performance Measurement</i> (SCMPM) di antara UKM dengan menggunakan pendekatan multi-kriteria dan mempertimbangkan skala keuangan dan non-keuangan, kerangka kerja ini diharapkan dapat menciptakan keseimbangan yang tepat dalam evaluasi kinerja rantai pasokan. Dengan demikian, penelitian ini dapat memberikan kontribusi penting dalam mengatasi kekurangan dalam evaluasi kinerja SCM saat ini, dengan menyediakan kerangka kerja yang efisien dan efektif untuk UKM dalam mengukur</p>
---	--	--	---

			dan meningkatkan kinerja mereka dalam rantai pasokan.
3	<i>A Fuzzy Decision-Making Approach For Evaluation And Selection Of Third Party Reverse Logistics Provider Using Fuzzy Aras</i> (Rostamzadeh et al., 2020)	Untuk dapat melakukan pemilihan alternatif disposisi terbaik penelitian ini menggunakan metode <i>Fuzzy Additive Ratio Assessment</i> (FARAS) dengan teori set fuzzy	Penelitian ini dapat mengembangkan kerangka kerja evaluasi penyedia layanan logistik terbalik (3rdPRLP) menggunakan metode <i>Fuzzy Additive Ratio Assessment</i> (FARAS). Dalam penelitian ini, digunakanlah bilangan fuzzy trapesium untuk mengatasi lebih banyak ketidakpastian daripada bilangan fuzzy segitiga. Ada 37 kriteria yang diidentifikasi, diklasifikasikan menjadi tujuh kriteria utama dengan sub-kriteria yang mendukung. <i>Fuzzy Additive Ratio Assessment</i> (FARAS) digunakan untuk memilih alternatif disposisi terbaik berdasarkan atribut disposisi yang berbeda, seperti aspek operasional, lingkungan, dan ekonomi RL. Hasilnya memberikan panduan sistematis dalam pemilihan mitra <i>outsourcing</i> yang sesuai dengan kebutuhan perusahaan.
4	<i>Fuzzy ARAS Method with</i>	Untuk menyelesaikan	Penelitian ini dapat mengintegrasikan bobot

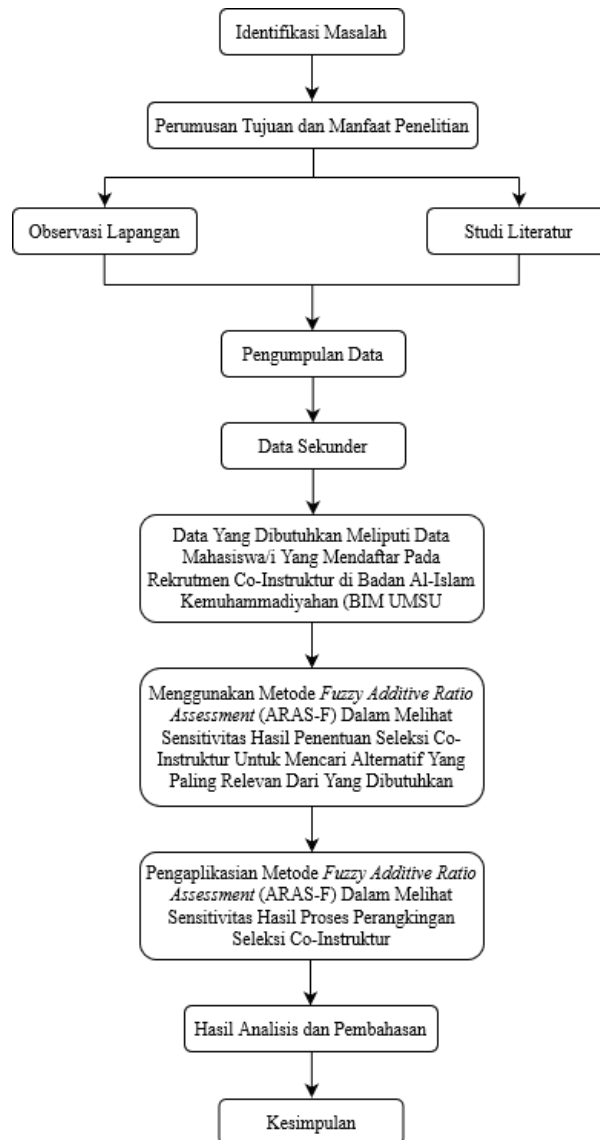
	<i>Objective Weight for Solving Logistic</i> (Aniza et al., 2023)	masalah penyedia logistic pihak ketiga penelitian ini menggunakan metode <i>Fuzzy Additive Ratio Assessment</i> (FARAS) dengan <i>CRiteria Importance Through Inter-criteria Correlation</i> (CRITIC)	objektif dari metode <i>CRiteria Importance Through Inter-criteria Correlation</i> (CRITIC) ke dalam metode <i>Fuzzy Additive Ratio Assessment</i> (FARAS) untuk menyelesaikan masalah bagi penyedia Logistik Pihak Ketiga. Hasil analisis menunjukkan bahwa pendekatan terpadu ini dapat memecahkan masalah dengan mudah dan menghemat waktu jika dibandingkan dengan metode yang menggunakan bobot subjektif.
5	<i>Setting Priority List For Construction Works Of Bicycle Path Segments Based On Eckenrode Rating And ARAS-F Decision Support Method Integrated In GIS</i> (Zagorskas & Turskis, 2020)	Metode <i>Fuzzy Additive Ratio Assessment</i> (ARAS-F) berdasarkan rating <i>Eckenrode</i> .	Hasil penelitian ini dapat menetapkan prioritas dalam pengembangan dan pemeliharaan jalur sepeda. Untuk menanggapi perubahan dinamis lingkungan perkotaan dan mengatasi ketidakpastian dalam pengambilan keputusan terkait urutan dan urutan di mana pekerjaan konstruksi harus dilakukan. Metode ini menggunakan model matematika untuk membuat keputusan mengelola investasi dalam infrastruktur sepeda secara lebih efektif.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis Penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif sebagai proses penggalian informasi. Penelitian kuantitatif merupakan sebuah mekanisme menemukan pengetahuan dan mempergunakan data yang berbentuk angka sebagai alat dalam menganalisis eksplanasi apa yang ingin diketahui. Berikut merupakan gambar Metode Alur dalam penelitian ini.



Gambar 3.1 Metode Alur Penelitian

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan di Badan Al-Islam dan Kemuhammadiyah Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (BIM UMSU) yang berlokasi di Jalan Kapten Muchtar Basri No.3, Glugur Darat II, Kecamatan Medan Timur, Kota Medan, Sumatera Utara 20238. Waktu penelitian dilakukan mulai dari Bulan Januari-April 2024.

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian

No	Uraian	Desember				Januari				Februari				Maret				April			
		Minggu Ke																			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Pengajuan Judul																				
2.	Riset Awal																				
3.	Penyusunan Proposal																				
4.	Bimbingan Proposal																				
5.	Seminar Proposal																				
6.	Revisi Proposal																				
7.	Bimbingan Skripsi																				
8.	Sidang Meja Hijau																				

3.3 Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel atau biasa disebut dengan *sampling* adalah proses menyeleksi sejumlah elemen dari populasi yang diteliti untuk dijadikan sampel, dan memahami berbagai sifat atau karakter dari subjek yang dijadikan sampel, yang nantinya dapat dilakukan generalisasi dari elemen populasi dan untuk menetapkan sampel mana yang akan dipergunakan. Penentuan serta pengambilan sampel harus berdasarkan penyesuaian dengan ukuran sampel yang akan dijadikan sumber data yang sebenarnya. terdapat 2 teknik pengambilan sampel, yaitu

Probability Sampling dan *Non-Probability Sampling*. *Probability Sampling* ialah merupakan teknik pengambilan sampel yang dilakukan secara acak. Sedangkan *Non-Probability Sampling* adalah teknik pengambilan sampel yang tidak memberikan kesempatan/peluang yang sama bagi tiap populasi yang terpilih menjadi sampel.

Pada penelitian ini, peneliti akan menggunakan Metode *Non-Probability Sampling* sebagai teknik pengambilan sampelnya dan bentuk pengambilan sample dilakukan sesuai dengan data yang mampu diberikan oleh Staff Badan Al-Islam Kemuhammadiyah Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (BIM UMSU) mengingat bahwa data Mahasiswa/I merupakan data yang bersifat *confidential* dan bersifat rahasia sehingga ada pembatasan untuk pengambilan *sample* nya. Populasi yang menjadi target pada penelitian ini merupakan Hasil Seleksi Co-Instruktur Baitul Arqam Mahasiswa pada tahun ajaran 2022/2023 di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Dengan menggunakan salah satu teknik *non-probability* sampling di atas, peneliti dapat mengambil sampel yang sesuai dengan data yang tersedia dan tetap memperhatikan kebutuhan untuk menjaga kerahasiaan dan keamanan data mahasiswa/i. Selain itu, peneliti juga harus memastikan bahwa teknik pengambilan sampel yang dipilih dapat memberikan hasil yang cukup representatif dan relevan dengan tujuan penelitian.

3.4 Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini, digunakan variabel bebas dan variabel terikat sebagai variabel yang diamati dan dianalisis hubungannya. Variabel bebas merupakan variabel yang dianggap mempengaruhi atau menjadi penyebab perubahan pada

variabel terikat. Sementara itu, variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau menjadi hasil dari adanya variabel bebas. Dengan menganalisis hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat, peneliti dapat mengetahui dampak atau pengaruh dari variabel bebas terhadap variabel terikat yang diamati.

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau menjadi penyebab perubahan atau munculnya variabel dependen (terikat). Dalam konteks penelitian, variabel bebas sering kali disebut sebagai faktor-faktor independen atau variabel prediktor yang memiliki potensi untuk memengaruhi variabel dependen yang diamati. Variabel bebas ini merupakan variabel yang diubah atau dimanipulasi oleh peneliti dalam upaya untuk melihat dampaknya terhadap variabel dependen (Purwanto, 2019).

Variabel bebas dalam penelitian ini mencakup jumlah dan data nama peserta seleksi Co-Instruktur, lokasi seleksi Co-Instruktur, kriteria penilaian, bobot penilaian, riwayat hasil penilaian, dan faktor lain seperti kehadiran. Variabel-variabel ini dianggap mempengaruhi hasil seleksi penentuan Co-Instruktur yang diamati dalam penelitian, dan menjadi fokus analisis untuk menentukan dampaknya terhadap variabel terikat, yaitu performa atau hasil dari penilaian seleksi Co-Instruktur.

Variabel terikat, atau yang juga dikenal sebagai variabel dependen, adalah variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat dari adanya variabel bebas. Dalam penelitian ini, variabel terikat adalah variabel yang diamati atau diukur dan diharapkan berubah sebagai respons terhadap manipulasi atau perubahan yang dilakukan pada variabel bebas. Dengan kata lain, variabel terikat adalah hasil dari pengaruh atau perubahan variabel bebas yang diamati dalam sebuah penelitian

(Purwanto, 2019). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil penilaian seleksi Co-Instruktur yang diamati. Variabel ini menjadi fokus analisis untuk menentukan hubungannya dengan variabel bebas yang telah disebutkan diatas sebelumnya, Dengan menganalisis hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat, peneliti dapat memahami faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi hasil dari penilaian seleksi Co-Instruktur tersebut.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian yang menjadi syarat kelulusan peneliti, tentu diperlukan data beserta informasi yang relevan sebagai bahan yang akan diolah dan dapat menjadi pendukung kebenaran materi pembahasan yang telah diuraikan di atas sebelumnya. Oleh karena itu, sebelum penelitian ini dilakukan, perlu suatu riset agar peneliti dapat memulai hingga menyelesaikan segala penelitian ini dengan lebih mendalam. Sumber data pada penelitian ini adalah data sekunder yang mana semula data yang dibutuhkan sudah ada. Cara pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan Metode *Observe* (Observasi), Wawancara dan Studi Pustaka.

3.5.1 *Observe* (Observasi)

Ada beberapa alasan mengapa teknik observasi digunakan dalam penelitian ini. Pertama, observasi didasarkan atas pengalaman secara langsung. Kedua, observasi memungkinkan peneliti untuk melihat dan mengamati sendiri, kemudian mencatat kejadian yang terjadi sebenarnya. Dengan teknik ini, peneliti mengamati aktivitas-aktivitas objek penelitian, karakteristik fisik situasi sosial dan perasaan pada waktu menjadi bagian dari situasi tersebut. Pengamatan dilakukan secara langsung oleh peneliti di lokasi penelitian yaitu pada Badan Al-Islam Kemuhammadiyah Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (BIM UMSU)

di Jalan Kapten Muchtar Basri No.3, Glugur Darat II, Kecamatan Medan Timur, Kota Medan, Sumatera Utara 20238. Pengamatan juga dilakukan untuk mengetahui keadaan lingkungan serta kondisi responden terhadap kegiatan yang dilakukan serta mendapat informasi terkait mengenai penelitian. Maka *output* akhir yang dihasilkan dari Teknik observasi ini adalah memuat.

a. Profil Singkat Lokasi Penelitian

Profil singkat lokasi penelitian mengenai Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara beserta visi dan misinya diikuti dengan penyajian informasi mengenai *background* sejarah berdirinya Badan Al-Islam Kemuhammadiyah Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (BIM UMSU).

b. Sistem Yang Berjalan Untuk Seleksi Pemilihan Co-Instruktur

Pada hal ini menjelaskan tentang sistem yang sedang berjalan pada Badan Al-Islam Kemuhammadiyah Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (BIM UMSU) dalam hal penentuan hasil seleksi Co-Instruktur kegiatan Baitul Arqam Mahasiswa (BAM) yang penilaiannya saat ini masih dilakukan dengan secara manual, meliputi data peserta seleksi Co-Instruktur, kriteria penilaian, bobot penilaian dan hasil penilaian seleksi Co-Instruktur pada tahun ajaran 2022/2023 yang berbentuk pdf maupun excel.

3.5.2 Wawancara

Wawancara dilakukan untuk mendapatkan data secara langsung dari responden. Pada penelitian ini penulis pertama melakukan wawancara dengan 2 orang Co-Instruktur yang telah lulus ditahun sebelumnya dan wawancara dengan ketua Badan Al-Islam Kemuhammadiyah Universitas Muhammadiyah Sumatera

Utara (BIM UMSU) yaitu Ibu Dr. Nur Rahma Amini, M.Ag serta dengan staff Badan Al-Islam Kemuhammadiyah Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (BIM UMSU) yaitu Bapak Said Ahmad Sarhan Lubis, M.H.I. Dalam hal melakukan wawancara, peneliti menyiapkan *instrument* peneliti berupa pertanyaan-pertanyaan tidak tertulis untuk diajukan, dan mencatat apa yang dikemukakan oleh narasumber, untuk dapat mengetahui permasalahan dan solusi yang akan dapat dicapai dalam penelitian ini.

3.5.3 Studi Pustaka

Pada metode ini peneliti mengumpulkan data informasi dengan membaca berkas-berkas kertas seperti form penilaian dan data ketentuan tentang syarat menjadi Co-Instruktur, bobot penilaian berserta hasil seleksi Co-Instruktur pada tahun 2023, *browsing* di internet, jurnal-jurnal terkait dan referensi-referensi lain yang mendukung penelitian ini.

3.6 Teknik Analisis Data

Teknik analisis yang digunakan pada penelitian ini yaitu untuk pemilihan penerimaan seleksi Co-Instruktur kegiatan Baitul Arqam Mahasiswa (BAM) yang paling cocok dengan kriteria yang ditentukan yaitu dengan penerapan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) menggunakan metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F). Metode ini digunakan untuk menilai dan meranking calon Co-Instruktur berdasarkan bobot yang diperoleh dari proses penilaian kelayakan secara fuzzy. peneliti dapat mengevaluasi sensitivitas dalam eksekusi pengelolaan data, terutama dalam penilaian kelayakan Co-Instruktur untuk mendapatkan validasi yang akurat dari hasil penilaian. Analisis sensitivitas memungkinkan peneliti untuk memahami seberapa kuat pengaruh perubahan dalam

kriteria atau bobot penilaian terhadap hasil akhir penentuan kelayakan Co-Instruktur. Dengan demikian, peneliti dapat menilai seberapa fleksibel atau stabilnya keputusan dalam menghadapi variasi atau perubahan dalam data masukan.

Fuzzy Additive Ratio Assessment (ARAS-F) ini nantinya akan melakukan proses perankingan alternatif. Metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment (ARAS-F)* digunakan untuk menilai kelayakan calon Co-Instruktur berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Pendekatan ini memungkinkan penanganan ketidakpastian yang umumnya muncul dalam proses penilaian, terutama saat melibatkan banyak variabel dan faktor yang kompleks. Dengan memanfaatkan konsep fuzzy, di mana data dikonversi menjadi variabel linguistik yang memungkinkan untuk menggambarkan ketidakpastian dan subjektivitas dalam penilaian, serta memberikan bobot pada setiap kriteria berdasarkan tingkat kepentingannya, *Fuzzy Additive Ratio Assessment (ARAS-F)* dapat menghasilkan penilaian yang lebih komprehensif dan sensitif.

Proses *Fuzzy Additive Ratio Assessment (ARAS-F)* dimulai dengan menormalisasi data untuk memastikan bahwa semua variabel atau kriteria dinilai dalam rentang nilai yang seragam dan dapat dibandingkan secara relatif. Selanjutnya, pembobotan kriteria dilakukan untuk menggambarkan tingkat relatif pentingnya masing-masing faktor dalam membuat keputusan. Setiap kriteria kemudian dinilai secara fuzzy, di mana nilai fuzzifikasi dari setiap variabel linguistik digunakan untuk menentukan tingkat kelayakan calon Co-Instruktur. Ini memungkinkan proses penilaian untuk memperhitungkan ketidakpastian dan subjektivitas yang mungkin muncul dalam evaluasi kriteria. Hasil dari proses *Fuzzy*

Additive Ratio Assessment (ARAS-F) kemudian didefuzzifikasi untuk menghasilkan peringkat atau urutan final dari calon Co-Instruktur. Defuzzifikasi mengubah nilai kelayakan fuzzy menjadi nilai konkret yang dapat dibandingkan secara langsung. Dengan demikian, *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F) memberikan landasan yang solid untuk pengambilan keputusan yang lebih tepat dan obyektif dalam pemilihan Co-Instruktur. Hal ini membantu memastikan bahwa individu yang paling sesuai dengan kriteria yang ditetapkan oleh Badan Al-Islam Kemuhammadiyah Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (BIM UMSU) sudah pasti layak untuk dikatakan lulus seleksi dengan menerapkan sistem penilaian menggunakan metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F) .

Berikut adalah proses sederhana metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F) dalam melakukan penilaian:

1. Data Kriteria

Untuk menentukan ranking dari masing-masing alternatif, maka terlebih dahulu ditentukan kriteria dan bobot penilaian. Adapun penentuan kriteria dan keterangannya dibuat dalam tabel 3.2 berikut ini.

Tabel 3.2 Kriteria Penilaian

No	Kode	Kriteria	Subkriteria
1	C1	<i>Role Model</i> dan Moderator	Mukadimah
			Isi dan Penutup Materi
			<i>Ice Breaking</i>
2	C2	Tilawah dan Teori	Jumlah Hafalan Surat
			Murottal
			Tahsin Tilawah
			Teori Tahsin
			Tes Menulis Al-Fatihah

3	C3	Praktik Ibadah	Praktik Sholat Fardhu
			Praktik Sholat Jenazah
			Praktik Thaharah (Wudhu, Tayamum, Mandi Janabah)
4	C4	Pemahaman Al-Islam Kemuhammadiyahaan (AIK)	Keagamaan
			Kemuhammadiyahaan
			Pemahaman Materi Ibadah
			Pengetahuan The Nine Golden Habits

2. Data Alternatif

Untuk menentukan rangking pada penilaian maka di perlukan data alternatif sebagai *sample*, Adapun alternatif dan keterangannya dibuat dalam tabel 3.2 berikut ini.

Tabel 3.3 Data Alternatif

NO	Kode Alternatif	Alternatif
1	M1	Zulfan Siddik
2	M2	M. Dian Islami
3	M3	Astri Sabila
4	M4	Ainun Khalishah
5	M5	Usnan Hambali
6	M6	Fitri Wahyuni
7	M7	Roy Setiawan
8	M8	Sayla Baqdain Abil
9	M9	Latifah Hanum Purba
10	M10	Nurul Amaliah
11	M11	M. Tife Sultan

12	M12	Afif Fadhilah Irsyad
13	M13	Irsyad Aulia Dongoran
14	M14	Alamsyah Kamil Waruwu
15	M15	Muhammad Taufiqurrahman
16	M16	Farikha Sari
17	M17	Dimas Aryo Sigit
18	M18	Arini Nurizzati
19	M19	Salsabiella
20	M20	Nora Nadipa Ramadanti
21	M21	Pina Annisa
22	M22	Yolan Dahri Putri
23	M23	Nauraini Rusyid Panggabean
24	M24	Miafiz Nur Chairani Nasution
25	M25	Abdillah Sofwan Aby Kusuma
26	M26	Ibrahim Azhari
27	M27	Sheila Banda Lubis
28	M28	Salsabila Azzahra Pane
29	M29	Kamil Hidayat
30	M30	Puspa Khairani
31	M31	Aidul Hajji Siregar
32	M32	Hans Hafizh Yazid
33	M33	Fazra Aryani
34	M34	Mayang Dinur Wahyuni
35	M35	Zafira Shyabilla
36	M36	Ayu Wulandari
37	M37	Naufal Firzatillah

38	M38	Desmy Ilianta
39	M39	Firza Hakim
40	M40	Nurjanna Siregar
41	M41	Sri Yanti
42	M42	Khairunisa Fitri
43	M43	Muhammad Ananda Fahrezi
44	M44	Adinda Syafitri
45	M45	Nadilah Putri Nasution
46	M46	Fizna Addina Sandrina
47	M47	Muhammad Anugrah Perdana
48	M48	Adella Saputri
49	M49	Hasan Basri
50	M50	Gita Ayutriani Lubis
51	M51	Nur Nazwa Nasution
52	M52	Witri Anggraini
53	M53	Nurul Windira
54	M54	Septina Dinanti
55	M55	Anwar Ismail
56	M56	Natasya Ratulia
57	M57	Siti Nur Khadizah
58	M58	Putri Meysauri
59	M59	Huzaimah Simatupang
60	M60	Keisha Nur Fahzira
61	M61	Carvin Aprilia
62	M62	Najwa Salsabila
63	M63	Muhammad Nashrullah Jamil

64	M64	Salwa Azzahra
65	M65	Sherly Dwi Marshanda

3. Bobot Kriteria Penilaian

Berikut di bawah ini skala kriteria yang digunakan dalam penilaian sistem pendukung keputusan menggunakan metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F), ada dua linguistik variabel pada kriteria penilai dengan metode ini yaitu linguistik variabel kriteria dan peringkat seperti tabel di bawah ini.

Tabel 3.4 Bobot Kriteria Penilaian

No	Keterangan Himpunan Fuzzy	Range Nilai	Bilangan Fuzzy Segitiga
1	Very High (VH)	90-100	(0.9,1.0,1.0)
2	High (H)	70-89	(0.7,0.7,1.0)
3	Medium High (MH)	60-69	(0.5,0.7,0.9)
4	Medium (M)	50-59	(0.3,0.5,0.7)
5	Medium Low (ML)	40-49	(0.1,0.3,0.5)
6	Low (L)	30-39	(0.0,0.1,0.3)
7	Very Low (VL)	0-30	(0.0,0.0,0.1)

Tabel 3.5 Bobot Rating (Peringkat)

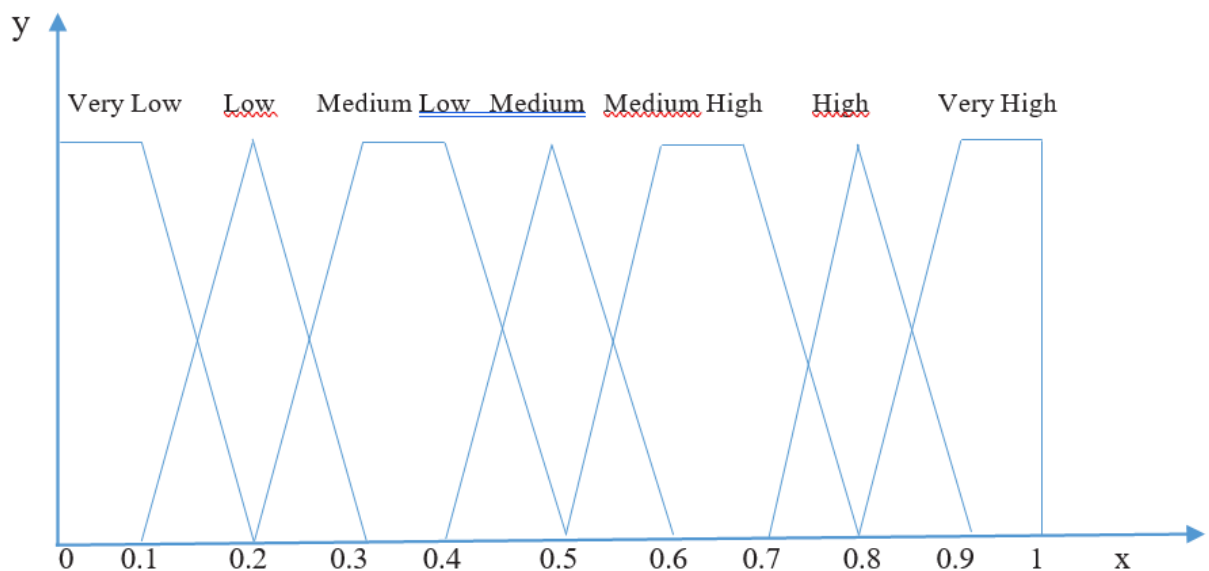
No	Keterangan Himpunan Fuzzy	Range Nilai	Bilangan Fuzzy Segitiga
1	Very Good (VG)	90-100	(0.9,1.0,1.0)
2	Good (G)	70-89	(0.7,0.7,1.0)

3	Medium Good (MG)	60-69	(0.5,0.7,0.9)
4	Fair (F)	50-59	(0.3,0.5,0.7)
5	Medium Poor (MP)	40-49	(0.1,0.3,0.5)
6	Poor (P)	30-39	(0.0,0.1,0.3)
7	Very Poor (VP)	0-30	(0.0,0.0,0.1)

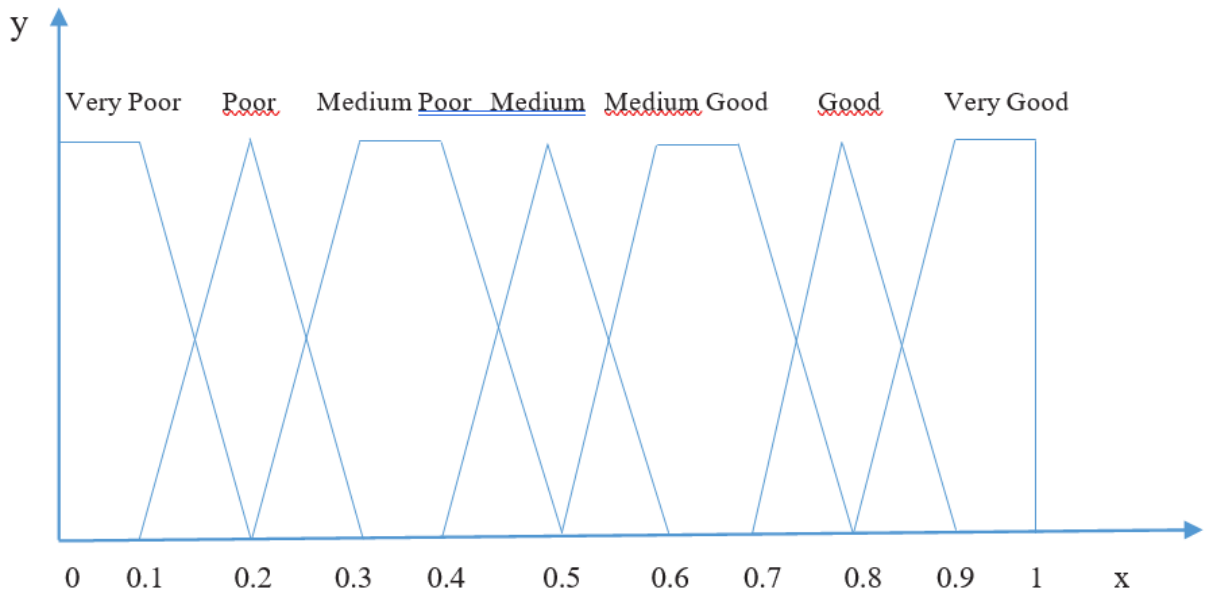
Perbedaan utama antara keduanya adalah dalam cara penggunaannya: variabel kriteria digunakan untuk mengevaluasi, sementara variabel peringkat digunakan untuk memberikan klasifikasi atau ranking.

4. Kurva Fuzzy Kriteria

Berikut di bawah ini gambar kurva derajat keanggotaan fuzzy yang digunakan dari kriteria penilaian.



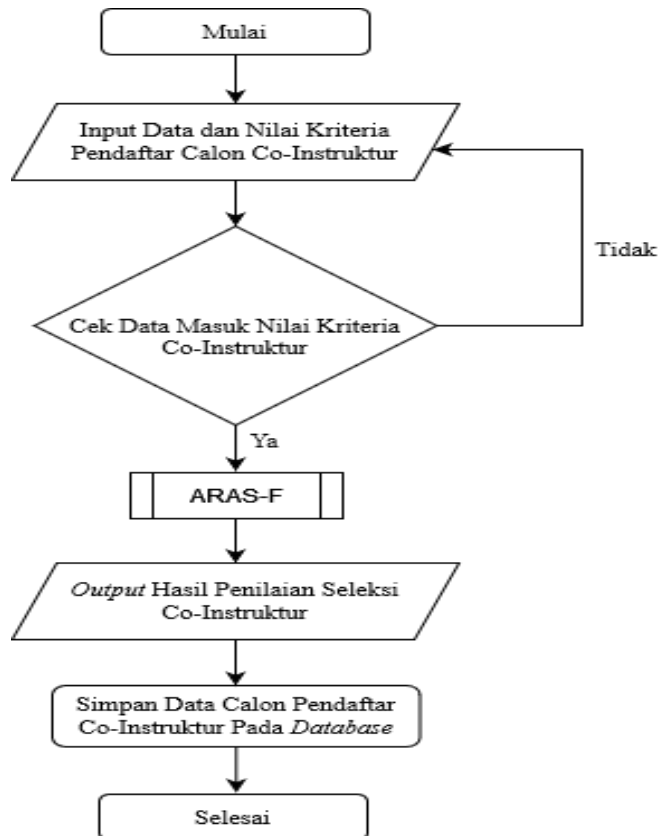
Gambar 3.2 Kurva Derajat Keanggotaan Fuzzy Kriteria



Gambar 3.2 Kurva Derajat Keanggotaan Fuzzy Alternatif Rating

3.7 Rancangan *Flowchart* Sistem

Rancangan *Flowchart* sistem pada penelitian ini merupakan diagram alir yang secara komprehensif menggambarkan proses kerja sistem, mulai dari tahap penginputan data peserta hingga akhir dimana hasil perangkaan seleksi Co-Instruktur diperoleh. Diagram alir ini berfungsi sebagai panduan visual yang memetakan setiap langkah yang diambil oleh sistem dalam menjalankan tugasnya, memastikan bahwa setiap proses dilakukan dengan efisien dan tepat. Pada penelitian ini terdapat 3 *Flowchart* sistem yaitu terdiri dari *Flowchart* data mahasiswa, *Flowchart* kriteria acuan dan bobot lalu terdapat juga *Flowchart* perhitungan Fuzzy Additive Ratio Assessment (ARAS-F) dalam proses implementasi website selekso Co-Instruktur Baitul Arqam Mahasiswa (BAM). Berikut masing-masing *Flowchart* yang dirancang untuk mencakup berbagai aspek dari proses seleksi calon co-instruktur, yaitu:



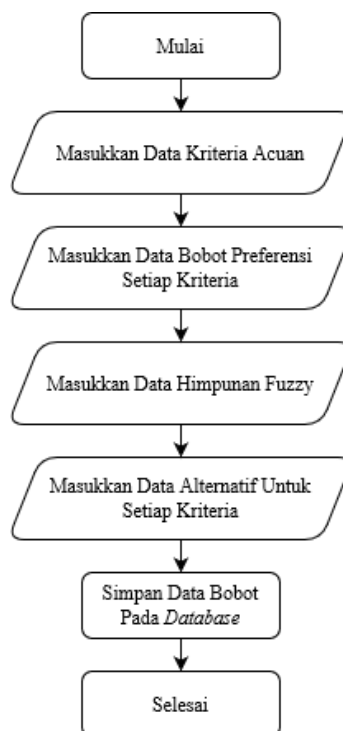
Gambar 3.3 Flowchart Data Mahasiswa

Gambar di atas merupakan gambaran dari *flowchart* data mahasiswa. Alur pertama yang harus dipenuhi adalah dengan memasukkan data dan nilai kriteria Calon pendaftar Co-Instruktur pada *database* dimana informasi mengenai pendaftar dan nilai kriteria yang relevan dimasukan ke dalam sistem, data ini mencakup informasi pribadi peserta seleksi dan berbagai kriteria yang akan digunakan untuk evaluasi calon Co-Instruktur, lalu *database* akan menyimpan setiap data Calon pendaftar. Setelah data dimasukkan, sistem akan menjalankan langkah cek data masuk nilai kriteria Co-Instruktur untuk memverifikasi kelengkapan dan keakuratan data yang telah diinput. Pada tahap ini, jika ditemukan bahwa data yang dimasukkan tidak lengkap atau terdapat kesalahan, sistem akan mengembalikan

pengguna ke langkah sebelumnya untuk memperbaiki dan melengkapi data yang diperlukan. Namun, jika data telah diverifikasi dan dinyatakan lengkap serta akurat, proses akan dilanjutkan ke tahap berikutnya.

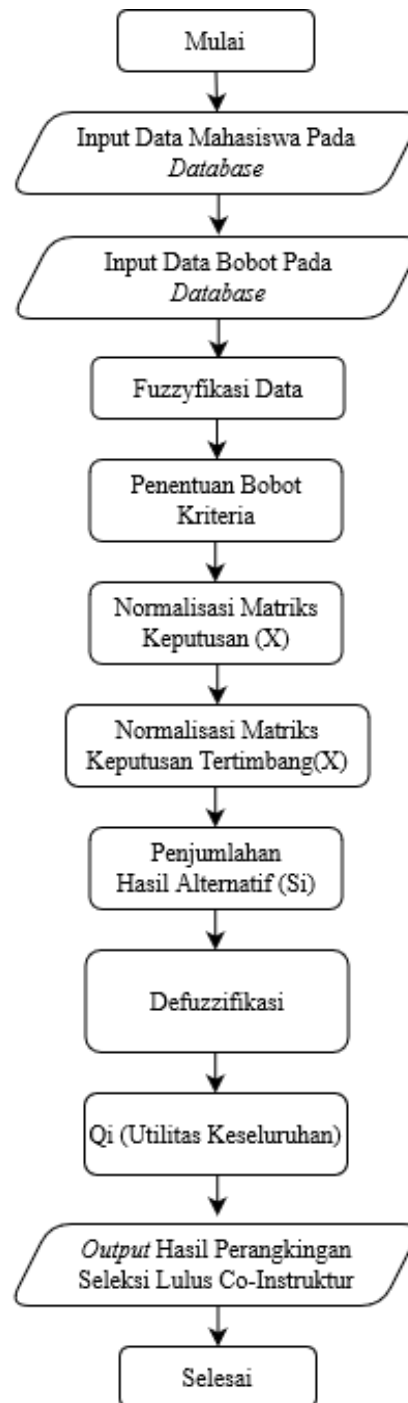
Tahap berikutnya adalah penerapan metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F), di mana sistem menggunakan *Fuzzy Additive Ratio Assessment* untuk melakukan perhitungan dan evaluasi terhadap data pendaftar berdasarkan nilai kriteria yang telah diinput. Metode ini membantu menggabungkan berbagai kriteria evaluasi dan menghasilkan nilai akhir untuk setiap calon co-instruktur. Setelah perhitungan selesai, sistem akan menghasilkan output hasil penilaian seleksi co-instruktur, yang berupa hasil penilaian dan peringkat dari masing-masing calon berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Hasil ini memberikan gambaran yang jelas mengenai performa masing-masing calon dalam seleksi.

Langkah selanjutnya adalah simpan data calon pendaftar co-instruktur pada database, di mana semua data pendaftar beserta hasil penilaian seleksi disimpan ke dalam database sistem. Penyimpanan ini memastikan bahwa semua informasi dan hasil evaluasi terdokumentasi dengan baik untuk referensi lebih lanjut atau keperluan audit.



Gambar 3.4 Flowchart Alternatif dan Kriteria Acuan Bobot

Selanjutnya, gambar di atas merupakan *Flowchart* kriteria dan bobot, data himpunan fuzzy dan data alternatif setiap kriteria. Alur pertama admin diminta untuk memasukkan data kriteria acuan yang akan digunakan dalam proses pengambilan keputusan, memasukkan bobot preferensi untuk setiap kriteria, memasukkan data himpunan fuzzy yang akan digunakan dalam proses perhitungan fuzzy dengan representasi linguistik dari nilai-nilai kriteria yang digunakan dalam pengambilan keputusan, memasukkan data alternatif untuk setiap kriteria yaitu nama-nama yang akan diseleksi, dan setelah semua data kriteria, bobot preferensi, himpunan fuzzy, dan alternatif dimasukkan, data bobot akan disimpan dalam database untuk digunakan dalam proses pengambilan keputusan selanjutnya. Semua alur di atas yang harus dipenuhi adalah menetapkan batasan dengan menentukan bobot dan kriteria agar proses kalkulasi menjadi terukur, dan kemudian admin menyimpan data bobot pada database.



Gambar 3.5 *Flowchart* Perhitungan ARAS-F Dalam Aplikasi

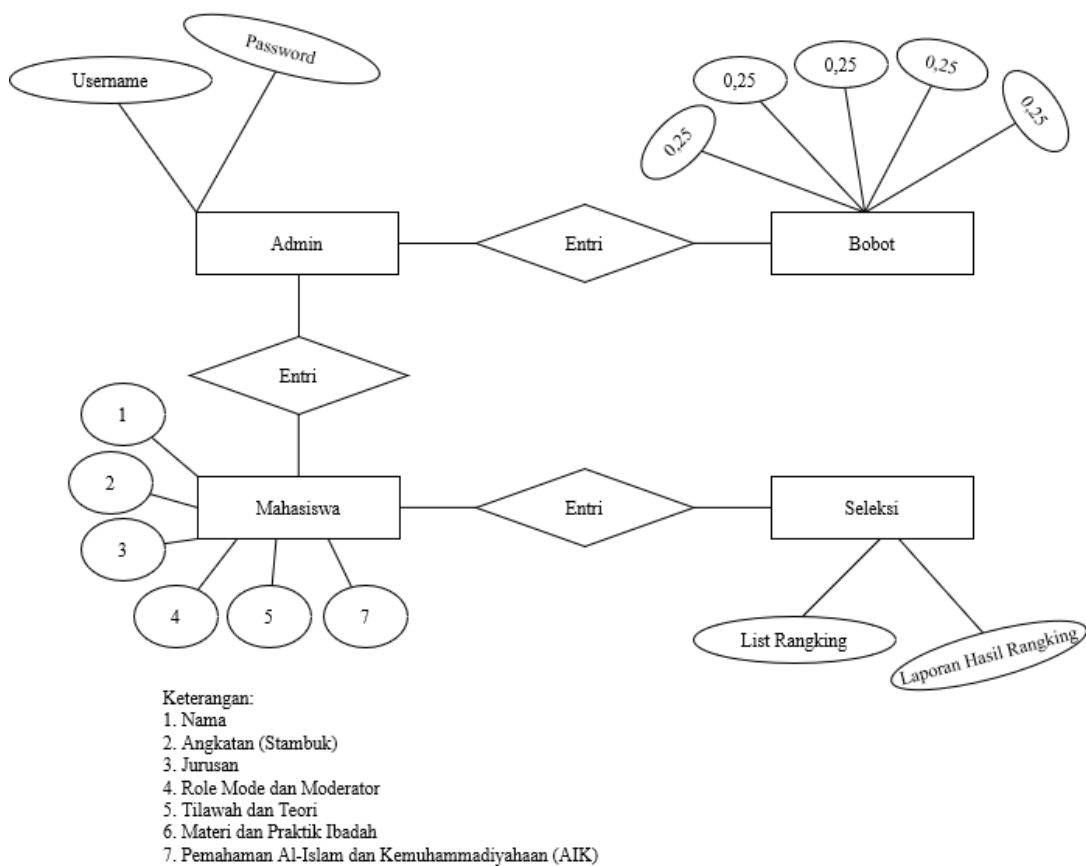
Flowchart di atas ialah *flowchart* perhitungan metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F), pada *flowchart* ini prosesnya ialah dari mengambil data pendaftar pada *database* yang telah disimpan sebelumnya, lalu dilanjutkan

pengambilan data bobot masing-masing kriteria yang telah ditetapkan pada *database*. Setelah kedua jenis data diambil dari database, langkah selanjutnya adalah proses fuzzifikasi. Fuzzifikasi melibatkan konversi nilai-nilai data numerik menjadi bentuk fuzzy dalam penerapan website ini proses fuzzifikasi digunakan untuk penentuan bobot kriteria dilakukan selanjutnya untuk menetapkan bobot bagi setiap kriteria evaluasi, mencerminkan tingkat kepentingan masing-masing kriteria dalam proses seleksi. Ini memungkinkan penilaian yang lebih subjektif dan fleksibel dengan mempertimbangkan ketidakpastian dalam data. Selanjutnya, melakukan tahap menormalisasi matriks keputusan (X) untuk menyamakan skala nilai dari berbagai kriteria, sehingga semua nilai dapat dibandingkan secara langsung. Setelah normalisasi, langkah berikutnya adalah normalisasi matriks keputusan tertimbang (x), di mana nilai normalisasi dikalikan dengan bobot kriteria untuk mendapatkan nilai keputusan tertimbang. Setelah itu akan dilakukan penjumlahan hasil alternatif (s_i), di mana nilai dari semua kriteria untuk setiap calon mahasiswa dijumlahkan untuk mendapatkan skor total tiap calon. Proses ini diikuti dengan Defuzzifikasi, yang mengubah nilai fuzzy kembali menjadi nilai tegas (*crisp*), sehingga lebih mudah untuk diinterpretasi dan menghasilkan nilai akhir. Langkah terakhir dalam proses adalah Q_i (Utilitas Keseluruhan), yang menghitung utilitas keseluruhan atau skor akhir untuk setiap calon mahasiswa berdasarkan nilai *crisp*. Hasil akhirnya adalah output hasil peringkatan seleksi lulus Co-Instruktur, yang memberikan peringkat akhir bagi calon mahasiswa dan menentukan siapa yang lolos sebagai co-instruktur dari nilai terbesar hingga terkecil dan urutan nama-nama Co-Instruktur berdasarkan hasil urutan ranking 1 hingga 33. Ini

menghasilkan laporan peringkat yang menunjukkan siapa yang paling layak dinyatakan lulus menjadi Co-Instruktur kegiatan Baitul Arqam Mahasiswa.

3.8 Rancangan *Entity Relationship Diagram* (ERD)

Di bawah ini merupakan gambaran *Entity Relationship Diagram* (ERD) yang mengilustrasikan bagaimana data disimpan dan berhubungan satu sama lain dalam database suatu sistem atau aplikasi. Diagram ini menampilkan struktur data menggunakan entitas (tabel) dan relasi (hubungan) antara entitas tersebut. Ini membantu dalam memahami bagaimana setiap entitas terkait satu sama lain dan bagaimana informasi disimpan dalam database untuk sistem atau aplikasi tertentu.



Gambar 3.6 *Entity Relationship Diagram* (ERD)

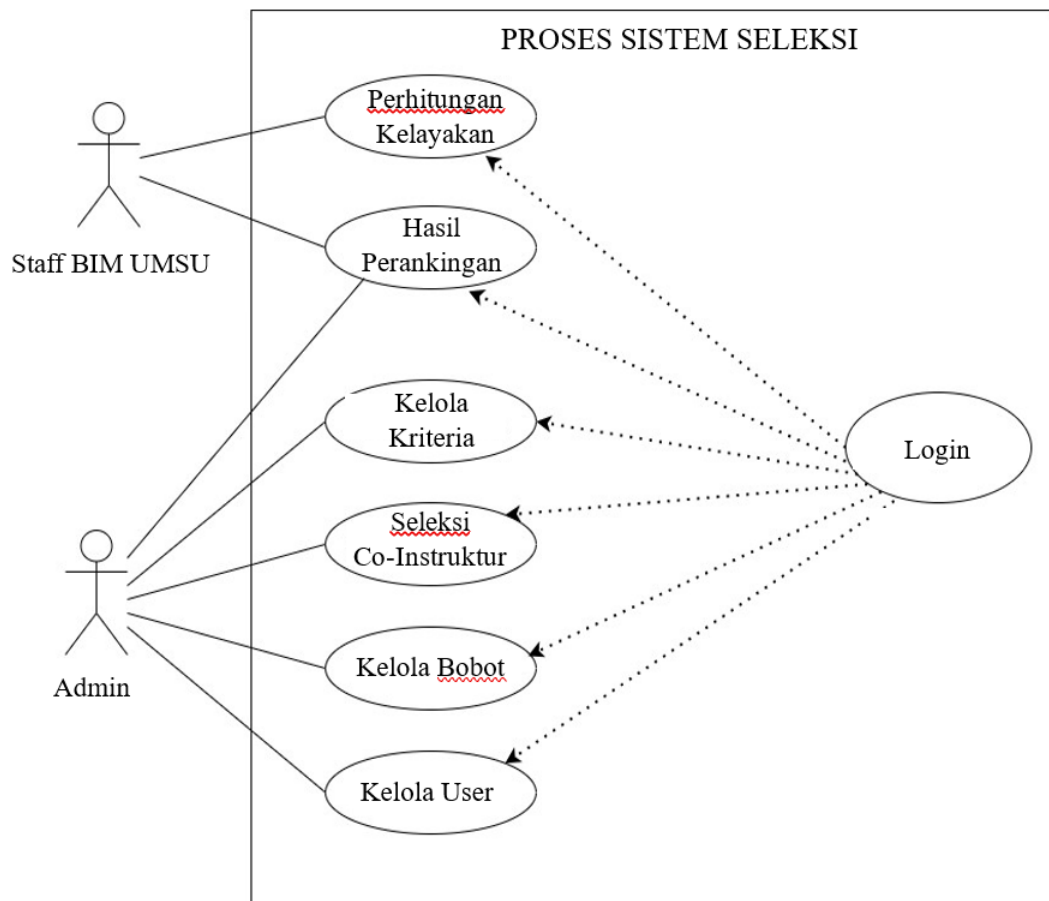
Dalam rancangan tersebut, terlihat bahwa ada tiga tabel atau entitas utama,

yaitu “Admin”, “Mahasiswa” dan “Seleksi”. Tabel *User* berisi data pengguna yang mengelola sistem. Tabel tersebut berisi informasi tentang Admin, Staff Badan Al-Islam Kemuhammadiyahaan Universitas Muhammadiyah Sumatera (BIM UMSU), atau pihak lain yang memiliki hak akses untuk mengoperasikan dan mengelola Sistem Penentuan Keputusan Penerimaan Seleksi Co-Instruktur kegiatan Baitul Arqam Mahasiswa (BAM). Entri bobot kriteria untuk setiap kriteria yang digunakan dalam proses seleksi. Dalam gambar, terlihat bahwa ada empat bobot dengan nilai masing-masing memiliki bobot 0.25 karena tingkat kepentingan masing-masing kriteria sama.

Tabel Mahasiswa berisi data-data mahasiswa yang akan mengikuti proses seleksi. Informasi dalam tabel ini mencakup data-data pribadi, akademik dan kriteria lain yang kriterianya telah ditetapkan untuk menentukan kelayakan dalam penerimaan seleksi co-instruktur. Sementara itu, entitas seleksi digunakan untuk menyimpan data rangking yang telah dihasilkan dari proses penjumlahan. Tabel ini berisi informasi urutan nama-nama mahasiswa dan rangking dari terendah hingga nilai tertinggi dan pada akhirnya dapat disimpulkan siapa yang paling layak mendapatkan dinyatakan lulus. Dengan adanya tiga tabel ini, sistem dapat mengelola data pengguna, data mahasiswa yang mendaftar, serta data mahasiswa yang berhasil dipilih sebagai Co-Instruktur dalam sebuah pendekatan yang terstruktur, terukur dan efisien. Diagram ini membantu memvisualisasikan setiap langkah yang harus dilakukan dalam sistem seleksi, memastikan semua data dan kriteria dievaluasi dengan benar untuk menentukan calon co-instruktur yang paling sesuai.

3.9 Use Case Diagram

Use case dalam sistem ini mencakup serangkaian interaksi antara pengguna dan sistem yang dirancang untuk mengotomatisasi dan menyederhanakan proses seleksi calon co-instruktur. Setiap *use case* mendefinisikan langkah-langkah spesifik yang diambil oleh pengguna untuk mencapai tujuan tertentu, mulai dari menginput data hingga melihat hasil akhir seleksi. Sistem ini menggunakan metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F) untuk memastikan bahwa proses evaluasi dan seleksi dilakukan dengan cara yang objektif dan akurat berdasarkan berbagai kriteria yang telah ditentukan.



Gambar 3.7 Use Case Diagram

Use case diagram digunakan untuk menggambarkan kebutuhan *user*. Pada gambar dibawah ini menggambarkan *use case diagram* untuk perancangan sistem

implementasi perankingan untuk menilai kelayakan Co-Instruktur menggunakan metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F), dimana *Use Case Diagram* di atas terdiri dari Staff Badan Al-Islam Kemuhammadiyahaan Universitas Muhammadiyah Sumatera (BIM UMSU) dan Admin. Badan Al-Islam Kemuhammadiyahaan Universitas Muhammadiyah Sumatera (BIM UMSU) ditugaskan dalam perihal perhitungan dan laporan yang sebelum itu datanya telah dimasukkan dahulu oleh Admin pada sistem dan dilakukan dengan perhitungan kelayakan Co-Instruktur berdasarkan Metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F. Dalam *Use Case Diagram* ini Admin bertugas untuk pengelolaan kriteria, seleksi Co-Instruktur, bobot hingga pengelolaan *User*. Di bawah ini merupakan penjelasan dari sistem perankingan Co-Instruktur sebagai berikut:

Tabel 3.6 Identifikasi Aktor

No	Nama Aktor	Deskripsi
1	Staff BIM UMSU	Orang yang dapat memutuskan apakah Calon pendaftar berhak untuk dapat dinyatakan lulus menjadi Co-Instruktur atau tidak melalui pertimbangan penilaian yang telah dilakukan pada sistem.
2	Admin	Orang yang memiliki kemampuan atau akses untuk dapat memasukkan, mengelola ataupun mengubah data dalam aplikasi.

Pada kasus ini yang terdapat dalam Sistem Perankingan seleksi Co-Instruktur yaitu antara lain:

1. *Use case "Login"*: *Use case* ini menggambarkan proses login ke dalam sistem. Pengguna harus memberikan informasi kredensial yang valid, seperti nama pengguna (username) dan kata sandi (password), untuk mendapatkan akses ke fitur-fitur yang terbatas.
2. *Use case "Perhitungan"*: Menjelaskan bagaimana sistem melakukan perhitungan terhadap data kriteria yang dimasukkan. Data perhitungan mencakup hasil dari proses perhitungan matematis atau analisis yang dilakukan selama proses pengambilan keputusan. Ini termasuk nilai-nilai atau skor yang dihasilkan dari berbagai metode atau teknik perhitungan yang digunakan dalam proses evaluasi yaitu dengan Metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F).
3. *Use case "Laporan"*: Merupakan bagian yang menggambarkan proses pembuatan laporan atau hasil dari perhitungan yang dilakukan oleh sistem.
4. *Use case "Kelola Kriteria"*: Menjelaskan bagaimana pengguna dapat mengelola kriteria atau persyaratan yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan.
5. *Use Case "Data Himpunan Fuzzy"*: Data himpunan fuzzy mencakup definisi dan karakteristik dari himpunan-himpunan fuzzy yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan berbasis logika fuzzy. Ini memungkinkan representasi dari ketidakpastian atau ketidakjelasan dalam data atau kriteria, yang kemudian digunakan dalam proses pengambilan keputusan.
6. *Use Case "Diagram Derajat Keanggotaan Fuzzy"*: berupa representasi grafis

yang digunakan dalam logika fuzzy untuk menunjukkan seberapa dekat sebuah elemen dengan suatu himpunan fuzzy atau seberapa kuat suatu nilai dapat dianggap sebagai anggota himpunan tersebut.

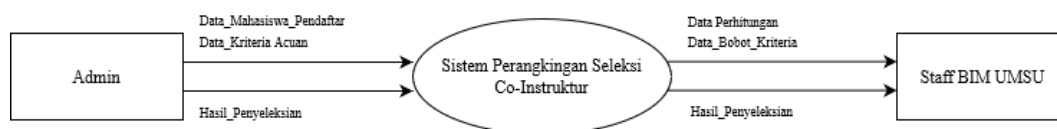
7. *Use case* "Kelola Alternatif": Data alternatif mengacu pada kumpulan pilihan atau opsi yang dievaluasi atau dipertimbangkan dalam suatu keputusan. Data alternatif mungkin berisi informasi tentang individu-individu yang mendaftar untuk menjadi Co-Instruktur.
8. *Use case* "Kelola Seleksi Co-Instruktur": Merupakan proses pengelolaan informasi tentang Seleksi Co-Instruktur yang tersedia pada sistem.
9. *Use case* "Data Hasil Akhir" Ini berupa peringkat akhir atau daftar dari alternatif-alternatif yang dipilih berdasarkan hasil evaluasi dan perhitungan dan berisi tentang hasil perankingan akhir serta dapat di cetak dalam bentuk PDF.
10. *Use case* "Kelola Bobot": Menjelaskan bagaimana sistem memungkinkan pengguna untuk mengatur bobot atau tingkat kepentingan dari setiap kriteria dalam proses pengambilan keputusan.
11. *Use case* "Kelola User": Menggambarkan interaksi dalam mengelola data pengguna, seperti menambah, menghapus, atau mengubah informasi pengguna dalam sistem.
12. *Use case* "Data Profile" informasi tambahan tentang pengguna atau entitas lain dalam sistem. Ini bisa mencakup informasi pribadi, riwayat, atau preferensi yang relevan dengan pengguna atau entitas tersebut. Dalam konteks ini, mungkin mencakup profil dari anggota Badan Al-Islam dan Kemuhammadiyah atau Co-Instruktur yang dipilih.

Use Case Diagram ini akan membantu dalam memahami hubungan antara pengguna (aktor) dengan berbagai fitur dan fungsionalitas yang ada dalam Sistem Perankingan Penerima Seleksi Co-Instruktur.

3.10 Rancangan *Data Flow Diagram* (DFD)

Data Flow Diagram (DFD) merupakan diagram yang menggunakan alur data dari sebuah proses atau sistem informasi. Pada proses ini admin menginput data kriteria beserta data alternatif yang nantinya data akan diproses oleh sistem.

Berikut merupakan *Data flow Diagram* Level 0 pada penelitian ini.

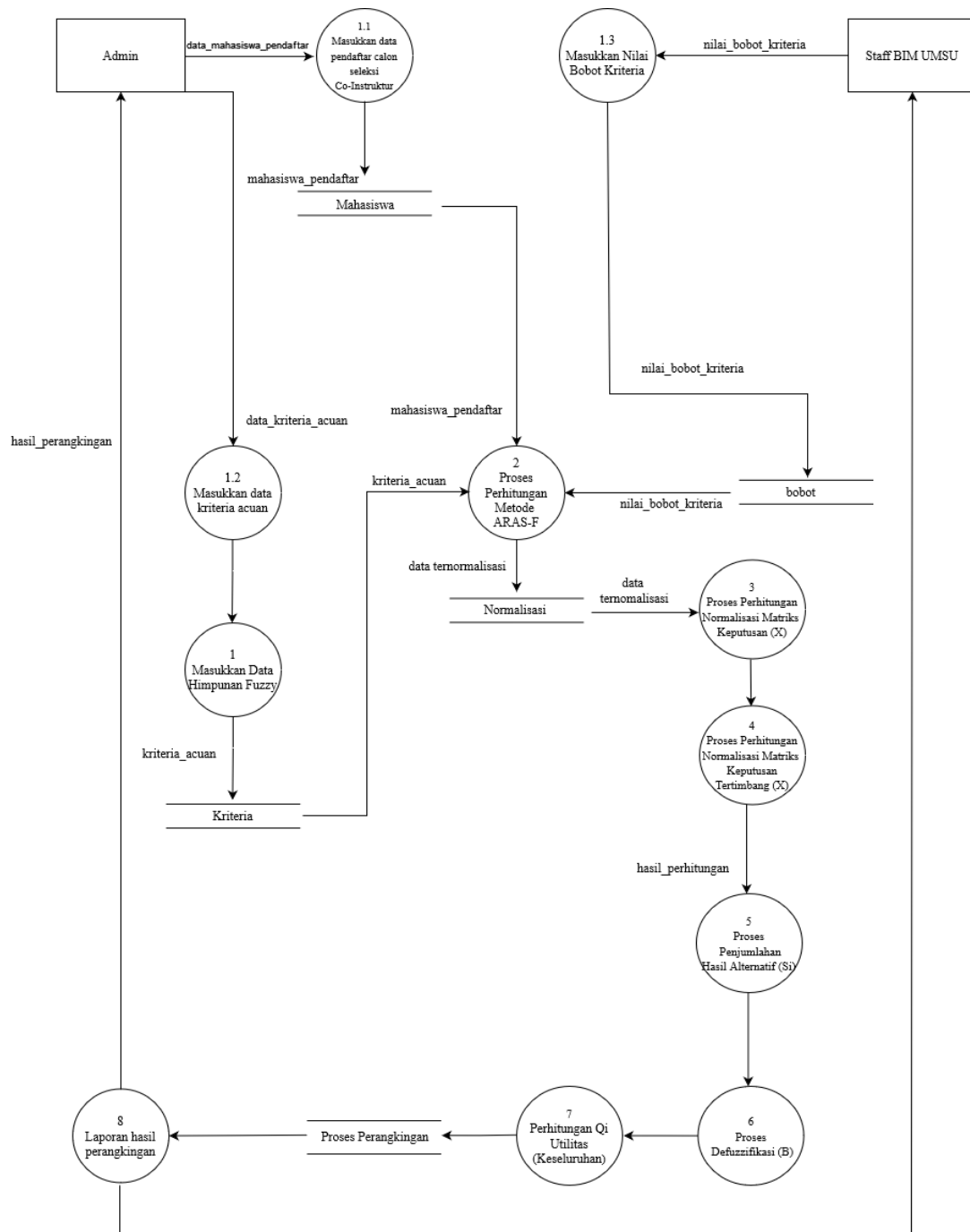


Gambar 3.8 *Data Flow Diagram* Level 0

Pada gambar di 3.8 di atas *Data Flow Diagram level 0* terlihat ada dua entitas yang terhubung secara langsung dengan Sistem Perankingan penerimaan seleksi Co-Instruktur Baitul Arqam Mahasiswa (BAM). Dua entitas tersebut ialah "Admin" dan "Staff BIM UMSU". Peran "Admin" bertanggung jawab untuk mengelola data mahasiswa yang mendaftar sebagai Co-Instruktur. Tugas ini mencakup menginput, memperbarui, dan menyimpan data mahasiswa. Selain itu, Admin juga bertugas mengelola data kriteria acuan yang digunakan sebagai dasar dalam proses penyeleksian. Kriteria acuan ini meliputi berbagai parameter yang menentukan kelayakan dan peringkat mahasiswa yang mendaftar. Selain tugas-tugas tersebut, Admin memiliki hak istimewa (*privilege*) yang memungkinkan mereka untuk melihat hasil akhir dari proses penyeleksian. Dengan demikian, Admin memiliki peran pengawasan yang memastikan bahwa seluruh proses berjalan sesuai dengan

standar dan prosedur yang telah ditetapkan. Sementara itu, "Staff BIM UMSU" memiliki tanggung jawab yang tidak kalah penting. Tugas utama Staff BIM UMSU adalah mengelola data bobot kriteria. Mereka melakukan perhitungan nilai dengan memasukkan bobot nilai yang akan digunakan dalam sistem.

Proses ini sangat penting karena bobot nilai menentukan bagaimana setiap kriteria mempengaruhi peringkat akhir calon Co-Instruktur. Selain melakukan perhitungan dan input data, Staff BIM UMSU juga diberi akses untuk melihat hasil akhir dari proses penyeleksian. Dengan demikian, mereka dapat memastikan bahwa bobot yang telah mereka masukkan berfungsi dengan baik dalam menentukan peringkat mahasiswa. Dengan Adanya dua entitas ini, yaitu Admin dan Staff BIM UMSU, memungkinkan Sistem Perankingan Penerimaan Seleksi Co-Instruktur BAM beroperasi dengan lebih efisien dan terstruktur. Pengelolaan data dan proses penyeleksian menjadi lebih sistematis, dengan pembagian tugas yang jelas antara pengelolaan data mahasiswa, kriteria acuan, dan bobot kriteria. Ini juga memungkinkan adanya kontrol ganda dalam proses penyeleksian, sehingga hasil yang dihasilkan lebih akurat dan dapat dipercaya. Selanjutnya ialah DFD *Level 1*, Sebagai Berikut.



Gambar 3.9 Data Flow Diagram (DFD) Level 1

Dilanjutkan pada gambar 3.9 di atas yang merupakan *Data Diagram Flow* (DFD) *Level 1* pada penelitian ini, terdapat 5 proses utama dengan penjelasan sebagai berikut.

1. Proses Pertama: Pendataan dan Pengisian Tabel

Admin bertugas untuk memasukkan data mahasiswa pendaftar ke dalam tabel

mahasiswa. Admin juga yang menginput data kriteria acuan dan menyimpannya dalam tabel kriteria. Staff BIM UMSU memasukkan nilai bobot kriteria dan menyimpannya dalam tabel bobot.

2. Proses Kedua: Data Himpunan Fuzzy

Memasukan data himpunan fuzzy yang akan digunakan dalam proses perhitungan fuzzy dengan representasi linguistik dan bobot nilai.

3. Proses Ketiga: Proses dan Perhitungan Metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F)

Proses keempat merupakan tahap penting dalam penelitian ini yang melibatkan penerapan metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F) untuk melakukan perankingan dan penilaian terhadap kelayakan Co-Instruktur. Tahapan dalam proses ini meliputi, Fuzzyfikasi data dan nilai bobot kriteria yang telah dimasukkan sebelumnya akan diubah menjadi bentuk fuzzy untuk memungkinkan penilaian yang lebih subjektif dan fleksibel, serta mempertimbangkan ketidakpastian dalam data.

4. Proses Keempat: Perhitungan Normalisasi (X)

Data yang diperlukan untuk proses perhitungan normalisasi diambil dari tabel mahasiswa, tabel kriteria, dan tabel bobot. Hasil dari proses normalisasi disimpan dalam tabel normalisasi setelah dilakukannya proses pemasukan data himpunan fuzzy.

5. Proses Kelima: Perhitungan Normalisasi Matriks Tertimbang (X)

Data ternormalisasi kemudia digunakan untuk menghitung normalisasi matriks keputusan tertimbang. Hasilnya diteruskan ke proses penjumlahan total alternatif.

6. Proses Keenam: Proses Penjumlahan Total Alternatif (Si)

Proses ini menjumlahkan total alternatif berdasarkan data yang telah dinormalisasi dan ditimbang. Hasil penjumlahan diteruskan sebagai "hasil_perhitungan" ke proses perhitungan defuzzifikasi dan Qi.

7. Proses Ketujuh: Proses Defuzzifikasi

Proses defuzzifikasi dilakukan untuk mengubah nilai fuzzy menjadi nilai tegas yang dapat diinterpretasikan dan digunakan dalam proses pengambilan keputusan, nilai tegas ini kemudian digunakan dalam perhitungan Qi (Proses 7).

8. Proses Kedelapan: Perhitungan Qi (Utilitas/Keseluruhan)

Perhitungan Qi dilakukan untuk menentukan utilitas atau keseluruhan nilai dari setiap alternatif. Hasilnya digunakan untuk membuat laporan hasil perankingan.

9. Proses Kesembilan: Laporan Hasil Perankingan:

Laporan hasil perankingan dibuat berdasarkan hasil perhitungan Qi dan dapat dilihat hasilnya oleh admin dan staff BIM UMSU.

Dengan mengikuti alur di atas, DFD Level 1 ini menggambarkan proses detail dari pengelolaan data pendaftar, kriteria acuan, bobot kriteria, hingga penghitungan dan pelaporan hasil seleksi Co-Instruktur Baitul Arqam Mahasiswa (BAM). Setiap langkah proses ditampilkan dengan jelas, menunjukkan bagaimana data diolah dan dialirkan antar proses untuk mencapai hasil akhir yang diinginkan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Umum

4.1.1 Profil Objek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), yang berlokasi di Jl. Mukhtar Basri, No. 3, Kec. Medan Timur, Kota Medan, Sumatera Utara. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU) ini telah berdiri sejak 27 Februari 1957, dengan prestasi akreditasi tertinggi saat ini, yaitu Unggul. Saat ini, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU) memiliki 9 Fakultas yang menaungi 33 Program Studi, dengan jumlah Mahasiswa/I yang tercatat saat ini ≥ 51.124 . Selain itu, jumlah Alumni dan Tenaga Pendidik (Dosen) Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU) mencapai ≥ 546 Orang. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU) sebagai salah satu Perguruan Tinggi Muhammadiyah (PTM) memiliki semboyan “Unggul, Cerdas, Terpercaya” dari salah satu amal usaha Muhammadiyah tingkat Wilayah Sumatera Utara telah mengemban misi gerakan Islam yaitu dakwah amar ma’ruf nahi munkar. Perguruan Tinggi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU) juga turut ambil bagian dalam mewujudkan cita-cita Muhammadiyah yaitu menuju masyarakat Islam yang sebenar-benarnya.

Dalam rangka mewujudkan perguruan tinggi yang mengemban misi gerakan Islam dan mengikuti pada ajaran Al-Quran dan As-Sunnah, Sejak tahun 2015, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang di naungi Badan Al-Islam Kemuhammadiyah secara konsisten melakukan kegiatan Kajian Intensif Al-Islam dan Kemuhammadiyah (KIAM) untuk membimbing mahasiswa baru

terkait nilai-nilai akhlak dan Al-Islam Kemuhammadiyah. Namun terjadi perubahan penggantian nama Kajian Intensif Al-Islam dan Kemuhammadiyah (KIAM) menjadi Baitul Arqam Mahasiswa (BAM). Baitul Arqam Mahasiswa (BAM) sesungguhnya merupakan bentuk pelatihan dan pengkaderan awal yang mengajarkan pada mahasiswa tentang nilai-nilai karakter Islam berbasis Muhammadiyah. Kegiatan ini wajib bagi mahasiswa baru Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), ini merupakan wujud dalam pelaksanaan visi sebagai universitas yang berlandaskan pada nilai-nilai Islam dan kemuhammadiyah. Tujuan dilaksanakannya Baitul Arqam Mahasiswa agar para mahasiswa tersebut memahami dan mengaktualisasikan nilai-nilai karakter Islam sesuai dengan apa yang dicita-citakan oleh Muhammadiyah. Selain itu kegiatan ini bertujuan untuk mencetak generasi penerus yang handal sesuai cita-cita dan tujuan Muhammadiyah. Dalam Badan Al-Islam dan Kemuhammadiyah (BIM), terdapat program perekrutan Co-Instruktur untuk kegiatan Baitul Arqam Mahasiswa (BAM) yang dilakukan setiap tahun ajaran baru di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU).

A. Visi dan Misi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Di bawah ini merupakan visi dan misi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU) adalah sebagai berikut:

1. Visi

“Menjadi Perguruan Tinggi yang unggul dalam membangun peradaban bangsa dengan mengembangkan ilmu pengetahuan, teknologi dan Sumber Daya manusia berdasarkan Al-Islam dan Kemuhammadiyah.”

2. Misi

Untuk mewujudkan visinya, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara memiliki misi sebagai berikut:

- 1) Menyelenggarakan pendidikan dan pengajaran berdasarkan Al-Islam dan Kemuhammadiyah.
- 2) Menyelenggarakan penelitian, pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi berdasarkan Al-Islam dan Kemuhammadiyah.
- 3) Melakukan pengabdian kepada masyarakat melalui pemberdayaan dan pengembangan kehidupan masyarakat berdasarkan Al-Islam dan Kemuhammadiyah.

Lembaga yang menjadi pusat penelitian ini adalah Badan Al-Islam Kemuhammadiyah Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (BIM UMSU) yang berada di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, karena pada lembaga ini terdapat Staff yang mengurus mengenai ketentuan atau mekanisme dalam kegiatan perekrutan seleksi Co-Instruktur yang ada di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara salah satunya ialah untuk kegiatan Baitul Arqam Mahasiswa (BAM). Berikut Merupakan Visi dan Misi dari Badan Al-Islam Kemuhammadiyah Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (BIM UMSU):

1. Visi

“Menjadi pusat kajian dan penerapan nilai-nilai Al-Islam dan Kemuhammadiyah yang unggul, cerdas, terpercaya dan berwawasan global di kampus Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara”.

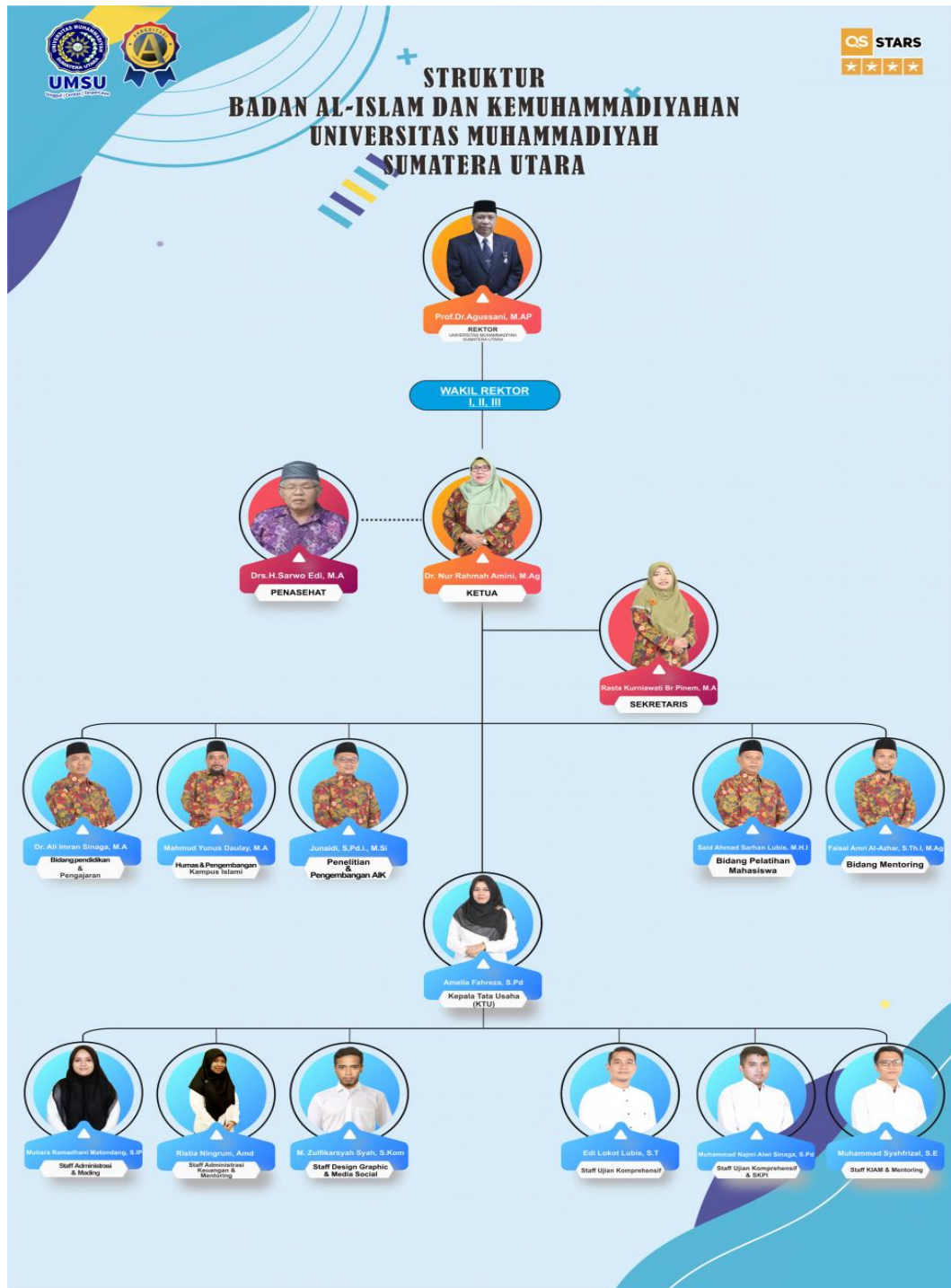
2. Misi

- 1) Mengkaji dan mengembangkan kurikulum Al-Islam dan Kemuhammadiyah sesuai dengan pedoman dan kaedah Perguruan Tinggi Muhammadiyah.
- 2) Mengsosisialisasikan dan menerapkan nilai-nilai Al-Islam dan Kemuhammadiyah di kalangan civitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU).
- 3) Memonitoringkan dan mengevaluasi pelaksanaan pembelajaran kurikulum Al-Islam dan Kemuhammadiyah pada setiap fakultas di lingkungan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU).
- 4) Melakukan peningkatan standar kualitas dosen Al-Islam dan Kemuhammadiyah secara berkelanjutan.
- 5) Melaksanakan penelitian dan pengabdian Masyarakat dalam bidang Al-Islam dan Kemuhammadiyah.

B. Struktur Organisasi Badan Al-Islam Kemuhammadiyah Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (BIM UMSU)

Struktur Organisasi sangat penting untuk dapat dipahami oleh semua komponen dalam rangka menciptakan sistem kerja yang efektif dan efisien. Struktur organisasi adalah susunan (bagian-bagian) dalam organisasi yang mempunyai tugas atau wewenang yang sudah ditentukan. Struktur organisasi menunjukkan adanya pembagian kerja dan menunjukkan bagaimana fungsi-fungsi atau kegiatan- kegiatan yang berbeda-beda tersebut diintegrasikan (koordinasi).

Di bawah ini merupakan struktur organisasi kepengurusan Badan Al-Islam dan Kemuhammadiyah Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (BIM UMSU) sebagai berikut:



Gambar 4.1 Struktur Organisasi Kepengurusan BIM UMSU

4.1.2 Sistem Yang Sedang Berjalan

Saat ini, sistem yang sedang berjalan pada proses rekrutmen seleksi Co-Instruktur Baitul Arqam Mahasiswa (BAM) pada Badan Al-Islam dan Kemuhammadiyah Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (BIM UMSU) masih menggunakan cara yang manual atau konvensional sehingga *efisiensi* dan keakuratan dalam proses pelaksanaan pengambilan keputusan masih kurang optimal. Staff BIM UMSU juga masih menyimpan data *history* dan berkas hasil penilaian peserta calon Co-Instruktur yang berbentuk *hardcopy* pada lemari arsip sebelum dilakukan penyalinan ulang di Excel untuk perhitungan jumlah nilai masing-masing peserta seleksi Co-Instruktur agar dapat mengetahui dan memutuskan kandidat calon Co-Instruktur mana yang dinyatakan layak dan lulus menjadi Co-Instruktur Baitul Arqam Mahasiswa. Berikut merupakan gambaran berkas-berkas menumpuk dan file perhitungan ulang pada excel yang menjadi berkas arsip di Badan Al-Islam dan Kemuhammadiyah Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (BIM UMSU).



Gambar 4.2 Ilustrasi Berkas Penilaian Menumpuk

NO	NPM	NAMA	IBADAH			Pemahaman Al-Islam Kemuhammadiyahaan (AIK)			
			Sholat Jenazah (Maks 25)	Taharah (Wudhu, Tayamum, Mandi Janabah) (Maks 25)	TOTAL	Keagamaan (1-25)	Kemuhammadiyahaan (1-25)	Pemahaman Materi Ibadah (1-25)	The Nine Golden Habits (1-25)
1	2208260248	ZULFAN SIDDIK	24	24	97	21	23	28	25
2	2108260148	M. DIAN ISLAMI	24	25	97	23	21	27	26
3	2201020003	ASTRI SABILA	25	25	100	25	25	25	25
4	2101020027	AINUN KHALISHAH	20	25	95	24	24	25	22
5	2201020051	USNAN HAMBALI	23	23	95	24	23	22	22
6	2201020128	FITRI WAHYUNI	20	15	80	24	23	21	20
7	2201020093	ROY SETIAWAN	24	22	94	23	21	23	21
8	2102090107	SAYLA BAQDAIN ABIL	20	20	88	25	19	21	22
9	2203110111	LATIFAH HANUM PURBA	25	25	100	24	20	25	22
10	2105170190	NURUL AMALIAH	20	24	92	23	20	21	21
11	2201020234	M. TIFE SULTAN	25	25	100	21	20	22	20
12	2108260196	AFIF FADHILAH IRSYAD	21	23	93	23	19	21	20
13	2209070107	IRSYAD ALHIA DOMGORAN	25	25	100	24	23	22	21

Gambar 4.3 File Penilaian Pada Excel

Untuk itu, adanya penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem yang lebih efisien dan optimal serta dapat mengikuti perkembangan teknologi. Dengan adanya penerapan teknologi otomatisasi, Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dengan metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F) dapat membantu meningkatkan proses perhitungan hasil seleksi Co-Instruktur Baitul Arqam Mahasiswa. Kemudahan penggunaan sistem juga akan diprioritaskan melalui proses pengujian sehingga pengguna dapat dengan mudah mengoperasionalkannya. Dengan demikian, diharapkan sistem ini dapat memberikan hasil perhitungan yang akurat dan berjalan optimal.

4.2 Spesifikasi Yang Dibutuhkan

Dalam pengembangan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dengan metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F) ini, diperlukan komponen sistem yang terdiri dari *hardware* dan *software*. Secara khusus, beberapa perangkat keras

(*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang diperlukan untuk membangun sistem ini adalah sebagai berikut:

1. Spesifikasi *Hardware* (Perangkat Keras)

Pada perancangan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dengan metode Fuzzy Additive Ratio Assessment (ARAS-F) untuk menilai proses seleksi kelayakan calon Co-Instruktur Baitul Arqam Mahasiswa, pengujian dilakukan pada laptop dengan spesifikasi perangkat keras (*hardware*) sebagai berikut:

- 1) Processor: AMD Ryzen 3 5300U with Radeon Graphics 2.60/3.8 GHz
- 2) SSD: 512 GB
- 3) RAM: 8GB Soldered DDR4-3200

2. Spesifikasi *Software* (Perangkat Lunak)

Pada perancangan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dengan metode Fuzzy Additive Ratio Assessment (ARAS-F) untuk menilai proses seleksi kelayakan calon Co-Instruktur Baitul Arqam Mahasiswa, pengujian dilakukan pada laptop dengan spesifikasi perangkat lunak (*software*) sebagai berikut:

- 1) Sistem Operasi: *Windows* 64 bit
- 2) *Apache Web Server* (XAMPP 3.2.3)
- 3) MySQL yang digunakan untuk membuat *database* berfungsi sebagai alat menyimpan *database* di *localhost*
- 4) *Visual Studio Code software* pembuatan Sistem Pendukung Keputusan metode Fuzzy Additive Ratio Assessment (ARAS-F) untuk menilai hasil kelayakan Co-Instruktur Baitul Arqam Mahasiswa.
- 5) Google Chrome.

4.3 Deskripsi Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data yang diperlukan untuk menentukan proses seleksi penilaian kelayakan Co-Instruktur Baitul Arqam Mahasiswa untuk memperoleh data tersebut, pengambilan data dilakukan pada Badan Al-Islam dan Kemuhammadiyah Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (BIM UMSU). Dari data yang diberikan oleh BIM UMSU terdiri dari data alternatif dan terdapat berbagai kriteria penilaian pada penelitian ini, tujuannya adalah untuk dapat mengklasterisasi tiap calon Co-Instruktur agar hasil akhir yang ditampilkan oleh sistem merupakan Co-Instruktur yang benar-benar memperoleh nilai yang layak dan dapat dinyatakan lulus seleksi. Adapun 4 kriteria yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

4.3.1 *Role Model* dan Moderator (C1)

Role Model dan Moderator yang dimaksud ini merupakan tahapan menilai kemampuan individu calon Co-Instruktur dalam berperan sebagai panutan (*role model*) dan cara menjadi moderator dalam berbagai kegiatan Baitul Arqam Mahasiswa (BAM). Penilaian ini mencakup beberapa subkriteria yang sama pentingnya untuk menunjukkan efektivitas dan kualitas individu calon Co-Instruktur Baitul Arqam Mahasiswa (BAM) dalam perannya masing-masing, untuk besaran bobot nilai dan urutan pada subkriteria pada kriteria *role model* dan moderatir (C1) bernilai sama yaitu 0,25 karena masing-masing subkriteria memiliki peran yang penting, bobot nilainya sama dan setara dalam keseluruhan evaluasi. Adapun beberapa subkriteria pada kriteria *Role Model* dan Moderator (C1) dan keseluruhan bobot nilainya adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1 Role Model dan Mukadimah (C1)

Kriteria	Subkriteria	Bobot Nilai
<i>Role Model</i> dan Moderator	Mukadimah	0,25
	Isi dan Penutup Materi	
	<i>Ice Breaking</i>	

4.3.2 Tilawah dan Teori (C2)

Tilawah dan Teori merupakan kriteria untuk menilai kemampuan individu calon Co-Instruktur dalam membaca Al-Qur'an (tilawah) serta memahami teori yang mendasarinya. Penilaian ini mencakup beberapa subkriteria yang sama pentingnya untuk menunjukkan kompetensi dan kualitas individu calon Co-Instruktur dalam perannya masing-masing, adapun subkriteria penilaian ini mencakup kemampuan menghafal surah, melantunkan ayat dengan tartil, memperbaiki kualitas bacaan, memahami teori tajwid, dan menulis surat Al-Fatihah dengan benar.. Besaran bobot nilai dan urutan pada subkriteria kriteria Tilawah dan Teori (C2) bernilai sama yaitu 0,25 karena menegaskan bahwa setiap aspek penilaian memiliki peran yang penting dan setara dalam keseluruhan evaluasi. Adapun beberapa subkriteria pada kriteria Tilawah dan Teori (C2) dan keseluruhan bobot nilainya adalah sebagai berikut:

Tabel 4.2 Tilawah dan Teori (C2)

Kriteria	Subkriteria	Bobot Nilai
Tilawah dan Teori	Jumlah Hafalan Surah	0,25
	Murottal	

	Tahsin Tilawah	
	Teori Tahsin	
	Tes Menulis Al-Fatihah	

4.3.3 Praktik Ibadah (C3)

Praktik Ibadah merupakan kriteria yang digunakan untuk menilai kemampuan calon Co-Instruktur dalam melaksanakan berbagai ibadah wajib dalam Islam yang sesuai dengan Al-Qur'an dan As-Sunnah. Penilaian ini terdiri dari beberapa subkriteria yang masing-masing memiliki peran penting dalam menunjukkan kompetensi individu calon Co-Instruktur adapun subkriteria pada kriteria praktik ibadah mencakup kemampuan melaksanakan sholat fardhu, sholat jenazah, dan berbagai bentuk praktik thaharah (wudhu, tayamum, mandi janabah) berserta pemahaman teorinya dengan benar. Masing-masing subkriteria memiliki bobot nilai yang sama yaitu 0,25, menegaskan bahwa setiap aspek penilaian memiliki peran yang penting dan setara dalam keseluruhan evaluasi. Adapun beberapa subkriteria pada kriteria Praktik Ibadah (C3) dan keseluruhan bobot nilainya adalah sebagai berikut:

Tabel 4.3 Praktik Ibadah (C3)

Kriteria	Subkriteria	Bobot Nilai
Praktik Ibadah	Praktik sholat fardhu	0,25
	Teori fardhu kifayah dan praktik sholat jenazah	

	Praktik thaharah (wudhu, tayamum, mandi janabah)	
--	--	--

4.3.4 Pemahaman Al-Islam dan Kemuhammadiyahaan (AIK) (C4)

Pemahaman Al-Islam dan Kemuhammadiyahaan (AIK) adalah kriteria yang digunakan untuk menilai tingkat pemahaman calon Co-Instruktur terhadap ajaran agama Islam dan prinsip-prinsip Muhammadiyah. Penilaian ini mencakup beberapa subkriteria yang masing-masing memiliki peran penting dalam menunjukkan kedalaman pengetahuan dan pemahaman individu terhadap aspek keagamaan dan kemuhammadiyahaan. Adapun subkriteria pada kriteria Pemahaman Al-Islam dan Kemuhammadiyahaan (AIK) yaitu mencakup pemahaman tentang keagamaan, prinsip-prinsip Muhammadiyah, materi ibadah, dan pengetahuan tentang The Nine Golden Habits. Masing-masing subkriteria memiliki bobot nilai yang sama yaitu 0,25, menegaskan bahwa setiap aspek penilaian memiliki peran yang penting dan setara dalam keseluruhan evaluasi. Adapun beberapa subkriteria pada kriteria Pemahaman Al-Islam dan Kemuhammadiyahaan (AIK) (C4) dan keseluruhan bobot nilainya adalah sebagai berikut:

Tabel 4.4 Pemahaman Al-Islam dan Kemuhammadiyahaan (AIK) (C4)

Kriteria	Subkriteria	Bobot Nilai
Pemahaman Al-Islam dan Kemuhammadiyahaan (AIK)	Keagamaan	0,25
	Kemuhammadiyahaan	
	Pemahaman Materi	
	Ibadah	

	Pengetahuan Tentang The Nine golden habits	
--	---	--

4.4 Analisis Sistem Berjalan

4.4.1 Implementasi Metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F)

Untuk dapat menentukan peringkat pada setiap alternatif, maka terlebih dahulu harus menetapkan kriteria yang akan digunakan dalam proses perankingan seleksi Co-Instruktur Baitul Arqam Mahasiswa. Berikut merupakan langkah-langkah implementasi metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F) dari proses perhitungan dengan metode *Additive Ratio Assessment* (ARAS) hingga menyamakan hasil dengan metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F) yang prosesnya terdiri dari penentuan kriteria, proses perhitungan hingga perankingan (Ramu et al., 2022).

4.4.1.1 Perhitungan Manual *Additive Ratio Assessment* (ARAS)

Tabel 4.5 Kriteria dan Bobot Nilai

Kode	Kriteria	Bobot	Persen	Atribut
C1	Role Model dan Moderator	0,25	25 %	Benefit
C2	Tilawah dan Teori	0,25	25 %	Benefit
C3	Praktik Ibadah	0,25	25 %	Benefit
C4	Pemahaman Al-Islam Kemuhammadiyahaan (AIK)	0,25	25%	Benefit

Pada proses awal penulis memulai untuk menentukan kriteria dan bobot nilai yang dimaksudkan untuk menetapkan kriteria apa saja yang dibutuhkan pada

setiap Calon Co-Instruktur lalu mengklasterisasi setiap kriteria ke dalam atribut antara cost dan benefit setelah itu penetapan bobot yang akan digunakan untuk penjumlahan dari setiap kriteria yang ada.

4.4.1.2 Data Simulasi Penilaian Pendaftar Calon Co-Instruktur

Data pendaftar calon Co-Instruktur di bawah ini merupakan data simulasi yang dibuat oleh penulis untuk menguji perhitungan manual menggunakan metode *Additive Ratio Assessment* (ARAS) (Handayani, 2020). Dan Metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F) sebagai pembuktian bahwa hasil keduanya akan sama. Pada proses simulasi perhitungan secara manual kali ini, yang menjadi bahan perhitungan adalah hanya 3 alternatif. Namun, untuk implementasi ke dalam website, perhitungan bisa dilakukan dengan banyak alternatif karena sudah dibuat rumus di dalam website Sistem Pendukung Keputusan (SPK) Metode Fuzzy Additive Ratio Assessment (ARAS-F). Berikut di bawah ini cara perhitungannya:

Tabel 4.6 Data Simulasi Penilaian

Kode	Alternatif	C1	C2	C3	C4
M1	M. Dian Islami	88	91	89	87
M2	Zulfan Siddik	90	97	95	92
M3	Astri Sabila	82	83	75	75

Data di atas sekali lagi merupakan simulasi data yang dibuat oleh penulis untuk menjadi bahan perhitungan manual pada *Additive Ratio Assessment* (ARAS). Terdapat kolom Kode sebagai alternatif yang berisi contoh untuk perhitungan lalu kriteria yang telah lengkap ditetapkan dari kriteria C1 hingga C4. Setelah dilakukan

penilaian alternatif maka dilanjutkan dengan mengubah nilai kriteria menjadi matriks keputusan.

1. Pembentukan Matriks Keputusan

$$\begin{bmatrix} 88 & 91 & 89 & 87 \\ 90 & 97 & 95 & 92 \\ 82 & 83 & 75 & 75 \end{bmatrix}$$

$$= 260 \quad 271 \quad 259 \quad 254$$

2. Pembentukan Matriks Keputusan

Selanjutnya melakukan normalisasi dari masing masing kriteria dengan cara masing – masing nilai dari masing alternatif dibagi dengan total nilai alternatif yang masih dalam satu kriteria menggunakan rumus seperti di bawah ini dikarenakan kriteria tergolong kriteria benefit.

$$\bar{x}_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sum_{i=0}^m X_{ij}}, \dots \dots \dots (4.1)$$

Adapun perhitungannya seperti dibawah ini :

Untuk Kriteria 1 (C1)

$$C1 = M01 \frac{88}{260} = 0,3384$$

$$C1 = M02 \frac{90}{260} = 0,3461$$

$$C1 = M03 \frac{82}{260} = 0,3153$$

Untuk Kriteria 2 (C2)

$$C2 = M01 \frac{91}{271} = 0,3357$$

$$C2 = M02 \frac{97}{271} = 0,3579$$

$$C2 = M03 \frac{83}{271} = 0,3062$$

Untuk Kriteria 3 (C3)

$$C3 = M01 \frac{89}{259} = 0,3436$$

$$C3 = M02 \frac{95}{259} = 0,3667$$

$$C3 = M03 \frac{75}{259} = 0,2895$$

Untuk Kriteria 4 (C4)

$$C4 = M01 \frac{87}{254} = 0,3425$$

$$C4 = M02 \frac{92}{254} = 0,3622$$

$$C4 = M03 \frac{75}{254} = 0,2952$$

1) Normalisasi Matriks Keputusan

$$\begin{bmatrix} 0,3384 & 0,3357 & 0,3436 & 0,3425 \\ 0,3461 & 0,3579 & 0,3667 & 0,3622 \\ 0,3153 & 0,3062 & 0,2895 & 0,2952 \end{bmatrix}$$

$$= 0,9998 \quad 0,9998 \quad 0,9998 \quad 0,9999$$

Total C1	0,9998
Total C2	0,9998
Total C3	0,9998
Total C4	0,9999

Kemudian setelah dihitung hasil normalisasi maka tahap berikutnya adalah dilakukan perhitungan normalisasi bobot dimana normalisasi bobot ini dilakukan dengan cara hasil perhitungan normalisasi dikalikan dengan bobot pada masing-masing kriteria. Adapun perhitungannya seperti di bawah ini

Untuk Kriteria 1

$$D1 = D01 = A*01*W1 = 0,3384*0,25 = 0,0846$$

$$D1 = D02 = A*02*W1 = 0,3461*0,25 = 0,0865$$

$$D1 = D03 = A*03*W1 = 0,3153*0,25 = 0,0788$$

Untuk Kriteria 2

$$D2 = D01 = A*01*W1 = 0,3357*0,25 = 0,8393$$

$$D2 = D02 = A*02*W1 = 0,3579*0,25 = 0,0894$$

$$D2 = D03 = A*03*W1 = 0,3062*0,25 = 0,0765$$

Untuk Kriteria 3

$$D3 = D01 = A*01*W1 = 0,3436*0,25 = 0,0859$$

$$D3 = D02 = A*02*W1 = 0,3667*0,25 = 0,0916$$

$$D3 = D03 = A*03*W1 = 0,2895*0,25 = 0,0723$$

Untuk Kriteria 4

$$D4 = D01 = A*01*W1 = 0,3425*0,25 = 0,0856$$

$$D4 = D02 = A*02*W1 = 0,3622*0,25 = 0,0905$$

$$D4 = D03 = A*03*W1 = 0,2952*0,25 = 0,0738$$

Dari perhitungan diatas dapat diperoleh hasil matriks sebagai berikut:

$$\begin{bmatrix} 0,0846 & 0,8393 & 0,0859 & 0,0856 \\ 0,0865 & 0,0894 & 0,0916 & 0,0905 \\ 0,0788 & 0,0765 & 0,0723 & 0,0738 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{matrix} 0,2499 & 1,0052 & 0,2498 & 0,2499 \end{matrix}$$

Lalu setelah selesai melakukan perhitungan normalisasi bobot maka dilanjutkan dengan menghitung nilai utilitas. Nilai utilitas sendiri terbagi menjadi dua hal yaitu nilai optimum dan nilai derajat utilitas maka diawali dulu dengan menghitung nilai optimum, dilakukan penjumlahan nilai seluruh kriteria dari masing masing alternatif dan dilanjutkan dengan menghitung nilai derajat utilitas.

Adapun rumus menghitung nilai utilitas adalah sebagai berikut:

$$S_i = \sum_{j=1}^n \hat{x}_{ij} ; i = \overline{0, m} \dots\dots\dots(4.2)$$

$$S1 = 0,0846 + 0,8393 + 0,0859 + 0,0856 = 0,24229587$$

$$S2 = 0,0865 + 0,0894 + 0,0916 + 0,0905 = 0,35815$$

$$S3 = 0,0788 + 0,0765 + 0,0723 + 0,0738 = 0,302$$

$$\text{Total } S0: 0,9024$$

Nilai derajat utilitas ini nanti akan dijadikan untuk perbandingan dalam memberikan rekomendasi calon Co-Instruktur yang dinyatakan layak lulus. Nilai derajat utilitas didapatkan dari nilai optimum per masing – masing alternatif dibagi dengan nilai optimum A0. Adapun rumus menghitung nilai derajat utilitas adalah sebagai berikut:

$$K_i = \frac{S_i}{S_0}; i = \overline{0, m} \dots\dots\dots(2.3)$$

$$K1 = \frac{s1}{s0} = \frac{0,24229587}{0,9024} = 0,26850$$

$$K2 = \frac{s2}{s0} = \frac{035815}{0,9024} = 0,39688$$

$$K3 = \frac{s3}{s0} = \frac{0,302}{0,9024} = 0,33466$$

Dari perhitungan diatas dapat diperoleh hasil tabel tingkatan peringkat dari setiap alternatif sebagai berikut:

Tabel 4.7 Hasil Nilai Optimum dan Nilai Derajat Utilitas

Kode	Alternatif	C1	C2	C3	C4	Si	Ki
M3	Astri Sabila	0,0846	0,8393	0,0859	0,0856	0,24229	0,26850
M2	Zulfan Siddik	0,0865	0,0894	0,0916	0,0905	035815	0,39688
M1	M. Dian Islami	0,0788	0,0765	0,0723	0,0738	0,302	0,33466

Berdasarkan hasil nilai derajat utilitas di atas, maka dapat ditentukan hasil perangkaan berdasarkan nilai derajat utilitas tertinggi hingga terendah. Berikut hasil perangkaan disajikan pada tabel 4.8

Tabel 4.8 Hasil Ranking

Kode	Alternatif	Nilai (K)	Ranking
M3	Astri Sabila	0,26850	3
M2	Zulfan Siddik	0,39688	1
M1	M. Dian Islami	0,33466	2

Tabel 4.9 Hasil Ranking Urutan Lulus

Kode	Alternatif	Ranking	Keterangan
M2	Zulfan Siddik	1	Lulus
M1	M.Dian Islami	2	Lulus
M3	Astri Sabila	3	Tidak Lulus

4.4.1.3 Perhitungan Metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F)

Metode Fuzzy Additive Ratio Assessment (ARAS-F) adalah sebuah pendekatan dalam sistem pendukung keputusan yang menggabungkan konsep penilaian rasio aditif dengan logika fuzzy. Metode ini bertujuan untuk menilai dan memilih alternatif terbaik dari sejumlah opsi berdasarkan beberapa kriteria yang telah ditentukan. Berikut adalah penjelasan langkah-langkah perhitungan manual menggunakan metode ARAS-F.

1. Data Alternatif dan Kriteria

Dalam proses evaluasi menggunakan metode Fuzzy Additive Ratio Assessment (ARAS-F), tahap pertama yang sangat penting adalah mengumpulkan dan menyusun data alternatif dan kriteria. Berikut adalah tabel alternatif dan kriteria pada proses penilaian seleksi Co-Instruktur kegiatan Baitul Arqam Mahasiswa (BAM).

Tabel 4.10 Alternatif

No	Kode Alternatif	Alternatif (Nama Calon Co-Instruktur)
1	M1	M. DIAN ISLAM I
2	M2	ZULFAN SIDDIK
3	M3	ASTRI SABILA

Tabel 4.11 Kriteria dan Bobot

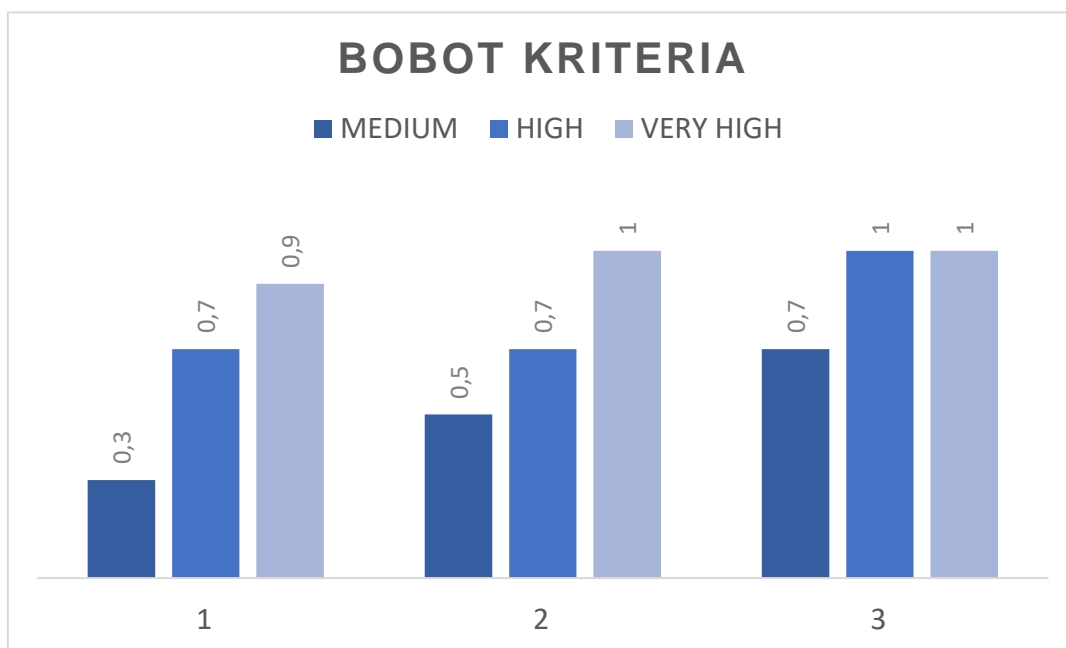
Kode	Kriteria	Bobot	Persen	Atribut
C1	Role Model dan Moderator	0,25	25 %	Benefit
C2	Tilawah dan Teori	0,25	25 %	Benefit
C3	Praktik Ibadah	0,25	25 %	Benefit
C4	Pemahaman Al-Islam Kemuhammadiyahaan (AIK)	0,25	25%	Benefit

2. Menentukan Variabel Linguistik untuk Bobot Kriteria dan Peringkat Kinerja

Variabel Linguistik digunakan untuk menentukan bobot kriteria dan peringkat kinerja. kali ini, penulis menggunakan bilangan fuzzy yang memetakan istilah linguistik ke nilai numerik dalam bentuk bilangan fuzzy segitiga. Berikut tabel nilai skala dengan variabel linguistik yang digunakan:

Tabel 4.12 Variabel Linguistik

No	Keterangan Himpunan Fuzzy	Range Nilai	Bilangan Fuzzy Segitiga
1	Medium (M)	50-59	(0.3,0.5,0.7)
2	High (H)	70-89	(0.7,0.7,1.0)
3	Very High (VH)	90-100	(0.9,1.0,1.0)



Gambar 4.4 Bobot Kriteria

1) Mencari Kinerja Bobot Kriteria

Sebelum melakukan perhitungan untuk mencari kinerja bobot kriteria langkah pertama yang harus dilakukan adalah membuat tabel formula untuk bobot kriteria yang diberikan oleh masing-masing evaluator (E1, E2, E3), berikut formula bobot kriteria:

Tabel 4.12 Kinerja Bobot Kriteria

	C1	C2	C3	C4
E1	H	M	H	M
E2	M	H	H	H
E3	VH	H	VH	M

C1: Role Model dan Moderator

C2: Tilawah dan Teori

C3: Praktik Ibadah

C4: Pemahaman Al-Islam Kemuhammadiyahaan (AIK)

Kode evaluator (Orang yang memberikan bobot pada kriteria)

E1: Evaluator 1

E2: Evaluator 2

E3: Evaluator 3

Tabel 4.13 Kinerja Bobot Kriteria Per Evaluator

	C1	C2	C3	C4
E1	(0.7,0.7,1.0)	(0.3,0.5,0.7)	(0.7,0.7,1.0)	(0.3,0.5,0.7)
E2	(0.3,0.5,0.7)	(0.7,0.7,1.0)	(0.7,0.7,1.0)	(0.7,0.7,1.0)
E3	(0.9,1.0,1.0)	(0.7,0.7,1.0)	(0.9,1.0,1.0)	(0.3,0.5,0.7)

Rumus mencari kinerja bobot kriteria adalah:

$$l = \min_k(l^k) \dots\dots\dots (4.4)$$

$$l' = \left(\prod_{k=1}^k l^k \right)^{\frac{1}{k}} \dots\dots\dots (4.5)$$

$$m = \left(\prod_{k=1}^k m^k \right)^{\frac{1}{k}} \dots\dots\dots (4.6)$$

$$u' = \left(\prod_{k=1}^k u^k \right)^{\frac{1}{k}} \dots\dots\dots (4.7)$$

$$u = \min_k(u^k) \dots\dots\dots (4.8)$$

1. Bagian C1 (Role Model dan Moderator)

$$\widetilde{C1} = [l, l'), m, (u' u)]$$

$$l = \min (0.7, 0.3, 0.9) = 0.3$$

$$l' = (0.7 * 0.3 * 0.9)^{(1/3)} = 0.57$$

$$m = (0.7 * 0.5 * 1)^{(1/3)} = 0.70$$

$$u' = (1 * 0.7 * 1)^{(1/3)} = 0.88$$

$$u = \max (1, 0.7, 1) = 1$$

$$\widetilde{C1} = [(0.3, 0.57), 0.7, (0.88, 1)]$$

2. Bagian C2 (Tilawah dan Teori)

$$\widetilde{C}_2 = [l, l'), m, (u' u)]$$

$$l = \min (0.3, 0.7, 0.7) = 0.3$$

$$l' = (0.3 * 0.7 * 0.7)^{(1/3)} = 0.52$$

$$m = (0.5 * 0.7 * 0.7)^{(1/3)} = 0.62$$

$$u' = (0.7 * 1 * 1)^{(1/3)} = 0.88$$

$$u = \max (0.7, 1, 1) = 1$$

$$\widetilde{C}_2 = [(0.3, 0.52), 0.6, (0.88, 1)]$$

3. Bagian C3 (Praktik Ibadah)

$$\widetilde{C}_3 = [l, l'), m, (u' u)]$$

$$l = \min (0.7, 0.7, 0.9) = 0.3$$

$$l' = (0.7 * 0.7 * 0.9)^{(1/3)} = 0.76$$

$$m = (0.7 * 0.7 * 1)^{(1/3)} = 0.78$$

$$u' = (1 * 1 * 1)^{(1/3)} = 1$$

$$u = \max (1, 1, 1) = 1$$

$$\widetilde{C}_3 = [(0.3, 0.76), 0.7, (1, 1)]$$

4. Bagian C4 (Pemahaman Al-Islam Kemuhammadiyahaan (AIK))

$$\widetilde{C}_4 = [l, l'), m, (u' u)]$$

$$l = \min (0.3, 0.7, 0.3) = 0.3$$

$$l' = (0.3 * 0.7 * 0.3)^{(1/3)} = 0.39$$

$$m = (0.5 * 0.7 * 0.5)^{(1/3)} = 0.55$$

$$u' = (0.7 * 1 * 0.7)^{(1/3)} = 0.78$$

$$u = \max (0.7, 1, 0.7) = 1$$

$$\widetilde{C}_4 = [(0.3, 0.39), 0.5, (0.78, 1)]$$

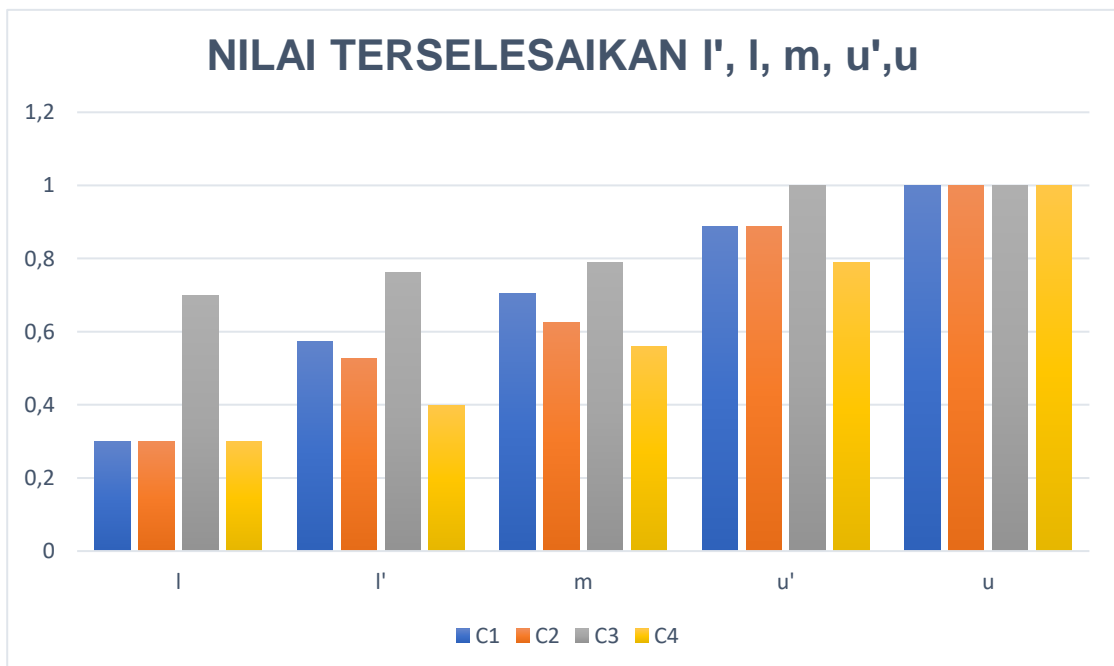
Jadi hasil perhitungan kinerja bobot kriteria (Performace Kriteria Fuzzy) dengan perhitungan manual adalah sebagai berikut:

Tabel 4.14 Perhitungan Performace Kriteria Fuzzy

C1	0,3	0,57	0,7	0,88	1
C2	0,3	0,52	0,6	0,88	1
C3	0,7	0,76	0,7	1	1
C4	0,3	0,39	0,5	0,78	1

Tabel 4.15 Hasil Performace Kriteria Fuzzy

C1	C2	C3	C4
$[(0.3,0.573879),0.70473,(0.887904,1)]$	$[(0.3,0.527763),0.625732,(0.887904,1)]$	$[(0.7,0.761166),0.788374,(1,1)]$	$[(0.3,0.397906),0.559344,(0.788374,1)]$



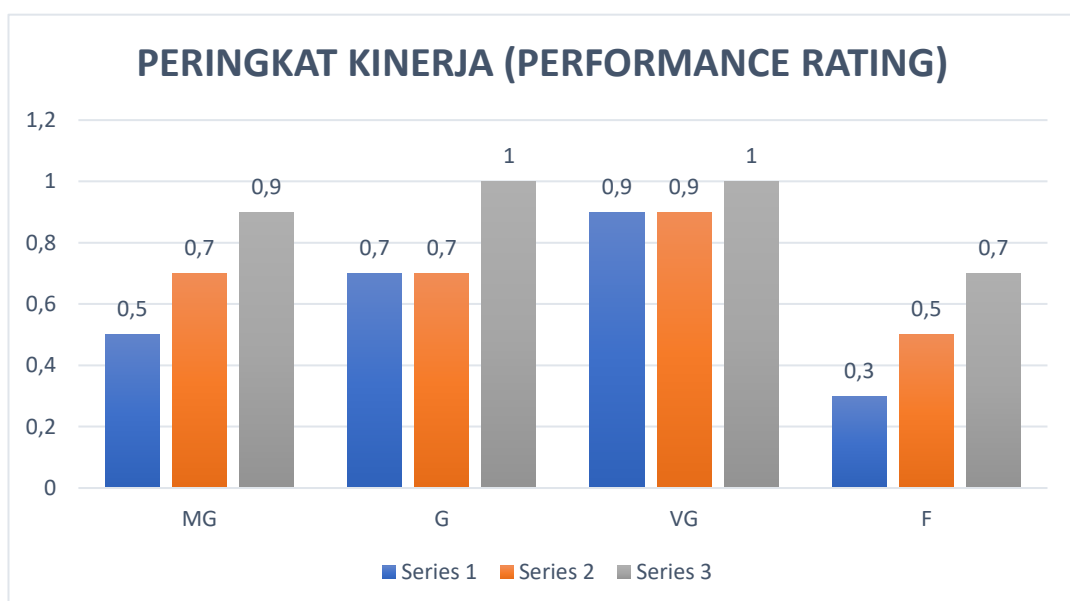
Gambar 4.5 Nilai l', l, m, u',u

2) Mencari Perhitungan Penilaian Kinerja Kriteria Ke Alternatif Dengan Bilangan Fuzzy

Langkah ini melibatkan penilaian kinerja alternatif terhadap setiap kriteria menggunakan bilangan fuzzy. Proses ini terdiri dari beberapa tahap, termasuk konversi nilai linguistik ke bilangan fuzzy segitiga. Setiap penilaian kinerja yang diberikan oleh evaluator terhadap alternatif dikonversi ke dalam bilangan fuzzy segitiga berdasarkan tabel nilai skala variabel linguistik. Berikut adalah contoh tabel konversinya:

Tabel 4.16 Penilaian Kinerja Kriteria Ke Alternatif Dengan Bilangan Fuzzy

No	Keterangan Himpunan Fuzzy	Range Nilai	Bilangan Fuzzy Segitiga
1	Medium Good (MG)	60-69	(0.5,0.7,0.9)
2	Good (G)	70-89	(0.7,0.7,1.0)
3	Very Good (VG)	90-100	(0.9,1.0,1.0)
4	Fair (F)	50-59	(0.3,0.5,0.7)



Gambar 4.6 Peringkat Kinerja (Performance Rating)

Sebelum melakukan perhitungan untuk penilaian kinerja masing-masing alternatif ke kriteria dengan bilangan fuzzy langkah awal yang harus dilakukan adalah memetakan terlebih dahulu rumus matriks pengambilan keputusan ($W=[w_j]$) seperti tabel di bawah ini:

Tabel 4.17 Rumus Matriks Keputusan Per Kriteria

RUMUS MATRIKS PENGAMBILAN KEPUTUSAN ($W=[w_j]$)				
Bobot	w1	w2	w3	w4
Kriteria	C1	C2	C3	C4
Optimal				
M1	1,1	1,2	1,3	1,4
M2	2,1	2,2	2,3	2,4
M3	3,1	3,2	3,3	3,4

dimana w adalah vektor bobot, w_j adalah bobot kriteria ke- j , $j=1,2,\dots,n$; n adalah sejumlah kriteria. Setelah melakukan pemetaan pada rumus pengambilan keputusan untuk masing-masing alternatif ke kriteria Langkah selanjutnya yaitu melakukan penilaian kinerja perkriteria ke alternatif dengan bilangan fuzzy seperti tabel dibawah ini:

Tabel 4.18 Penilaian Kinerja Perkriteria Ke Alternatif E-I

E-I	C1	C2	C3	C4
M1	G	VG	G	VG
M2	VG	MG	MG	G
M3	MG	G	F	VG

Tabel 4.19 Penilaian Kinerja Perkriteria Ke Alternatif E-II

E-II	C1	C2	C3	C4
M1	VG	VG	MG	MG
M2	VG	G	MG	G
M3	G	VG	G	G

Tabel 4.20 Penilaian Kinerja Perkriteria Ke Alternatif E-III

E-III	C1	C2	C3	C4
M1	MG	MG	G	VG
M2	VG	MG	VG	MG
M3	VG	G	MG	G

Tabel 4.21 Gabungan Bilangan Fuzzy Kinerja Perkriteria Ke Alternatif

Alternatif	C1	C2	C3	C4
M1	G, VG, MG	VG, VG, MG	G, MG, G	VG, MG, VG
M2	VG, VG, VG	MG, MG, G	MG, MG, VG	G, G, MG
M3	MG, G, VG	G, VG, G	F, G, MG	VG, G, G

1) Perhitungan Bagian Alternatif M1 (M.DIAN ISLAMU)

Tabel 4.22 Perhitungan Bagian Alternatif M1 (C1)

Kriteria				
Alternatif	C1			Himpunan Fuzzy
M1	0,7	0,7	1	Good (G)
	0,9	1	1	Very Good (VG)
	0,5	0,7	0,9	Medium Good (MG)

$$M1(\widetilde{C1}) = [l, l', m, (u'u)]$$

$$l = \min(0.7, 0.9, 0.5) = 0.5$$

$$l' = (0.7 * 0.9 * 0.5)^{(1/3)} = 0.6804$$

$$m = (0.7 * 1 * 0.7)^{(1/3)} = 0.7883$$

$$u' = (1 * 1 * 0.9)^{(1/3)} = 0.9654$$

$$u = \max(1, 1, 0.9) = 1$$

$$M1(\widetilde{C1}) = [(0.5, 0.6804), 0.7883, (0.96, 1)]$$

Tabel 4.23 Perhitungan Bagian Alternatif M1 (C2)

Kriteria				
Alternatif	C2			Himpunan Fuzzy
M1	0,9	1	1	Very Good (VG)
	0,9	1	1	Very Good (VG)
	0,5	0,7	0,9	Medium Good (MG)

$$M1 (\widetilde{C2}) = [l, l', m, (u' u)]$$

$$l = \min (0.9, 0.9, 0.5) = 0.5$$

$$l' = (0.9 * 0.9 * 0.5)^{(1/3)} = 0.7398$$

$$m = (1 * 1 * 0.7)^{(1/3)} = 0.8879$$

$$u' = (1 * 1 * 0.9)^{(1/3)} = 0.9654$$

$$u = \max (1, 1, 0.9) = 1$$

$$M1 (\widetilde{C2}) = [(0.5, 0.7398), 0.8879, (0.9654, 1)]$$

Tabel 4.24 Perhitungan Bagian Alternatif M1 (C3)

Kriteria				
Alternatif	C3			Himpunan Fuzzy
M1	0,7	0,7	1	Good (G)
	0,5	0,7	0,9	Medium Good (MG)
	0,7	0,7	1	Good (G)

$$M1 (\widetilde{C3}) = [l, l', m, (u' u)]$$

$$l = \min (0.7, 0.5, 0.7) = 0.5$$

$$l' = (0.7 * 0.5 * 0.7)^{(1/3)} = 0.6257$$

$$m = (0.7 * 0.7 * 0.7)^{(1/3)} = 0.7$$

$$u' = (1 * 0.9 * 1)^{(1/3)} = 0.9654$$

$$u = \max(1, 0.9, 1) = 1$$

$$M1 (\widetilde{C3}) = [(0.5, 0.6257), 0.7, (0.9654, 1)]$$

Tabel 4.25 Perhitungan Bagian Alternatif M1 (C4)

Kriteria				
Alternatif	C4			Himpunan Fuzzy
M1	0,9	1	1	Very Good (VG)
	0,5	0,7	0,9	Medium Good (MG)
	0,9	1	1	Very Good (VG)

$$M1 (\widetilde{C4}) = [l, l'], m, (u' u)]$$

$$l = \min(0.9, 0.5, 0.9) = 0.5$$

$$l' = (0.9 * 0.5 * 0.9)^{(1/3)} = 0.7398$$

$$m = (1 * 0.7 * 1)^{(1/3)} = 0.8879$$

$$u' = (1 * 0.9 * 1)^{(1/3)} = 0.9654$$

$$u = \max(1, 0.9, 1) = 1$$

$$M1 (\widetilde{C4}) = [(0.5, 0.7398), 0.8879, (0.9654, 1)]$$

2) Perhitungan Bagian Alternatif M2 (ZULFAN SIDDIK)

Tabel 4.26 Perhitungan Bagian Alternatif M2 (C1)

Kriteria				
Alternatif	C1			Himpunan Fuzzy
M2	0,9	1	1	Very Good (VG)
	0,9	1	1	Very Good (VG)
	0,9	1	1	Very Good (VG)

$$M2 (\widetilde{C1}) = [l, l', m, (u'u)]$$

$$l = \min (0.9, 0.9, 0.9) = 0.9$$

$$l' = (0.9 * 0.9 * 0.9)^{(1/3)} = 0.9$$

$$m = (1 * 1 * 1)^{(1/3)} = 1$$

$$u' = (1 * 1 * 1)^{(1/3)} = 1$$

$$u = \max (1, 1, 1) = 1$$

$$M2 (\widetilde{C1}) = [(0.9, 0.9), 1, (1, 1)]$$

Tabel 4.27 Perhitungan Bagian Alternatif M2 (C2)

Kriteria				
Alternatif	C2			Himpunan Fuzzy
M2	0,5	0,7	0,9	Medium Good (MG)
	0,5	0,7	0,9	Medium Good (MG)
	0,7	0,7	1	Good (G)

$$M2 (\widetilde{C2}) = [l, l', m, (u'u)]$$

$$l = \min (0.5, 0.5, 0.7) = 0.5$$

$$l' = (0.5 * 0.5 * 0.7)^{(1/3)} = 0.5593$$

$$m = (0.7 * 0.7 * 0.7)^{(1/3)} = 0.7$$

$$u' = (0.9 * 0.9 * 1)^{(1/3)} = 0.9321$$

$$u = \max (0.9, 0.9, 1) = 1$$

$$M2 (\widetilde{C2}) = [(0.5, 0.5593), 0.7, (0.9321, 1)]$$

Tabel 4.28 Perhitungan Bagian Alternatif M2 (C3)

Kriteria				
Alternatif	C3			Himpunan Fuzzy
M2	0,5	0,7	0,9	Medium Good (MG)
	0,5	0,7	0,9	Medium Good (MG)
	0,9	1	1	Very Good (VG)

$$M2(\widetilde{C3}) = [l, l', m, (u', u)]$$

$$l = \min(0.5, 0.5, 0.9) = 0.5$$

$$l' = (0.5 * 0.5 * 0.9)^{(1/3)} = 0.6082$$

$$m = (0.7 * 0.7 * 1)^{(1/3)} = 0.7883$$

$$u' = (0.9 * 0.9 * 1)^{(1/3)} = 0.9321$$

$$u = \max(0.9, 0.9, 1) = 1$$

$$M2(\widetilde{C3}) = [(0.5, 0.60822), 0.788374, (0.93217, 1)]$$

Tabel 4.29 Perhitungan Bagian Alternatif M2 (C4)

Kriteria				
Alternatif	C4			Himpunan Fuzzy
M2	0,7	0,7	1	Good (G)
	0,7	0,7	1	Good (G)
	0,5	0,7	0,9	Medium Good (MG)

$$M2 (\widetilde{C4}) = [l, l', m, (u'u)]$$

$$l = \min (0.7, 0.7, 0.5) = 0.5$$

$$l' = (0.7 * 0.7 * 0.5)^{(1/3)} = 0.625732$$

$$m = (0.7 * 0.7 * 0.7)^{(1/3)} = 0.7$$

$$u' = (1 * 1 * 0.9)^{(1/3)} = 0.9654$$

$$u = \max (1, 1, 0.9) = 1$$

$$M2 (\widetilde{C4}) = [(0.5, 0.625732), 0.7, (0.965489, 1)]$$

3) Perhitungan Bagian Alternatif M3 (ASTRI SABILA)

Tabel 4.30 Perhitungan Bagian Alternatif M3 (C1)

Kriteria				
Alternatif	C1			Himpunan Fuzzy
M3	0,5	0,7	0,9	Medium Good (MG)
	0,7	0,7	1	Good (G)
	0,9	1	1	Very Good (VG)

$$M3 (\widetilde{C1}) = [l, l', m, (u'u)]$$

$$l = \min (0.5, 0.7, 0.9) = 0.5$$

$$l' = (0.5 * 0.7 * 0.9)^{(1/3)} = 0.680409$$

$$m = (0.7 * 0.7 * 1)^{(1/3)} = 0.788374$$

$$u' = (0.9 * 1 * 1)^{(1/3)} = 0.9655489$$

$$u = \max (0.9, 1, 1) = 1$$

$$M3 (\widetilde{C1}) = [(0.5, 0.680409), 0.788374, (0.9655489, 1)]$$

Tabel 4.31 Perhitungan Bagian Alternatif M3 (C2)

Kriteria				
Alternatif	C2			Himpunan Fuzzy
M3	0,7	0,7	1	Good (G)
	0,9	1	1	Very Good (G)
	0,7	0,7	1	Good (G)

$$M3(\widetilde{C2}) = [l, l', m, (u'u)]$$

$$l = \min(0.7, 0.9, 0.7) = 0.7$$

$$l' = (0.7 * 0.9 * 0.7)^{(1/3)} = 0.761166$$

$$m = (0.7 * 1 * 0.7)^{(1/3)} = 0.788374$$

$$u' = (1 * 1 * 1)^{(1/3)} = 1$$

$$u = \max(1, 1, 1) = 1$$

$$M3(\widetilde{C2}) = [(0.7, 0.761166), 0.788374, (1, 1)]$$

Tabel 4.32 Perhitungan Bagian Alternatif M3 (C3)

Kriteria				
Alternatif	C3			Himpunan Fuzzy
M3	0,3	0,5	0,7	Fair (F)
	0,7	0,7	1	Good (G)
	0,5	0,7	0,9	Medium Good (MG)

$$M3(\widetilde{C3}) = [l, l', m, (u'u)]$$

$$l = \min(0.3, 0.7, 0.5) = 0.3$$

$$l' = (0.3 * 0.7 * 0.5)^{(1/3)} = 0.471769$$

$$m = (0.5 * 0.7 * 0.7)^{(1/3)} = 0.625732$$

$$u' = (0.7 * 1 * 0.9)^{(1/3)} = 0.857262$$

$$u = \max(0.7, 1, 0.9) = 1$$

$$M3 (\widetilde{C3}) = [(0.3, 0.471769), 0.625732, (0.857262, 1)]$$

Tabel 4.33 Perhitungan Bagian Alternatif M3 (C4)

Kriteria				
Alternatif	C4			Himpunan Fuzzy
M3	0,9	1	1	Very Good (G)
	0,7	0,7	1	Good (G)
	0,7	0,7	1	Good (G)

$$M3 (\widetilde{C4}) = [1, l', m, (u' u)]$$

$$l = \min(0.9, 0.7, 0.7) = 0.7$$

$$l' = (0.9 * 0.7 * 0.7)^{(1/3)} = 0.761166$$

$$m = (1 * 0.7 * 0.7)^{(1/3)} = 0.788374$$

$$u' = (1 * 1 * 1)^{(1/3)} = 1$$

$$u = \max(1, 1, 1) = 1$$

$$M3 (\widetilde{C4}) = [(0.7, 0.761166), 0.788374, (1, 1)]$$

HASIL PERFORMACE RATING FUZZY

Tabel 4.34 Hasil Perhitungan Performace Rating Fuzzy

	C1	C2	C3	C4
M1	[(0.5, 0.680409), 0.788374, (0.965489, 1)]	[(0.5, 0.739864), 0.887904, (0.965489, 1)]	[0.5, 0.625732), 0.7, (0.965489, 1)]	[(0.5, 0.739864), 0.887904, (0.965489, 1)]
M2	[(0.9, 0.9), 1(1.1)]	[(0.5, 0.559344), 0.7, (0.93217, 1)]	[(0.5, 0.60822), 0.788374, (0.93217, 1)]	[(0.5, 0.625732), 0.7, (0.965489, 1)]

M3	[(0.5,0.680409), 0.788374,(0.9655 489,1)]	[(0.7,0.761166), 0.788374,(1,1)]	[(0.3,0.471769), 0.625732,(0.85726 2,1)]	[(0.7,0.761166), 0.788374,(1,1)]
----	---	-------------------------------------	--	-------------------------------------

Tabel 4.35 Mengelompokan Nilai l', l, m, u', u

Memecahkan Nilai l', l, m, u', u Untuk Peringkat Kinerja Alternatif & Kriteria						
1,1	0,5	0,680409	0,78837352	0,965489385	1	M1 (Bagian C1)
1,2	0,5	0,739864	0,887904	0,965489385	1	M1 (Bagian C2)
1,3	0,5	0,625732	0,7	0,965489385	1	M1 (Bagian C3)
1,4	0,5	0,739864	0,887904	0,965489385	1	M1 (Bagian C4)
2,1	0,9	0,9	1	1	1	M2 (Bagian C1)
2,2	0,5	0,559344	0,7	0,932169752	1	M2 (Bagian C2)
2,3	0,5	0,60822	0,78837352	0,932169752	1	M2 (Bagian C3)
2,4	0,5	0,625732	0,7	0,965489385	1	M2 (Bagian C4)
3,1	0,5	0,680409	0,78837352	0,965489385	1	M3 (Bagian C1)
3,2	0,7	0,761166	0,78837352	1	1	M3 (Bagian C2)
3,3	0,3	0,471769	0,62573247	0,857261888	1	M3 (Bagian C3)
3,4	0,7	0,761166	0,78837352	1	1	M4 (Bagian C4)

3) Mencari Jumlah Nilai Optimal Penyelesaian l', l, m, u', u

Berikut rumus mencari jumlah nilai optimal penyelesaian l', l, m, u', u

$$l_{0j} = \begin{cases} \max_i l_{ij}; & j \in \Omega_{max} \\ \min_i l_{ij}; & j \in \Omega_{min} \end{cases} \dots\dots\dots(4.9)$$

$$l'_{0j} = \begin{cases} \max_i l'_{ij}; & j \in \Omega_{max} \\ \min_i l'_{ij}; & j \in \Omega_{min} \end{cases} \dots\dots\dots(4.10)$$

$$m_{0j} = \begin{cases} \max_i m_{ij}; & j \in \Omega_{max} \\ \min_i m_{ij}; & j \in \Omega_{min} \end{cases} \dots\dots\dots(4.11)$$

$$u'_{0j} = \begin{cases} \max_i u'_{ij}; & j \in \Omega_{max} \\ \min_i u'_{ij}; & j \in \Omega_{min} \end{cases} \dots\dots\dots(4.12)$$

$$u_{0j} = \begin{cases} \max_i u_{ij}; & j \in \Omega_{max} \\ \min_i u_{ij}; & j \in \Omega_{min} \end{cases} \dots\dots\dots(4.13)$$

$$l_{0j} = \text{Max} = 1,1;2,1;3,1$$

$$l_{0j} = \text{Max} = 0,5;0,9;0,5$$

$$l_{0j} = \text{Max} = 0,9$$

Dan seterusnya

Dari cara penyelesaian di atas didapatkan hasil mencari jumlah nilai optimal penyelesaian l', l, m, u', u adalah sebagai berikut:

Tabel 4.36 Hasil Jumlah Nilai Optimal Penyelesaian l', l, m, u', u

A01	0,9	0,9	1	1	1	1,1-2,1-3,1
A02	0,7	0,761166	0,887904	1	1	1,2-2,2-3,2
A03	0,5	0,625732	0,78837352	0,965489385	1	1,3-2,3-3,3
A04	0,7	0,761166	0,887904	1	1	1,4-2,4-3,4
Optimal	l	l'	m	u'	u	

Tabel 4.37 Hasil Gabungan Jumlah Nilai Optimal Penyelesaian l', l, m, u', u

Optimal	C1	C2	C3	C4
A0	[(0,9,0,9),1,(1,1)]	[(0,7,0,761166),0,887904,(1,1)]	[(0,5,0,625732),0,788374,(0,965489,1)]	[(0,7,0,761166),0,887904,(1,1)]

4) Mencari Hasil Normalisasi Matriks Pengambilan Keputusan

Rumus Normalisasi Matriks Adalah Sebagai Berikut:

$$\tilde{x}_{ij} = \frac{1}{\tilde{x}_{ij}^*} \tilde{x}_{ij}; = \frac{\tilde{x}_{ij}}{\sum_{i=0}^m \tilde{x}_{ij}} \dots\dots\dots(4.15)$$

Contoh perhitungan untuk A0 pada kriteria pertama (C1):

$$A0 = \frac{0,7}{4} = 0,175$$

$$M1 = \frac{0,5}{4} = 0,125$$

$$M2 = \frac{0,9}{4} = 0,225$$

$$M3 = \frac{0.5}{4} = 0.125$$

Tabel 4.38 Hasil Nilai Optimal Kriteria C1

A0	0,7	0,761166	0,887904	1	1
M1	0,5	0,680409	0,78837352	0,965489385	1
M2	0,9	0,9	1	1	1
M3	0,5	0,680409	0,78837352	0,965489385	1
JUMLAH					4

Tabel 4.39 Hasil Normalisasi Matriks Kriteria C1

A0	0,175	0,190292	0,221976	0,25	0,25
M1	0,125	0,170102	0,19709338	0,241372346	0,25
M2	0,225	0,225	0,25	0,25	0,25
M3	0,125	0,170102	0,19709338	0,241372346	0,25

1) Mencari Normalisasi Matriks C1 Pada Semua Alternatif

Tabel 4.40 Perhitungan Normalisasi Matriks Kriteria C1

C1						
NILAI OPTIMAL						Matriks Area
A0	0,9	0,9	1	1	1	A01
M1	0,5	0,680409	0,78837352	0,965489385	1	1,1
M2	0,9	0,9	1	1	1	2,1
M3	0,5	0,680409	0,78837352	0,965489385	1	3,1
JUMLAH					4	

Tabel 4.41 Hasil Normalisasi Matriks Kriteria C1

Normalized Matrix					
A0	0,225	0,225	0,25	0,25	0,25
M1	0,125	0,170102	0,19709338	0,241372346	0,25
M2	0,225	0,225	0,25	0,25	0,25
M3	0,125	0,170102	0,19709338	0,241372346	0,25

2) Mencari Normalisasi Matriks C2 Pada Semua Alternatif

Tabel 4.42 Perhitungan Normalisasi Matriks Kriteria C2

C2						
NILAI OPTIMAL						Matriks Area
A0	0,7	0,761166	0,887904	1	1	A02
M1	0,5	0,739864	0,887904	0,965489385	1	1,2
M2	0,5	0,559344	0,7	0,932169752	1	2,2
M3	0,7	0,761166	0,78837352	1	1	3,2
JUMLAH					4	

Tabel 4.43 Hasil Normalisasi Matriks Kriteria C2

Normalized Matrix

A0	0,175	0,190292	0,221976	0,25	0,25
M1	0,125	0,184966	0,221976	0,241372346	0,25
M2	0,125	0,139836	0,175	0,233042438	0,25
M3	0,175	0,190292	0,19709338	0,25	0,25

3) Mencari Normalisasi Matriks C3 Pada Semua Alternatif

Tabel 4.44 Perhitungan Normalisasi Matriks Kriteria C3

C3						
NILAI OPTIMAL						Matriks Area
A0	0,5	0,625732	0,78837352	0,965489385	1	A03
M1	0,5	0,625732	0,7	0,965489385	1	1,3
M2	0,5	0,60822	0,78837352	0,932169752	1	2,3
M3	0,3	0,471769	0,62573247	0,857261888	1	3,3
JUMLAH					4	

Tabel 4.45 Hasil Normalisasi Matriks Kriteria C3

Normalized Matrix

A0	0,125	0,156433	0,19709338	0,241372346	0,25
M1	0,125	0,156433	0,175	0,241372346	0,25
M2	0,125	0,152055	0,19709338	0,233042438	0,25
M3	0,075	0,117942	0,15643312	0,214315472	0,25

4) Mencari Normalisasi Matriks C4 Pada Semua Alternatif

Tabel 4.46 Perhitungan Normalisasi Matriks Kriteria C4

C4						
NILAI OPTIMAL						Matriks Area
A0	0,7	0,761166	0,887904	1	1	A04
M1	0,5	0,739864	0,887904	0,965489385	1	1,4
M2	0,5	0,625732	0,7	0,965489385	1	2,4
M3	0,7	0,761166	0,78837352	1	1	3,4
JUMLAH					4	

Tabel 4.47 Hasil Normalisasi Matriks Kriteria C4

Normalized Matrix					
A0	0,175	0,190292	0,221976	0,25	0,25
M1	0,125	0,184966	0,221976	0,241372346	0,25
M2	0,125	0,156433	0,175	0,241372346	0,25
M3	0,175	0,190292	0,19709338	0,25	0,25

5) Mencari Hasil Normalisasi Matriks Tertimbang

Rumus Matriks Normalisasi Tertimbang Adalah Sebagai Berikut:

$$\tilde{v}_{ij} = \tilde{w}_j \cdot \tilde{r}_{ij}, \dots\dots\dots(4.16)$$

Contoh perhitungan untuk A0 pada kriteria pertama (C1):

$$A0 = 0,3 * 0,225$$

$$= 0,0675$$

$$M1 = 0,3 * 0,175$$

$$= 0,0525$$

$$M2 = 0,7 * 0,125$$

$$= 0,0875$$

$$M3 = 0,3 * 0,175$$

$$= 0,0525$$

1) Matriks Normalisasi Tertimbang Alternatif C1

Tabel 4.48 Hasil Normalisasi Matriks Tertimbang Kriteria C1

Hasil Dari C1 Perhitungan Kinerja Bobot Kriteria	0,3	0,573879	0,70472987	0,887904002	1
A0	0,0675	0,129123	0,17618247	0,221976	0,25
M1	0,0375	0,097618	0,13889759	0,214315472	0,25
M2	0,0675	0,129123	0,17618247	0,221976	0,25
M3	0,0375	0,097618	0,13889759	0,214315472	0,25

2) Matriks Normalisasi Tertimbang Alternatif C2

Tabel 4.49 Hasil Normalisasi Matriks Tertimbang Kriteria C2

Hasil Dari C2 Perhitungan Kinerja Bobot Kriteria	0,3	0,527763	0,62573247	0,887904002	1
A0	0,0525	0,100429	0,13889759	0,221976	0,25
M1	0,0375	0,097618	0,13889759	0,214315472	0,25
M2	0,0375	0,0738	0,10950318	0,206919313	0,25
M3	0,0525	0,100429	0,12332773	0,221976	0,25

3) Matriks Normalisasi Tertimbang Alternatif C3

Tabel 4.50 Hasil Normalisasi Matriks Tertimbang Kriteria C3

Hasil Dari C3 Perhitungan Kinerja Bobot Kriteria	0,7	0,761166	0,78837352	1	1
A0	0,0875	0,119072	0,1553832	0,241372346	0,25
M1	0,0875	0,119072	0,13796537	0,241372346	0,25
M2	0,0875	0,115739	0,1553832	0,233042438	0,25
M3	0,0525	0,089774	0,12332773	0,214315472	0,25

4) Matriks Normalisasi Tertimbang Alternatif C4

Tabel 4.51 Hasil Normalisasi Matriks Tertimbang Kriteria C4

Hasil Dari C4 Perhitungan Kinerja Bobot Kriteria	0,3	0,397906	0,55934447	0,788373516	1
A0	0,0525	0,075718	0,12416105	0,197093379	0,25
M1	0,0375	0,073599	0,12416105	0,190291565	0,25
M2	0,0375	0,062246	0,09788528	0,190291565	0,25
M3	0,0525	0,075718	0,11024309	0,197093379	0,25

6) Mencari Nilai Si (menghitung peringkat kinerja fuzzy bernilai interval keseluruhan)

Berikut rumus nilai Si

$$\tilde{S}_i = \sum_{j=1}^n \tilde{v}_{ij}, \dots\dots\dots(4.17)$$

Contoh Penyelesaian

$$\begin{aligned} A0 &= C1 + C2 + C3 + C4 \\ &= 0,0675 + 0,0525 + 0,0875 + 0,0525 \\ &= 0,26 \end{aligned}$$

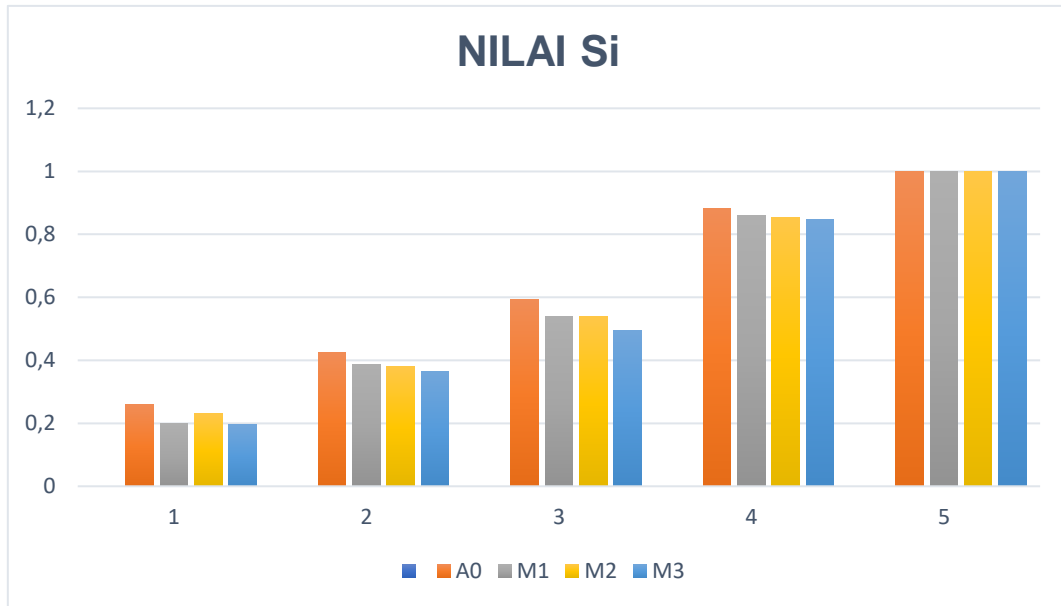
$$\begin{aligned} M1 &= C1 + C2 + C3 + C4 \\ &= 0,0375 + 0,0375 + 0,0875 + 0,0375 \\ &= 0,2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M2 &= C1 + C2 + C3 + C4 \\ &= 0,0675 + 0,0375 + 0,0875 + 0,0375 \\ &= 0,23 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M3 &= C1 + C2 + C3 + C4 \\ &= 0,0375 + 0,0525 + 0,0525 + 0,0525 \\ &= 0,195 \end{aligned}$$

Tabel 4.52 Hasil Perhitungan Peringkat Kinerja Fuzzy Interval

A0	0,26	0,424341	0,594624309	0,882417726	1
M1	0,2	0,387907	0,539921598	0,860294856	1
M2	0,23	0,380908	0,538954134	0,852229317	1
M3	0,195	0,363539	0,49579614	0,847700324	1



Gambar 4.7 Peringkat Kinerja Fuzzy Interval Si

7) Mencari Nilai Defuzzifikasi Bilangan Fuzzy segitiga interval

Berikut rumus nilai Defuzzifikasi bilangan fuzzy segitiga bernilai interval

$$gm(\tilde{B}) = \frac{l + l' + m + u' + u}{5} \dots\dots\dots(4.18)$$

Contoh Penyelesaian:

$$A0 = \frac{0,26+0,424342+0,59462431+0,882417+1}{5}$$

$$= 0,632276698$$

$$M1 = \frac{0,2+0,387907+0,539921598+0,860294856+1}{5}$$

$$= 0,597624691$$

$$M2 = \frac{0,23+0,380908+0,538954134+0,852229317+1}{5}$$

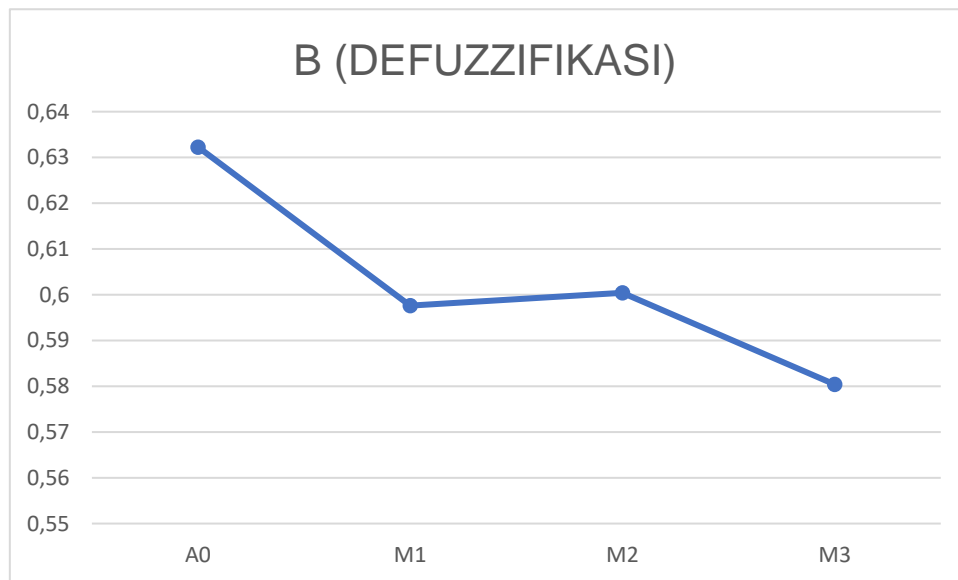
$$= 0,600418294$$

$$M2 = \frac{0,195+0,363539+0,49579614+0,847700324+1}{5}$$

$$= 0,580407078$$

Tabel 4.53 Hasil Defuzzifikasi Bilangan Fuzzy Segitiga

\tilde{B} (DEFUZZIFIKASI)	
A0	0,632276698
M1	0,597624691
M2	0,600418294
M3	0,580407078



Gambar 4.8 Hasil Diagram Defuzzifikasi Bilangan Fuzzy

8) Mencari Nilai Menentukan derajat utilitas Qi untuk setiap alternatif

$$\tilde{Q}_i = \frac{\tilde{S}_i}{\tilde{S}_0} \dots\dots\dots(4.19)$$

Contoh Penyelesaian:

$$A0 = \frac{0,632276698}{632276698}$$

$$= 1$$

$$M1 = \frac{0,597624691}{0,632276698}$$

$$= 0,94519487$$

$$M2 = \frac{0,600418294}{0,632276698}$$

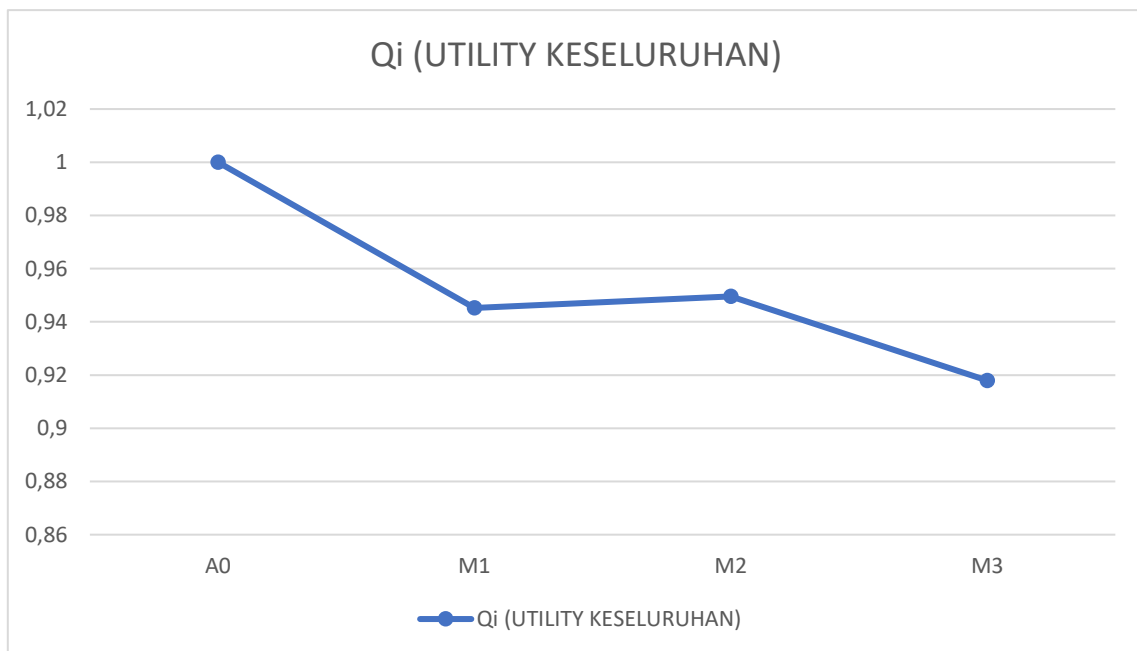
$$= 0,949613193$$

$$M3 = \frac{0,580407078}{0,632276698}$$

$$= 0,917963732$$

Tabel 4.54 Hasil Nilai Derajat Utilitas Qi Untuk Setiap Alternatif

Qi (UTILITY KESELURUHAN)	
A0	1
M1	0,94519487
M2	0,949613193
M3	0,917963732



Gambar 4.9 Hasil Diagram Derajat Utilitas Qi Bilangan Fuzzy

9) Rumus rangking alternatif berdasarkan nilai S_i yang didefuzzifikasikan untuk berbagai nilai λ

Langkah ini mengikuti proses yang sama seperti pada metode *Additive Ratio Assessment* (ARAS) di atas.:

$$K_i = \frac{S_i}{S_0} ; i = \overline{0, m} \dots\dots\dots(4.20)$$

Contoh Penyelesaian:

$$M1 (M. DIAN ISLAMI) = \frac{0,94519487}{\frac{0,949613193}{0,917963732}} = 2$$

$$M2 (ZULFAN SIDDIK) = \frac{0,949613193}{\frac{0,94519487}{0,917963732}} = 1$$

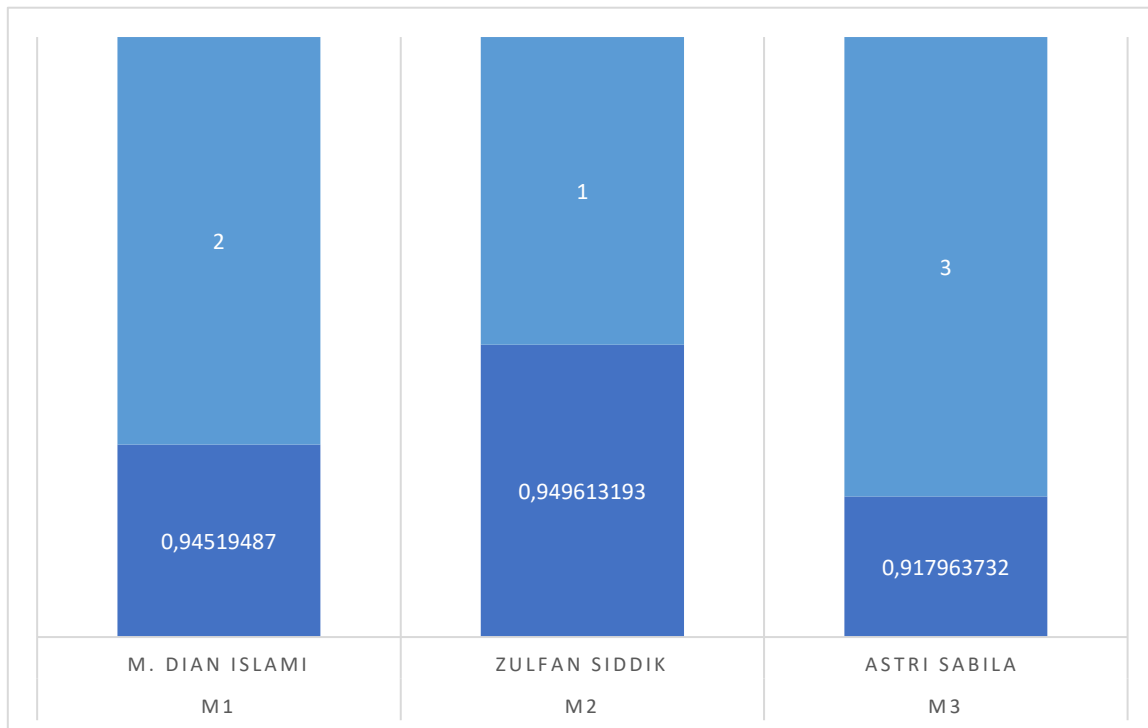
$$M3 (ASTRI SABILA) = \frac{0,917963732}{\frac{0,94519487}{0,949613193}} = 3$$

Tabel 4.55 Hasil Perhitungan Rangking Setiap Alternatif Ki

RANGKING			
CODE	NAMA ALTERNATIF	NILAI	RANK
M1	M. DIAN ISLAMI	0,94519487	2
M2	ZULFAN SIDDIK	0,949613193	1
M3	ASTRI SABILA	0,917963732	3

Tabel 4.56 Hasil Urutan Rangking Setiap Alternatif

RANGKING			
CODE	NAMA ALTERNATIF	NILAI	RANK
M2	ZULFAN SIDDIK	0,949613193	1
M1	M. DIAN ISLAMI	0,94519487	2
M3	ASTRI SABILA	0,917963732	3



Gambar 4.10 Diagram Hasil Ranking Per Alternatif (Ki)

Dari tabel di atas, kita dapat melihat bahwa:

Zulfan Siddik (M2) mendapat peringkat pertama dengan nilai $K=0,949613193$. Hal ini menunjukkan bahwa Zulfan Siddik dianggap sebagai alternatif terbaik berdasarkan kriteria yang telah ditentukan dan dihitung dalam model. Nilai ini menunjukkan bahwa Zulfan Siddik memiliki performa terbaik di antara semua alternatif yang dievaluasi dan alternatif Zulfan dinyatakan lulus.

M. Dian Islami (M1) berada di peringkat kedua dengan nilai $K=0,94519487$. Meskipun tidak setinggi Zulfan Siddik, M. Dian Islami tetap menunjukkan performa yang sangat baik dan dekat dengan nilai tertinggi, menempatkannya sebagai alternatif kedua terbaik dan dinyatakan lulus seleksi.

Astri Sabila (M3) berada di peringkat ketiga dengan nilai $K=0,917963732K = 0,917963732K=0,917963732$. Astri Sabila memiliki nilai yang lebih rendah dibandingkan dua alternatif lainnya, menunjukkan bahwa performanya relatif lebih rendah berdasarkan kriteria yang dievaluasi dan dinyatakan tidak lulus seleksi.

Pada proses perankingan seleksi Co-Instruktur dengan menerapkan metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F) dapat disimpulkan bahwa terdapat 2 alternatif dan dinyatakan lulus dengan nilai yang sudah memenuhi syarat. Penerapan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) pada proses seleksi Co-Instruktur hanya membantu meningkatkan proses penilaian namun keputusan tetap Kembali diserahkan kepada Staff BIM UMSU.

4.5 Implementasi *Interface*

Berikut adalah tampilan antarmuka (*Interface*) dari aplikasi Sistem Pendukung Keputusan (SPK) menggunakan Metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F). Aplikasi berbasis website ini dirancang untuk membantu dalam proses seleksi kelayakan Co-Instruktur Baitul Arqam Mahasiswa pada Badan Al-Islam Kemuhammadiyahaan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (BIM UMSU). Melalui penerapan antarmuka (*Interface*) ini, pengguna dapat memasukan data, menganalisis data menggunakan metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F), dan memperoleh rekomendasi

4.5.1 Halaman Beranda (*Home Page*)

Menu beranda pada website Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dengan metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F) adalah tampilan halaman utama (*home page*) pada website ini berperan penting dalam memberikan kesan

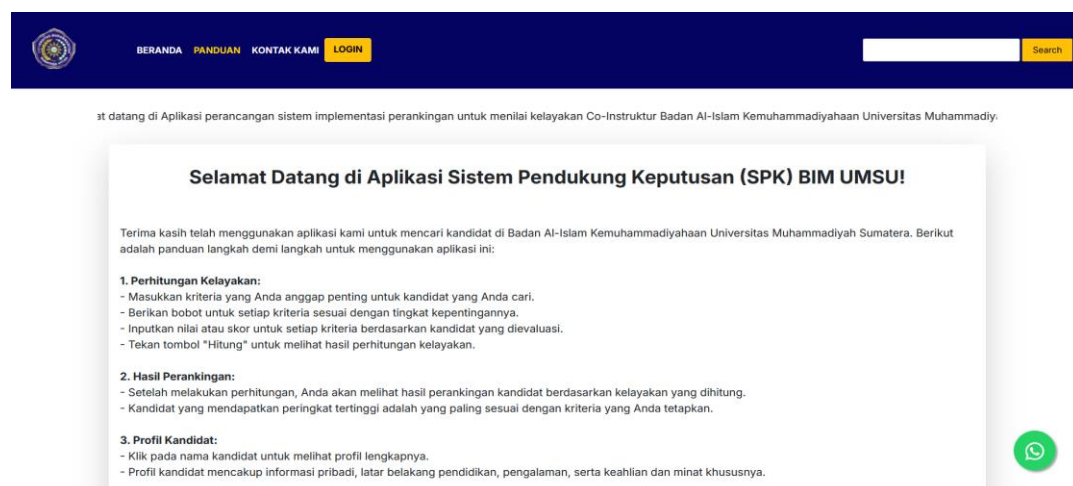
pertama yang baik dan mengarahkan pengunjung ke informasi atau layanan yang mereka cari. Berikut tampilan halaman beranda pada website ini:



Gambar 4.11 Halaman Beranda

4.5.2 Halaman Menu Panduan

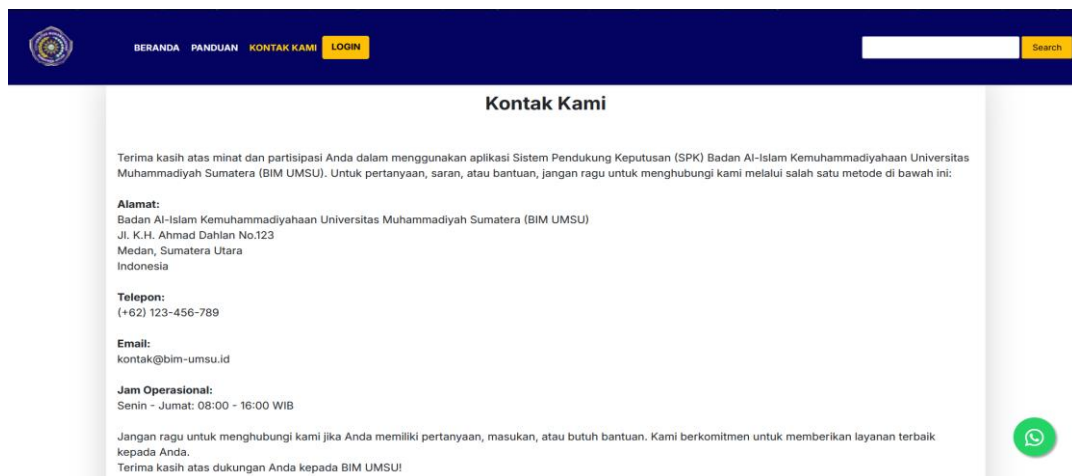
Pada website panduan ini menyediakan proses mengenai cara menggunakan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan (SPK) BIM UMSU untuk mencari kandidat yang sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan.



Gambar 4.12 Halaman Menu Panduan

4.5.3 Halaman Kontak Kami

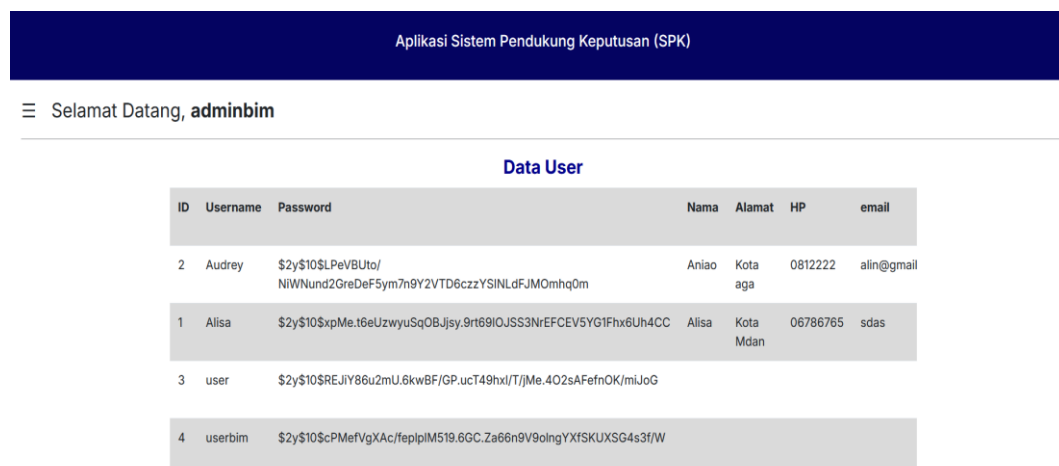
Halaman kontak kami pada website Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dengan metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F) ini untuk memastikan bahwa pengunjung situs memiliki akses mudah dan berbagai pilihan untuk menghubungi pihak yang bertanggung jawab, baik untuk keperluan informasi, dukungan, atau kolaborasi.



Gambar 4.13 Halaman Kontak Kami

4.5.4 Halaman Data User

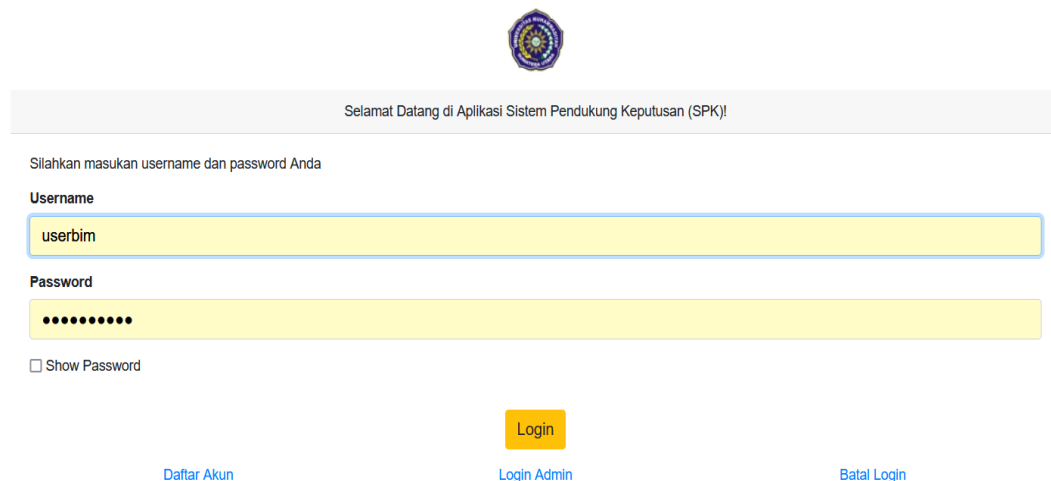
Halaman "Data User" berfungsi sebagai pusat informasi di mana pengguna dapat melihat dan memperbarui data pribadi mereka, mengelola preferensi akun



Gambar 4.14 Halaman Data User

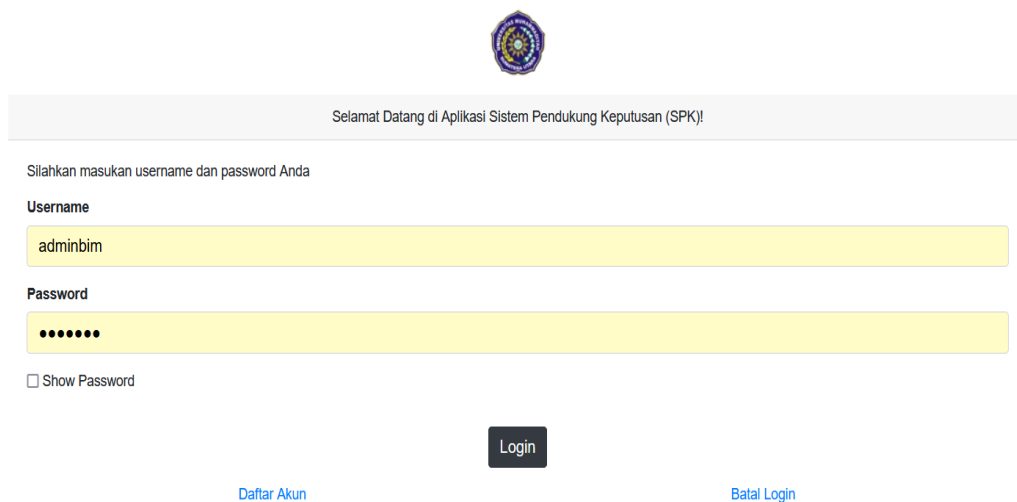
4.5.5 Halaman *Login*

Admin dan *User* harus melakukan login menggunakan *username* dan *password* yang sudah didaftarkan untuk bisa masuk ke aplikasi berbasis website untuk proses seleksi Co-Instruktur Baitul Arqam Mahasiswa (BAM) berikut tampilan login dari masing-masing admin dan *user* pada website:



The screenshot shows the login interface for a user staff. At the top center is a circular institutional logo. Below it is a grey banner with the text "Selamat Datang di Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan (SPK)". Underneath is the instruction "Silahkan masukan username dan password Anda". The "Username" field contains the text "userbim". The "Password" field is masked with ten black dots. Below the password field is a checkbox labeled "Show Password" which is unchecked. At the bottom center is a yellow "Login" button. To the left and right of the "Login" button are blue links: "Daftar Akun" and "Batal Login".

Gambar 4.15 Halaman *Login* User Staff



The screenshot shows the login interface for an admin. At the top center is a circular institutional logo. Below it is a grey banner with the text "Selamat Datang di Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan (SPK)". Underneath is the instruction "Silahkan masukan username dan password Anda". The "Username" field contains the text "adminbim". The "Password" field is masked with six black dots. Below the password field is a checkbox labeled "Show Password" which is unchecked. At the bottom center is a dark grey "Login" button. To the left and right of the "Login" button are blue links: "Daftar Akun" and "Batal Login".

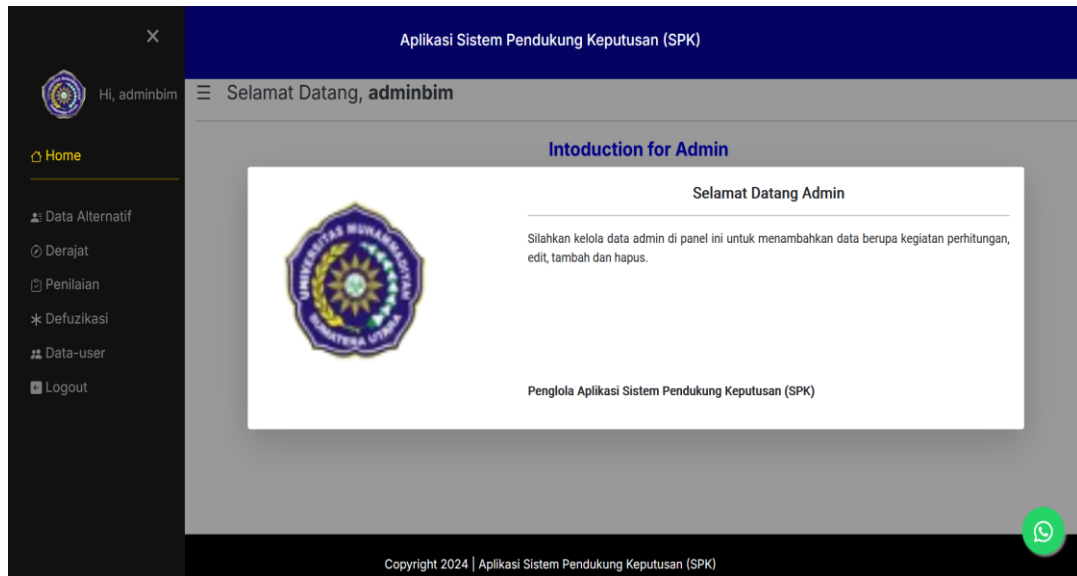
Gambar 4.16 Halaman *Login* Admin

4.5.6 Tampilan Menu *Dashboard*

Setelah berhasil *login*, pengguna akan diarahkan ke tampilan menu *dashboard* yang menyajikan daftar lengkap menu-menu yang tersedia dalam aplikasi website Sistem Pendukung Keputusan (SPK) menggunakan metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F) untuk menentukan seleksi kelayakan Co-Instruktur Baitul Arqam Mahasiswa pada Badan Al-Islam dan Kemuhammadiyah Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (BIM UMSU). Menu-menu ini mencakup berbagai fitur dan fungsi yang dapat digunakan oleh pengguna untuk menjalankan dan mengelola proses penilaian serta seleksi kelayakan co-instruktur. Pada tampilan *dashboard* terdapat dua menu *dashboard* yaitu tampilan *dashboard* user (Staff BIM UMSU) untuk melihat hasil perhitungan dan bagian admin untuk proses perhitungan dilakukan. Berikut tampilan *dashboard* pada website seleksi Co-Instruktur:



Gambar 4.17 Menu *Dashboard* User (Staff BIM UMSU)



Gambar 4.17 Menu *Dashboard* Admin

4.5.7 Tampilan Tambah Alternatif

Pada halaman ini admin bisa mengelola dan menginput kode alternatif, nama alternatif dan proses penginputan nilai untuk masing-masing alternatif.



Gambar 4.18 Tabel Tambah Alternatif

4.5.8 Tampilan Tabel Alternatif

Pada tampilan tabel alternatif pengguna bagian admin mampu menambahkan data-data dari calon Co-Instruktur untuk dapat diinput ke dalam

sistem dan akan diolah untuk proses penilaian seleksi Co-Instruktur Baitul Arqam Mahasiswa (BAM).

Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

☰ Selamat Datang, **adminbim**

Data Alternatif

No.	Alternatif	Nama	Aksi
1	M1	M. DIAN ISLAMI	✎ ✖
2	M2	ZULFAN SIDDIK	✎ ✖
3	M3	ASTRI SABILA	✎ ✖
4	M4	AINUN KHALISHAH	✎ ✖
5	M15	USNAN HAMBALI	✎ ✖

Gambar 4.19 Tabel Alternatif

4.5.9 Tampilan Tambah Kriteria

Pada halaman ini admin pada menu input data kriteria dapat mengelola dan menginput No, kode, kriteria dan subkriteria yang digunakan dalam proses penilaian Co-Instruktur.

Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

☰ Selamat Datang, **adminbim**

Input Data Kriteria


No.:

Kode:

Kriteria:

Subkriteria:

[Simpan](#)











Gambar 4.20 Tabel Tambah Data Kriteria

4.5.10 Tampilan Tabel Kriteria


Tampilan bobot dan kriteria akan menampilkan daftar kriteria apa saja yang menjadi acuan dalam penilaian serta menentukan masing-masing kriteria tersebut dengan bobot yang telah disesuaikan nilainya.

Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Data Kriteria

No.	Kode	Kriteria	Subkriteria	Aksi
1	C1	Role Model dan Moderator	Mukadimah, Isi dan Penutup Materi, Ice Breaking	 
2	C2	Tilawah dan Teori	Jumlah Hafalan Surah, Murottal, Tahsin Tilawah, Teori Tahsin, Tes Menulis Al-Fatihah	 
3	C3	Praktik Ibadah	Praktik sholat fardhu, Teori fardhu kifayah dan praktik sholat jenazah, Praktik thaharah (wudhu, tay)	 
4	C4	Pemahaman Al-Islam dan Kemuhammadiyahana (AIK)	Keagamaan, Kemuhammadiyahana, Pemahaman Materi Ibadah, Pengetahuan Tentang The Nine golden habits	 

← Kembali



Gambar 4.21 Tabel Data Kriteria

4.5.11 Tampilan Input Bobot Kriteria

Tampilan input bobot kriteria pada website Sistem Pendukung Keputusan (SPK) metode menggunakan metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F) untuk proses penilaian seleksi kelayakan Co-Instruktur Baitul Arqam Mahasiswa pada Badan Al-Islam dan Kemuhammadiyahana Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (BIM UMSU) ini di mana pengguna dapat memasukkan nilai bobot atau tingkat kepentingan untuk berbagai kriteria yang akan digunakan dalam proses evaluasi atau pengambilan keputusan.

Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

☰ Selamat Datang, **adminbim**

Input Bobot Kriteria Fuzzy


Kriteria:

Keterangan:

Bobot:

Persen:

[Submit](#)



Gambar 4.22 Input Bobot Kriteria

Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

☰ Selamat Datang, **adminbim**

Nilai Bobot Kriteria

Kriteria	Keterangan	Bobot	Persen	Action
C1	Role Model dan Moderator	25.00	25.00	Edit Delete
C2	Tilawah dan Teori	25.00	25.00	Edit Delete
C3	Praktik Ibadah	25.00	25.00	Edit Delete
C4	Pemahaman Al-Islam Kemuhimmadiyahaan (AIK)	25.00	25.00	Edit Delete

Gambar 4.23 Nilai Bobot Kriteria

4.5.13 Tampilan Input Data Bobot Derajat Keanggotaan Fuzzy

Tampilan input data bobot derajat keanggotaan fuzzy ini merupakan antarmuka pada sistem yang memungkinkan pengguna untuk memasukkan nilai bobot dan derajat keanggotaan yang digunakan dalam metode logika fuzzy. Dengan tampilan ini, pengguna dapat memasukkan dan mengatur nilai bobot serta derajat

keanggotaan dengan mudah, memastikan bahwa sistem dapat menangani ketidakpastian dan memberikan hasil evaluasi yang lebih akurat dan relevan.

Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

☰ Selamat Datang, **adminbim**


Input Data Derajat Fuzzy

Nama:

Kriteria 1:

Kriteria 2:

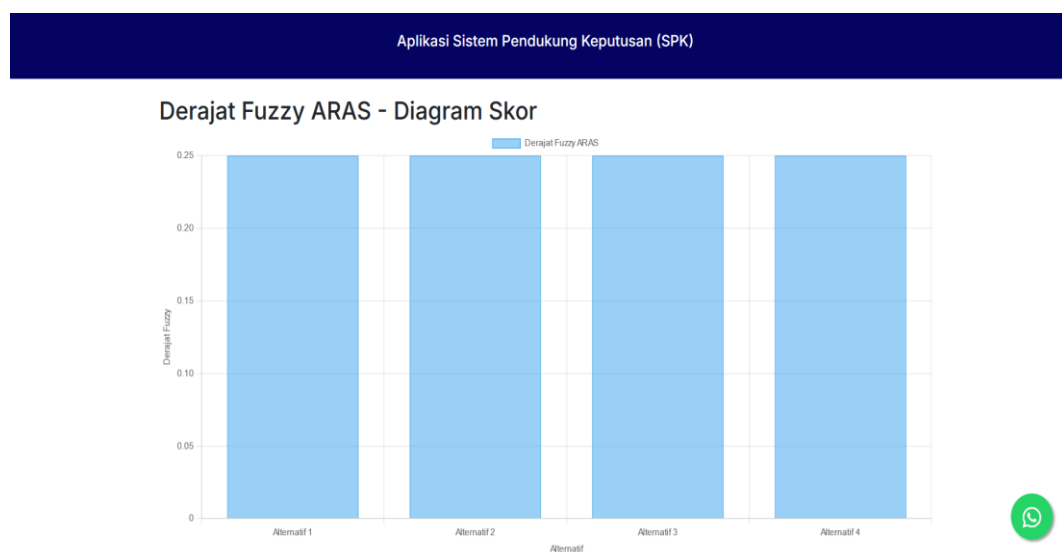
Kriteria 3:



Gambar 4.24 Input Data Derajat Fuzzy

4.5.14 Tampilan Diagram Derajat Keanggotaan Fuzzy

Tampilan diagram pada sistem dapat menampilkan diagram atau grafik yang menunjukkan fungsi keanggotaan derajat keanggotaan untuk berbagai variabel fuzzy.



Gambar 4.25 Diagram Derajat Keanggotaan Fuzzy

4.5.15 Menu Proses Penilaian

Pada website Sistem Pendukung Keputusan (SPK) metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F) untuk seleksi Co-Instruktur, menu proses penilaian merupakan bagian penting pada website ini, karena segala bentuk proses penilaian dilakukan dimenu ini. Admin dapat menginput kode alternatif, nama alternatif dan nilai kriteria untuk setiap alternatif dan hasil penilaian akan dihitung ke proses selanjutnya.



Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Tambah Kandidat

Kode:
M1

Nama:
M. DIAN ISLAMI

C1:
88

C2:
91

C3:
89

C4:
87

Submit

Gambar 4.26 Menu Proses Penilaian

4.5.16 Menu Tabel Nilai Maksimum

Fungsi menu proses penilaian dalam website ini yaitu untuk dapat melihat nilai tertinggi yang ditetapkan sebagai standar dalam suatu sistem penilaian untuk menentukan sejauh mana peserta Co-Instruktur telah mencapai atau memenuhi kriteria yang telah ditentukan.

Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

MENCARI TOTAL NILAI KRITERIA PADA SETIAP ALTERNATIF

Alternatif	Nama	C1	C2	C3	C4	Aksi
M1	M. DIAN ISLAMI	88	91	89	87	Edit Delete
M2	ZULFAN SIDDIK	90	97	95	92	Edit Delete
M3	ASTRI SABILA	82	83	75	75	Edit Delete
M4	AINUN KHALISHAH	80	81	75	74	Edit Delete
M5	USNAN HAMBALI	80	79	75	73	Edit Delete

Nilai Tertinggi

Total C1	Total C2	Total C3	Total C4
90	97	95	92

Gambar 4.27 Tabel Nilai Maksimum

4.5.17 Menu Tabel Normalisasi Matriks dan Matriks Tertimbang (X)

Menu tabel ini hasil dari proses penilaian yang sudah di hitung berdasarkan rumus metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F), Dengan adanya menu ini, pengguna dapat melakukan analisis data secara lebih sistematis dan objektif, memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih baik dan berbasis data.

BERANDA PERHITUNGAN KELAYAKAN **HASIL PERANKINGAN** PROFILE LOGOUT

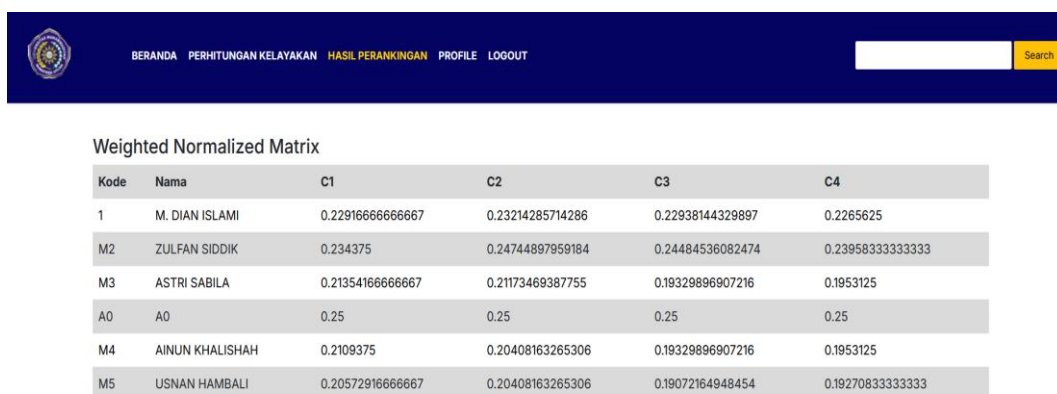
[Search](#)

NORMALIZED MATRIX

Nama	Peringkat
A0	1.7146077353756
ZULFAN SIDDIK	1.657011093102
M. DIAN ISLAMI	1.5728313851637
ASTRI SABILA	1.3956109473988
AINUN KHALISHAH	1.3778889036223
USNAN HAMBALI	1.3601668598458

Gambar 4.28 Tabel Normalisasi Matriks (X)

Pada menu tabel Normalisasi Matriks Tertimbang (X) ini adalah proses di mana elemen-elemen dari sebuah matriks yang telah dinormalisasi dikalikan dengan bobot tertentu yang ditetapkan berdasarkan pentingnya setiap kriteria.



Kode	Nama	C1	C2	C3	C4
1	M. DIAN ISLAMI	0.229166666666667	0.23214285714286	0.22938144329897	0.2265625
M2	ZULFAN SIDDIK	0.234375	0.24744897959184	0.24484536082474	0.239583333333333
M3	ASTRI SABILA	0.213541666666667	0.21173469387755	0.19329896907216	0.1953125
A0	A0	0.25	0.25	0.25	0.25
M4	AINUN KHALISHAH	0.2109375	0.20408163265306	0.19329896907216	0.1953125
M5	USNAN HAMBALI	0.205729166666667	0.20408163265306	0.19072164948454	0.192708333333333

Gambar 4.29 Tabel Normalisasi Matriks Tertimbang (X)

4.5.18 Menu Hasil Perankingan

Pada tampilan ini *user* akan dapat melihat tabel hasil perankingan yang berisi mengenai nilai yang paling tinggi hingga terendah. Urutan ini dilakukan dari atas ke bawah (atas merupakan nilai tertinggi dan bawah adalah nilai terkecil) dan hasil perankingan ditampilkan secara berurutan. Dengan urutan nilai tertinggi dan terendah diurutkan dari atas ke bawah menjadi mempermudah *Decision Maker* dalam menentukan siapa yang berhak dinyatakan lulus menjadi Co-Instruktur kegiatan Baitul Arqam Mahasiswa (BAM).



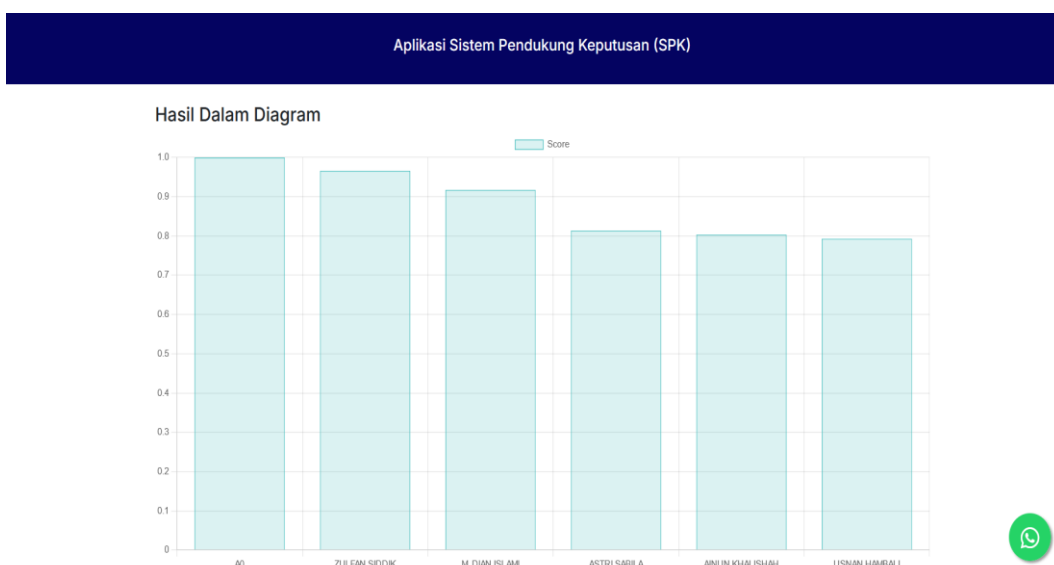
tang di Aplikasi perancangan sistem implementasi perankingan untuk menilai kelayakan Co-Instruktur Badan Al-Islam Kemuhammadiyahaan Universitas Muhammadiyah St

Rank	Kode	Nama	Score
1	A0	A0	1
2	M2	ZULFAN SIDDIK	0.96625267374991
3	1	M. DIAN ISLAMI	0.91725346710849
4	M3	ASTRI SABILA	0.81388782961638
5	M4	AINUN KHALISHAH	0.80363060172523
6	M5	USNAN HAMBALI	0.7932407821376

Gambar 4.30 Hasil Perankingan Setiap Alternatif

4.5.19 Grafik Hasil Perankingan Setiap Alternatif

Grafik hasil perankingan setiap alternatif adalah visualisasi yang menunjukkan peringkat atau skor dari berbagai alternatif yang dievaluasi berdasarkan kriteria tertentu. Grafik ini membantu dalam memahami bagaimana setiap alternatif dibandingkan satu sama lain setelah melalui proses penilaian dan perhitungan.



Gambar 4.31 Grafik Hasil Perankingan Setiap Alternatif

Hasil dari proses penilaian di atas pada website Sistem Pendukung Keputusan (SPK) metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F) dapat di cetak dalam bentuk PDF untuk memudahkan Staff Badan Al-Islam dan Kemuhammadiyah Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (BIM UMSU) dalam mengambil keputusan menetapkan nama-nama Calon Co-Instruktur Baitul Arqam Mahasiswa yang dinyatakan lulus seleksi.

4.6 Uji Coba *Interface*

Pada tahap pengujian atau uji coba ini, dilakukan untuk memastikan kembali bahwa sistem yang telah dibuat dapat berfungsi sesuai dengan yang diharapkan dan dapat memenuhi kebutuhan pengguna. Instrumen yang digunakan pada pengujian antarmuka (*interface*) ini menggunakan metode *Blackbox Testing*.

4.6.1 Testing *Blackbox*

Pengujian *Blackbox* ini bertujuan untuk mengevaluasi fungsionalitas (*Input* dan *Output*) dalam program atau aplikasi yang sedang dalam tahap *development* (pengembangan). Pengujian ini berfokus pada *point of view end-user* terhadap program atau aplikasi maka dari itu tiap fungsinya haruslah bekerja dengan baik sebagaimana mestinya. Atau tahapan implementasi pada pengujian bertujuan untuk mengetahui apakah sistem tersebut sudah sesuai dengan yang diharapkan atau terdapat kesalahan yang tidak ditemukan oleh peneliti ketika melakukan pengkodean sistem (Shaleh et al., 2021). Pada penelitian ini pengujian menggunakan metode black-box testing dengan menjalankan sistem oleh pengguna serta melihat hasil secara langsung.

Tabel 4.57 Hasil Menu Halaman Beranda

No.	<i>Input</i>	Keterangan	Hasil
1	Klik Menu Panduan	Sistem dapat menampilkan menu panduan penggunaan atau metode dan langkah-langkah perhitungan pada website Sistem Pendukung Keputusan (SPK) metode <i>Fuzzy Additive</i>	[✓] []

		<i>Ratio Assessment (ARAS-F)</i>	
2	Klik Menu Kontak Kami	Sistem dapat menampilkan menu kontak kami sebagai menu yang berisi tentang profil lengkap Badan Al-Islam dan Kemuhammadiyah (BIM)	[√] []
3	Klik ke Menu <i>Login</i>	Sistem dapat menampilkan dan masuk ke menu <i>login</i>	[√] []

Tabel 4.58 Hasil *Form Login*

No.	<i>Input</i>	Keterangan	Hasil
1	Ketika melakukan <i>login</i> memasukan <i>username</i> dan <i>password</i>	Sistem melakukan penyesuaian data <i>username</i> dan <i>password</i> terdaftar atau terinput pada <i>database</i> dengan data yang diinput pada <i>button</i> website. Jika <i>username</i> dan <i>password</i> sudah terdaftar, maka sistem akan menampilkan menu <i>dashboard</i> , jika tidak maka sistem akan tetap berada di tampilan <i>login</i> serta menampilkan keterangan salah <i>username</i> dan <i>password</i>	[√] []

Tabel di atas merupakan hasil pengujian *Blackbox* untuk halaman *login*, yang mencakup semua elemen yang ada pada halaman tersebut. Tabel ini digunakan untuk menjelaskan bahwa fungsi *login* berkerja dengan baik dan dapat dinyatakan valid (sesuai).

Tabel 4.59 Hasil Menu Kedua *Dashboard*

No.	<i>Input</i>	Keterangan	Hasil
1	Klik Menu Perhitungan Kelayakan	Sistem dapat menampilkan menu halaman tabel perhitungan kelayakan berupa proses perhitungan yang sudah dilakukan oleh admin	[√] []
2	Klik Menu Hasil Perhitungan	Sistem dapat menampilkan halaman tabel hasil perhitungan berupa perankingan dan nilai yang dihasilkan dari proses perhitungan	[√] []
3	Menu Profile	Sistem dapat menampilkan profile lengkap pengguna website	[√] []
4	Klik <i>Logout</i>	Sistem akan menuju dan kembali ke halaman login.	[√] []
5	Klik <i>Dashboard</i> Admin	Sistem akan menampilkan halaman utama yang berisi penjelasan singkat tentang	[√] []

		penggunaan <i>dashboard</i> admin dan menu-menu yang terdapat di website.	
6	Menu Input Data Alternatif	Sistem dapat menampilkan menu data alternatif untuk proses mengelola dan menginput masing-masing alternatif (nama-nama peserta seleksi) untuk proses perhitungan.	[√] []
7	Menu Tabel Data Alternatif	Pada menu ini sistem dapat menampilkan halaman tabel data alternatif	[√] []
8	Menu Input Tabel Kriteria	Sistem dapat menampilkan menu data kriteria penilaian dan proses mengelola dan menginput masing-masing kriteria penilaian untuk data pada proses perhitungan.	[√] []
9	Menu Tabel Data Kriteria	Sistem dapat menampilkan halaman tabel hasil dari input data kriteria penilaian.	[√] []
10	Menu Input Bobot Kriteria Penilaian	Sistem dapat mengelola dan menginput bobot kriteria	[√] []

		penilaian yang digunakan untuk penilaian seleksi Co-Instruktur	
11	Menu Tabel Nilai Bobot Kriteria	Pada menu ini sistem dapat menampilkan halaman tabel nilai bobot kriteria yang digunakan dalam proses penilaian.	[√] []
12	Menu Input Bobot Derajat Keanggotaan Fuzzy	Sistem dapat melakukan input bobot penilaian berdasarkan bobot derajat keanggotaan fuzzy	[√] []
13	Menu Tampilan Diagram Derajat Keanggotaan Fuzzy	Menu ini dapat menampilkan menu berupa tampilan diagram derajat keanggotaan fuzzy yang dihasilkan dari penginputan di menu sebelumnya.	[√] []
14	Menu Penilaian	Pada menu ini sistem dapat melakukan penilaian di halaman tabel penilaian dengan menginput atau memasukan nama alternatif, kriteria dan nilai yang ingin diberikan kepada setiap alternatif	[√] []

15	Menu Tabel Nilai Maksimum	Sistem dapat menampilkan berupa halaman tabel hasil penilaian untuk mencari nilai maksimum pada setiap alternatif	[√] []
16	Menu Tabel Normalisasi Matrik (X)	Pada menu ini sistem dapat menampilkan hasil dari normalisasi matriks (x) dan normalisasi matriks tertimbang (x) yang bobot penilaiannya dihasilkan dari input menu penilaian yang dilakukan oleh admin pada saat melakukan penilaian	[√] []
17	Menu Tabel Hasil Perhitungan (Perankingan)	Sistem dapat menampilkan hasil penilaian berupa keterangan kode, nama, hasil ranking dan nilai yang di peroleh masing-masing alternatif	[√] []
18	Menu Diagram Hasil	Pada halaman ini sistem dapat menampilkan diagram hasil akhir yang menampilkan hasil penilaian berbentuk diagram	[√] []
19	Menu Cetak PDF	Sistem dapat mencetak hasil dalam bentuk PDF	[√] []

20	Klik Edit	Sistem akan menampilkan tampilan edit yang memungkinkan untuk user mengubah data alternatif Calon Co-Instruktur dan kriteria.	[√] []
21	Klik Hapus	Sistem akan menghapus data alternatif calon co-instruktur dan tabel kriteria.	[√] []
22	Klik Submit	Sistem akan melakukan penyimpanan data dan membuat konfirmasi perubahan data pada form yang telah diisi	[√] []
23	Klik Close	Sistem dapat melakukan pembatalan pada saat melakukan penginputan data	[√] []

Tabel 4.60 Halaman *Logout*

No.	<i>Input</i>	Keterangan	Hasil
1	Ketika melakukan <i>logout</i>	Pada saat mengklik <i>logout</i> sistem akan kembali kehalaman beranda dan jika ingin melakukan <i>login</i> kembali maka pengguna harus mengklik halaman <i>login</i> .	[√] []

Dan terakhir Table 4.60 berisi mengenai Halaman terakhir yaitu *Logout*. Halaman ini pun memiliki hasil yang Valid dalam fungsinya.

4.6.2 Hasil Pengujian

Setelah melaksanakan serangkaian percobaan dan pengujian terhadap sistem, dapat disimpulkan bahwa hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Sistem pendukung keputusan yang menggunakan Metode Fuzzy Additive Ratio Assessment (ARAS-F) dalam menentukan kandidat yang paling layak untuk dinyatakan lulus seleksi sebagai Co-Instruktur telah beroperasi dengan sangat memuaskan. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sistem ini mampu memberikan rekomendasi yang objektif dan dapat membuktikan bahwa sistem website dengan penerapan metode Fuzzy Additive Ratio Assessment (ARAS-F) ini dapat mampu menjadi sistem yang membuktikan sensitivitas validasi hasil yang akurat, sehingga mempermudah proses seleksi dan meningkatkan keadilan serta transparansi dalam penilaian.
2. Penggunaan Metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F) dalam aplikasi website, mulai dari tahapan penginputan data alternatif hingga perhitungan nilai, telah berjalan sesuai dengan perancangan yang telah dilakukan. Proses ini memastikan bahwa setiap tahapan pengolahan data berlangsung secara efisien dan akurat, sehingga menghasilkan *output* yang dapat diandalkan dan mendukung pengambilan keputusan yang tepat. Implementasi metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F) dalam aplikasi website ini memudahkan pengguna dalam mengelola dan menganalisis data, memberikan hasil yang relevan dan valid sesuai dengan kebutuhan sistem.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan serangkaian aktivitas yang mencakup berbagai tahap yang penting dalam tahapan penelitian, mulai dengan observasi yang mendalam, pengumpulan data yang menyeluruh dan sistematis, hingga pemrosesan tahap data yang dilakukan secara teliti dan terstruktur sehingga menghasilkan nilai-nilai yang diinginkan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Peran dari Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dengan metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F) terbukti sangat signifikan dalam membantu memberikan keputusan yang tepat dan akurat mengenai siapa yang paling berhak dinyatakan lulus sebagai Co-Instruktur kegiatan Baitul Arqam Mahasiswa (BAM). Dengan menggunakan metode ini, berbagai variabel dan kriteria penilaian yang kompleks dapat dianalisis dan diolah secara efektif, sehingga menghasilkan keputusan yang objektif dan berdasarkan data yang valid. Melalui penerapan metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F), proses seleksi menjadi lebih transparan dan adil, memastikan bahwa kandidat terpilih adalah yang paling memenuhi syarat dan kompeten untuk peran tersebut.
2. Sistem ini membantu pengambilan keputusan dengan waktu yang relatif lebih cepat dibandingkan dengan sistem yang sebelumnya berjalan yaitu dengan cara manual. Dengan penerapan teknologi yang lebih canggih dan penggunaan algoritma yang tepat, sistem ini mampu memproses data dengan lebih cepat dan akurat. Selain itu, sistem ini juga mengurangi waktu yang diperlukan untuk

analisis dan evaluasi, memungkinkan para pengambil keputusan untuk merespon situasi dengan lebih cepat dan efektif. Sebagai hasilnya, proses pengambilan keputusan menjadi lebih efisien dan produktif, serta mampu memenuhi kebutuhan mendesak tanpa mengurangi kualitas hasil keputusan.

3. Bobot kriteria menjadi acuan paling utama dalam pengolahan pemrosesan nilai selama proses seleksi Co-Instruktur. Hal yang digunakan untuk menilai apakah sistem layak digunakan dalam membantu penilaian terhadap calon Co-Instruktur, dengan menerapkan bobot kriteria yang tepat sebagai acuan dalam penilaian, sistem dapat memberikan hasil yang objektif dan akurat, yang menunjukkan pengaruh sensitivitas dalam proses penilaian tersebut. Oleh karena itu, jika sistem mampu mengakomodasi berbagai bobot kriteria dan menghasilkan penilaian yang valid dan dapat diandalkan, maka sistem tersebut dapat dianggap berhasil dalam melakukan penilaian terhadap pengaruh sensitivitas validasi hasil perhitungan selama proses seleksi Co-Instruktur.
4. Penelitian ini berhasil menghasilkan opsi keputusan mengenai alternatif mana yang paling berhak dinyatakan lulus sebagai Co-Instruktur kegiatan Baitul Arqam Mahasiswa, menggunakan Metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F). Mulai dari tahap penetapan bobot kriteria yang relevan hingga proses perhitungan akhir dari semua alternatif yang tersedia, penelitian ini memastikan bahwa proses evaluasi dilakukan secara komprehensif dan sistematis.
5. Dalam penelitian ini, yang paling berhak dinyatakan lulus menjadi Co-Instruktur adalah kandidat yang memperoleh nilai tertinggi berdasarkan kriteria penilaian yang telah ditetapkan. Proses ini memastikan bahwa keputusan

terhadap calon Co-Instruktur didasarkan pada evaluasi yang cermat dan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan.

6. Pada penelitian ini juga sudah dilakukan pengujian dengan Metode *Black-box testing*, hasil yang didapatkan dari pengujian tersebut bahwa sistem ini sudah sesuai dengan fungsi yang dirancang dan dapat digunakan.

5.2 Saran

Setelah penelitian ini selesai dibuat, berikut adalah beberapa saran untuk pengembangan dan implementasi lebih lanjut dari Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dalam seleksi penerimaan Calon Co-Instruktur Kegiatan Baitul Arqam Mahasiswa pada Badan Al-Islam Kemuhammadiyah Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara menggunakan Metode *Fuzzy Additive Ratio Assessment* (ARAS-F) lebih lanjut, yaitu:

1. Diharapkan pada pengembangan metode selanjutnya, peneliti dapat melibatkan berbagai metode lain yang relevan dan komplementer. Hal ini bertujuan agar proses penyeleksian tidak hanya lebih mendalam, tetapi juga dapat menghasilkan hasil yang lebih kompleks dan komprehensif. Dengan demikian, keberagaman metode yang digunakan dapat memberikan perspektif yang lebih luas serta memperkaya analisis dan interpretasi data yang diperoleh, sehingga meningkatkan kualitas dan validitas temuan penelitian secara keseluruhan.
2. Mengingat manusia masih berperan penting dalam proses pengambilan keputusan, diperlukan pengembangan sumber daya manusia yang mampu mengambil tindakan tegas apabila terjadi penyelewengan atau penyimpangan dalam penilaian seleksi calon Co-Instruktur Baitul Arqam Mahasiswa. Pengembangan ini bertujuan untuk meminimalisir kesalahan dalam pemilihan

dan mengurangi risiko kesalahan manusia (*human error*). Dengan adanya sumber daya manusia yang terlatih dan tegas, diharapkan proses seleksi akan lebih transparan, akurat, dan adil, sehingga hasilnya dapat lebih dipercaya dan sesuai dengan kriteria yang ditetapkan.

3. Upaya pemeliharaan terhadap sistem perlu dilakukan secara rutin dan berkelanjutan agar dapat menciptakan perilaku yang baik dalam lingkungan sistem tersebut. Pemeliharaan ini meliputi berbagai aspek, termasuk pembaruan perangkat lunak, perbaikan bug, pengoptimalan kinerja, serta peningkatan keamanan dan stabilitas sistem. Dengan melakukan pemeliharaan yang konsisten, diharapkan sistem dapat berfungsi dengan efisien, memberikan pengalaman pengguna yang optimal, serta mengurangi risiko terjadinya gangguan atau kerusakan yang dapat menghambat operasional. Selain itu, pemeliharaan yang baik juga akan mendukung terciptanya lingkungan sistem yang responsif, andal, dan adaptif terhadap perubahan kebutuhan dan perkembangan teknologi.

DAFTAR PUSTAKA

- Amini, N. R., & Naimi, N. (2022). Penguatan Ibadah Tarjih Muhammadiyah Bagi Mahasiswa Dengan Pendekatan KIAM (Kajian Intensif Al Islam & Kemuhammadiyah). *Jurnal Pendidikan Islam*, 11(01), 1269–1286. <https://doi.org/10.30868/ei.v11i01.1578>
- Aniza, S., Ahmad, S., & Azhar, H. (2023). *Fuzzy ARAS Method with Objective Weight for Solving*. 060003.
- Azhar, N. A., Radzi, N. A. M., & Wan Ahmad, W. S. H. M. (2021). Multi-criteria Decision Making: A Systematic Review. (*Recent Advances in Electrical & Electronic Engineering (Formerly Recent Patents on Electrical & Electronic Engineering)*), 14(8), 779–801. <https://doi.org/10.2174/2352096514666211029112443>
- Dahooie, J. H., Zavadskas, E. K., Abolhasani, M., Vanaki, A., & Turskis, Z. (2018). A novel approach for evaluation of projects using an interval-valued fuzzy additive ratio assessment (ARAS) method: A case study of oil and gas well drilling projects. In *Symmetry* (Vol. 10, Nomor 2). <https://doi.org/10.3390/sym10020045>
- Halimah, H., Kartini, D., Abadi, F., Budiman, I., & Muliadi, M. (2020). Uji Sensitivitas Metode Aras Dengan Pendekatan Metode Pembobotan Kriteria Sahnnon Entropy Dan Swara Pada Penyeleksian Calon Karyawan. *Jurnal ELTIKOM*, 4(2), 96–104. <https://doi.org/10.31961/eltikom.v4i2.194>
- Handayani, S. D. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Mutasi Pegawai Pada Kantor Gubernur Sumatera Utara Dengan Menggunakan Metode

- Additive Ratio Assessment (Aras). *Ilmiah Informatika & Komputer*, 1(1), 27–34. <https://djournals.com/index.php/klik%7CPage27>
- Mishra, A. R., & Rani, P. (2023). A q-rung orthopair fuzzy ARAS method based on entropy and discrimination measures: an application of sustainable recycling partner selection. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 14(6), 6897–6918. <https://doi.org/10.1007/s12652-021-03549-3>
- Praba, A., Pinem, R., Handayani, T., & Huizen, L. M. (2020). Komparasi Metode ELECTRE, SMART dan ARAS Dalam Penentuan Prioritas RENAKSI Pasca Bencana Alam. *Masa Berlaku Mulai*, 1(3), 109–116.
- Purwanto, N. (2019). Variabel Dalam Penelitian Pendidikan. *Jurnal Teknodik*, 6115, 196–215. <https://doi.org/10.32550/teknodik.v0i0.554>
- Ramu, K., Ramachandran, M., & Murugan, A. (2022). Analysis of Autonomous Maintenance Activities Using FUZZY ARAS Method. *Journal on Electronic and Automation Engineering*, 1(1), 35–46. <https://doi.org/10.46632/jae/1/1/5>
- Rifanti, U. M., Pujiharsono, H., & Pradana, Z. H. (2023). Implementasi Logika Fuzzy Pada Penilaian Kegiatan Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM). *JST (Jurnal Sains dan Teknologi)*, 12(1), 250–260. <https://doi.org/10.23887/jstundiksha.v12i1.50057>
- Rompas, R. A., Pangemanan, S., & Kalalo, M. (2020). Evaluasi Efektivitas Pengendalian Intern Sistem Informasi Akuntansi Penggajian Rsup. Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. *Going Concern : Jurnal Riset Akuntansi*, 13(02), 220–232. <https://doi.org/10.32400/gc.13.02.19123.2018>

- Rostamzadeh, R., Esmaeili, A., Nia, A. S., Saparauskas, J., & Ghorabae, M. K. (2021). A fuzzy ARAS method for supply chain management performance measurement in SMEs under uncertainty. *Transformations in Business and Economics*, 16(2A), 319–348.
- Rostamzadeh, R., Esmaeili, A., Sivilevičius, H., & Nobard, H. B. K. (2020). A fuzzy decision-making approach for evaluation and selection of third party reverse logistics provider using fuzzy aras. *Transport*, 35(6), 635–657. <https://doi.org/10.3846/transport.2020.14226>
- Setyowati, D., & Choirin, M. (2021). Implementasi Baitul Arqom I Mahasiswa UHAMKA Daring di Era Pandemi Covid-19 dan Pengaruhnya terhadap Pemahaman Kemuhammadiyah. *Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ*, 1–7. <http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaslit>
- Shaleh, I. A., Yogi, J. P., Pirdaus, P., Syawal, R., & Saifudin, A. (2021). Pengujian Black Box pada Sistem Informasi Penjualan Buku Berbasis Web dengan Teknik Equivalent Partitions. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Aplikasi*, 4(1), 38. <https://doi.org/10.32493/jtsi.v4i1.8960>
- Sidharta, K., & Wibowo, T. (2020). Studi Efisiensi Sumber Daya Terhadap Efektivitas Penggunaan Database : Studi Kasus SQL Server Dan MySQL. *Conference on Business, Social Sciences and Innovation Technology*, 1(1), 508–515. <http://journal.uib.ac.id/index.php/cbssit>
- Sistem, R., Keputusan, P., Supriatna, D., & Perdananto, A. (2023). *Kelayakan Penerima Bantuan Sosial Tunai (Bst) Pada Masyarakat Miskin Berbasis Website Menggunakan Metode Fuzzy (Fmadm) Aras (Studi Kasus :*

Kelurahan Poris Plawad Indah , Kecamatan Cipondoh). 1(2), 464–485.

Turskis, Z., & Zavadskas, E. K. (2019). A new fuzzy additive ratio assessment method (ARAS-F). Case study: The analysis of fuzzy Multiple Criteria in order to select the logistic centers location. *Transport*, 25(4), 423–432. <https://doi.org/10.3846/transport.2010.52>

Widiatry, & Cordias, G. M. (2022). *Perancangan Aplikasi Pengolahan Data Nilai*. 2, 319–327.

Zagorskis, J., & Turskis, Z. (2020). Setting priority list for construction works of bicycle path segments based on Eckenrode rating and ARAS-F decision support method integrated in GIS. *Transport*, 35(2), 179–192. <https://doi.org/10.3846/transport.2020.12478>

LAMPIRAN



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Bila menjawab surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003

<https://fkti.umsu.ac.id>

fikti@umsu.ac.id

[umsumedan](#)

[umsumedan](#)

[umsumedan](#)

[umsumedan](#)

PERSETUJUAN TOPIK/JUDUL PENELITIAN

Nomor agenda :
Tanggal persetujuan : 08 Januari 2024
Topik yang disetujui Program Studi : Analisis Kinerja Metode Aras Dalam penentuan Penentuan Calon CO-Instruktur Kegiatan BAM pada BIM UMSU
Nama Dosen pembimbing : Dr. AL-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom
Judul yang disetujui Dosen Pembimbing : Sensitivitas Metode ARAS-F Dalam Menentukan CO-Instruktur Baitul Aqam Mahasiswa (studi kasus : BIM UMSU)

Medan 08/01/2024


Disahkan oleh

Ketua Program Studi
Sistem Informasi


(A. Hartono, S.Pd., S.Kom., M.Kom)

Persetujuan

Dosen Pembimbing


(Dr. AL-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom)





UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Bila menandatangani surat ini agar dituliskan nomor dan tanggalnya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019

Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003

<https://fiki.umsu.ac.id>

fiki@umsu.ac.id

[fumsumedan](#)

[umsumedan](#)

[umsumedan](#)

[umsumedan](#)

PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING
PROPOSAL/SKRIPSI MAHASISWA
NOMOR : 619/IL.3-AU/UMSU-09/F/2023

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan Persetujuan permohonan judul penelitian Proposal / Skripsi dari Ketua / Sekretaris.

Program Studi : Sistem Informasi
Pada tanggal : 18 Desember 2023

Dengan ini menetapkan Dosen Pembimbing Proposal / Skripsi Mahasiswa.

Nama : Nurul Sastia Diningsih
NPM : 2009010045
Semester : VII (Tujuh)
Program studi : Sistem Informasi
Judul Proposal / Skripsi : Analisis Kinerja Metode Aras Dalam Penentuan Penerimaan Calon CO-Instruktur Kegiatan BAM Pada BIM UMSU

Dosen Pembimbing : Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom

Dengan demikian di izinkan menulis Proposal / Skripsi dengan ketentuan

1. Penulisan berpedoman pada buku panduan penulisan Proposal / Skripsi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi UMSU
2. Pelaksanaan Sidang Skripsi harus berjarak 3 bulan setelah dikeluarkannya Surat Penetapan Dosen Pembimbing Skripsi.
3. **Proyek Proposal / Skripsi dinyatakan " BATAL " bila tidak selesai sebelum Masa Kadaluaarsa tanggal : 18 Desember 2024**
4. Revisi judul.....

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Ditetapkan di : Medan
Pada Tanggal : 05 Jumadil Akhir 1445 H
18 Desember 2023 M



Dekan

Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom, M.Kom
NIDN : 0127099201

Cc. File





UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Bila menjawab surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019

Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003

<https://fikt.umsu.ac.id>

fikt@umsu.ac.id

[umsumedan](https://www.facebook.com/umsumedan)

[umsumedan](https://www.instagram.com/umsumedan)

[umsumedan](https://www.tiktok.com/umsumedan)

[umsumedan](https://www.youtube.com/umsumedan)

Berita Acara Pembimbingan Proposal

Nama Mahasiswa : Nurul Sastia Diningih Program Studi : Sistem Informasi
NPM : 2009010045 Konsentrasi :
Nama Dosen Pembimbing : Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom, M.Kom Judul Penelitian : Sensitivitas Metode Aar-f Dalam Menentukan CO- Instruktur Baitul Arqam Mahasiswa (Studi Kasus BIM UMSU)

Tanggal Bimbingan	Hasil Evaluasi	Paraf Dosen
22/12/2023	- Revisi judul dan latar Belakang	<i>Al</i>
17/1/2024	- Perbaiki Bab 1 - Rumusan masalah harus berbentuk problem Statment	<i>Al</i>
18/1/2024	- Lanjut Bab 2 dan 3	<i>Al</i>
19/1/2024	- Daftar pustaka Referensi Range tahun 2010-2023 - Bimbingan Bab 2 dan Bab 3	<i>Al</i>
26/2/2024	- ACC Seminar Proposal 26 februari 2024	<i>Al</i>

Medan, 26 Februari 2024

Diketahui oleh :

Ketua Program Studi
Sistem Informasi

[Signature]
(M. Hamid, S.Pd, S.Kom, M.Kom)

Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing

[Signature]
(Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom, M.Kom)



Agensi Kelayakan Malaysia
Malaysian Qualifications Agency

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
Nomor : 376/IL.3-AU/UMSU-09/F/2024

UNDANGAN SEMINAR PROPOSAL

Fakultas : Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi
Program Studi : Sistem Informasi
Hari/Tanggal : Rabu, 20 Maret 2024
Waktu /Tempat : 09.00/G 701
Penyempit Seminar : Martiano,S.Pd., S.Kom., M.Kom

No	NPM	NAMA MAHASISWA	Dosen Pembimbing	Dosen Pembahas	JUDUL PROPOSAL
1	2009010063	Zahwa Putri Lubis	Yoshida Sary, S.Kom., M.Kom	Indah Purnama Sari, S.T., M.Kom	Penerapan Metode Weighted Scoring Model Dalam Penentuan Lokasi Penjualan Keluarga Berencana Pada BKKBN SUMUT
2	2009010041	Viky Prasma Agung	Martiano,S.Pd., S.Kom., M.kom	Indah Purnama Sari, S.T., M.Kom	Sistem Pakar Untuk Mendianogsa Penyakit pada Tanaman Kopi Arabica dengan Metode Forward Chaining Studi Kasus di Koperasi Kopi Sukatani
3	2009010028	M.Alfani Lubis	Farid Akbar Siregar, S.Kom.,M.Kom	Dr. Firahmi Rizky, M.Kom	Sistem Pakar Mendiagnosa Pada Penyakit Yang Menular Lewat Gigitan Nyamuk Dengan Menggunakan Metode Dempster Shafer
4	2009010045	Nurul Sasfia Diningsih	Dr. Al-Khowarizmi, M.Kom	Dr. Firahmi Rizky, M.Kom	Sensitivitas Metode Aras-F dalam menentukan Co-Instruktur Batul Argam Mahasiswa (Studi Kasus BIM UMSU)
5	2009010052	Muhammad Rico	Mhd. Basri., S.Si., M.Kom	Dr. Firahmi Rizky, M.Kom	Penentuan Kualitas Tanaman Karet Menggunakan Metode Dempster - Shafer
6	2009010005	Muhammad Ridho	Halim Maulana, S.T., M.Kom	Indah Purnama Sari, S.T., M.Kom	Prediksi Penjualan Obat Pada Klinik Pratama Anna Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor



NB: - Laki-laki berbussana hitam putih dan memakai dasi
Perempuan berbussana muslimah hitam putih

Medan 08 Ramadhan 1445 H
18 Maret 2024 M

Adikan



Dr. Al-Khowarizmi, M.Kom
NIDN : 127699201



STARS



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Bisa memisahkan surat ini agar disebarkan nomor dan tanggalnya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019

Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003

<https://fikt.umsu.ac.id>

fikt@umsu.ac.id

[umsumedan](#)

[umsumedan](#)

[umsumedan](#)

[umsumedan](#)

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

BERITA ACARA SEMINAR PROPOSAL
TAHUN AJARAN 2022/2023

Hari/Tanggal... Rabu / 20 Mar 202A .

Nama Mahasiswa : Nurul Sastria Diringsih
NPM : 2009010045
Program Studi : Sistem Informasi
Nama Dosen Penanggung : Dr. Firaahmi Rizky, M. Kom
Judul Proposal :

Materi/Point yang Diperbaiki : 1. Perkuat latar belakang masalah terkait SPK.
2. Pahami Metode fuzzy . susunlah alternatif kriteria berdasarkan derajat keanggotaan fuzzy .

Dosen Penanggung

(Dr. Firaahmi Rizky, M. Kom.)

Mahasiswa

(Nurul Sastria Diringsih.)





UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Bila membaca surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003
https://fkti.umsu.ac.id fikti@umsu.ac.id umsumedan umsumedan umsumedan umsumedan

Nomor : 325/II.3-AU/UMSU-09/F/2024
Lampiran : -
Perihal : **IZIN RISET PENDAHULUAN**

Medan, 23 Sya'ban 1445 H
04 Maret 2024 M

Kepada Yth.

Bapak/Ibu Pimpinan

Badan AI-Islam dan Kemuhammadiyah Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (BIM UMSU)

**Jl. Kapten Mughtar Basri No.3, Glugur Darat II,
Kec. Medan Timur, Kota Medan, Sumatera Utara**

Di Tempat

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dengan hormat, sehubungan mahasiswa kami akan menyelesaikan studi, untuk itu kami memohon kesediaan Bapak / Ibu untuk memberikan kesempatan pada mahasiswa kami melakukan riset di **Perusahaan / Instansi** yang Bapak / Ibu pimpin, guna untuk penyusunan skripsi yang merupakan salah satu persyaratan dalam menyelesaikan Program **Studi Strata Satu (S-1)**

Adapun Mahasiswa/i di Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara tersebut adalah:

Nama : Nurul Sastia Diningsih
Npm : 2009010045
Jurusan : Sistem informasi
Semester : VIII (Delapan)
Judul : "Sensitivitas Metode ARAS-F Dalam Menentukan Co-Instruktur Baitul Arqam Mahasiswa (Studi Kasus BIM UMSU)"
Email : nurulsastiadiningsih112402@gmail.com
Hp/Wa : 082260875086

Demikianlah surat kami ini, atas perhatian dan kerjasama yang Bapak / Ibu berikan kami ucapkan terimakasih

Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh



Dekan

Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom, M.Kom
NIDN : 0127099201

Cc.File





UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Bila menjawab surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
BADAN AL-ISLAM DAN KEMUHAMMADIYAHAN

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003
<https://bim.umsu.ac.id> bim@umsu.ac.id [f umsumedan](#) [i umsumedan](#) [t umsumedan](#) [u umsumedan](#) [o umsumedan](#)

Nomor
Lampiran
Hal

: 29/II.3-AU/UMSU-BIM/F/2024
: -
: Surat Keterangan

Medan, 25 Sya'ban 1445 H
06 Maret 2024 M

Kepada Yth. :

Bapak Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom (Dekan FIKTI)
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
di

Medan

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dengan hormat, beriring salam dan doa semoga Bapak selalu dalam keadaan sehat wal'afiat serta sukses dalam menjalankan aktivitas sehari-hari. Amin.

memperhatikan surat Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara No.325/II.3-AU/UMSU09/F/2024 tanggal 04 Maret 2024 tentang permohonan Izin Riset Pendahuluan tentang 'Sensitivitas Metode ARAS-F dalam menentukan Co-Instruktur Baitul Arqam Mahasiswa (Studi Kasus BIM UMSU). Adalah benar telah melakukan Riset tersebut di Instansi BIM UMSU. Adapun Mahasiswa yang diberi izin adalah :

Nama : Nurul Sastia Diningsih
NPM : 2009010045
Prodi : Sistem Informasi


Demikian surat ini kami sampaikan. Atas perhatian Bapak diucapkan terima kasih.

Nashrun Minallah Wafathun Qoriib.
Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Medan, 25 Sya'ban 1445 H
06 Maret 2024 M

Badan Al Islam dan Kemuhammadiyah
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Ketua,


Dr. Nur Rahmah Amini, M.Ag
NIDN: 0130116901



Sekretaris,


Dr. Sapri Chan, M.A
NIDN : 2031127009





UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Bila menjawab surat ini, agar disebutkan nomor dan tanggalnya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019

Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003

<https://fikt.umsu.ac.id>

fikt@umsu.ac.id

[fumsumedan](#)

[@umsumedan](#)

[umsumedan](#)

[umsumedan](#)


Berita Acara Pembimbingan Skripsi

Nama Mahasiswa : NURUL SASTIA DINIGSIH Program Studi : Sistem Informasi
NPM : 2009010045 Konsentrasi :
Nama Dosen Pembimbing : Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.kom Judul Penelitian : Sensitivitas Metode ARAS-F Dalam Menentukan CO-Instruksi Baitul Arkan Mahasiswa Kasus Bim Umsu)

Item	Hasil Evaluasi	Tanggal	Paraf Dosen
1	- Bimbingan BAB IV pembahasan Perhitungan manual.	24 April 2024	al
2	- BAB IV Perhitungan manual	26 April 2024	al
3	- BAB IV Perbaikan Perhitungan	21 Mei 2024	al
4	- Bimbingan BAB IV dan V - Perhitungan manual dan website	23 Mei 2024	al
5	Al. Selesai. 25 Mei 2024		al.

Medan, 03 Juni 2024

Diketahui oleh :
Ketua Program Studi
Sistem Informasi
Martiano, S.pd., S.Kom., M.kom
(.....)

Disetujui oleh :
Dosen Pembimbing

Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.kom





UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Fakultas : Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi
Program Studi : Sistem Informasi
Hari/Tanggal : Senin, 3 Juni 2024
Waktu /Tempat : 09:00WIB/G

Kepada Yang Terhormat
Bapak/Ibu Dosen Penguji Meja Hijau
di
Medan
Catatan :
*Harap datang tepat waktu karena ujian
dalam bentuk tim (2 Orang) pengujian I & II
*Dosen Penguji yang terlambat 30 menit
*akan diganti

No	NAMA MAHASISWA	NPM	JUDDUL SKRIPSI	DOSEN PENGUJI		Dosen Pembimbing/ Pengujian III	KET
				I	II		
1	Nurul Sasria Diringasih	2009010045	Sensitivitas Metode Atras-F Dalam Menentukan Co-Instruktur Baitul Arqam Mahasiswa (Studi Kasus BIM UMSU)	Dr. Firahmi Rizky, M.Kom	Dr. Zainal Azis, M.Si	Dr. Al-Khowarizmi, M.Kom	
2	Yenni septian	2009010115	Penentuan Model Calon Kreditur Pada Penjualan Perumahan Menggunakan Metode AHP Di Perusahaan Properti Pt Bungsu Sejahtera Deli Di Kabupaten Deli Serdang	Yoshida Sary, S.Kom, M.Kom	Dr. Irvan M.Si	Mulkan Azhary, M.Kom	
3	Salsabila Humairoh	2009010114	Prediksi Harga Jual Padi Terhadap Pola Pengasuhan Padi Menggunakan Metode Arima Di Desa Pematang Cengkening	Dr. Zainal Azis, M.Si	Halim Maulana, S.T, M.Kom	Mulkan Azhary, M.Kom	
4	Adilla Mustika Jannah	2009010067	Penentuan Bonus Dan Tunjangan Kenaikan Gaji Karyawan Dengan Metode Promethee Strudi Kasus CV. SABATANI	Dr. Irvan M.Si	Fatma Sari Hutagalung, S.Kom, M.Kom	Mahardika Abdi Prawira, S.kom, M.kom	

Asisten Pengambilan Berita Acara :

1. Suvia Agustin S.I.Kom
2. Andika Suras Saputra, S.M

Ditetapkan Oleh

Panitia Ujian



an Rektor

Wakil Rektor I

Prof. Dr. Muhammad Arifin, S.H.M, Hum



Ketua

Panitia Ujian

Dr. Khowarizmi, M.Kom

Medan, 23 Dzulqa'dah 1445 H
31 Mei 2024 M

Sekretaris

Wakil Dekan I

Halim Maulana, S.T, M.Kom