

**IMPLEMENTASI *FUZZY WEIGHTED PRODUCT* DENGAN MODEL
FUZZY MULTI-ATTRIBUTE DECISION MAKING DALAM
PENENTUAN TINGKAT KEMISKINAN DAERAH
PROVINSI SUMATRA BARAT**

SKRIPSI

**OLEH:
SAWITRI
NIM. 200601110018**



**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2024**

**IMPLEMENTASI *FUZZY WEIGHTED PRODUCT* DENGAN MODEL
FUZZY MULTI-ATTRIBUTE DECISION MAKING DALAM
PENENTUAN TINGKAT KEMISKINAN DAERAH
PROVINSI SUMATRA BARAT**

SKRIPSI

**Diajukan Kepada
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Matematika (S.Mat)**

**OLEH:
SAWITRI
NIM. 200601110018**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2024**

**IMPLEMENTASI *FUZZY WEIGHTED PRODUCT* DENGAN MODEL
FUZZY MULTI-ATTRIBUTE DECISION MAKING DALAM
PENENTUAN TINGKAT KEMISKINAN DAERAH
PROVINSI SUMATRA BARAT**

SKRIPSI

**Oleh:
Sawitri
NIM. 200601110018**

Telah Disetujui untuk Diuji
Malang, 16 Mei 2024

Dosen Pembimbing I





Evawati Alisah, M.Pd.
NIP. 19720604 199903 2 001

Dosen Pembimbing II



Abdul Aziz, M.Si.
NIP. 19760318 200604 1 002

Mengetahui,
Kelua Program Studi Matematika



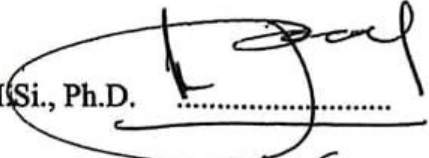
Dr. Elly Susanti, M.Sc.
NIP. 19741129 200012 2 005

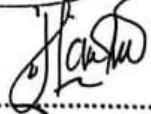
**IMPLEMENTASI FUZZY WEIGHTED PRODUCT DENGAN MODEL
FUZZY MULTI-ATTRIBUTE DECISION MAKING DALAM
PENENTUAN TINGKAT KEMISKINAN DAERAH
PROVINSI SUMATRA BARAT**

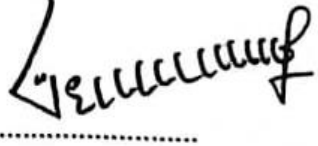
SKRIPSI


**Oleh:
Sawitri
NIM. 200601110018**

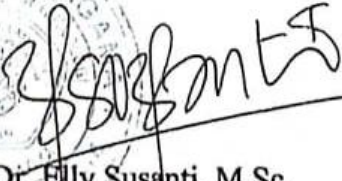
Telah Dipertahankan di Depan Penguji
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Matematika (S.Mat)
Tanggal, 24 Juni 2024

Ketua Penguji : Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si., Ph.D. 

Anggota Penguji 1 : Intan Nisfulaila, M.Si. 

Anggota Penguji 2 : Evawati Alisah, M.Pd. 

Anggota Penguji 3 : Abdul Aziz, M.Si. 

Mengetahui,
Ketua Program Studi Matematika

Dr. Elly Susanti, M.Sc.
NIP. 19741129 200012 2 005

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Sawitri
NIM : 200601110018
Program Studi : Matematika
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Skripsi : Implementasi *Fuzzy Weighted Product* dengan Model
Fuzzy Multi-Attribute Decision Making dalam Penentuan
Tingkat Kemiskinan Daerah Provinsi Sumatra Barat

Dengan penuh kesadaran dan tanggung jawab, saya menyatakan bahwa skripsi ini merupakan hasil buah karya sendiri, tanpa ada yang diambil dari karya orang lain, baik secara langsung maupun tidak langsung, kecuali yang telah saya cantumkan sumbernya dalam daftar pustaka. Saya memahami bahwa plagiat merupakan tindakan yang tidak terpuji dan memiliki konsekuensi hukum. Oleh karena itu, saya siap menerima sanksi yang berlaku jika di kemudian hari terbukti melakukan plagiat dalam skripsi ini.

Malang, 24 Juni 2024

Yang membuat pernyataan,



Sawitri

NIM. 200601110018

MOTO

“Orang lain ga akan bisa paham *struggle* dan masa sulitnya kita, yang mereka ingin tau hanya bagian *success stories*. Berjuanglah untuk diri sendiri walaupun ga ada yang tepuk tangan. Kelak diri kita di masa depan akan sangat bangga dengan apa yang kita perjuangkan hari ini, tetap berjuang ya!”

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”
(Q.S Al-Baqoroh, 2:286)

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.
Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan”
(Q.S. Al-Insyirah, 94:5-6)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, setelah melalui perjalanan yang panjang dan penuh tantangan, akhirnya aku berhasil meraih gelar sarjana ini. Kebahagiaan dan rasa syukur ini aku dedikasikan untuk orang-orang tercinta yang memiliki makna besar dalam hidupku.

1. Pintu surgaku, Ibunda Suyanti. Beliau memang tidak pernah merasakan bangku pendidikan, namun beliau mampu mendidik penulis, memotivasi, serta doa yang selalu beliau langitkan untuk penulis. Sehingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana.
2. Cinta pertama dan panutanku, Ayahanda Mutholib. Beliau sangat berperan penting dalam penyelesaian program studi penulis, yang memberikan semangat dan dukungan baik materi maupun non-materi hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana.
3. Kakakku tersayang, Muhammad Irkham yang menjadi panutanku setelah ayah. Terimakasih sudah menjadi *mood booster*, meluangkan waktunya untuk menjadi tempat cerita dan pendengar terbaik ketika penulis sedang dalam keadaan sedih. Sampai akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsinya.
4. Akhir kata, terima kasih kepada diri sendiri atas usaha dan perjuangan tanpa henti selama ini. Kamu berhasil menguatkan dan meyakinkan diri bahwa semuanya akan selesai tepat pada waktunya. Selamat, atas pencapaian dirimu sendiri yang tidak pernah menyerah dengan adanya berbagai tekanan dan kewajiban menyelesaikan skripsi yang penuh tantangan tapi cukup menyenangkan (katanya).

KATA PENGANTAR

Rasa syukur yang mendalam penulis panjatkan hadirat Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis diberikan kesehatan, kesabaran, dan semangat dalam menyelesaikan skripsi yang berjudul “Implementasi *Fuzzy Weighted Product* dengan Model *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making* dalam Penentuan Tingkat Kemiskinan Daerah Provinsi Sumatra Barat”. Sholawat serta salam penulis haturkan kepada Nabi Muhammad SAW, yang syafaatnya selalu kita nantikan di hari kiamat.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, M.A., selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Prof. Dr. Sri Harini, M.Si., selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Elly Susanti, S.Pd., M.Sc., selaku ketua Program Studi Matematika, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Evawati Alisah, M.Pd., selaku dosen pembimbing I yang telah sabar dan penuh dedikasi membimbing penulis dalam penyusunan skripsi ini. Penulis banyak mendapatkan dan masukan berharga dari beliau.
5. Abdul Aziz, M.Si., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan masukan dan arahan yang konstruktif dalam penyempurnaan skripsi ini.
6. Segenap civitas akademika Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, terutama seluruh dosen Matematika atas ilmu dan bimbingan yang diberikan selama perkuliahan.
7. Kedua orang tua tercinta, yang selalu memberikan doa, dukungan moral, dan materi tanpa henti. Dukungan dan nasehat yang membangun dari beliau menjad motivasi bagi penulis selama perkuliahan dan peyusunan skripsi ini.
8. Para sahabat dan teman-teman seperjuangan, atas dukungan dan semangat yang selalu diberikan. Kehadiran mereka mewarnai masa perkuliahan dan

penyusunan skripsi ini dengan penuh keceriaan dan kekompakan.

9. Seluruh pihak yang telah membantu dan mendukung penulis dalam penyusunan skripsi ini, baik secara langsung maupun tidak

Semoga Allah SWT melimpahkan pahala yang berlipat ganda. Penulis memohon maaf jika terdapat kesalahan dalam proses penulisan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan para pembaca.

Malang, 24 Juni 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGANTAR	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
MOTO	vi
PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABSTRAK	xv
ABSTRACT	xvi
مستخلص البحث	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan	5
1.4 Manfaat	6
1.5 Batasan Masalah	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
2.1 Teori Fuzzy	7
2.1.1 Logika <i>Fuzzy</i>	7
2.1.2 Himpunan <i>Fuzzy</i>	9
2.1.3 Fungsi Keanggotaan	10
2.2 Sistem Pendukung dalam Pengambilan Keputusan	14
2.3 <i>Fuzzy Multi-Attribute Decision Making</i> (FMADM)	16
2.4 Perbandingan <i>Multi-Attribute Decision Making</i> (MADM) dan <i>Fuzzy Multi-Attribute Decision Making</i> (FMADM)	18
2.5 <i>Fuzzy Weighted Product</i>	20
2.6 Kemiskinan	23
2.7 Indeks Pembangunan Manusia	24
2.8 Kajian Integrasi dengan Al-Quran	24
2.9 Kerangka Teori Penerapan Metode <i>Fuzzy Weighted Product</i> pada Penentuan Tingkat Kemiskinan	28
BAB III METODE PENELITIAN	29
3.1 Pendekatan Penelitian	29
3.2 Data dan Sumber data	29
3.3 Tahapan Penelitian	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Interpretasi Hasil Penerapan Metode <i>Fuzzy Wighted Product</i>	34
4.1.1 Data	34
4.1.2 Proses Perancangan Data dengan Sistem <i>Fuzzy</i>	34
4.1.3 Perhitungan dengan Metode <i>Fuzzy Weighted Product</i>	47
4.2 Penentuan Hasil	54

4.3 Kajian Integrasi dengan Hasil Penelitian.....	55
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	56
5.1 Kesimpulan	56
5.2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN.....	61
RIWAYAT HIDUP	69

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Penentuan Variabel dan Semesta Pembicaraan	35
Tabel 4.2	Penentuan Domain dari Setiap Himpunan Variabel	37
Tabel 4.3	Data Alternatif.....	47
Tabel 4.4	Kriteria Penilaian Tingkat Kemiskinan.....	48
Tabel 4.5	Bobot Preferensi Tingkat Kemiskinan.....	48
Tabel 4.6	Nilai Bobot Fuzzy pada Masing-masing Kriteria	49
Tabel 4.7	Hasil Ketergantungan Kriteria	50
Tabel 4.8	Hasil Perhitungan Normalisasi atau Bobot Baru	50
Tabel 4.9	Hasil Perhitungan Preferensi Alternatif (S).....	52
Tabel 4.10	Hasil Perhitungan Preferensi Relatif (V).....	53
Tabel 4.11	Hasil Perangkingan	54
Tabel 4.12	Hasil Penentuan Rekomendasi Prioritas Daerah Miskin	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Representasi Kurva Linier Naik	11
Gambar 2.2 Representasi Kurva Linier Turun	12
Gambar 2.3 Representasi Kurva Segitiga	13
Gambar 2.5 Kerangka Teori.....	28
Gambar 4.1 Representasi Variabel Persentase Penduduk Miskin (P0).....	40
Gambar 4.2 Representasi Variabel Indeks Pembangunan Manusia (IPM).....	42
Gambar 4.3 Representasi Variabel Indeks Kedalaman Kemiskinan (P1).....	44
Gambar 4.4 Representasi Variabel Indeks Keparahan Kemiskinan (P2)	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Data Persentase Penduduk Miskin (P0) (dalam %)	61
Lampiran 2: Data Indeks Pembangunan Manusia (IPM) (dalam %)	62
Lampiran 3: Data Indeks Kedalam Kemiskinan (P1) (dalam %)	63
Lampiran 4: Data Indeks Kedalam Kemiskinan (P1) (dalam %)	64
Lampiran 5: Penentuan Data Terkecil (Q_{min}), Data Kuartil (Q_1, Q_2, Q_3), dan Data Terbesar (Q_{max})	65
Lampiran 6: Data Alternatif	66
Lampiran 7: Rating Kecocokan Kriteria Terhadap Alternatif	67
Lampiran 8: Transformasi Data	68

ABSTRAK

Sawitri, 2024. **Implementasi Fuzzy Weighted Product dengan Model Fuzzy Multi-Attribute Decision Making dalam Penentuan Tingkat Kemiskinan Daerah Provinsi Sumatra Barat.** Skripsi. Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Evawati Alisah, M.Pd. (II) Abdul Aziz, M.Si.

Kata Kunci: Logika Fuzzy, *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making*, *Fuzzy Weighted Product*, Pengambilan Keputusan, Kemiskinan.

Metode *Fuzzy Multi Criteria Decision Making* (FMADM) adalah sebuah pendekatan sistematis untuk menentukan pilihan terbaik dari beberapa alternatif berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Tujuan utama metode FMADM adalah untuk menemukan solusi yang paling tepat dan optimal. Dalam FMADM terdapat metode *Fuzzy Weighted Product* (FWP). Metode FWP mengusung konsep pengurutan dengan mengalikan *rating* kriteria, di mana bobotnya menjadi pangkat dari setiap nilai kriteria tersebut. Tujuan penelitian ini adalah untuk menerapkan metode FWP dalam menentukan tingkat kemiskinan di suatu daerah. Kemiskinan merupakan kondisi di mana kebutuhan ekonomi masyarakat tidak terpenuhi berdasarkan standar hidup rata-rata di wilayah tersebut. Persoalan kemiskinan menjadi perhatian utama bagi pemerintah dan instansi terkait. Untuk mengatasinya, perlu dilakukan identifikasi daerah-daerah yang termasuk kategori miskin. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang tepat untuk mengetahui besarnya kemiskinan di suatu wilayah tertentu. Alternatif untuk menyelesaikan *problem* tersebut yaitu dengan penerapan metode FWP. Untuk mengidentifikasi kabupaten/kota miskin di Provinsi Sumatra Barat, proses FWP dimulai dengan menetapkan tujuan yang jelas, memepertimbangkan alternatif keputusan dan kriteria yang akan digunakan. Kriteria pengambilan keputusan di 19 alternatif kabupaten/kota di Provinsi Sumatra Barat meliputi persentase penduduk miskin, indeks pembangunan manusia, indeks kedalaman kemiskinan, dan indeks keparahan kemiskinan. Selanjutnya data tersebut diolah dengan menggunakan sistem *fuzzy* dan kemudian penerapan metode FWP untuk melakukan perhitungan lebih lanjut. Adapun tahapannya yaitu menentukan bobot dan *rating* kecocokan, melakukan transformasi data, menghitung nilai preferensi alternatif (S), dan nilai alternatif relatif (V). Perolehan hasil terbaik ditentukan oleh nilai preferensi relatif tertinggi. Hasilnya dapat dimanfaatkan sebagai pedoman pengambilan keputusan mengenai kabupaten/kota miskin di Provinsi Sumatra Barat dan membantu mengantaskan kemiskinan.

ABSTRACT

Sawitri, 2024. **Implementation of Fuzzy Weighted Product with Fuzzy Multi-Attribute Decision Making Model in Determining Regional Poverty Level of West Sumatra Province.** Thesis. Mathematics Study Program, Faculty of Science and Technology, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Supervisor: (I) Evawati Alisah, M.Pd. (II) Abdul Aziz, M.Si.

Keywords: fuzzy logic, fuzzy multi-attribute decision making, fuzzy weighted product, decision making, poverty.

The Fuzzy Multi Criteria Decision Making (FMADM) method is a systematic approach to determine the best choice from several alternatives based on predetermined criteria. The main purpose of the FMADM method is to find the most appropriate and optimal solution. In FMADM there is a Fuzzy Weighted Product (FWP) method. The FWP method carries the concept of sorting by multiplying the criterion rating, where the weight becomes the rank of each criterion value. The purpose of this study is to apply the FWP method in determining the poverty level in an area. Poverty is a condition in which people's economic needs are not met based on the average standard of living in the region. The issue of poverty is a major concern for the government and related agencies. To overcome this, it is necessary to identify areas that are included in the poor category. Therefore, the right approach is needed to determine the amount of poverty in a particular region. An alternative to solve this problem is to apply the FWP method. To identify poor districts in West Sumatra Province, the FWP process begins by setting clear objectives, considering alternative decisions and criteria to be used. Decision-making criteria in 19 alternative districts in West Sunatra Province include percentage of poor people, human development index, poverty depth index, and poverty severity index. Furthermore, the data is processed using a fuzzy system and then the application of the FWP method to perform further calculations. The stages are determining the weight and match rating, transforming data, calculating alternative preference values (S), and relative alternative values (V). The best results are determined by the highest relative preference values. The results can be used as a guideline for decision-making regarding poor districts in West Sumatra Province and help alleviate poverty.

مستخلص البحث

ساويتي، ٢٠٢٤. تطبيق المنتج الضبابي المرشح بنموذج اتخاذ القرار الضبابي متعدد السمات في تحديد مستوى الفقر في مقاطعة سومطرة الغربية. البحث العلمي. قسم الرياضيات، كلية العلوم والتكنولوجيا، جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج. المشرفة: (١) إيفاواتي أليسة، الماجستير المشرف (٢) عبد العزيز، الماجستير.

الكلمات المفتاحية: المنطق الضبابي، اتخاذ القرار الضبابي متعدد المعايير، اتخاذ القرار الضبابي متعدد المعايير، المنتج الضبابي المرشح، اتخاذ القرار، الفقر.

طريقة اتخاذ القرار الضبابي متعدد المعيار (FMADM) هي طريقة منهجية لتحديد الخيار الأفضل من بين عدة بدائل بناءً على معايير محددة مسبقاً. الهدف الرئيسي لطريقة FMADM هو إيجاد الحل الأنسب والأمثل. في FMADM هناك طريقة المنتج المرشح الضبابي (FWP) تحمد طريقه FWP مفهوم الترتيب بضرب تصنيف المعايير، حيث يصح الوزن هو قوة كل قيمة معيار. الغرض من هذا البحث هو تطبيق طريقة FWP في تحديد مستوى الفقر في منطقة ما. والفقر هو الحالة التي لا يتم فيها تلبية الاحتياجات الاقتصادية للناس بناءً على متوسط مستوى المعيشة في المنطقة. تمثل قضية الفقر مصدر قلق كبير للحكومة والوكالات ذات الصلة. وللتغلب عليها، من الضروري تحديد المناطق التي تضاف على أنها فقيرة. لذلك، هناك حاجة إلى نهج مناسب لتحديد حجم الفقر في منطقة معينة. ويتمثل أحد البدائل لحل هذه المشكلة في تطبيق طريقة FWP. ولتحديد المناطق والبلديات الفقيرة في مقاطعة سومطرة الغربية. تبدأ عملية تحديد المناطق الفقيرة في مقاطعة سومطرة الغربية بتحديد أهداف واضحة، والنظر في القرارات البلدية والمهاير الى سيئم استخدامهما. وتشمل معايير اتخاذ القرار في ١٩ منطقة بديلة في مقاطعة سومطرة العربية نسبة الفقراء، ومؤشر التنمية البشرية، ومؤشر عمق الفقر، ومؤشر شدة الفقر. ثم نستمر بمعالجة البيانات باستخدام نظام ضبابي ثم تطبيق طريقة FWP لأوزان وتصنيفات الملاءمة، وتحويل البيانات، وحساب قيم التفضيل البديلة (S)، والقيم البديلة السببية (V). ويتم تحديد أفضل نتيجة بأعلى قيمة تفضيل نسبية. يمكن استخدام النتائج كمبدأ توجيهي لصنع القرار فيما يتعلق بالمناطق الفقيرة في مقاطعة سومطرة العربية والمساعدة في التخفيف من حدة الفقر.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Matematika merupakan bidang pengetahuan yang mempelajari perihal kuantitas, bentuk, penyusunan, dan dimensi. Fokus utamanya adalah pada teknik dan metode untuk mengungkapkan sifat serta hubungan di antara angka dan ukuran, baik dalam konteks yang bersifat abstrak seperti matematika teoritis, maupun dalam konteks penerapannya dalam dunia nyata (Wijayanti, 2011). James dalam Suherman (2001) menyatakan bahwa matematika menjadi salah satu disiplin ilmu mengenai rasionalitas bentuk, struktur, nilai-nilai, serta konsep-konsep yang memiliki hubungan antara satu sama lain dengan jumlah sebanyak 13 yang terbagi ke dalam tiga cabang utama, yakni aljabar, analisis, dan geometri. Salah satu cabang ilmu yang akan menjadi subjek analisis dalam penelitian ini adalah cabang aljabar. Dalam bidang aljabar terdapat ilmu *fuzzy logic* yang digunakan untuk menangani ketidakpastian dalam mengambil sebuah keputusan. *Fuzzy* merupakan nilai yang bersifat kabur (*fuzziness*), yang artinya memungkinkan sesuatu dapat bernilai antara benar dan salah 0 hingga 1. Dalam teori logika *fuzzy*, suatu nilai dapat memiliki sifat benar dan salah secara bersamaan, namun seberapa besar suatu nilai benar atau salah ditentukan oleh bobot keanggotaan yang dimilikinya (Nasution, 2020).

Sistem pendukung untuk pengambilan keputusan adalah sistem berbasis teknologi informasi mengenai ketidakpastian dari sebuah keputusan yang diambil, disusun dalam pengambilan keputusan yang lebih baik dan efektif ketika dihadapkan dengan situasi yang kompleks atau tidak pasti. Tujuannya adalah untuk meningkatkan kualitas keputusan di masa depan, karena sistem ini adaptif, fleksibel, dan interaktif. Sistem pendukung pengambilan keputusan dijelaskan

sebagai alat yang membantu dalam analisis data, membuat model keputusan, dan perencanaan masa depan, serta berfungsi dalam situasi yang kompleks (Sari dkk., 2020).

Dalam sistem pendukung pengambilan keputusan ini, terdapat teori himpunan *fuzzy*, yaitu cabang matematika yang digunakan guna menangani semua yang masih belum diketahui kepastian, ketepatan, ambiguitas, kejelasan, dan kebenaran parsial. Karena adanya data yang belum jelas atau bersifat *fuzzy*, metode Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FMADM) diterapkan. Metode FMADM adalah suatu pendekatan yang berkaitan dengan tahapan *screening*, *prioritizing*, *ranking*, atau memilih himpunan alternatif (Demi dkk, 2013). Metode FMADM adalah laksana perjalanan yang melibatkan tahap penyaringan, penentuan prioritas, pengurutan, atau pemilihan dari berbagai pilihan (Demi dkk, 2013). Dalam penelitian ini, metode FMADM yang dipilih adalah Fuzzy Weighted Product (FWP). Metode FWP ini mengusung konsep pengurutan dengan mengalikan *rating* kriteria, di mana bobotnya menjadi pangkat dari setiap nilai kriteria tersebut. Dengan menerapkan metode FWP, suatu fenomena bisa dilukiskan menjadi lebih jelas dan mudah dimengerti. Fenomena yang diangkat dalam penelitian ini adalah mengenai kemiskinan (Khairina dkk., 2016).

Kemiskinan adalah keadaan di mana seseorang atau sebuah keluarga terjebak dalam kesulitan memenuhi kebutuhan dasar, sementara lingkungannya tak cukup memberi peluang untuk memperbaiki kesejahteraan atau lepas dari keterpurukan yang terus menghantui (Cahyat, 2007). Menurut Adisasmita (2006) indikator kemiskinan di masyarakat desa adalah keterbatasan dalam akses pendidikan, lahan pertanian yang terbatas, ketidakmampuan memperoleh manfaat dari investasi di

sektor pertanian, ketidakmampuan memenuhi salah satu kebutuhan dasar seperti sandang, pangan, dan papan, penggunaan metode pertanian tradisional, produktivitas usaha yang rendah, kurangnya simpanan uang, ketrebatasan akses layanan kesehatan, kurangnya perlindungan asuransi dan jaminan sosial, adanya korupsi, kolusi, dan nepotisme dalam pemerintahan, kesulitan untuk mendapatkan akses air bersih, kurangnya partisipasi dalam pengambilan keputusan publik.

Penetapan kemiskinan dilakukan oleh Badan Pusat Statistik (BPS) melalui pendekatan kebutuhan dasar yang bersumber dari Buku Panduan Kemiskinan dan Ketimpangan Bank Dunia. Metode ini mendefinisikan kemiskinan sebagai ketidakmampuan seseorang untuk memenuhi kebutuhan dasar seperti pangan, yang diukur dalam bentuk pengeluaran. Seseorang dianggap mengalami kemiskinan jika pengeluaran per orang setiap bulanannya berada di bawah ambang batas kemiskinan (BPS, 2022). Menurut BPS (2023), tingkat kemiskinan di Sumatra Barat dari tahun 2020 hingga 2022 mengalami penurunan. Pada tahun 2020, angka kemiskinan tercatat 6,28%, naik menjadi 6,63% pada tahun 2021. Namun, pada tahun 2022, angka tersebut turun signifikan menjadi 5,92%, dengan total 335 ribu orang (BPS,2022)

Laju kemiskinan yang ada saat ini mengisyaratkan bahwa kemiskinan tetap menjadi isu paling krusial yang mendesak pemerintah di hampir semua negara, baik maju maupun berkembang, untuk merumuskan strategi penanggulangan. Indonesia, sebagai negara berkembang dengan populasi yang sangat besar, menghadapi tantangan di mana hampir setengah penduduknya berada di ambang kemiskinan.(Mardiana dkk., 2020). Permasalahan ini dapat diatasi dengan

menentukan kabupaten/kota mana saja yang tergolong miskin di Provinsi SumatraBarat. Oleh karena itu, diperlukan sebuah cara untuk menyingkap tirai kemiskinan sebagai bagian dari usaha mengikisnya di suatu wilayah. Setelah itu, kita dapat menandai kabupaten atau kota mana yang paling terlilit oleh kemiskinan, diharapkan hal ini dapat meringankan atau mempengaruhi kebijakan bantuan dan menurunkan angka kemiskinan di daerah tersebut.

Salah satu ayat yang berhubungan dengan kemiskinan tertuang dalam Q.S At-Taubah ayat 60.

إِنَّمَا الصَّدَقَاتُ لِلْفُقَرَاءِ وَالْمَسْكِينِ وَالْعَمِلِينَ عَلَيْهَا وَالْمُؤَلَّفَةِ قُلُوبُهُمْ وَفِي الرِّقَابِ
وَالْغُرَمِينَ وَفِي سَبِيلِ اللَّهِ وَابْنِ السَّبِيلِ فَرِيضَةً مِّنَ اللَّهِ يَوَاللَّهُ عَلَيْكُمْ حَكِيمٌ

“*Sesungguhnya zakat itu hanyalah untuk orang-orang fakir, orang-orang miskin, para amil zakat, orang-orang yang dilunakkan hatinya (mualaf), untuk (memerdekakan) para hamba sahaya, untuk (membebaskan) orang-orang yang berhutang, untuk jalan Allah, dan untuk orang-orang yang sedang dalam perjalanan (yang memerlukan pertolongan), sebagai kewajiban dari Allah. Dan Allah Maha Mengetahui lagi Maha Bijaksana.*” (Q.s At-Taubah:60).

Ayat ini mengkaji golongan *asnaf* zakat yang ditetapkan dalam Al-Quran, yaitu kaum fakir (tidak memiliki penghasilan), miskin (berpenghasilan namun tidak mencukupi kebutuhan), amil zakat (pengelola zakat), *mualaf* (baru memeluk islam), *riqab* (budak yang ingin memerdekakan diri), *gharim* (yang terlilit hutang dan tidak mampu melunasi), *fi sabilillah* (yang berjuang di jalan Allah), dan *ibnu sabil* (yang kehabisan bekal saat berpergian) (Mufraini, 2006).

Ada beberapa penelitian yang berkaitan dengan pemanfaatan metode FMADM dan WP. Diantaranya Nacong dan Lusiyanti (2022) melaksanakan penelitian yang berfokus pada penerapan metode WP. Metode WP dipilih karena kemampuannya menyaring pilihan terbaik dari banyak opsi dan menyusun peringkat, memudahkan para pengambil keputusan dalam memilih penerima

Bantuan Langsung Tunai (BLT) dari dana desa. Penelitian ini menghasilkan prioritas pertama dalam penentuan penerima BLT dana desa, yang kemudian digunakan sebagai pedoman untuk menentukan siapa yang harus diprioritaskan dalam distribusi bantuan sosial. Selain itu, Wulandari (2023) mengeksplorasi data persediaan barang di Perusahaan Daerah Air Minum. Dia memutuskan untuk memakai sistem pendukung keputusan dengan memanfaatkan metode FWP untuk mengatasi permasalahan tersebut. Hasil terbaik dari analisis ini mengarah pada alternatif dengan peringkat tertinggi, yang dapat dijadikan sebagai alternatif terbaik sebagai prioritas utama dalam menentukan barang yang harus segera di *restock* oleh perusahaan.

Berdasarkan latar belakang diatas, penelitian ini bertujuan mengidentifikasi kabupaten/kota di Provinsi Sumatra Barat yang tergolong miskin dengan memanfaatkan pendekatan metode FWP. Penelitian ini menitikberatkan pada faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat kemiskinan menurut BPS Sumatra Barat, serta menggunakan 19 kabupaten/kota di Provinsi Sumatra Barat sebagai kriteria.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalahnya adalah bagaimana proses penerapan metode *Fuzzy Weighted Product* dalam pengambilan keputusan untuk menentukan tingkat kemiskinan daerah di Provinsi Sumatra Barat?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan proses penerapan metode *Fuzzy Weighted Product* dalam

pengambilan keputusan untuk menentukan tingkat kemiskinan daerah di Provinsi Sumatra Barat.

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini bagi peneliti yaitu, menambah wawasan tentang menerapkan FWP dalam pengambilan keputusan untuk penentuan tingkat kemiskinan daerah Provinsi Sumatra Barat. Bagi pembaca yaitu, meningkatkan pemahaman ilmiah terkait dengan konsep logika *fuzzy*, terutama dalam konteks pengambilan keputusan dengan menggunakan metode FWP. Serta dapat membantu pemerintah daerah kabupaten/kota di Provinsi Sumatra Barat dalam proses pengambilan kebijakan penyaluran bantuan, zakat, infaq, dll. pada penanganan masalah kemiskin sebagai langkah mengurangi tingkat kemiskinan di Provinsi Sumatra Barat.

1.5 Batasan Masalah

Untuk mencapai tujuan yang diinginkan, langkah-langkah berikut perlu diterapkan untuk membatasi permasalahan:

1. Fokus dari pengambilan keputusan dalam penelitian ini terletak pada proses perhitungan khususnya aspek implementasi FWP.
2. Sumber data kemiskinan kabupaten/kota provinsi Sumatra Barat yang digunakan dalam penelitian ini tersaji dalam format *persentase (%)*.
3. Penelitian ini menggunakan data kemiskinan periode tahun 2020 hingga 2022 di kabupaten/kota provinsi Sumatra Barat.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1 Teori Fuzzy

2.1.1 Logika *Fuzzy*

Logika *fuzzy* adalah pendekatan sistem kendali yang diterapkan untuk mengatasi berbagai masalah, baik dalam sistem sederhana maupun kompleks (Beu & Husna, 2019). Profesor Lotfi A. Zadeh memperkenalkan konsep *fuzzy* pertama kali diperkenalkan pada tahun 1962, dan sejak saat itu konsep *fuzzy* terus berkembang. Pada tahun 1965, Zadeh mempublikasikan teori himpunan *fuzzy* yang menjelaskan bahwa selain teori probabilitas, terdapat teori alternatif yang dapat digunakan untuk menggambarkan tingkat ketidakpastian. Namun, perlu ditekankan bahwa teori himpunan *fuzzy* tidak dapat sepenuhnya menggantikan peran penting teori probabilitas. Dalam teori himpunan *fuzzy*, unsur utamanya adalah fungsi keanggotaan yang digunakan untuk mengukur tingkat kesesuaian suatu objek dengan kriteria tertentu, berbeda dengan teori probabilitas yang lebih berfokus pada frekuensi relatif (Kusumadewi & Purnomo, 2010).

Penerapan logika *fuzzy* didasarkan pada beberapa justifikasi, di antaranya (Kusumadewi & Purnomo, 2010):

1. Konsep logika *fuzzy* didasarkan pada prinsip matematika sederhana.
2. Berbagai persoalan terkait perubahan dan ketidakpastian dapat diatasi dengan menggunakan logika *fuzzy*.
3. Kemampuan logika *fuzzy* efektif dalam menangani data yang tidak akurat atau ambigu, yang sering ditemui dalam dunia nyata.
4. Logika *fuzzy* unggul dalam mengatasi masalah kompleks dan nonlinier yang

sulit diselesaikan dengan metode komputasi konvensional.

5. Logika *fuzzy* memungkinkan pengembangan dan implementasi pengalaman ahli tanpa memerlukan proses praktik yang panjang dan kompleks.
6. Logika *fuzzy* terbukti efektif dalam sistem kendali, khususnya dalam aplikasi teknik mesin dan teknik elektro.
7. Penggunaan bahasa umum dalam logika *fuzzy* memudahkan pemahaman.

Dalam teori *fuzzy* memperkenalkan konsep nilai kebenaran yang tidak hanya terbatas pada benar dan salah, tetapi juga mempertimbangkan tingkat keanggotaan. Hal ini memungkinkan logika *fuzzy* untuk mempresentasikan ketidakjelasan yang sering ditemui dalam dunia nyata (Pinem & Utomo, 2020).

Ada beberapa konsep penting yang perlu dipahami untuk menguasai sistem logika *fuzzy*, antara lain (Solikin, 2011):

1. Variabel *Fuzzy*

Variabel *fuzzy* merupakan salah satu jenis variabel khusus yang digunakan untuk mempresentasikan ketidakpastian dalam suatu sistem *fuzzy*. Suhu, kecepatan, warna dan variabel lainnya sering digunakan untuk menggambarkan *input* dan *output* sistem dalam domain.

2. Semesta Pembicaraan

Dalam logika *fuzzy*, semesta pembicaraan mewakili keseluruhan jangkauan nilai yang mungkin dimiliki oleh variabel *fuzzy*. Semesta ini berbentuk himpunan bilangan *real* yang terurut dari kiri ke kanan.

3. Domain

Domain *fuzzy* merupakan himpunan semua nilai yang mungkin terdapat dalam semesta pembicaraan yang dapat digunakan dalam suatu himpunan

fuzzy. Sama seperti semesta pembicaraan, domain adalah himpunan bilangan *real* yang disusun secara monoton dari kiri ke kanan.

Logika *fuzzy* merupakan pendekatan yang akurat untuk menghubungkan *input* objek dengan *output*-nya. Teori matematika digunakan dalam konteks ini untuk menghasilkan aturan yang lebih fleksibel dan rinci melalui logika *fuzzy*. Logika *fuzzy* membahas lebih banyak aspek ketidakpastian yang masih relevan dengan pengalaman manusia epidemiologi. Dari prinsip ketidakpastian tersebut memunculkan logika *fuzzy* yang selanjutnya dikembangkan dengan menggunakan prinsip teori himpunan (Kusumadewi & Purnomo, 2010).

Ada beberapa langkah yang membentuk proses logika *fuzzy*, antara lain fuzzifikasi, inferensi, dan defuzzifikasi (Taufiq, 2014).

1. Fuzzifikasi adalah proses *input* .angka diubah .menjadi status .keanggotaan dengan karakteristik *fuzzy*.
2. Inferensi (penalaran) mengacu pada proses memperoleh output dari variabel *input* melalui aturan inferensi (IF-THEN).
3. Proses defuzzifikasi melibatkan perubahan output argumen tingkat anggota menjadi variabel numerik.

2.1.2 Himpunan *Fuzzy*

Himpunan *fuzzy* merupakan konsep matematika yang memfasilitasi representasi tingkat ketidakpastian nilai-nilai individual di dalam suatu semesta pembicaraan atau fungsi keanggotaan. Saetan (2009) menyatakan bahwa keanggotaan suatu nilai dalam himpunan ini ditunjukkan oleh nilai derajat keanggotaannya, yang berkisar antara 0 hingga 1. Derajat keanggotaan ini menunjukkan bahwa objeknya tidak dibatasi hanya pada nilai 0 atau 1, tetapi juga

dapat memiliki nilai di antaranya. Hal ini semakin menunjukkan bahwa nilai suatu objek tidak dapat ditentukan benar atau salah begitu saja, karena ada nilai-nilai lain di antaranya. Sederhananya, himpunan *fuzzy* mempresentasikan kondisi tertentu sebagai fungsi keanggotaan yang disebut himpunan *fuzzy*. Kriteria dalam himpunan *fuzzy* ada 2, yaitu (Franz, 2022):

1. Variabel linguistik, yaitu nilai penggunaan bahasa sehari-hari, mengacu pada penjelasan yang merujuk pada situasi tertentu.
2. Variabel numerik, yaitu nilai besar atau kecilnya variabel yang dapat diukur dengan angka.

Dalam teori *fuzzy*, ketidakjelasan dipresentasikan melalui fungsi keanggotaan yang memetakan rentang nilai keanggotaan pada setiap elemen suatu himpunan dalam skala tertentu. Ketidakjelasan mencerminkan ketidakpastian dalam informasi linguistik atau visual, seperti saat menggambarkan objek dengan kata-kata seperti "sangat besar", "sedang", atau "kecil". Tidak ada definisi pasti mengenai ukuran yang sesuai dengan setiap kategori tersebut. Penjelasan tentang objek-objek tersebut cenderung bervariasi karena penggunaan standar berbeda, bergantung pada konteks dan perspektif masing-masing (Franz, 2022).

2.1.3 Fungsi Keanggotaan

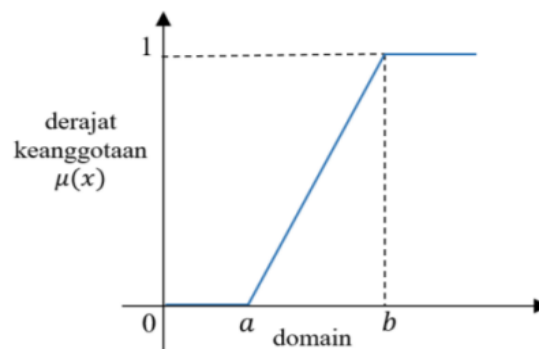
Fungsi keanggotaan (*membership function*) berperan penting dalam merepresentasikan derajat keanggotaan suatu himpunan *fuzzy*. Fungsi ini digambarkan sebagai kurva matematika yang memetakan nilai data masukan dengan nilai keanggotaan antara 0 dan 1. Nilai keanggotaan (derajat keanggotaan) digunakan untuk menyatakan derajat suatu elemen (x) menjadi anggota dari himpunan tertentu, dan biasanya disimbolkan sebagai $\mu(x)$. Salah satu metode

umum untuk menentukan nilai keanggotaan adalah dengan menggunakan pendekatan fungsional (Kusumadewi dkk., 2006).

Beberapa fungsi yang dapat digunakan, antara lain: (Solikin, 2011).

1. Representasi Linier

Representasi linier merupakan salah satu metode umum dalam logika *fuzzy* untuk memetakan nilai *input* ke tingkat keanggotaan menggunakan garis lurus. Ada dua kondisi utama dalam representasi *fuzzy* linier. Pertama, metode merepresentasikan fungsi keanggotaan dengan bilangan yang semakin bertambah dikenal sebagai representasi linier naik. Pada representasi linier naik, fungsi keanggotaan direpresentasikan dengan garis lurus yang dimulai dari nilai $(a,0)$ hingga $(b,1)$ dan diakhiri dengan nilai yang lebih tinggi. Gambar 2.1 berikut menunjukkan contoh representasi himpunan *fuzzy* linier naik:



Gambar 2.1 Representasi Kurva Linier Naik

Fungsi keanggotaan:

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

Keterangan:

$\mu(x)$ = Derajat keanggotaan

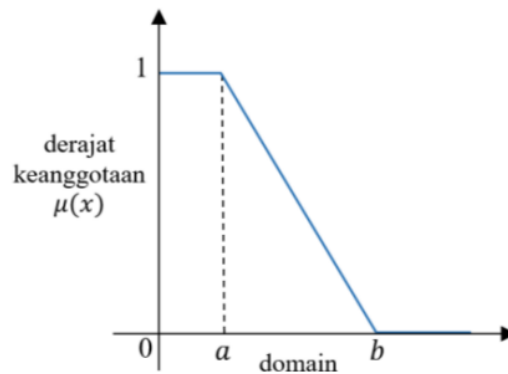
x = Nilai yang akan diubah menjadi bilangan *fuzzy* dengan

$$a \leq x \leq b, x \in \mathbb{R}$$

a = Nilai minimum dari variabel yang diukur, titik ini merupakan awal dari kurva linier naik dan memiliki derajat keanggotaan 0

b = Nilai maksimum dari variabel yang diukur, titik ini merupakan akhir dari kurva linier naik dan memiliki derajat keanggotaan 1

Selanjutnya representasi linier turun. Pada representasi ini, fungsi keanggotaan direpresentasikan dengan garis lurus yang dimulai dari nilai $(a,1)$ hingga $(b,0)$ dan diakhiri dengan nilai yang terendah. Gambar 2.2 di bawah ini menunjukkan contoh dari representasi himpunan *fuzzy* linier yang menurun:



Gambar 2.2 Representasi Kurva Linier Turun

Fungsi keanggotaan:

$$\mu(x) = \begin{cases} 0 & ; x \leq a \\ \frac{(b-x)}{(b-a)} & ; a \leq x \leq b \\ 1 & ; x \geq b \end{cases} \quad (2.2)$$

Keterangan:

$\mu(x)$ = Derajat keanggotaan

x = Nilai yang akan diubah menjadi bilangan *fuzzy* dengan

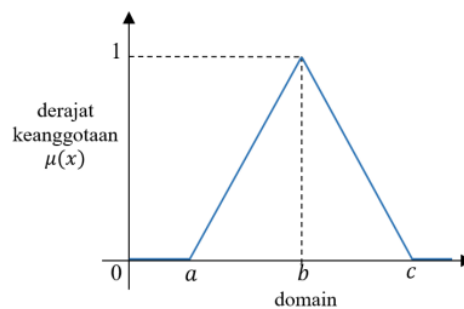
$$a \leq x \leq b, x \in \mathbb{R}$$

a = Nilai minimum dari variabel yang diukur, titik ini merupakan awal dari kurva linier turun dan memiliki derajat keanggotaan 1

b = Nilai maksimum dari variabel yang diukur, titik ini merupakan akhir dari kurva linier turun dan memiliki derajat keanggotaan 0

2. Representasi Kurva Segitiga

Fungsi keanggotaan yang disebut representasi kurva segitiga sering digunakan untuk mendeskripsikan himpunan *fuzzy*. Kurva segitiga ini diwakili oleh gabungan dari dua garis lurus. Gambar 2.3 berikut merupakan contoh representasi kurva segitiga:



Gambar 2.3 Representasi Kurva Segitiga

Fungsi keanggotaannya:

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

Keterangan:

$\mu(x)$ = Derajat keanggotaan

x = Nilai yang akan diubah menjadi bilangan *fuzzy* dengan

$$a \leq x \leq c, x \in \mathbb{R}$$

a = Nilai minimum dari variabel yang diukur, titik ini merupakan awal

dari kurva segitiga dan memiliki derajat keanggotaan 0

b = Nilai tengah dari variabel yang diukur, titik ini merupakan pincak kurva segitiga dan memiliki derajat keanggotaan 1

c = Nilai maksimum dari variabel yang diukur, titik ini merupakan akhir dari kurva segitiga dan memiliki derajat keanggotaan 0

2.2 Sistem Pendukung dalam Pengambilan Keputusan

Dalam menghadapi problematika yang kompleks, Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berperan sebagai asisten yang berdaya guna. SPK memanfaatkan teknologi informasi untuk menyediakan informasi terkait peluang, menganalisis berbagai opsi, dan mendukung pembuat keputusan dalam merumuskan solusi. Penggunaan SPK menjadi semakin penting dalam konteks pengambilan keputusan yang kompleks. SPK dibuat untuk mendukung pengambilan keputusan dalam situasi yang membutuhkan analisis lebih terperinci, terutama ketika terdapat banyak alternatif atau opsi yang harus dievaluasi. Karakteristik khusus dari pengambilan keputusan adalah keberadaan syarat, pola atau model tertentu, serta beberapa variabel atau *input* yang harus dipertimbangkan. Dalam situasi ini, SPK mampu menyediakan data dan informasi yang relevan, memungkinkan pengambil keputusan untuk mengevaluasi peluang dan konsekuensi dari setiap tindakan yang mereka ambil. Terlebih lagi, SPK juga berfokus pada situasi di mana kriteria-kriteria yang digunakan mungkin tidak selalu jelas dan kondisi lingkungan tidak selalu mendukung pengambilan keputusan yang cepat. Dengan berbagai aplikasi di berbagai bidang, SPK membantu mencapai tujuan tertentu dengan memberikan pendekatan yang lebih ilmiah dan terukur dalam proses pengambilan keputusan. (Zulita, 2013).

Dibawah ini adalah langkah-langkah yang harus diambil dalam proses pengambilan keputusan: (Maarif dkk., 2019).

1. Tahap Pemahaman (*Intelligence*)

Pada langkah awal ini, fokusnya diberikan pada pemahaman situasi serta mengenali masalah yang memerlukan keputusan. Hal ini melibatkan pengenalan permasalahan, penetapan tujuan yang ingin dicapai, serta menentukan kriteria yang relevan. Selain itu, pada tahap ini, informasi atau data yang diperlukan juga harus dikumpulkan.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Proses pengambil keputusan efektif dimulai dengan pengembangan tindakan alternatif atau solusi potensial untuk mengatasi masalah serta hasil yang diinginkan. Selanjutnya mengidentifikasi faktor-faktor yang akan digunakan untuk menilai setiap alternatif yang direncanakan.

3. Tahap Pemilihan (*Choice*)

Dalam langkah ketiga, pengambilan keputusan membuat keputusan terkait dengan opsi yang telah dirancang, melakukan evaluasi dan analisis terhadap solusi berdasarkan kriteria yang telah ditentukan dan memilih alternatif terbaik.

4. Tahap Implementasi (*Implementation*)

Proses pengambilan keputusan tidak berhenti pada pemilihan alternatif terbaik. Tahap krusial selanjutnya adalah implementasi dari alternatif tersebut. Evaluasi terhadap pelaksanaan ini menjadi tahap akhir yang memastikan bahwa keputusan yang dibuat berdampak nyata dalam pencapaian tujuan yang ditetapkan.

2.3 *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FMADM)*

Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FMADM) adalah metode pengambilan keputusan yang memperhitungkan beragam kriteria untuk menentukan pilihan terbaik dari sekian banyak alternatif yang ada. Pendekatan FMADM mempertimbangkan bobot setiap kriteria yang relevan ketika mengevaluasi setiap alternatif. Selanjutnya, sistem pemeringkatan digunakan untuk mengidentifikasi alternatif terbaik berdasarkan penilaian kriteria tersebut. Metode ini memungkinkan untuk menghadapi situasi di mana kriteria-kriteria tersebut tidak hanya memiliki nilai yang pasti, tetapi juga memiliki tingkat ketidakpastian atau keambiguan yang dapat diungkapkan melalui konsep himpunan *fuzzy*. Dengan demikian, FMADM memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih fleksibel dan dapat mengatasi ketidakpastian dalam proses pengambilan keputusan (Kusumadewi dkk., 2010).

Dalam metode FMADM, penetapan nilai bobot kriteria dapat dilakukan melalui tiga pendekatan yang berbeda. Pendekatan tersebut meliputi pendekatan objektif, subjektif, dan kombinasi yang mengintegrasikan keduanya. Masing-masing pendekatan mempunyai kelebihan dan kekurangan. Metode objektif melibatkan perhitungan matematis dari nilai-nilai pembobotan, sehingga menghasilkan keputusan yang mengabaikan sifat subjektif pembuat keputusan. Dalam pendekatan subjektif, nilai bobot ditentukan oleh faktor subjektif seperti persepsi dan preferensi pembuat keputusan, sehingga memungkinkan adanya pemeringkatan bebas (Kusumadewi dkk., 2006). Ada dua prosedur yang digunakan untuk menerapkan metode FMADM: Pertama, kumpulkan opsi keputusan yang sejalan dengan tujuan setiap alternatif. Langkah berikutnya, susun alternatif-

alternatif keputusan yang dihasilkan dari proses perencanaan keputusan (Fatoni dkk., 2014).

Metode FMADM memiliki beberapa manfaat sebagai berikut (Fatoni dkk., 2014):

1. Pemilihan Alternatif yang Terbaik: Metode FMADM memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih sistematis dan terstruktur dalam memilih alternatif terbaik dari berbagai opsi yang ada. Dengan mempertimbangkan kriteria yang telah ditentukan, FMADM membantu dalam mengevaluasi alternatif-alternatif tersebut secara komprehensif.
2. Pertimbangan Bobot Kriteria: FMADM memungkinkan penentuan bobot atau tingkat kepentingan yang berbeda untuk setiap kriteria yang relevan. Hal ini memungkinkan para pengambil keputusan untuk memberikan prioritas yang sesuai pada setiap faktor atau kriteria yang memengaruhi keputusan.
3. Analisis *Fuzzy*: Salah satu keuntungan utama FMADM adalah kemampuannya untuk menangani ketidakpastian dan ambiguitas dalam pengambilan keputusan. Dengan menggunakan konsep himpunan *fuzzy*, metode ini dapat mengakomodasi nilai-nilai yang tidak hanya pasti (0 atau 1), tetapi juga tingkat ketidakpastian yang lebih halus antara keduanya. Hal ini membuatnya relevan dalam situasi di mana kriteria-kriteria memiliki nilai yang sulit untuk diukur dengan pasti.
4. Perankingan Alternatif: Setelah penentuan bobot kriteria dan penilaian alternatif, FMADM memungkinkan dilakukannya proses perankingan. Ini membantu para pengambil keputusan untuk dengan jelas mengidentifikasi alternatif mana yang lebih mendekati atau memenuhi kriteria yang telah

ditentukan, sehingga dapat mempermudah pengambilan keputusan akhir.

5. Keputusan Lebih Informatif: Metode FMADM dapat memberikan informasi yang lebih kaya dan informatif kepada pengambil keputusan. Dengan memasukkan bobot, tingkat kepentingan, dan tingkat ketidakpastian dalam proses pengambilan keputusan, metode ini memungkinkan penilaian yang lebih holistik dan menyeluruh terhadap alternatif yang ada.
6. Fleksibilitas dalam Penilaian: FMADM memberikan fleksibilitas dalam menggambarkan preferensi dan nilai-nilai pengambil keputusan. Ini memungkinkan adanya variasi dan ketidakpastian dalam penilaian, yang seringkali lebih mencerminkan situasi dunia nyata.

Dengan semua keuntungan ini, metode FMADM dapat menjadi alat yang sangat berguna dalam situasi-situasi di mana pengambilan keputusan melibatkan banyak kriteria dan ketidakpastian.

2.4 Perbandingan *Multi-Attribute Decision Making* (MADM) dan *Fuzzy*

***Multi-Attribute Decision Making* (FMADM)**

Perbandingan antara metode *Multi-Attribute Decision Making* (MADM) dan *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making* (FMADM) mencakup beberapa aspek penting yang perlu diperhatikan. Metode MADM digunakan untuk membuat keputusan berdasarkan berbagai kriteria yang relevan, sedangkan FMADM merupakan perluasan dari MADM yang menggunakan logika *fuzzy* untuk menangani ketidakjelasan dalam data. Dalam MADM, keputusan dibuat berdasarkan nilai pasti setiap atribut, sementara dalam FMADM nilai-nilai tersebut dapat dinyatakan dalam bentuk himpunan *fuzzy* yang lebih fleksibel. Oleh karena itu, FMADM lebih efektif dalam situasi yang melibatkan data yang samar, karena

dapat memberikan hasil yang lebih akurat dan realistis dibandingkan MADM.

Adapun perbandingannya sebagai berikut (Sayadi & Heydari,2015):

Tabel 2.1 Perbandingan metode MADM dan FMADM.

Aspek	Persamaan	Perbedaan
Pendekatan Dasar	Keduanya adalah pendekatan untuk pengambilan keputusan berbasis atribut atau kriteria yang digunakan untuk mengevaluasi alternatif.	Perbedaan terletak pada cara mereka menangani ketidakpastian data.
Representasi Kriteria	Kriteria dapat digunakan dalam bentuk variabel atau parameter yang digunakan untuk mengevaluasi alternatif.	Dalam <i>Fuzzy</i> MADM, kriteria dapat diungkapkan dalam bentuk variabel kabur (<i>fuzzy</i>) dengan tingkat keanggotaan.
Tujuan Pengambilan Ketidakpastian	Keduanya digunakan untuk memilih alternatif terbaik berdasarkan sejumlah kriteria atau atribut tertentu.	<i>Fuzzy</i> MADM memungkinkan pemodelan yang lebih fleksibel dan pengakuan terhadap ketidakpastian dalam proses pengambilan keputusan.
Penanganan Ketidakpastian	Tidak mempertimbangkan ketidakpastian dalam data atau kriteria, mengasumsikan bahwa data adalah pasti dan akurat.	Menggunakan logika kabur untuk memperlakukan ketidakpastian atau ketidakjelasan dalam data atau kriteria.
Metode Pengambilan Keputusan	MADM menggunakan metode-metode seperti <i>Weighted Sum Model</i> , <i>TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution)</i> , dan <i>AHP (Analytic Hierarchy Process)</i> .	<i>Fuzzy</i> MADM dapat menggunakan metode-metode serupa dengan penyesuaian untuk memasukkan unsur-unsur kabur dalam perhitungan.
Tingkat Kompleksitas	Lebih sederhana karena tidak memperhitungkan ketidakpastian dalam data.	Lebih kompleks karena harus memodelkan dan mengelola ketidakpastian dengan benar.

2.5 *Fuzzy Weighted Product*

Pendekatan *Fuzzy Weighted Product* (FWP) merupakan metode pengambilan keputusan yang menggabungkan kekuatan sistem *fuzzy* dan metode *Weighted Product* (WP). FWP merupakan bagian integral dari sistem pendukung keputusan FMADM. Seperti halnya pendekatan WP, teknik FWP menggunakan kriteria setiap alternatif dikalikan dengan bobotnya masing-masing. Untuk mencapai integrasi sistem *fuzzy*, FWP melakukan langkah tambahan, yaitu memangkatkan *rating* penilaian tiap kriteria dengan bobot kriteria lainnya. Proses ini disebut sebagai normalisasi (Franz & Karim, 2022).

Proses normalisasi menjadi penting karena melibatkan perkalian dari hasil penilaian setiap kriteria. Normalisasi hasil dengan standar acuan membuat hasil perkalian menjadi lebih signifikan. Dalam proses perkalian, bobot kriteria digunakan sebagai pangkat positif, yang menggambarkan kontribusi positif dari kriteria tersebut, sementara bobot kriteria biaya digunakan sebagai pangkat negatif, yang menggambarkan kontribusi negatif terhadap keputusan (Alfita, 2011). Dengan normalisasi, metode FWP memungkinkan pengambil keputusan untuk secara komprehensif mengevaluasi dan membandingkan alternatif-alternatif berdasarkan kriteria yang berbeda dengan mempertimbangkan tingkat ketidakpastian yang dapat diungkapkan melalui konsep himpunan *fuzzy*. (Franz & Karim, 2022)

Peneliti menerapkan metode *Fuzzy Weighted Product* dalam penelitian ini. Adapun tahap yang dapat dilakukan untuk menyelesaikannya adalah (Septian & Purnomo, 2017):

1. Identifikasi data alternatif (A_i) dengan $i = 1, 2, 3, \dots, m$.
2. Identifikasi kriteria penilaian (C_j) yang nantinya menjadi dasar dalam

pengambilan keputusan, untuk setiap $j = 1, 2, 3, \dots, n$.

3. Identifikasi bobot preferensi (W) untuk menentukan setiap kriteria.
4. Identifikasi *rating* kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria yang telah ditentukan.
5. Melakukan konversi data ke dalam bentuk bilangan *fuzzy*.
6. Perhitungan perbaikan bobot (W), sehingga tercipta bobot baru (W_j). Seperti pada rumus berikut:

$$W_j = \frac{W'_j}{\sum W_j} \text{ dengan } j = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2.5)$$

Keterangan:

W_j = Bobot baru kriteria ke- j

W'_j = Bobot awal kriteria ke- j

$\sum W_j$ = Penjumlahan semua bobot awal kriteria

j = Kriteria ke- j

Normalisasi atau perbaikan bobot akan menghasilkan nilai $\sum W_j = 1$ yang sesuai dengan jumlah nilai bobot keseluruhan.

7. Mencari nilai preferensi alternatif (S).

Dalam metode FWP, nilai S dihitung dengan memanfaatkan operasi pangkat berdasarkan jenis atribut kriteria. Nilai bobot kriteria yang disesuaikan terlebih dahulu dipangkatkan dengan nilai atribut tiap alternatif. Eksponen positif digunakan untuk atribut *benefit*, sedangkan eksponen negatif digunakan untuk atribut *cost*.

Rumus perhitungan nilai S dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$S_i = \prod_{j=1}^n X_{ij}^{W_j} \text{ dengan } i = 1, 2, 3, \dots, m \text{ dan } j = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2.6)$$

Keterangan:

S_i = Nilai preferensi alternatif S dari setiap alternatif ke- i

X_{ij} = Nilai alternatif ke- i terhadap kriteria ke- j

W_j = Bobot baru kriteria ke- j

i = Alternatif ke- i

j = Kriteria ke- j

n = Banyaknya kriteria

8. Mencari nilai preferensi relatif (V).

Berikutnya, untuk menemukan nilai V perlu dilakukan penjumlahan secara keseluruhan dari nilai S yang telah didapatkan. Nilai preferensi relatif dari setiap alternatif A_i dihitung dengan rumus berikut:

$$V_i = \frac{\prod_{j=1}^n X_{ij}^{W_j}}{\prod_{j=1}^n (X_{ij}^*)^{W_j}} \text{ dengan } i = 1, 2, \dots, m \quad (2.7)$$

Keterangan:

V_i = Nilai preferensi relatif (V) dari setiap alternatif ke- i

X_{ij} = Nilai alternatif ke- i terhadap kriteria ke- j

X_{ij}^* = Jumlah seluruh nilai S

W_j = Bobot baru kriteria ke- j

i = Alternatif ke- i

j = Kriteria ke- j

n = Banyaknya kriteria

9. Meranking Alternatif.

Berikutnya, alternatif-alternatif akan diurutkan berdasarkan nilai preferensi relatif (V), mulai dari yang paling tinggi hingga yang paling rendah. Dari proses pengurutan ini, akan dipilih nilai tertinggi sebagai alternatif terbaik (A_i), yang akan menjadi hasil akhir dalam peringkat tingkat kemiskinan untuk seluruh kabupaten/kota di Provinsi Sumatra Barat.

2.6 Kemiskinan

Penanganan kemiskinan menjadi kebutuhan utama dalam ranah ekonomi yang harus segera diselesaikan. Pemerintah menekankan prioritas pada penanggulangan kemiskinan karena dampak negatifnya yang merata dan luas. Kemiskinan menyebabkan pengaruh pada penurunan taraf hidup, mencegah terwujudnya sumber daya manusia yang kuat, membebani masyarakat secara sosial ekonomi, meningkatkan kejahatan, dan merusak ketertiban publik (Septiadi & Nursan, 2020). Kemiskinan berarti tidak mempunyai rumah, tidak dapat bersekolah, tidak dapat berobat ke dokter ketika sakit dan tidak dapat membaca dan tulis. Kemiskinan juga disebut pengangguran yang menimbulkan kekhawatiran akan masa depan serta tantangan sulitnya mengakses air minum bersih. Kemiskinan merupakan ketidakberdayaan dan kurangnya kebebasan dalam hidup. Oleh karena itu kemiskinan juga diartikan sebagai kekurangan yang seringkali diukur dengan tingkat kesejahteraan seseorang (Istifaiyah, 2015). Kemiskinan terdiri dari beberapa karakteristik. Pertama, kemiskinan absolut adalah saat seseorang tidak memperoleh pendapatan yang mencukupi untuk memenuhi kebutuhan dasarnya. Kedua, kemiskinan relatif adalah ketika kemiskinan diukur berdasarkan proporsi pendapatan yang didistribusikan di suatu daerah (Widodo, 2006).

Dalam upaya mengukut tingkat kemiskinan secara holistik, BPS menggunakan pendekatan *basic needs approach*. Indikator yang digunakan meliputi Persentase Penduduk Miskin (P0), Indeks Pembangunan Manusia (IPM), Indeks Kedamalan Kemiskinan (P1), Indeks Keperahan Kemiskinan (P2) (BPS, 2023).

2.7 Indeks Pembangunan Manusia

Provinsi Sumatra Barat terbentang di pesisir barat bagaian tengah pulau Sumatra, membentang dari Samudera Hindia di bagian barat hingga berbatasan dengan Provinsi Riau di timur. Wilayahnya meliputi dataran utama Sumatra Barat dan beberapa pulau lepas pantai barat, termasuk kepulauan Mentawai. Secara geografis, Sumatra Barat berbatasan dengan empat provinsi lain: Sumatra Utara di utara, Riau di timur, Jambi di tenggara, dan Bengkulu di selatan. Berdasarkan data sensus tahun 2020, populasi provinsi ini mencapai 4.846.909 jiwa. Aspek demografis yang menarik dari Sumatra Barat adalah dominasi etnis Minangkabau. Sekitar 92% penduduk provinsi ini berasal dari etnis tersebut, yang memiliki sejarah, budaya, dan adat istiadat yang kaya. Provinsi ini terbagi menjadi 19 kabupaten dan kota. Masing-masing wilayah administratif ini memiliki struktur struktur pemerintahan sendiri, dengan unit pemerintah di bawah tingkat kecamatan yang dikenal sebagai Nagari kecuali Kepulauan Mentawai (Sumbarprov, 2013). Indeks Pembangunan Manusia (IPM) Provinsi Sumatra Barat terus peningkatan setiap tahunnya. Peningkatan ini dipengaruhi oleh tingkat harapan hidup, tingkat pendidikan, dan aspek-aspek kehidupan yang layak di provinsi tersebut. Pembangunan infrastruktur juga memiliki dampak terhadap IPM, sebagai contoh, pembangunan jalan yang memfasilitasi akses ke fasilitas pendidikan di wilayah tersebut dan provinsi tetangga (BPS, 2022).

2.8 Kajian Integrasi dengan Al-Quran

Sebagai kitab suci umat islam, Al-Quran berfungsi sebagai panduan hidup yang komprehensif, mencakup berbagai aspek kehidupan manusia. Di dalamnya terkandung prinsip-prinsip syariah dan hukum islam yang menjadi landasan utama

dalam pengambilan keputusan bagi umat Muslim, sekaligus memastikan bahwa keputusan tidak memihak dan proposional. Peran musyawarah dalam pengambilan keputusan merupakan prinsip fundamental dalam Islam. Konsultasi dengan pakar-pakar dapat meningkatkan akurasi dan efektivitas dalam mengambil keputusan. Keputusan diambil berdasarkan berbagai faktor, yang bergantung pada keadaan dan situasi yang dihadapi. Dalam kehidupan manusia, seringkali muncul masalah yang melibatkan perdebatan, yang sebenarnya adalah proses untuk mencapai pemahaman yang lebih mendalam dan bukan sesuatu yang salah (Fahrudin, 2021).

Jadi, penting untuk mengambil keputusan yang tepat dengan memilih kriteria yang telah Allah jelaskan dalam Q.S At-Taubah ayat 60, yang artinya.

“Sesungguhnya zakat itu hanyalah untuk orang-orang fakir, orang-orang miskin, para amil zakat, orang-orang yang dilunakkan hatinya (mualaf), untuk (memerdekakan) para hamba sahaya, untuk (membebaskan) orang-orang yang berhutang, untuk jalan Allah, dan untuk orang-orang yang sedang dalam perjalanan (yang memerlukan pertolongan), sebagai kewajiban dari Allah. Dan Allah Maha Mengetahui lagi Maha Bijaksana.”

Menurut Mufraini (2006), ayat ini memuat kriteria tertentu bagi penerima zakat, sebagai berikut:

1. Fakir (*Fuqara'*)

Fuqara' adalah orang-orang yang tidak dapat menemukan tingkat perekonomian yang sesuai dengan kebutuhannya. Zakat diberikan kepada kelompok *fuqara'* untuk memenuhi kebutuhan pokoknya dan dapat digunakan sebagai tambahan modal usahanya.

2. Miskin (*Masakin*)

Masakin adalah orang yang pendapatannya hanya cukup untuk menunjang kehidupan sehari-hari dan hanya memenuhi kebutuhan tertentu, meskipun mempunyai pekerjaan atau kemampuan untuk bekerja namun.

3. Amil zakat

Amil zakat berperan penting dalam sistem pengelolaan dan pendistribusian zakat. Mereka bertanggung jawab atas berbagai tugas krusial, diantaranya: pengumpulan zakat, pendistribusian zakat, pencatatan dan pelaporan, serta pendampingan dan pembinaan mustahik.

4. *Mualaf*

Mualaf adalah orang yang dipengaruhi oleh hati dan keinginannya untuk masuk islam. Zakat diberikan kepada mereka dengan tujuan untuk memperkokoh keimanan dan menarik minat orang-orang yang enggan membayar zakat, atau diharapkan memberikan perlindungan.

5. Budak (*Riqab*)

Riqab menurut mayoritas ulama yaitu muslim yang telah membuat kesepakatan dengan majikannya untuk bekerja tanpa imbalan, terlepas dari bekerja sampai akhir hayat.

6. Orang yang berhutang (*Gharimin*)

Gharim merupakan seseorang yang terlilit hutang bukan karena maksiat, dan tidak mampu membayarnya. Ada dua kategori *Gharim*, mereka yang berhutang untuk kepentingan pribadi dan berhutang demi kemaslahatan bersama.

7. Orang yang berjuang di jalan Allah (*Fisabilillah*)

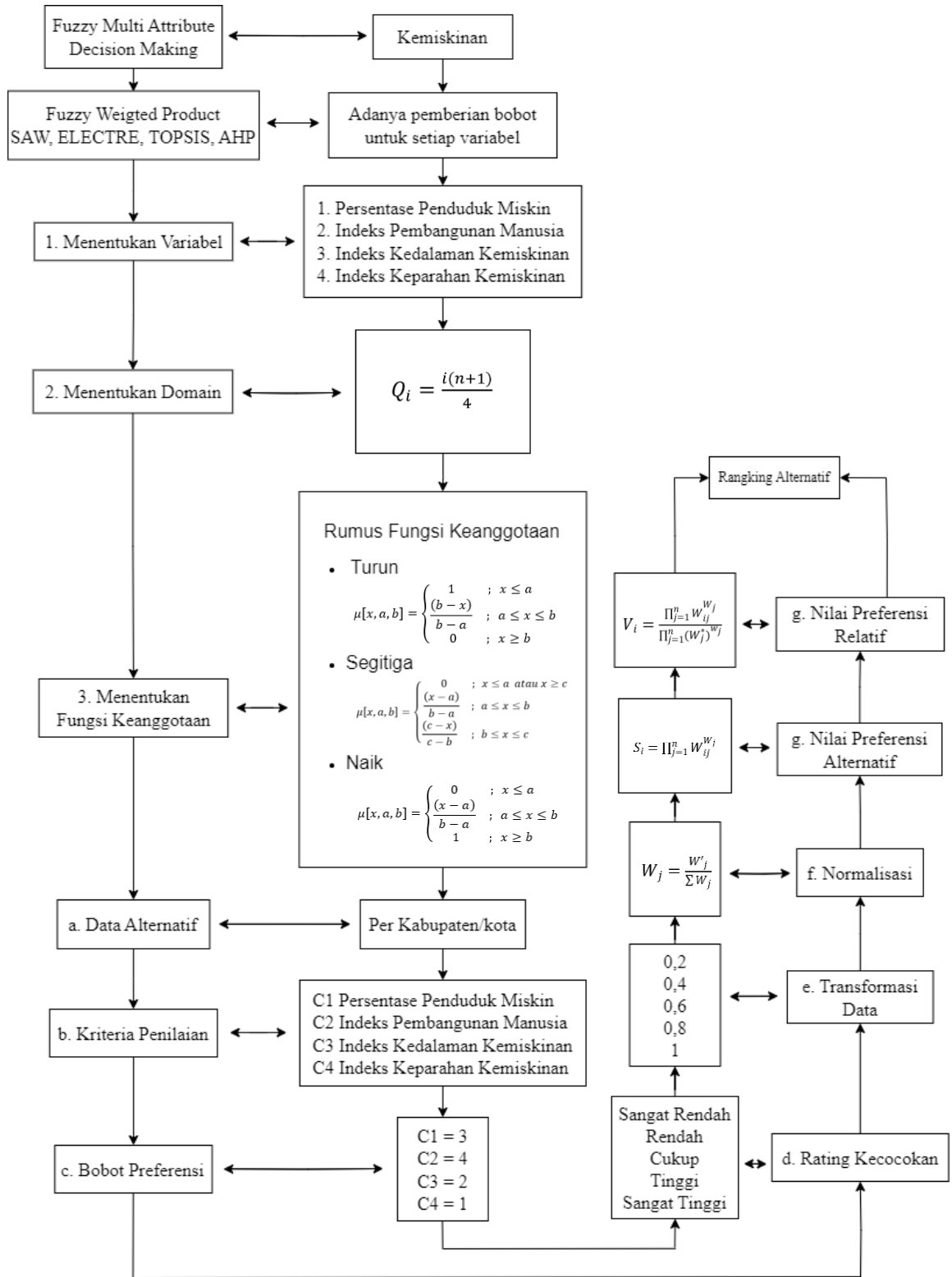
Golongan ini merujuk pada individu yang berjihad melawan musuh, mempertahankan agama, dan menyebarkan dakwah slam. Mayoritas umala' sepakat bahwa *fi sabilillah* berhak menerima zakat, meskipun memiliki harta kekayaan yang cukup. Karena pada hakikatnya mereka adalah orang yang

ikhlas memperjuangkan kepentingan umat.

8. Orang yang sedang dalam perjalanan (*Ibnu Sabil*)

Ibnu Sabil merupakan musafir (individu yang sedang dalam perjalanan dengan tujuan baik sesuai syariat islam) yang memerlukan makanan.

2.9 Kerangka Teori Penerapan Metode *Fuzzy Weigted Product* pada Penentuan Tingkat Kemiskinan



Gambar 2.4 Kerangka Teori

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Pendekatan Penelitian

Dalam penelitian ini, menerapkan dua pendekatan yang berbeda. Pendekatan pertama adalah studi literatur, yang melibatkan penggunaan data dari berbagai sumber kepustakaan dan informasi, serta analisis dokumen penelitian untuk mengatasi masalah yang ada (Mestika, 2008). Pada pendekatan kedua memakai pendekatan deskriptif kuantitatif, di mana data akan dianalisis dan disintesis dengan menggunakan data yang sesuai dengan kebutuhan peneliti. Tujuan pendekatan kuantitatif antara lain menguji realitas, memverifikasi teori, menyajikan gambaran statistik, menunjukkan korelasi antar-variabel, dan mengevaluasi atau memprediksi hasil (Arifudin & Taryana, 2018).

3.2 Data dan Sumber data

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang bersumber dari Badan Pusat Statistik (BPS). Data yang dianalisis meliputi data kemiskinan di 19 kabupaten/kota di wilayah tersebut untuk periode 2020 hingga 2022. Data ini diakses melalui *web* resmi BPS:

1. Persentase Penduduk Miskin (P0)

(<https://padangkota.bps.go.id/indikator/23/686/1/persentase-penduduk-miskin-menurut-kabupaten-kota-i-sumatera-barat.html>) diunduh pada tanggal 19 Oktober 2023 jam 07.59 WIB.

2. Indeks Pembangunan Manusia (IPM)

(https://www.bps.go.id/id/indikator/indikator/view_data_pub/1300/api_pub/

WnFhSGhLZ2xHNmlZdkRRYzRsaG5Hdz09/da_04/1) diunduh pada tanggal 19 Oktober 2023 jam 08.01 WIB.

3. Indeks Kedalaman Kemiskinan (P1)

(<https://sumbar.bps.go.id/indicator/23/208/1/indeks-kedalaman-kemiskinan-p1-menurut-kabupaten-kota-di-sumatera-barat.html>) diunduh pada tanggal 19 Oktober 2023 jam 08.31 WIB.

4. Indeks Keparahan Kemiskinan (P2)

(<https://sumbar.bps.go.id/indicator/23/209/1/indeks-keparahan-kemiskinan-p2-menurut-kabupaten-kota-di-sumatera-barat-.html>) diunduh pada tanggal 19 Oktober 2023 jam 08.34 WIB.

3.3 Tahapan Penelitian

Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi beberapa langkah penting:

1. Perancangan sistem *fuzzy*

a. Menentukan variabel

Mengidentifikasi variabel yang nantinya akan digunakan dalam penelitian merupakan langkah awal yang penting. Penjelasan rinci tentang variabel dan data yang relevan diberikan selama proses pengambilan keputusan. Identifikasi variabel ini menjadi fondasi penting untuk memastikan untuk membuat penilaian yang objektif dan tepat, sehingga dapat menghasilkan pengambilan keputusan yang lebih baik.

b. Menentukan domain dari himpunan *fuzzy*

Domain dari himpunan *fuzzy* adalah himpunan semua nilai potensial yang terdapat pada semesta pembicaraan. Rumus kuartil

berikut dapat digunakan untuk menentukan domain dari setiap himpunan pada masing-masing variabel:

$$Q_i = \frac{i(n+1)}{4} \quad (2.8)$$

Keterangan:

Q_i = Kuartil ke- i

$$i = \begin{cases} 1; & \text{untuk kuartil bawah} \\ 2; & \text{untuk kuartil tengah} \\ 3; & \text{untuk kuartil atas} \end{cases}$$

n = Banyaknya data

- c. Menentukan fungsi keanggotaan dari variabel

Sistem *fuzzy* menawarkan berbagai pilihan fungsi keanggotaan untuk mempresentasikan tingkat keanggotaan suatu elemen dalam suatu himpunan *fuzzy*. Dua jenis fungsi keanggotaan umum yang sering digunakan adalah fungsi keanggotaan linier naik dan turun, serta fungsi keanggotaan segitiga.

2. Penerapan metode *Fuzzy Weighted Product*

- a. Identifikasi data alternatif

Langkah awal dalam perhitungan dengan metode *fuzzy* adalah menetapkan data alternatif, yang berperan sebagai masukan dalam proses pengambilan keputusan. Penelitian ini akan menggunakan 19 data alternatif dari kabupaten/kota di Provinsi Sumatra Barat, yang dinotasikan sebagai $A_i, i = 1, 2, 3, \dots, m$.

- b. Identifikasi kriteria

Untuk mengambil keputusan, langkah kedua adalah menetapkan kriteria penilaian. Kriteria tersebut harus mempertimbangkan penyebab

yang mempengaruhi tingkat kemiskinan. Setiap kriteria dalam penelitian ini dilambangkan sebagai C_j dengan $j = 1,2,3, \dots, n$. Terdapat empat kriteria yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

- i. Persentase penduduk miskin (P0)
 - ii. Indeks pembangunan manusia (IPM)
 - iii. Indeks kedalaman kemiskinan (P1)
 - iv. Indeks keparahan kemiskinan (P2)
- c. Identifikasi bobot preferensi (W) untuk menentukan setiap kriteria.

Tahapan ketiga, penetapan bobot preferensi atau prioritas setiap kriteria. Nilai bobot ditentukan oleh kepentingan relatif setiap kriteria yang mencerminkan seberapa besar pengaruh setiap kriteria terhadap keputusan yang diambil. Sebagai ilustrasi, jika suatu kriteria dianggap lebih penting daripada yang lain, maka bobot yang lebih tinggi akan dialokasikan untuknya.

- d. Identifikasi *rating* kecocokan.

Langkah berikutnya adalah mengubah nilai *input* data kriteria menjadi *rating* kecocokan. Pendekatan ini melibatkan penilaian skala atau penentuan nilai pada setiap alternatif terhadap setiap kriteria dalam pengambilan keputusan. *Rating* kecocokan yang ditetapkan dapat berupa angka, huruf, atau kategori yang mencerminkan tingkat kesesuaian. Sebagai contoh, dapat digunakan skala penilaian dari 1 hingga 5, di mana angka 1 menunjukkan kesesuaian yang rendah dan angka 5 menunjukkan kesesuaian yang tinggi.

- e. Melakukan konversi data ke dalam bilangan *fuzzy*.

Dalam metode FWP, data diubah menggunakan konsep bilangan *fuzzy*. Transformasi data menjadi bilangan *fuzzy* dapat dilakukan dengan menetapkan variabel linguistik untuk setiap kriteria.

- f. Menghitung nilai relatif bobot preferensi (W)

Langkah berikutnya yaitu menetapkan nilai bobot baru (W_j) dengan cara menormalisasikan bobot awal. Perhitungan normalisasi dapat menggunakan rumus Persamaan (2.5).

- g. Mencari nilai preferensi alternatif (S).

Proses mencari nilai S dapat dilakukan dengan menggunakan Persamaan (2.6), dimulai dengan mengalikan masing-masing nilai X_{ij} yang telah diubah kedalam bentuk bilangan *fuzzy*. Nilai tersebut kemudian akan dipangkatkan dengan bobot baru (W_j). Pangkat positif untuk kriteria *benefit* dan negatif untuk kriteria *cost*.

- h. Mencari nilai preferensi relatif (V).

Perhitungan nilai preferensi relatif (V) untuk setiap alternatif dapat diselesaikan dengan Persamaan (2.7), yaitu dengan membagi nilai S dengan jumlah keseluruhan nilai S itu sendiri.

- i. Meranking Alternatif.

Langkah terakhir, mengurutkan nilai V dari yang tertinggi hingga terendah. Dari proses pemeringkatan ini, alternatif dengan nilai tertinggi akan dipilih sebagai alternatif terbaik (A_l) yang mewakili hasil akhir peringkat tingkat kemiskinan untuk semua kabupaten/kota di Provinsi Sumatra Baarat.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Interpretasi Hasil Penerapan Metode *Fuzzy Wighted Product*

4.1.1 Data

Penelitian ini mempertimbangkan beberapa aspek dalam menentukan prioritas daerah. Data kemiskinan Sumatra Barat digunakan sebagai basis penelitian, diambil dari situs *website* BPS. Informasi tersebut terlampir dalam Lampiran 1, 2, 3, dan 4.

4.1.2 Proses Perancangan Data dengan Sistem *Fuzzy*

1. Penentuan Variabel

Dalam penelitian logika *fuzzy* dibentuk sistem evaluasi atau pengambilan keputusan dengan menggunakan variabel sebagai kriteria evaluasi. Kriteria tersebut disajikan sebagai variabel linguistik, dengan pilihan nilai seperti rendah, sedang, atau tinggi yang diambil berdasarkan pertimbangan prinsip penalaran. Penelitian ini menggunakan berbagai kriteria, antara lain Persentase Penduduk Miskin (P0), Indeks Pembangunan Manusia (IPM), Indeks Kedalaman Kemiskinan (P1), dan Indeks Keparahan Kemiskinan (P2). Setiap kriteria akan direpresentasikan sebagai variabel linguistik dengan beberapa himpunan *fuzzy* yang dapat menggambarkan kondisi atau situasi tertentu dalam variabel tersebut. Penjelasan mengenai variabel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Persentase Penduduk Miskin (P0)

Persentase penduduk miskin adalah proporsi penduduk yang pengeluarannya di bawah Garis Kemiskinan (GK).

b. Indeks Pembangunan Manusia (IPM)

Indeks pembangunan manusia merupakan suatu indikator statistik yang digunakan untuk mengukur pencapaian rata-rata dalam bidang kesehatan, pendidikan, dan standar hidup. IPM rendah mengindikasikan kemungkinan tingginya kemiskinan multidimensi.

c. Indeks Kedalaman Kemiskinan (P1)

Indeks kedalaman kemiskinan mencerminkan rata-rata kesenjangan pengeluaran penduduk miskin terhadap GK, nilai P1 yang lebih tinggi menunjukkan kesenjangan yang lebih besar.

d. Indeks Keparahan Kemiskinan (P2)

Indeks keparahan kemiskinan mencerminkan ketimpangan pengeluaran di antara penduduk miskin, nilai P2 yang lebih tinggi menunjukkan ketimpangan yang lebih besar.

Pemahaman menyeluruh mengenai semesta pembicaraan setiap variabel merupakan langkah penting dalam analisis data. Hal ini dapat dicapai dengan menyusun semua data dari setiap variabel secara berurutan, mulai dari nilai terkecil hingga nilai terbesar. Berikut adalah tabel yang menyajikan rentang nilai untuk setiap variabel:

Tabel 4.1 Penentuan Variabel dan Semesta Pembicaraan

Nama Variabel	Semesta Pembicaraan
P0	[2,273; 14,386]
IPM	[61,543; 83,003]
P1	[0,246; 2,343]
P2	[0,050; 0,586]

2. Penentuan Domain dan Himpunan *Fuzzy*

Pada Tabel 4.1, menyajikan empat variabel beserta semesta pembicaraannya. Memahami domain variabel sangat penting untuk mengetahui rentang nilai yang digunakan dalam analisis dan untuk membangun himpunan *fuzzy* yang tepat. Domain didefinisikan sebagai kumpulan semua nilai yang mungkin diambil oleh variabel. Setiap variabel dalam penelitian ini memiliki lima himpunan *fuzzy*. Untuk menentukan domainnya, langkah pertama adalah mengurutkan semua data dari nilai terkecil (Q_{min}), hingga nilai terbesar (Q_{max}). Selanjutnya, data yang telah diurutkan dibagi menjadi tiga bagian (Q_1, Q_2, Q_3) menggunakan rumus kuartil. Dalam penelitian ini terdapat 19 data, sehingga rumus kuartil pada Persamaan (2.8) digunakan untuk menentukan nilai kuartil Q_1, Q_2 , dan Q_3 :

$$Q_1 = \frac{1(19+1)}{4} = \frac{20}{4} = 5, \text{ artinya nilai kuartil data ke-5}$$

$$Q_2 = \frac{2(19+1)}{4} = \frac{40}{4} = 10, \text{ artinya nilai kuartil data ke-10}$$

$$Q_3 = \frac{3(19+1)}{4} = \frac{60}{4} = 15, \text{ artinya nilai kuartil data ke-15}$$

Dari hasil perhitungan, diperoleh nilai-nilai kuartil sebagaimana yang tercantum pada Lampiran 5. Cara menentukan domainnya yaitu: pada P0 terlihat bahwa nilai $Q_{min} = 2,273$, $Q_1 = 4,533$, $Q_2 = 6,526$, $Q_3 = 7,160$, dan $Q_{max} = 14,386$. Karena dalam penelitian ini terdapat lima variabel linguistik maka P0 juga terbagi menjadi lima domain. Batas domain dimabil dari nilai paling besar sebelum masuk ke domain betelahnya, contoh domain sangat miskin = $[2,273; 4,532]$, kenapa mengambil batas 4,532? karena nilai 4,533 sudah masuk dalam domain berikutnya yaitu domain miskin. Untuk

mengetahui nilai domain dari setiap variabel *fuzzy*, dapat kita lihat pada Tabel 4.2 berikut:

Tabel 4.2 Penentuan Domain dari Setiap Himpunan Variabel

Nama Variabel	Semesta Pembicaraan	Variabel Linguistik	Domain
P0	[2,273; 14,386]	Sangat Rendah	[2,273; 4,532]
		Rendah	[4,533; 6,525]
		Cukup	[6,526; 7,159]
		Tinggi	[7,160; 14,385]
		Sangat Tinggi	$\geq 14,386$
IPM	[61,543; 83,003]	Sangat Rendah	[61,543; 69,325]
		Rendah	[69,326; 71,855]
		Cukup	[71,856; 78,225]
		Tinggi	[78,226; 83,002]
		Sangat Tinggi	$\geq 83,003$
P1	[0,246; 2,343]	Sangat Rendah	[0,246; 0,559]
		Rendah	[0,560; 0,729]
		Cukup	[0,730; 0,969]
		Tinggi	[0,970; 2,342]
		Sangat Tinggi	$\geq 2,343$
P2	[0,050; 0,586]	Sangat Rendah	[0,050; 0,102]
		Cukup	[0,103; 0,135]
		Cukup	[0,136; 0,225]
		Tinggi	[0,226; 0,585]
		Sangat Tinggi	$\geq 0,586$

3. Penentuan Fungsi Keanggotaan

Setelah menetapkan domain, langkah selanjutnya yaitu penentuan fungsi keanggotaan. Fungsi keanggotaan merupakan kurva matematika yang menghubungkan nilai-nilai *input* data dengan nilai keanggotaan dalam rentang 0 hingga 1. Berdasarkan Tabel 4.2, terdapat lima himpunan variabel linguistik untuk setiap variabel *fuzzy*: sangat rendah, rendah, cukup, tinggi,

dan sangat tinggi. Adapun representasi dalam fungsi keanggotaan pada setiap variabel *fuzzy* sebagai berikut:

a. Persentase Penduduk Miskin (P0)

Dalam himpunan *fuzzy*, fungsi keanggotaan untuk kategori "sangat rendah" diwakili oleh sebuah kurva linier yang turun yang terpisah menjadi tiga bagian domain, yaitu $[0; 2,273]$, $[2,273; 4,533]$, $[4,533; \infty)$. Dengan demikian, untuk variabel P0, fungsi keanggotaan untuk kategori "sangat rendah" dapat dijelaskan berdasarkan Persamaan (2.2) seperti berikut:

$$\mu_{Sangat\ Rendah}[x] = \begin{cases} 1 & ; x \leq 2,273 \\ \frac{(4,533 - x)}{(4,533 - 2,273)} & ; 2,273 \leq x \leq 4,533 \\ 0 & ; x \geq 4,533 \end{cases}$$

Fungsi keanggotaan untuk kategori "rendah" diwakili oleh sebuah kurva segitiga yang terpisah menjadi empat bagian domain, yaitu $[0; 2,273]$, $[2,273; 4,533]$, $[4,533; 6,526]$, $[6,526; \infty)$. Dengan demikian, untuk variabel P0, fungsi keanggotaan untuk kategori "rendah" dapat dijelaskan berdasarkan Persamaan (2.3) seperti berikut:

$$\mu_{Rendah}[x] = \begin{cases} 0 & ; x \leq 2,273 \text{ atau } x \geq 6,526 \\ \frac{(x - 2,273)}{(4,533 - 2,273)} & ; 2,273 \leq x \leq 4,533 \\ \frac{(6,526 - x)}{(6,526 - 4,533)} & ; 4,533 \leq x \leq 6,526 \end{cases}$$

Fungsi keanggotaan untuk kategori "cukup" diwakili oleh sebuah kurva segitiga yang terpisah menjadi empat bagian domain, yaitu $[0; 4,533]$, $[4,533; 6,526]$, $[6,526; 7,160]$, $[7,160; \infty)$. Dengan demikian, untuk variabel P0, fungsi keanggotaan untuk kategori

"cukup" dapat dijelaskan berdasarkan Persamaan (2.3) seperti berikut:

$$\mu_{Normal}[x] = \begin{cases} 0 & ; x \leq 4,533 \text{ atau } x \geq 7,160 \\ \frac{(x - 4,533)}{(6,526 - 4,53)} & ; 4,533 \leq x \leq 6,526 \\ \frac{(7,160 - x)}{(7,160 - 6,526)} & ; 6,526 \leq x \leq 7,160 \end{cases}$$

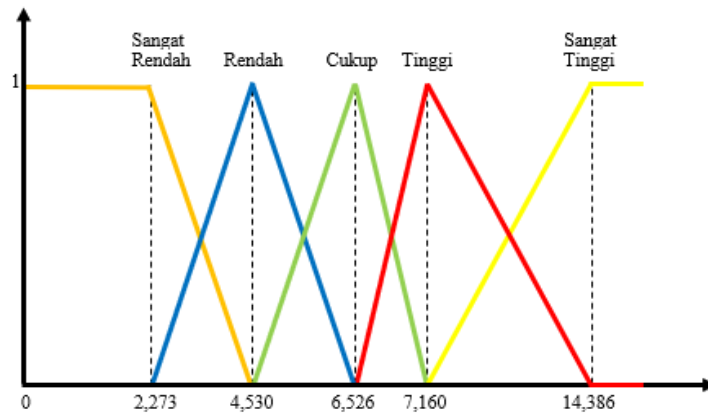
Fungsi keanggotaan untuk kategori "tinggi" diwakili oleh sebuah kurva segitiga yang terpisah menjadi empat bagian domain, yaitu $[0; 6,526]$, $[6,526; 7,16]$, $[7,16; 14,386]$, $[14,386; \infty)$. Dengan demikian, untuk variabel P0, fungsi keanggotaan untuk kategori "tinggi" dapat dijelaskan berdasarkan Persamaan (2.3) seperti berikut:

$$\mu_{Tinggi}[x] = \begin{cases} 0 & ; x \leq 6,526 \text{ atau } x \geq 14,386 \\ \frac{(x - 6,526)}{(7,160 - 6,526)} & ; 6,526 \leq x \leq 7,160 \\ \frac{(14,386 - x)}{(14,386 - 7,160)} & ; 7,160 \leq x \leq 14,386 \end{cases}$$

Fungsi keanggotaan untuk kategori "sangat tinggi" diwakili oleh sebuah kurva naik yang terpisah menjadi tiga bagian domain, yaitu $[0; 7,16]$, $[7,16; 14,386]$, $[14,386; \infty)$. Dengan demikian, untuk variabel P0, fungsi keanggotaan untuk kategori "sangat tinggi" dapat dijelaskan berdasarkan Persamaan (2.1) seperti berikut:

$$\mu_{Sangat\ Tinggi}[x] = \begin{cases} 0 & ; x \leq 7,160 \\ \frac{(x - 7,160)}{(4,533 - 7,160)} & ; 7,160 \leq x < 14,386 \\ 1 & ; x \geq 14,386 \end{cases}$$

Dengan demikian, grafik fungsi keanggotaan untuk variabel P0 dengan kategori sangat rendah, rendah, cukup, tinggi, dan sangat tinggi dapat diperoleh sebagai berikut:



Gambar 4.1 Representasi Variabel Persentase Penduduk Miskin (P0)

b. Indeks Pembangunan Manusia (IPM)

Dalam himpunan *fuzzy*, fungsi keanggotaan untuk kategori "sangat rendah" diwakili oleh sebuah kurva linier turun yang menjadi tiga bagian domain, yaitu $[0; 61,543]$, $[61,543; 69,326]$, $[69,326; \infty)$. Dengan demikian, untuk variabel IPM, fungsi keanggotaan untuk kategori "sangat rendah" dapat dijelaskan berdasarkan Persamaan (2.2) seperti berikut:

$$\mu_{\text{Sangat Rendah}}[x] = \begin{cases} 1 & ; x \leq 61,543 \\ \frac{(69,326 - x)}{(69,326 - 61,543)} & ; 61,543 \leq x \leq 69,326 \\ 0 & ; x \geq 69,326 \end{cases}$$

Fungsi keanggotaan untuk kategori "rendah" diwakili oleh sebuah kurva segitiga yang terpisah menjadi empat bagian domain, yaitu $[0; 61,543]$, $[61,543; 69,326]$, $[69,326; 71,856]$, $[71,685; \infty)$. Dengan demikian, untuk variabel IPM, fungsi keanggotaan untuk kategori "rendah" dapat dijelaskan berdasarkan Persamaan (2.3) seperti berikut:

$$\mu_{Rendah}[x] = \begin{cases} 0 & ; x \leq 61,543 \text{ atau } x \geq 71,856 \\ \frac{(x - 61,543)}{(69,326 - 61,543)} & ; 61,543 \leq x \leq 69,326 \\ \frac{(71,856 - x)}{(71,856 - 69,326)} & ; 69,326 \leq x \leq 71,856 \end{cases}$$

Fungsi keanggotaan untuk kategori “cukup” diwakili oleh sebuah kurva segitiga, yang terpisah menjadi empat bagian domain, yaitu $[0; 69,326]$, $[69,326; 71,856]$, $[71,856; 78,226]$, $[78,226; \infty)$.

Dengan demikian, untuk variabel IPM, fungsi keanggotaan untuk kategori "cukup" dapat dijelaskan berdasarkan Persamaan (2.3) seperti berikut:

$$\mu_{Normal}[x] = \begin{cases} 0 & ; x \leq 69,326 \text{ atau } x \geq 78,226 \\ \frac{(x - 69,326)}{(71,856 - 69,326)} & ; 69,326 \leq x \leq 71,856 \\ \frac{(71,856 - x)}{(71,856 - 69,326)} & ; 71,856 \leq x \leq 78,226 \end{cases}$$

Fungsi keanggotaan untuk kategori “tinggi” diwakili oleh sebuah kurva segitiga yang terpisah menjadi empat bagian domain, yaitu $[0; 71,856]$, $[71,856; 78,226]$, $[78,226; 83,003]$, $[83,003; \infty)$.

Dengan demikian, untuk variabel IPM, fungsi keanggotaan untuk kategori "tinggi" dapat dijelaskan berdasarkan Persamaan (2.3) seperti berikut:

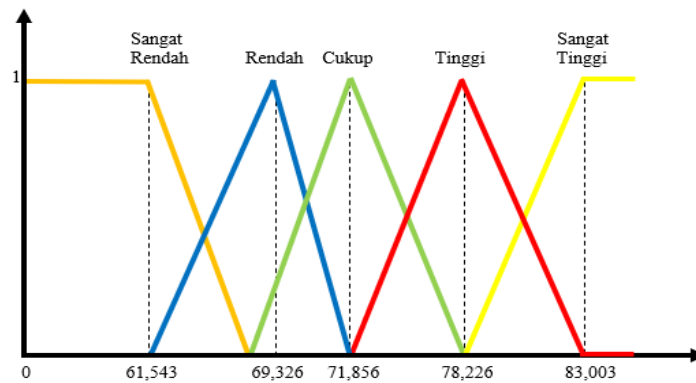
$$\mu_{Tinggi}[x] = \begin{cases} 0 & ; x \leq 71,856 \text{ atau } x \geq 83,003 \\ \frac{(x - 71,856)}{(78,226 - 71,856)} & ; 71,856 \leq x \leq 78,226 \\ \frac{(83,003 - x)}{(83,003 - 78,226)} & ; 78,226 \leq x \leq 83,003 \end{cases}$$

Fungsi keanggotaan untuk kategori “sangat tinggi” diwakili oleh sebuah kurva naik yang terpisah menjadi tiga bagian domain, yaitu $[0; 78,226]$, $[78,226; 83,003]$, $[83,003; \infty)$. Dengan demikian, untuk

variabel IPM, fungsi keanggotaan untuk kategori "sangat tinggi" dapat dijelaskan berdasarkan Persamaan (2.1) seperti berikut:

$$\mu_{Sangat\ Tinggi}[x] = \begin{cases} 0 & ; x \leq 78,226 \\ \frac{(x - 78,226)}{(83,003 - 78,226)} & ; 78,226 \leq x \leq 83,003 \\ 1 & ; x \geq 83,003 \end{cases}$$

Dengan demikian, grafik fungsi keanggotaan untuk variabel IPM dengan kategori sangat rendah, rendah, cukup, tinggi, dan sangat tinggi dapat diperoleh sebagai berikut:



Gambar 4.2 Representasi Variabel Indeks Pembangunan Manusia (IPM)

c. Indeks Kedalaman Kemiskinan (P1)

Dalam himpunan *fuzzy*, fungsi keanggotaan untuk kategori "sangat rendah" diwakili oleh sebuah kurva linier turun yang terpisah menjadi tiga bagian domain, yaitu $[0; 0,246]$, $[0,246; 0,56]$, $[0,56; \infty)$. Dengan demikian, untuk variabel P1, fungsi keanggotaan untuk kategori "sangat rendah" dapat dijelaskan berdasarkan Persamaan (2.2) seperti berikut:

$$\mu_{Sangat\ Rendah}[x] = \begin{cases} 1 & ; x \leq 0,246 \\ \frac{(0,56 - x)}{(0,56 - 0,246)} & ; 0,246 \leq x \leq 0,56 \\ 0 & ; x \geq 0,56 \end{cases}$$

Fungsi keanggotaan untuk kategori “rendah” diwakili oleh sebuah kurva segitiga yang terpisah menjadi empat bagian domain, yaitu $[0; 0,246]$, $[0,246; 0,56]$, $[0,56; 0,73]$, $[0,73; \infty)$. Dengan demikian, untuk variabel P1, fungsi keanggotaan untuk kategori "rendah" dapat dijelaskan berdasarkan Persamaan (2.3) seperti berikut:

$$\mu_{Rendah}[x] = \begin{cases} 0 & ; x \leq 0,246 \text{ atau } x \geq 0,730 \\ \frac{(x - 0,246)}{(0,560 - 0,246)} & ; 0,246 \leq x \leq 0,560 \\ \frac{(0,730 - x)}{(0,730 - 0,560)} & ; 0,560 \leq x \leq 0,730 \end{cases}$$

Fungsi keanggotaan untuk kategori “cukup” diwakili oleh sebuah kurva segitiga yang terpisah menjadi empat bagian domain, yaitu $[0; 0,560]$, $[0,560; 0,730]$, $[0,730; 0,970]$, $[0,970; \infty)$. Dengan demikian, untuk variabel P1, fungsi keanggotaan untuk kategori "cukup" dapat dijelaskan berdasarkan Persamaan (2.3) seperti berikut:

$$\mu_{Normal}[x] = \begin{cases} 0 & ; x \leq 0,56 \text{ atau } x \geq 0,970 \\ \frac{(x - 0,560)}{(0,730 - 0,560)} & ; 0,560 \leq x \leq 0,730 \\ \frac{(0,970 - x)}{(0,970 - 0,730)} & ; 0,730 \leq x \leq 0,970 \end{cases}$$

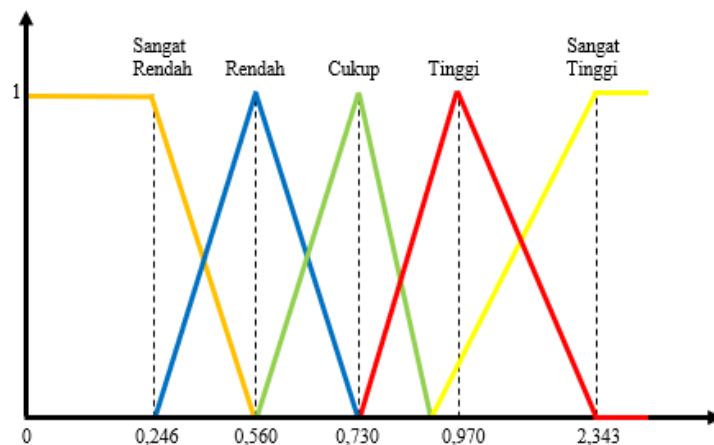
Fungsi keanggotaan untuk kategori “tinggi” diwakili oleh sebuah kurva segitiga yang terpisah menjadi empat bagian domain, yaitu $[0; 0,73]$, $[0,73; 0,97]$, $[0,97; 2,343]$, $[2,343; \infty)$. Dengan demikian, untuk variabel P1, fungsi keanggotaan untuk kategori "tinggi" dapat dijelaskan berdasarkan Persamaan (2.3) seperti berikut:

$$\mu_{Tinggi}[x] = \begin{cases} 0 & ; x \leq 0,73 \text{ atau } x \geq 2,343 \\ \frac{(x - 0,73)}{(0,97 - 0,73)} & ; 0,73 \leq x \leq 0,97 \\ \frac{(2,343 - x)}{(2,343 - 0,97)} & ; 0,97 \leq x \leq 2,343 \end{cases}$$

Fungsi keanggotaan untuk kategori “sangat tinggi” diwakili oleh sebuah kurva naik yang terpisah menjadi tiga bagian domain, yaitu $[0; 0,97]$, $[0,97; 2,343]$, $[2,343; \infty)$. Dengan demikian, untuk variabel P1, fungsi keanggotaan untuk kategori "sangat tinggi" dapat dijelaskan berdasarkan Persamaan (2.1) seperti berikut:

$$\mu_{Sangat\ Tinggi}[x] = \begin{cases} 0 & ; x \leq 0,97 \\ \frac{(x - 0,97)}{(2,343 - 0,97)} & ; 0,97 \leq x \leq 2,343 \\ 1 & ; x \geq 2,343 \end{cases}$$

Dengan demikian, grafik fungsi keanggotaan untuk variabel P1 dengan kategori sangat rendah, rendah, cukup, tinggi, dan sangat tinggi dapat diperoleh sebagai berikut:



Gambar 4.3 Representasi Variabel Indeks Kedalaman Kemiskinan (P1)

d. Indeks Keparahan Kemiskinan (P2)

Dalam himpunan *fuzzy*, fungsi keanggotaan untuk kategori "sangat rendah" diwakili oleh sebuah kurva linier turun yang terpisah menjadi tiga bagian domain, yaitu $[0; 0,050]$, $[0,050; 0,103]$, $[0,103; \infty)$. Dengan demikian, untuk variabel P2, fungsi keanggotaan untuk kategori "sangat rendah" dapat dijelaskan berdasarkan

Persamaan (2.2) seperti berikut:

$$\mu_{Sangat\ Rendah}[x] = \begin{cases} 1 & ; x \leq 0,050 \\ \frac{(0,103 - x)}{(0,103 - 0,050)} & ; 0,050 \leq x \leq 0,103 \\ 0 & ; x \geq 0,103 \end{cases}$$

Fungsi keanggotaan untuk kategori “rendah” diwakili oleh sebuah kurva segitiga yang terpisah menjadi empat bagian domain, yaitu $[0; 0,05]$, $[0,05; 0,103]$, $[0,103; 0,136]$, $[0,136; \infty)$. Dengan demikian, untuk variabel P2, fungsi keanggotaan untuk kategori "rendah" dapat dijelaskan berdasarkan Persamaan (2.3) seperti berikut:

$$\mu_{Rendah}[x] = \begin{cases} 0 & ; x \leq 0,050 \text{ atau } x \geq 0,136 \\ \frac{(x - 0,050)}{(0,103 - 0,050)} & ; 0,050 \leq x \leq 0,103 \\ \frac{(0,136 - x)}{(0,136 - 0,103)} & ; 0,103 \leq x \leq 0,136 \end{cases}$$

Fungsi keanggotaan untuk kategori “cukup” diwakili oleh sebuah kurva segitiga yang terpisah menjadi empat bagian domain, yaitu $[0; 0,103]$, $[0,103; 0,136]$, $[0,136; 0,226]$, $[0,226; \infty)$. Dengan demikian, untuk variabel P2, fungsi keanggotaan untuk kategori "cukup" dapat dijelaskan berdasarkan Persamaan (2.3) seperti berikut:

$$\mu_{Normal}[x] = \begin{cases} 0 & ; x \leq 0,103 \text{ atau } x \geq 0,97 \\ \frac{(x - 0,103)}{(0,136 - 0,103)} & ; 0,103 \leq x \leq 0,136 \\ \frac{(0,97 - x)}{(0,97 - 0,136)} & ; 0,136 \leq x \leq 0,97 \end{cases}$$

Fungsi keanggotaan untuk kategori “tinggi” diwakili oleh sebuah kurva segitiga yang terpisah menjadi empat bagian domain, yaitu $[0; 0,136]$, $[0,136; 0,226]$, $[0,226; 0,586]$, $[0,586; \infty)$. Dengan demikian, untuk variabel P2, fungsi keanggotaan untuk kategori

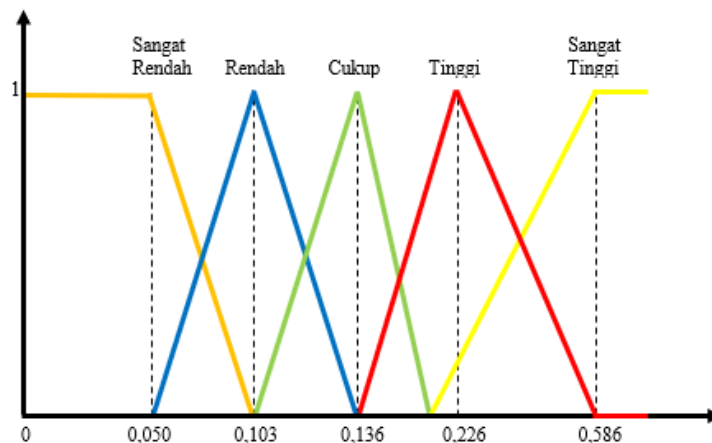
"tinggi" dapat dijelaskan berdasarkan Persamaan (2.3) seperti berikut:

$$\mu_{Tinggi}[x] = \begin{cases} 0 & ; x \leq 0,136 \text{ atau } x \geq 0,586 \\ \frac{(x - 0,136)}{(0,226 - 0,136)} & ; 0,136 \leq x \leq 0,226 \\ \frac{(0,586 - x)}{(0,586 - 0,226)} & ; 0,226 \leq x \leq 0,586 \end{cases}$$

Fungsi keanggotaan untuk kategori "sangat tinggi" diwakili oleh sebuah kurva segitiga yang terpisah menjadi tiga bagian domain, yaitu $[0; 0,136]$, $[0,136; 0,226]$, $[0,226; 0,586]$, $[0,586; \infty)$. Dengan demikian, untuk variabel P2, fungsi keanggotaan untuk kategori "sangat tinggi" dapat dijelaskan berdasarkan Persamaan (2.1) seperti berikut:

$$\mu_{Sangat\ Tinggi}[x] = \begin{cases} 0 & ; x \leq 0,226 \\ \frac{(x - 0,226)}{(0,586 - 0,226)} & ; 0,226 \leq x \leq 0,586 \\ 1 & ; x \geq 0,586 \end{cases}$$

Dengan demikian, grafik fungsi keanggotaan untuk variabel P2 dengan kategori sangat rendah, rendah, cukup, tinggi, dan sangat tinggi dapat diperoleh sebagai berikut:



Gambar 4.4 Representasi Variabel Indeks Keparahan Kemiskinan (P2)

4.1.3 Perhitungan dengan Metode *Fuzzy Weighted Product*

Penelitian ini menggunakan metode FWP dalam mengolah data untuk menentukan tingkat kemiskinan di daerah Provinsi Sumatra Barat. Berikut tahapan-tahapan metode FWP, di antaranya:

1. Menentukan data alternatif

Untuk menentukan tingkat kemiskinan, penelitian ini menggunakan data alternatif dari daerah kabupaten/kota Provinsi Sumatra Barat. Tabel 4.3 berikut menunjukkan 19 kabupaten/kota alternatif, dengan kode A_1 sampai dengan A_{19} :

Tabel 4.3 Data Alternatif

Kode	Alternatif
A_1	Kepulauan Mentawai
A_2	Pesisir Pantai
A_3	Solok
⋮	⋮
A_{17}	Kota Bukittinggi
A_{18}	Kota Payakumbuh
A_{19}	Kota Pariaman

Adapun keseluruhan data alternatif dapat dilihat pada Lampiran 6.

2. Menentukan kriteria-kriteria penilaian (C_j)

Setelah penentuan data alternatif, langkah berikutnya adalah penentuan variabel kriteria. Berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia, kriteria adalah cara untuk mengukur atau menentukan sesuatu (Departemen Pendidikan Nasional, 2012). Dengan kata lain, kriteria didefinisikan sebagai faktor yang harus dipertimbangan saat membuat keputusan. Tabel 4.4 berikut menunjukkan kriteria yang digunakan dalam penelitian ini:

Tabel 4.4 Kriteria Penilaian Tingkat Kemiskinan

Kode	Kriteria
C₁	P0
C₂	IPM
C₃	P1
C₄	P2

3. Menentukan bobot preferensi dari masing-masing kriteria

Bobot awal setiap kriteria diberikan setelah analisis menyeluruh. Dalam metode FWP, pemilihan bobot tidak terikat oleh aturan baku. Bobot-bobot tersebut merepresentasikan preferensi dan kepentingan relatif terhadap kriteria yang dipilih. Oleh karena itu, pentingnya menentukan kriteria-kriteria yang paling signifikan harus ditentukan melalui penilaian dan kebijakan yang spesifik, dengan mempertimbangkan berbagai permasalahan dan kasus. Indeks pembangunan manusia dianggap sebagai faktor yang paling berpengaruh pada tingkat kemiskinan pada penelitian ini. Maka kriteria tersebut diberi bobot tertinggi untuk menunjukkan betapa pentingnya dalam pengambilan keputusan. Tabel 4.5 berikut menunjukkan tingkat kepentingan setiap kriteria berdasarkan bobot preferensi:

Tabel 4.5 Bobot Preferensi Tingkat Kemiskinan

Kode	Bobot
C₁	3
C₂	4
C₃	2
C₄	1

Setelah menentukan bobot setiap kriteria yang relevan dalam analisis tingkat kemiskinan, langkah berikutnya adalah merancang susunan kriteria tersebut. Dalam proses ini, masing-masing kriteria memiliki lima macam rentang kriteria yang didapatkan melalui data terkecil, data kuartil, dan data

terbesar. Penetapan bobot ini menggunakan pendekatan bilangan *fuzzy*, yang di mana suatu nilai mendekati angka 1, maka semakin tinggi tingkat ketergantungannya. Tabel 4.6 berikut menjelaskan bobot masing-masing kriteria:

Tabel 4.6 Nilai Bobot *Fuzzy* pada Masing-masing Kriteria

Kriteria	Nama	Rentang Kriteria	Bobot	Bobot Fuzzy
C₁	P0	2,273 - 4,532	Sangat Rendah	0,2
		4,533 - 6,525	Rendah	0,4
		6,526 - 7,159	Cukup	0,6
		7,160 - 14,385	Tinggi	0,8
		≥14,386	Sangat Tinggi	1
C₂	IPM	61,543 - 69,325	Sangat Rendah	0,2
		69,326 - 71,855	Rendah	0,4
		71,856 - 78,225	Cukup	0,6
		78,226 - 83,002	Tinggi	0,8
		≥83,003	Sangat Tinggi	1
C₃	P1	0,246 - 0,559	Sangat Rendah	0,2
		0,560 - 0,729	Rendah	0,4
		0,730 - 0,969	Cukup	0,6
		0,970 - 2,342	Tinggi	0,8
		≥2,343	Sangat Tinggi	1
C₄	P2	0,050 - 0,102	Sangat Rendah	0,2
		0,103 - 0,135	Rendah	0,4
		0,136 - 0,225	Cukup	0,6
		0,226 - 0,585	Tinggi	0,8
		≥0,586	Sangat Tinggi	1

4. Menentukan *rating* kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria

Langkah berikutnya adalah mengevaluasi penentuan *rating* kecocokan untuk data alternatif berdasarkan setiap kriteria, sebagaimana ditampilkan dalam Lampiran 7.

5. Melakukan transformasi data

Transformasi data dilakukan untuk mengubahnya ke dalam bentuk

bilangan *fuzzy* untuk memfasilitasi proses perhitungan menggunakan metode FWP. Detail transformasi data dapat dilihat pada Lampiran 8.

6. Menghitung nilai relatif bobot atau perbaikan nilai bobot kriteria

Sebelum menerapkan metode FWP, data harus diubah menjadi bilangan *fuzzy* untuk mempermudah proses perhitungan. Transformasi data ini dapat dilihat pada Lampiran 8.

Tabel 4.7 Hasil Ketergantungan Kriteria

Kode	Kriteria	Ketergantungan	Nilai Bobot Awal	Kepentingan
C_1	P0	Tinggi	3	<i>Cost</i>
C_2	IPM	Sangat Tinggi	4	<i>Benefit</i>
C_3	P1	Cukup	2	<i>Benefit</i>
C_4	P2	Rendah	1	<i>Benefit</i>
			10	

Pengambilan keputusan melibatkan pemberian dan penyesuaian bobot pada kriteria. Bobot baru akan dihasilkan sesuai dengan pentingnya setiap kriteria yang tercantum dalam Tabel 4.7. Proses normalisasi dalam Persamaan (2.5) menghasilkan bobot baru yang ditampilkan dalam Tabel 4.8 berikut:

Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Normalisasi atau Bobot Baru

W_j	Perhitungan Bobot Baru	Hasil
W_1	$\frac{3}{1 + 2 + 3 + 4}$	0,3
W_2	$\frac{4}{1 + 2 + 3 + 4}$	0,4
W_3	$\frac{2}{1 + 2 + 3 + 4}$	0,2
W_4	$\frac{1}{1 + 2 + 3 + 4}$	0,1
		1,00

7. Mencari Nilai Preferensi Alternatif (S)

Setelah menetapkan bobot baru, langkah berikutnya adalah menghitung nilai S menggunakan rumus di Persamaan (2.6), yang melibatkan perkalian nilai *rating* kecocokan dari setiap alternatif dengan bobot baru, di mana bobot positif menandakan manfaat (*benefit*) dan bobot negatif menandakan biaya (*cost*). Berikut adalah cara perhitungan yang digunakan untuk menemukan nilai S :

$$\begin{aligned}
 S_1 &= (1^{(-0,3)})(0,2^{(0,4)})(1^{(0,2)})(1^{(0,1)}) = 0,525305561 \\
 S_2 &= (0,8^{(-0,3)})(0,4^{(0,4)})(0,6^{(0,2)})(0,6^{(0,1)}) = 0,635831992 \\
 S_3 &= (0,8^{(-0,3)})(0,4^{(0,4)})(0,8^{(0,2)})(0,8^{(0,1)}) = 0,693144843 \\
 S_4 &= (0,6^{(-0,3)})(0,2^{(0,4)})(0,6^{(0,2)})(0,8^{(0,1)}) = 0,540637134 \\
 S_5 &= (0,2^{(-0,3)})(0,6^{(0,4)})(0,4^{(0,2)})(0,4^{(0,1)}) = 1,003620443 \\
 S_6 &= (0,6^{(-0,3)})(0,4^{(0,4)})(0,4^{(0,2)})(0,4^{(0,1)}) = 0,613757227 \\
 &\vdots \qquad \qquad \qquad \vdots \qquad \qquad \qquad \vdots \\
 S_{14} &= (0,2^{(-0,3)})(0,8^{(0,4)})(0,2^{(0,2)})(0,2^{(0,1)}) = 0,914610104 \\
 S_{15} &= (0,2^{(-0,3)})(0,6^{(0,4)})(0,2^{(0,2)})(0,2^{(0,1)}) = 0,81519311 \\
 S_{16} &= (0,4^{(-0,3)})(0,8^{(0,4)})(0,2^{(0,2)})(0,2^{(0,1)}) = 0,742894249 \\
 S_{17} &= (0,4^{(-0,3)})(0,8^{(0,4)})(0,6^{(0,2)})(0,6^{(0,1)}) = 1,032912118 \\
 S_{18} &= (0,4^{(-0,3)})(0,8^{(0,4)})(0,4^{(0,2)})(0,4^{(0,1)}) = 0,914610104 \\
 S_{19} &= (0,2^{(-0,3)})(0,6^{(0,4)})(0,2^{(0,2)})(0,2^{(0,1)}) = 0,81519311 \\
 \Sigma S &= 14,43187597
 \end{aligned}$$

Adapun tabel rekapitulasi dari hasil perhitungan preferensi alternatif (S) seperti pada Tabel 4.9 berikut:

Tabel 4.9 Hasil Perhitungan Preferensi Alternatif (S)

S_i	Nilai Preferensi Alternatif (S)
S_1	0,525305561
S_2	0,635831992
S_3	0,693144843
S_4	0,540637134
S_5	1,003620443
S_6	0,613757227
S_7	0,81519311
S_8	0,755623781
S_9	0,426680701
S_{10}	0,755623781
S_{11}	0,92063584
S_{12}	0,510408766
S_{13}	1
S_{14}	0,914610104
S_{15}	0,81519311
S_{16}	0,742894249
S_{17}	1,032912118
S_{18}	0,914610104
S_{19}	0,81519311

8. Mencari nilai preferensi relatif (V)

Langkah berikutnya, nilai S dipakai untuk menetapkan nilai preferensi relatif V . Dengan cara ini, alternatif dengan nilai tertinggi akan diperoleh. Perhitungan nilai V menggunakan rumus sebagaimana dijelaskan dalam Persamaan (2.7). Berikut adalah perhitungan untuk menemukan nilai V :

$$V_1 = \frac{0,525305561}{14,43187597} = 0,03639898$$

$$V_2 = \frac{0,635831992}{14,43187597} = 0,044057473$$

$$V_3 = \frac{0,693144843}{14,43187597} = 0,048028742$$

$$V_4 = \frac{0,540637134}{14,43187597} = 0,037461321$$

⋮ ⋮ ⋮

$$V_{16} = \frac{0,742894249}{14,43187597} = 0,051475931$$

$$V_{17} = \frac{1,032912118}{14,43187597} = 0,071571577$$

$$V_{18} = \frac{0,914610104}{14,43187597} = 0,063374305$$

$$V_{19} = \frac{0,81519311}{14,43187597} = 0,056485596$$

Adapun tabel rekapitulasi dari perhitungan diatas seperti pada Tabel 4.9

berikut:

Tabel 4.10 Hasil Perhitungan Preferensi Relatif (V)

V_i	Nilai Preferensi Relatif (V)
V_1	0,03639898
V_2	0,044057473
V_3	0,048028742
V_4	0,037461321
V_5	0,069541925
V_6	0,04252789
V_7	0,056485596
V_8	0,052357974
V_9	0,029565159
V_{10}	0,052357974
V_{11}	0,063791834
V_{12}	0,035366765
V_{13}	0,069291061
V_{14}	0,063374305
V_{15}	0,056485596
V_{16}	0,051475931
V_{17}	0,071571577
V_{18}	0,063374305
V_{19}	0,056485596

9. Meranking Alternatif

Setelah selesai menghitung nilai V , dilakukan perankingan dari yang tertinggi hingga yang terendah seperti yang terlihat dalam Tabel 4.10 berikut:

Tabel 4.11 Hasil Perangkingan

Alternatif	Kabupaten/Kota	Defuzzifikasi	Rangking
A_{17}	Kota Bukittinggi	0,071571577	1
A_5	Tanah Datar	0,069541925	2
A_{13}	Kota Padang	0,069291061	3
A_{11}	Dharmasraya	0,063791834	4
A_{14}	Kota Solok	0,063374305	5
A_{18}	Kota Payakumbuh	0,063374305	5
A_7	Agam	0,056485596	6
A_{15}	Kota Sawah Lunto	0,056485596	6
A_{19}	Kota Pariaman	0,056485596	6
A_8	Lima Puluh Kota	0,052357974	7
A_{10}	Solok Selatan	0,052357974	7
A_{16}	Kota Padang Panjang	0,051475931	8
A_3	Solok	0,048028742	9
A_2	Pesisir Pantai	0,044057473	10
A_6	Padang Pariaman	0,04252789	11
A_4	Sijunjung	0,037461321	12
A_1	Kepulauan Mentawai	0,03639898	13
A_{12}	Pasaman Barat	0,035366765	14
A_9	Pasaman	0,029565159	15

4.2 Penentuan Hasil

Tahapan akhir dari penelitian ini melibatkan penentuan hasil. Hasil optimal dicapai dari nilai perhitungan V paling tinggi. Berdasarkan hasil perhitungan nilai tertinggi diperoleh pada alternatif A_{17} dengan nilai $V = 0,071571577$, yang menjadikannya alternatif terbaik dalam penentuan tingkat kemiskinan. Seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.9 berikut, kemungkinan daerah yang harus diprioritaskan berdasarkan data yang sebenarnya didasarkan pada perhitungan nilai V yang

ditunjukkan pada Lampiran 10, yaitu:

Tabel 4.12 Hasil Penentuan Rekomendasi Prioritas Daerah Miskin

No	Kab/Kota	P0	IPM	P1	P2
1.	Kota Bukittinggi	4,713	80,900	0,730	0,210
2.	Tanah Datar	4,400	72,693	0,560	0,103
3	Kota Padang	4,533	83,003	0,576	0,116

4.3 Kajian Integrasi dengan Hasil Penelitian

Penerapan metode FWP dalam penelitian ini menghasilkan rekomendasi daerah dengan nilai V tertinggi. Rekomendasi ini didasarkan pada perhitungan nilai V untuk setiap daerah, yang menggabungkan berbagai faktor penting yang telah didefinisikan sebelumnya. Rekomendasi ini dapat menjadi panduan bagi pengambil keputusan dalam proses pengambilan keputusan yang bijaksana dan adil. Agama islam mendorong umatnya untuk membuat keputusan yang sesuai dengan nilai-nilai Islam dan melalui proses konsultasi yang mendalam dengan para ahli terkait. Pengambilan keputusan yang tepat memerlukan pertimbangan yang matang berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan, sebagaimana dijelaskan dalam Surah At-Taubah ayat 60, di mana Allah memberikan petunjuk kepada manusia dalam menentukan penerima zakat berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan dalam ayat tersebut.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil dan pembahasan di atas, dapat disimpulkan bahwa Metode FWP merupakan sebuah teknik yang efektif dalam pengambilan keputusan. Metode FWP membantu memilih alternatif terbaik dengan mempertimbangkan beberapa kriteria dan bobotnya. Karena dalam penelitian ini menggunakan data masif yaitu data tiga tahun dari masing-masing kriteria, maka langkah awal yang dilakukan yaitu merata-ratakan semua data per kriteria. Lalu dilanjutkan dengan proses penerapan metode FWP. Langkah-langkah yang digunakan dalam penerapan metode FWP pada penelitian ini adalah penentuan variabel dan himpunan *fuzzy*. Variabel yang digunakan mencakup: P0, IPM, P1 dan P2. Selanjutnya menentukan domain *fuzzy*, fungsi keanggotaan, penentuan kriteria dan bobot, menentukan nilai preferensi alternatif (S) yang hasilnya $S_1 = 0,525305561$, $S_2 = 0,635831992$, $S_3 = 0,693144843$ dst, lalu menentukan nilai preferensi relatif (V) yang hasilnya $V_1 = 0,03639898$, $V_2 = 0,044057473$, $V_3 = 0,048028742$ dst, serta menentukan hasil penentuan. Hasil terbaik diperoleh dari nilai preferensi relatif yang terbesar.

Dari hasil perhitungan dengan metode FWP dapat disimpulkan bahwa dalam kategori miskin, Kota Bukittinggi menempati rangking pertama, Tanah Datar sebagai rangking kedua, dan Kota Padang menempati rangking ketiga sebagai alternatif terbaik. Ada kemungkinan tidak teridentifikasi satu kabupaten/kota, seandainya terdapat nilai yang sama. Karena realitanya bahwa kantong-kantong kemiskinan di Provinsi Sumatra Barat banyak kesamaan tipologi karena budaya dan

sumber daya alam yang hampir sama atau mirip. Hasil perhitungan tersebut berguna dalam pengambilan keputusan untuk menentukan tingkat kemiskinan di suatu daerah dan dapat memberikan rekomendasi terkait prioritas daerah yang memerlukan penanggulangan segera terhadap masalah kemiskinannya.

5.2 Saran

Berikut adalah beberapa rekomendasi atau saran-saran untuk penelitian selanjutnya:

1. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan metode *fuzzy* yang lainnya untuk membandingkan hasil dari metode FWP sebagai pendukung keputusan atau menggunakan metode FWP untuk mengatasi permasalahan lain.
2. Diharapkan untuk mempertimbangkan penggunaan fungsi keanggotaan yang berbeda dalam menetapkan bobot kriteria, seperti fungsi keanggotaan trapesium.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisasmita, R. (2006). *Pembangunan pedesaan dan perkotaan*. Graha ilmu.
- Arifudin, O., & Taryana, T. (2018). Pengaruh Pelatihan Dan Motivasi Terhadap Produktivitas Kerja Tenaga Kependidikan STIT Rakeyan Santang Karawang. *Jurnal Ilmiah Manajemen, Ekonomi, & Akuntansi (MEA)*, 2(3), 209-218.
- Badan Pusat Statistika. (2022). Data dan Informasi Kemiskinan Kabupaten/Kota di Indonesia 2022.
- Badan Pusat Statistika. (2022). Indeks Pembangunan Manusia (IPM) Sumatera Barat 2022.
- Badan Pusat Statistika. (2022). Persentase Penduduk Miskin Menurut Kabupaten/Kota di Sumatera Barat 2022.
- Badan Pusat Statistika (2023). Konsep Kemiskinan. <https://sulut.bps.go.id/subject/23/kemiskinan.html#subjekViewTab1>.
- Beu, L., & Husna, A. (2019). Metode Fuzzy Tsukamoto Untuk Memprediksi Jumlah Produksi Kue Pia. *Jurnal Cosphi*, 3(2).
- Cahyat, A., Gonner, C., & Haug, M. (2007). *Mengkaji kemiskinan dan kesejahteraan rumah tangga: sebuah panduan dengan contoh dari Kutai Barat, Indonesia*. CIFOR.
- Demi, D., Ernawati, E., & Andreswari, D. (2013). Penentuan Lokasi Halte Bus Sekolah di Kota Bengkulu Menggunakan Metode Fuzzy Multy Criteria Decission Making (FMCDM). *Rekursif: Jurnal Informatika*, 1(3).
- Departemen Agama RI. (2006). Al-Qur'an Al-Karim dan Terjemah Bahasa Indonesia. *Kudus: Menara Kudus*.
- Fahrudin, A. (2021). Pengambilan Keputusan dalam Al-Qur'an dan Al-Hadits (Upaya Menentukan Kebijakan Pendidikan Secara Religius). *Dirasah: Jurnal Studi Ilmu dan Manajemen Pendidikan Islam*, 4(2), 61-80.
- Fatoni, F., Kurniawan, K., & Munandar, W. (2014). Metode Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (Fmadm) Sistem Penilaian Calon Penerima Manfaat. *Jurnal Ilmiah Matrik*, 45-58.
- Franz, A., & Karim, S. (2022). Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mahasiswa Berprestasi dengan Metode Fuzzy Weighted Product (FWP). *Just TI (Jurnal Sains Terapan Teknologi Informasi)*, 14(1), 67-71.
- Istifaiyah, L. (2016). Analisis Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi, Upah Minimum dan Pengangguran Terbuka terhadap Tingkat Kemiskinan (Studi Kasus Gerbangkertasusila Tahun 2009-2013). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa FEB*, 3(2).
- Khairina, D. M., Ivando, D., & Maharani, S. (2016). Implementasi metode weighted product untuk aplikasi pemilihan smartphone android. *Jurnal Infotel*, 8(1), 16-23.

- Kusumadewi, S., & Purnomo, H. (2010). Aplikasi Logika Fuzzy untuk pendukung keputusan. *Yogyakarta: Graha Ilmu*, 2.
- Kusumadewi, S., Hartati, S., Harjoko, A., & Wardoyo, R. (2006). Fuzzy multi-attribute decision making (fuzzy madm). *Yogyakarta: Graha Ilmu*, 74.
- Maarif, V., Nur, H. M., & Septianisa, T. A. (2019). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Skincare yang sesuai dengan jenis kulit wajah menggunakan logika Fuzzy. *Evolusi: Jurnal Sains dan Manajemen*, 7(2).
- Mardiana, A., Zaliluddin, D., & Fitriani, D. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Keluarga Miskin Menggunakan Logika Fuzzy Tsukamoto. *Infotec journal*, 6(2), 24-29.
- Mestika, Z. (2008). Metode Penelitian Kepustakaan. Yayasan Obor Indonesia.
- Mufraini, M. A. (2006). *Akuntansi dan manajemen zakat*. Prenadamedia Group.
- Nacong, N., & Lusiyanti, D. (2022). Pendukung Keputusan Penerima BLT-Dana Desa Menggunakan Metode Weight Product. *Jurnal Ilmiah Matematika dan Terapan*, 19(1), 82-89.
- Nasution, H. (2012). Implementasi Logika Fuzzy pada Sistem Kecerdasan Buatan. *jurnal Elkha*, 4(2).
- Pinem, N. S., & Utomo, D. P. (2020). Implementasi Fuzzy Logic Dengan Infrensi Tsukamoto Untuk Prediksi Jumlah Kemasan Produksi (Studi Kasus: PT. Sinar Sosro Medan). *Pelita Informatika: Informasi dan Informatika*, 9(1), 56-60.
- Saelan, A. (2009). Logika fuzzy. *Struktur Diskrit*, 1(13508029), 1-5.
- Sari, K. A. P., Irawan, E., & Rizky, F. (2020). Implementasi Algoritma Weighted Product (WP) dengan Model Fuzzy Multi Attribute Decision Making (FMADM) dalam Penilaian Kinerja Karyawan. *Brahmana: Jurnal Penerapan Kecerdasan Buatan*, 2(1), 57-65.
- Sayadi, M. K., & Heydari, M. (2015). Fuzzy multiple attribute decision-making methods and applications: Two decades review from 1994 to 2014. *Expert Systems with Applications*, 42(8), 4126-4148.
- Septiadi, D., & Nursan, M. (2020). Pengentasan kemiskinan Indonesia: Analisis indikator makroekonomi dan kebijakan pertanian. *Jurnal Hexagro*, 4(1), 1-14.
- Septian, M. R. N., & Purnomo, A. S. (2017). Sistem Penilaian Pegawai Menggunakan Metode Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM) dan Weighted Product (WP). *JMAI (Jurnal Multimedia & Artificial Intelligence)*, 1(1).
- Solikin, F. (2011). Aplikasi logika fuzzy dalam optimasi produksi barang menggunakan metode mamdani dan metode sugeno. *Skripsi. Universitas Negeri Yogyakarta*.

- Suherman, Erman. (2001). Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer. Bandung. *Universitas Pendidikan Indonesia*.
- Sumbarprov. (2013). Letak Geografis. *Portal Resmi Sumatera Barat*.
- Taufiq, G. (2014). Logika Fuzzy Tahani Untuk Pendukung Keputusan Perekrutan Karyawan Tetap. *Pros Semin Nas Apl Sains Teknol*, 99-106.
- Widodo, T. (2006). Perencanaan Pembangunan Aplikasi Komputer. penerbit UPP STIM YKPN.
- Wijayanti, T. (2011). Pengembangan Student Worksheet Berbahasa Inggris SMP Kelas VIII Pada Pembelajaran Aljabar Pokok Bahasan Sistem Persamaan Linear Dua Variabel dengan Pendekatan Pemecahan Masalah Berbasis Konstruktivisme. *Universitas Negeri Yogyakarta*.
- Wulandari, N. S. (2023). *Penerapan metode fuzzy weighted product dalam pengambilan keputusan untuk menentukan prioritas persediaan barang* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- Zulita, L. N. (2013). Sistem Pendukung Keputusan menggunakan metode SAW untuk penilaian dosen berprestasi (Studi kasus di Universitas Dehasen Bengkulu). *Jurnal Media Infotama*, 9(2).

LAMPIRAN

Lampiran 1: Data Persentase Penduduk Miskin (P0) (dalam %)

Kabupaten/Kota	2020	2021	2022
Kepulauan Mentawai	14,35	14,84	13,97
Pesisir Pantai	7,61	7,92	7,11
Solok	7,81	8,01	7,12
Sijunjung	6,78	6,8	6
Tanah Datar	4,4	4,54	4,26
Padang Pariaman	6,95	7,22	6,25
Agam	6,75	6,85	6,22
Lima Puluh Kota	6,86	7,29	6,59
Pasaman	7,16	7,48	6,85
Solok Selatan	7,15	7,52	6,51
Dharmasraya	6,23	6,67	5,56
Pasaman Barat	7,04	7,51	6,93
Kota Padang	4,4	4,94	4,26
Kota Solok	2,77	3,12	3,02
Kota Sawah Lunto	2,16	2,38	2,28
Kota Padang Panjang	5,24	5,92	5,14
Kota Bukittinggi	4,54	5,14	4,46
Kota Payakumbuh	5,65	6,16	5,66
Kota Pariaman	4,1	4,38	4,13

Lampiran 2: Data Indeks Pembangunan Manusia (IPM) (dalam %)

Kabupaten/Kota	2020	2021	2022
Kepulauan Mentawai	61,09	61,35	62,19
Pesisir Pantai	69,9	70,03	70,84
Solok	69,08	69,24	70,02
Sijunjung	67,74	67,86	68,69
Tanah Datar	72,33	72,46	73,29
Padang Pariaman	70,61	70,76	71,63
Agam	72,46	72,57	73,29
Lima Puluh Kota	69,47	69,68	70,28
Pasaman	66,64	66,77	67,41
Solok Selatan	69,04	69,23	69,71
Dharmasraya	71,51	71,76	72,3
Pasaman Barat	68,49	68,76	69,57
Kota Padang	82,82	82,9	83,29
Kota Solok	78,29	78,41	79,23
Kota Sawah Lunto	72,64	72,88	73,73
Kota Padang Panjang	77,93	77,97	78,78
Kota Bukittinggi	80,58	80,7	81,42
Kota Payakumbuh	78,9	79,08	79,53
Kota Pariaman	75,9	77,07	77,65

Lampiran 3: Data Indeks Kedalam Kemiskinan (P1) (dalam %)

Kabupaten/Kota	2020	2021	2022
Kepulauan Mentawai	2,84	2,43	1,76
Pesisir Pantai	0,81	0,87	0,71
Solok	1,16	0,91	1,03
Sijunjung	0,97	0,86	0,96
Tanah Datar	0,42	0,64	0,62
Padang Pariaman	0,67	0,81	0,69
Agam	0,79	0,98	0,7
Lima Puluh Kota	0,78	1,21	0,92
Pasaman	0,7	0,67	0,65
Solok Selatan	0,79	1,28	1,12
Dharmasraya	0,71	0,75	0,74
Pasaman Barat	0,62	1,24	1,1
Kota Padang	0,45	0,67	0,61
Kota Solok	0,27	0,28	0,58
Kota Sawah Lunto	0,07	0,33	0,34
Kota Padang Panjang	0,46	0,76	0,41
Kota Bukittinggi	0,56	0,8	0,83
Kota Payakumbuh	0,71	0,82	0,49
Kota Pariaman	0,49	0,36	0,56

Lampiran 4: Data Indeks Kedalam Kemiskinan (P1) (dalam %)

Kabupaten/Kota	2020	2021	2022
Kepulauan Mentawai	0,77	0,63	0,36
Pesisir Pantai	0,14	0,15	0,12
Solok	0,35	0,15	0,2
Sijunjung	0,27	0,17	0,25
Tanah Datar	0,06	0,13	0,12
Padang Pariaman	0,11	0,16	0,1
Agam	0,17	0,23	0,12
Lima Puluh Kota	0,14	0,3	0,24
Pasaman	0,11	0,13	0,11
Solok Selatan	0,15	0,31	0,25
Dharmasraya	0,13	0,12	0,16
Pasaman Barat	0,09	0,29	0,26
Kota Padang	0,09	0,13	0,13
Kota Solok	0,04	0,05	0,21
Kota Sawah Lunto	0	0,06	0,09
Kota Padang Panjang	0,08	0,16	0,05
Kota Bukittinggi	0,2	0,19	0,24
Kota Payakumbuh	0,14	0,17	0,07
Kota Pariaman	0,1	0,08	0,09

Lampiran 5: Penentuan Data Terkecil (Q_{min}), Data Kuartil (Q_1, Q_2, Q_3), dan Data Terbesar (Q_{max}).

	P0	IPM	P1	P2
Q_{min}	2,273	61,543	0,246	0,050
	2,970	66,940	0,376	0,090
	4,203	68,096	0,470	0,096
	4,400	68,940	0,543	0,100
Q_1	4,533	69,326	0,560	0,103
	4,713	69,446	0,576	0,116
	5,433	69,810	0,673	0,116
	5,823	70,256	0,673	0,123
	6,153	71,000	0,723	0,126
Q_2	6,526	71,856	0,730	0,136
	6,606	72,693	0,733	0,136
	6,806	72,773	0,796	0,173
	6,913	73,083	0,823	0,210
	7,060	76,873	0,930	0,213
Q_3	7,160	78,226	0,970	0,226
	7,163	78,643	0,986	0,230
	7,546	79,170	1,033	0,233
Q_{max}	7,646	80,900	1,063	0,236
	14,386	83,003	2,343	0,586

Lampiran 6: Data Alternatif

Kode	Alternatif
<i>A₁</i>	Kepulauan Mentawai
<i>A₂</i>	Pesisir Pantai
<i>A₃</i>	Solok
<i>A₄</i>	Sijunjung
<i>A₅</i>	Tanah Datar
<i>A₆</i>	Padang Pariaman
<i>A₇</i>	Agam
<i>A₈</i>	Lima Puluh Kota
<i>A₉</i>	Pasaman
<i>A₁₀</i>	Solok Selatan
<i>A₁₁</i>	Dharmasraya
<i>A₁₂</i>	Pasaman Barat
<i>A₁₃</i>	Kota Padang
<i>A₁₄</i>	Kota Solok
<i>A₁₅</i>	Kota Sawah Lunto
<i>A₁₆</i>	Kota Padang Panjang
<i>A₁₇</i>	Kota Bukittinggi
<i>A₁₈</i>	Kota Payakumbuh
<i>A₁₉</i>	Kota Pariaman

Lampiran 7: Rating Kecocokan Kriteria Terhadap Alternatif

Alternatif	C₁	C₂	C₃	C₄
A₁	Sangat Tinggi	Sangat Rendah	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi
A₂	Tinggi	Rendah	Cukup	Cukup
A₃	Tinggi	Rendah	Tinggi	Tinggi
A₄	Cukup	Sangat Rendah	Cukup	Tinggi
A₅	Sangat Rendah	Cukup	Rendah	Rendah
A₆	Cukup	Rendah	Rendah	Rendah
A₇	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup
A₈	Cukup	Rendah	Tinggi	Tinggi
A₉	Tinggi	Sangat Rendah	Rendah	Rendah
A₁₀	Cukup	Rendah	Tinggi	Tinggi
A₁₁	Rendah	Cukup	Cukup	Cukup
A₁₂	Tinggi	Sangat Rendah	Tinggi	Cukup
A₁₃	Rendah	Sangat Tinggi	Rendah	Rendah
A₁₄	Sangat Rendah	Tinggi	Sangat Rendah	Sangat Rendah
A₁₅	Sangat Rendah	Cukup	Sangat Rendah	Sangat Rendah
A₁₆	Rendah	Tinggi	Sangat Rendah	Sangat Rendah
A₁₇	Rendah	Tinggi	Cukup	Cukup
A₁₈	Rendah	Tinggi	Rendah	Rendah
A₁₉	Sangat Rendah	Cukup	Sangat Rendah	Sangat Rendah

Lampiran 8: Transformasi Data

Alternatif	C_1	C_2	C_3	C_4
A_1	1	0,2	1	1
A_2	0,8	0,4	0,6	0,6
A_3	0,8	0,4	0,8	0,8
A_4	0,6	0,2	0,6	0,8
A_5	0,2	0,6	0,4	0,4
A_6	0,6	0,4	0,4	0,4
A_7	0,6	0,6	0,6	0,6
A_8	0,6	0,4	0,8	0,8
A_9	0,8	0,2	0,4	0,4
A_{10}	0,6	0,4	0,8	0,8
A_{11}	0,4	0,6	0,6	0,6
A_{12}	0,8	0,2	0,8	0,6
A_{13}	0,4	1	0,4	0,4
A_{14}	0,2	0,8	0,2	0,2
A_{15}	0,2	0,6	0,2	0,2
A_{16}	0,4	0,8	0,2	0,2
A_{17}	0,4	0,8	0,6	0,6
A_{18}	0,4	0,8	0,4	0,4
A_{19}	0,2	0,6	0,2	0,2

RIWAYAT HIDUP



Sawitri, biasa dipanggil Sasa, lahir pada tanggal 16 Mei 2002 di Kabupaten Ogan Komering Ilir (OKI). Penulis tinggal di Desa Mukti Karya, Kecamatan Mesuju Makmur, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Provinsi Sumatra Selatan. Penulis adalah anak bungsu dari dua bersaudara, lahir dari pasangan Bapak Mutholib dan Ibu Suyanti.

Pendidikan dasar ditempuh di SDN 2 Mukti Karya dari tahun 2008 hingga lulus pada tahun 2014, dilanjutkan dengan pendidikan menengah pertama di MTs Al-Urwatul Wutsqo Jombang, lulus tahun 2017. Penulis kemudian menamatkan pendidikan menengah atas di MA Al-Urwatul Wutsqo Jombang pada tahun 2020. Saat ini, penulis melanjutkan studi S1 di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, mengambil Program Studi Matematika di Fakultas Sains dan Teknologi sejak tahun 2020.



KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144 Telp. / Fax. (0341) 558933

BUKTI KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Sawitri
NIM : 200601110018
Fakultas / Program Studi : Sains dan Teknologi / Matematika
Judul Skripsi : Implementasi *Fuzzy Weighted Product* dengan Model
Fuzzy Multi-Attribute Decision Making dalam
Penentuan Tingkat Kemiskinan Daerah Provinsi
Sumatra Barat
Pembimbing I : Evawati Alisah, M.Pd.
Pembimbing II : Abdul Aziz, M.Si.

No.	Tanggal	Hal	Tanda Tangan
1.	6 November 2023	Konsultasi Judul dan BAB I	1.
2.	20 November 2023	Revisi BAB I	2.
3.	4 Desember 2023	Konsultasi BAB II dan BAB III	3.
4.	18 Desember 2023	Revisi BAB II	4.
5.	8 Januari 2024	Konsultasi Kajian Agama	5.
6.	22 Januari 2024	Revisi Kajian Agama	6.
7.	5 Februari 2024	ACC Seminar Proposal	7.
8.	19 Februari 2024	Konsultasi Revisi Seminar Proposal	8.
9.	4 Maret 2024	Konsultasi BAB III dan BAB IV	9.
10.	18 Maret 2024	Revisi BAB III dan BAB IV	10.



KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144 Telp. / Fax. (0341) 558933

11.	1 April 2024	Konsultasi Kajian Agama	11.
12.	15 April 2024	ACC Seminar Hasil	12.
13.	29 April 2024	Konsultasi Revisi Seminar Hasil	13.
14.	6 Mei 2024	ACC Matriks Revisi Seminar Hasil	14.
15.	16 Mei 2024	ACC Sidang Skripsi	15.
16.	24 Juni 2024	ACC Revisi Keseluruhan	16.

Malang, 24 Juni 2024

Mengetahui,
Ketua Program Studi Matematika

Dr. Elly Susanti, M.Sc.

NIP. 19741129 200012 2 0005