

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PRIORITAS KABUPATEN/
KOTA PENERIMA PROGRAM MAKAN BERGIZI GRATIS
(MBG) BERDASARKAN INDEKS KEMISKINAN
MENGUNAKAN METODE *MULTI-CRITERIA
DECISION ANALYSIS* (MCDA) BERBASIS
GIS DI PROVINSI SUMATERA UTARA**

SKRIPSI

DISUSUN OLEH

VIVI DAMAYANTI

2209010116



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

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

MEDAN

2026

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PRIORITAS
KABUPATEN/KOTA PENERIMA PROGRAM MAKAN
BERGIZI GRATIS (MBG) BERDASARKAN INDEKS
KEMISKINAN MENGGUNAKAN METODE *MULTI-
CRITERIA DECISION ANALYSIS* (MCDA) BERBASIS GIS DI
PROVINSI SUMATERA UTARA**

SKRIPSI

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

VIVI DAMAYANTI

2209010116

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

MEDAN

2026

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PRIORITAS
KABUPATEN/KOTA PENERIMA PROGRAM
MAKAN BERGIZI GRATIS (MBG) BERDASARKAN
INDEKS KEMISKINAN MENGGUNAKAN METODE
MULTI-CRITERIA DECISION ANALYSIS (MCDA)
BERBASIS GIS DI PROVINSI SUMATERA UTARA

Nama Mahasiswa : VIVI DAMAYANTI
NPM : 2209010116
Program Studi : SISTEM INFORMASI

Menyetujui
Komisi Pembimbing



(Mahardika Abdi Prawira Tanjung, S.Kom., M.Kom.)
NIDN. 0117088902

Ketua Program Studi



(Mahardika Abdi Prawira Tanjung,
S.Kom., M.Kom.)
NIDN. 0117088902

Dekan



(Dr. Al-Klowarizmi, S.Kom., M.Kom.)
NIDN. 0127099201

PERNYATAAN ORISINALITAS

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PRIORITAS KABUPATEN/KOTA
PENERIMA PROGRAM MAKAN BERGIZI GRATIS (MBG)
BERDASARKAN INDEKS KEMISKINAN MENGGUNAKAN METODE
MULTI-CRITERIA DECISION ANALYSIS (MCDA) BERBASIS GIS DI
PROVINSI SUMATERA UTARA**

SKRIPSI

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

Medan, 30 April 2026

Yang membuat pernyataan



Vivi Damayanti

NPM. 2209010116

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

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

Nama : Vivi Damayanti
NPM : 2209010116
Program Studi : Sistem Informasi
Karya Ilmiah : Skripsi

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

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PRIORITAS KABUPATEN/KOTA
PENERIMA PROGRAM MAKAN BERGIZI GRATIS (MBG)
BERDASARKAN INDEKS KEMISKINAN MENGGUNAKAN METODE
MULTI-CRITERIA DECISION (MCDA) BERBASIS GIS DI PROVINSI
SUMATERA UTARA**

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

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Medan, 30 April 2026

Yang membuat pernyataan



Vivi Damayanti

NPM. 22090210116

RIWAYAT HIDUP

DATA PRIBADI

Nama Lengkap : Vivi Damayanti
Tempat dan Tanggal Lahir : Tanjung Morawa, 27 November 2004
Alamat Rumah : Jl. Sultan Serdang, Gg. Tambak Rejo, Kec.
Tj. Morawa, Kabupaten Deli Serdang
Telepon/Faks/HP : 085831249771
E-mail : vividamayanti271@gmail.com
Intansi Tempat Kerja : -
Alamat Kantor : -

DATA PENDIDIKAN

SD : SD NEGERI 105855 PTP N II Tanjung Morawa
TAMAT: 2016

SMP : Mts.S. Nurul Amaliyah, Tanjung Morawa
TAMAT: 2019

SMA : SMAN 1 TANJUNG MORAWA
TAMAT: 2022

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala Rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Sistem Pendukung Keputusan Prioritas Kabupaten/Kota Penerima Program Makan Bergizi Gratis (MBG) Berdasarkan Indeks Kemiskinan Menggunakan Metode Multi-Criteria Decision Analysis (MCDA) Berbasis GIS di Provinsi Sumatera Utara*”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

Penulis tentunya berterima kasih kepada berbagai pihak dalam dukungan serta doa dalam penyelesaian skripsi. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Agussani, M.AP., Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU)
2. Bapak Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom. Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (FIKTI) UMSU.
3. Ibu Dr. Firahmi Rizky, S.Kom., M.Kom. sebagai Wakil Dekan I Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (FIKTI) UMSU.
4. Bapak Muhammad Basri, S.Si., M.Kom sebagai Wakil Dekan III Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (FIKTI) UMSU.
5. Bapak Mahardika Abdi Prawira Tanjung, S.Kom., M.Kom. Ketua Program Studi Sistem Informasi sekaligus sebagai Dosen Pembimbing skripsi yang telah dengan penuh kesabaran, ketulusan, dan dedikasi dalam meluangkan waktu, tenaga, serta pikiran untuk memberikan bimbingan,

arahan, saran, waktu, tenaga, serta pikiran untuk memberikan bimbingan, arahan, saran, dan masukan yang sangat berharga kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan atas segala ilmu, motivasi, serta dukungan yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Semoga segala kebaikan dan bantuan yang telah diberikan mendapat balasan yang berlipat ganda dari Tuhan Yang Maha Esa.

6. Bapak Mulkan Azhari, S.Kom., M.Kom, sebagai Sektretaris Prodi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (FIKTI) UMSU.
7. Ayahku tersayang, dengan penuh rasa cinta, hormat, dan kerinduan yang sangat mendalam, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ayah. Meskipun Ayah tidak lagi berada di sisi penulis, segala doa, kasih sayang, pengorbanan, serta dukungan yang Ayah berikan semasa hidup akan selalu menjadi kekuatan dan motivasi bagi penulis dalam menjalani setiap langkah kehidupan. Ayah adalah sosok yang selalu memberikan semangat, perhatian, dan keyakinan kepada penulis untuk terus belajar, berjuang, dan tidak mudah menyerah dalam meraih cita-cita. Meskipun Ayah tidak dapat menyaksikan secara langsung pencapaian ini, penulis percaya bahwa doa dan cinta Ayah akan selalu menyertai setiap langkah penulis. Skripsi ini penulis persembahkan, sebagai bukti kecil bahwa pengorbanan dan harapan yang Ayah titipkan tidak pernah penulis lupakan. Semoga surga menjadi tempat istirahat Ayah dari lelah dan perjuangan yang tidak pernah Ayah keluhkan. Karena penulis tahu, di tengah hancurnya dunia yang pernah mencoba mematahkan Ayah, Ayah tetap memilih bertahan dan bekerja keras, bukan karena Ayah tidak merasa sakit, tetapi karena tanggung jawab dan cinta Ayah lebih besar dari semua beban yang Ayah pikul.
8. Ibu, penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibuku tercinta yang selalu menjadi sumber kekuatan, doa, dan kasih sayang yang tiada henti bagi penulis. Segala perjuangan, pengorbanan, dan dukungan yang Ibu berikan dengan penuh kesabaran dan ketulusan

menjadi motivasi terbesar bagi penulis untuk terus melangkah dan menyelesaikan pendidikan ini. Tanpa doa, semangat, dan cinta yang Ibu berikan setiap waktu, penulis tidak akan mampu sampai pada tahap ini. Skripsi ini penulis persembahkan sebagai bentuk rasa terima kasih, penghargaan, dan kebanggaan kepada Ibu tercinta atas segala perjuangan luar biasa yang telah diberikan untuk masa depan penulis.

9. Kakak, penulis juga ingin menyampaikan terima kasih yang tulus kepada kakak dan adik tercinta. Kakak telah menjadi sosok panutan, selalu memberikan nasihat, motivasi, serta dorongan agar penulis tetap semangat dan fokus dalam menyelesaikan pendidikan. Kehadiran kakak memberikan rasa aman dan keyakinan bahwa penulis tidak sendirian dalam menghadapi tantangan.
10. Adikku, meskipun usianya lebih muda, peranmu sebagai *support system* begitu berarti bagi penulis. Kehadiranmu, canda tawa, dan semangat yang selalu kamu berikan mampu menghibur, menyemangati, dan membuat setiap beban terasa lebih ringan. Dukunganmu mungkin singkat, tapi setiap kata, senyum, dan perhatianmu meninggalkan kesan yang dalam dan menguatkan hati penulis untuk terus melangkah. Terima kasih telah menjadi adik yang luar biasa, yang kehadirannya selalu membawa energi positif dan semangat baru dalam setiap hari penulis.
11. Sahabat-sahabat yang telah menjadi keluarga bagi penulis, yaitu Nadya, Dina, Tya, Rini, Adinda, Aldi, Fahmi, dan Rafi, yang telah menjadi bagian tak terpisahkan dari perjalanan hidup penulis selama menempuh pendidikan di bangku perkuliahan. Penulis mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya atas segala cinta, perhatian, dan dukungan yang selalu diberikan tanpa henti. Kalian bukan hanya sekadar teman, tetapi telah menjadi keluarga yang selalu ada dalam setiap keadaan, baik di saat penulis berada dalam kebahagiaan maupun keterpurukan. Terima kasih karena tidak pernah meninggalkan penulis di saat-saat sulit, karena selalu hadir sebagai tempat bersandar, tempat berbagi cerita, serta menjadi sumber kekuatan ketika penulis merasa lelah dan hampir menyerah. Setiap tawa yang kita bagi, setiap tangis yang kita lalui bersama, dan setiap

kenangan yang terukir akan selalu menjadi bagian yang sangat berharga dalam hidup penulis. Kehadiran kalian telah memberikan warna tersendiri dalam perjalanan ini, menjadi sumber kebahagiaan, semangat, dan harapan bagi penulis untuk terus melangkah maju. Penulis sangat bersyukur dipertemukan dengan sahabat-sahabat yang tulus dan penuh kasih seperti kalian. Semoga persahabatan ini akan selalu terjaga, dan segala kebaikan yang telah kalian berikan akan kembali kepada kalian dengan berlipat ganda.

12. Nabila, Abdul, dan Taufik, yang telah hadir dalam kehidupan penulis bahkan sejak sebelum menempuh pendidikan di bangku perkuliahan, serta senantiasa memberikan dukungan, kebersamaan, dan perhatian hingga saat ini. Penulis mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya atas segala kebaikan yang telah diberikan. Kehadiran kalian tidak hanya sebagai teman, tetapi juga sebagai keluarga bagi penulis, yang selalu menjadi sumber canda dan tawa di setiap kesempatan. Di tengah berbagai kesulitan, kalian selalu mampu menghadirkan kebahagiaan dan menguatkan penulis untuk terus melangkah. Penulis berharap kebersamaan yang telah terjalin ini akan selalu menjadi kenangan indah yang tak terlupakan, serta hubungan baik ini dapat terus terjaga di masa yang akan datang.
13. Tasya dan Eveline, yang telah menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis sejak masa Sekolah Menengah Atas hingga saat ini. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala kebersamaan, perhatian, dan kasih sayang yang telah diberikan dengan tulus. Kalian bukan hanya sekadar teman, tetapi telah menjadi sosok yang sangat berarti dan istimewa dalam hidup penulis. Sejak dulu hingga sekarang, kalian selalu hadir dalam setiap fase kehidupan, menemani, menguatkan, dan tidak pernah lelah menghadirkan tawa melalui canda-canda sederhana yang begitu berkesan. Di tengah berbagai kesulitan dan kelelahan, kehadiran kalian selalu mampu menjadi penghibur dan penguat bagi penulis untuk terus bertahan dan melangkah. Penulis sangat bersyukur dipertemukan dan dipertahankan dalam ikatan persahabatan

yang begitu tulus ini. Semoga hubungan yang telah terjalin ini akan selalu terjaga, tumbuh semakin kuat, dan tetap menjadi bagian terindah dalam perjalanan hidup penulis.

14. Dwi dan Syindi, yang telah menjadi teman penulis sejak masa Sekolah Menengah Pertama hingga saat ini. Penulis mengucapkan terima kasih atas kebersamaan, dukungan, dan perhatian yang selalu diberikan selama ini. Kehadiran kalian memiliki arti tersendiri bagi penulis, yang selalu ada untuk berbagi cerita, tawa, dan berbagai pengalaman hidup. Kalian bukan hanya teman, tetapi juga sudah menjadi bagian yang dekat dalam kehidupan penulis. Semoga kebersamaan ini dapat terus terjaga dan menjadi kenangan baik yang selalu dikenang di masa yang akan datang.
15. Saudara-saudara penulis yang sudah memberikan doa, dukungan, dan perhatian kepada penulis selama proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini. Penulis mengucapkan terima kasih yang tulus atas segala doa dan kebaikan yang telah diberikan. Dukungan dan doa dari kalian menjadi salah satu sumber kekuatan bagi penulis untuk terus berusaha dan menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Semoga segala kebaikan yang telah diberikan mendapatkan balasan yang berlipat ganda.
16. Terakhir, apresiasi sebesar-besarnya kepada diri saya sendiri, Vivi Damayanti. Terima kasih atas perjalanan panjang yang telah dilalui sampai sejauh ini, banyak proses yang sudah dilalui, banyak air mata yang sudah dihapus menggunakan tangan sendiri, banyak lelah dan keluh kesah yang dipendam sendiri. Banyak hal yang sudah dijalani, dihadapi, dan diselesaikan sendiri sampai detik ini, kuat karena diri sendiri yang selalu mengusahakan semua hal agar terlihat baik-baik saja. Bangga untuk setiap langkah kecilku, meskipun mudah menangis tapi tidak berhenti mencoba dan menyerah. Selamat berpetualang di level kehidupan selanjutnya dan selamat berperang dengan pertanyaan "kapan" yang tidak ada ujungnya. Tidak ada yang lebih indah dari menyaksikan proses dan pertumbuhan diri sendiri.

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PRIORITAS KABUPATEN/KOTA PENERIMA PROGRAM MAKAN BERGIZI GRATIS (MBG) BERDASARKAN INDEKS KEMISKINAN MENGGUNAKAN METODE *MULTI-CRITERIA DECISION ANALYSIS* (MCDA) BERBASIS GIS DI PROVINSI SUMATERA UTARA

ABSTRAK

Distribusi Program Makan Bergizi Gratis (MBG) yang tepat sasaran merupakan tantangan penting dalam melaksanakan kebijakan sosial berbasis data. Ketidaktepatan penentuan prioritas wilayah berpotensi menyebabkan distribusi bantuan tidak sesuai dengan tingkat kebutuhan masyarakat. Penelitian ini bertujuan mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan berbasis web dengan mengintegrasikan metode Multi-Criteria Decision Analysis (MCDA) dengan Geographic Information System (GIS) untuk menentukan prioritas penerima MBG di Provinsi Sumatera Utara. Penelitian menggunakan indikator kemiskinan Badan Pusat Statistik (BPS), yaitu Persentase Penduduk Miskin (P0), Indeks Kedalaman Kemiskinan (P1), dan Indeks Keparahan Kemiskinan (P2). Penentuan bobot kriteria dilakukan menggunakan Analytic Hierarchy Process (AHP) sedangkan proses pemeringkatan wilayah dilakukan melalui Weighted Linear Combination (WLC). Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu mengklasifikasikan 33 kabupaten/kota ke dalam kategori prioritas tinggi, sedang, dan rendah yang divisualisasikan melalui peta tematik berbasis GIS. Validasi dilakukan melalui pengujian konsistensi AHP dengan nilai Consistency Ratio (CR) $< 0,1$ serta pengujian fungsional sistem yang menunjukkan seluruh fitur berjalan sesuai rancangan. Kebaruan penelitian terletak pada integrasi MCDA-GIS berbasis indeks kemiskinan untuk mendukung visualisasi spasial prioritas penerima MBG secara lebih sistematis, informatif, dan terintegrasi

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan, MCDA, AHP, WLC, GIS.

PRIORITY DECISION SUPPORT SYSTEM FOR DISTRICTS/CITIES RECEIVING THE FREE NUTRITIOUS MEAL (MBG) PROGRAM BASED ON POVERTY INDEX USING GIS-BASED MULTI-CRITERIA DECISION ANALYSIS (MCDA) METHOD IN NORTH SUMATRA PROVINCE

ABSTRACT

The accurate distribution of the Free Nutritious Meal Program (MBG) has become an important challenge in implementing data-driven social policies. Inaccurate prioritization of regions may lead to unequal aid distribution that does not reflect actual community needs. This study aims to develop a web-based Decision Support System by integrating Multi-Criteria Decision Analysis (MCDA) and Geographic Information System (GIS) methods to determine the priority of MBG beneficiaries in North Sumatra Province. The study employs poverty indicators published by the Central Statistics Agency (BPS), including the Poverty Rate (PO), Poverty Gap Index (PI), and Poverty Severity Index (P2). Criteria weighting was conducted using the Analytic Hierarchy Process (AHP), while regional ranking was performed using the Weighted Linear Combination (WLC) method. The results indicate that the system successfully classified 33 regencies/cities into high, medium, and low priority categories, which were visualized through GIS-based thematic maps. Validation was conducted through AHP consistency testing with a Consistency Ratio (CR) value of < 0.1 and functional system testing showing that all features operated properly. The novelty of this study lies in the integration of poverty-based MCDA-GIS to support more systematic, informative, and integrated spatial visualization of MBG beneficiary priorities.

Keywords: *Decision Support System, MCDA, AHP, WLC, GIS.*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
RIWAYAT HIDUP	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK	xii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
BAB II LANDASAN TEORI	9
2.1. Program Makan Bergizi Gratis (MBG)	9
2.2. Teori Kemiskinan.....	15
2.2.1. Pengertian Kemiskinan.....	15
2.2.2. Jenis dan Dimensi Kemiskinan.....	15
2.2.3. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Kemiskinan	20
2.3. Indeks Kemiskinan.....	23
2.3.1. Pengertian Indeks Kemiskinan	23
2.3.2. Komponen dan Pengukuran Indeks Kemiskinan (P ₀ , P ₁ , dan P ₂).....	24
2.4. Geographic Information System (GIS).....	27
2.5. Multi-Criteria Decision Analysis (MCDA)	29
2.6. Analytic Hierarchy Process (AHP).....	32
2.7. Weight Linear Combination (WLC).....	34
2.8. Penelitian Terdahulu	36
BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM.....	44
3.1 Analisis Permasalahan.....	44
3.2 Metodologi Penelitian	45
3.2.1 Jenis Penelitian.....	45
3.2.2 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	46

3.2.3 Sumber dan Teknik Pengumpulan Data	47
3.2.4 Tahapan Penelitian	49
3.3 Algoritma Sistem	57
3.3.1 Tahapan Algoritma Sistem	57
3.3.2 Use Case Diagram	62
3.3.3 Class Diagram	63
3.3.4 Rancangan Tampilan Antarmuka (UI)	65
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM	68
4.1 Kebutuhan Sistem	68
4.1.1 Kebutuhan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	68
4.1.2 Kebutuhan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	69
4.2 Implementasi Sistem	69
4.2.1 Halaman Login	70
4.2.2 Halaman Daftar Admin dan User	71
4.2.3 Halaman Dashboard Sistem	73
4.2.4 Fitur Upload Data (Admin)	77
4.2.5 Fitur Unduh Hasil	78
4.2.6 Fitur Logout	81
4.2.7 Hak Akses Pengguna	81
4.3 Pengujian Sistem	81
4.3.1 Pengujian Halaman Login	82
4.3.1 Pengujian Halaman Daftar Admin dan User	82
4.3.2 Pengujian Upload Data (Admin)	83
4.3.3 Pengujian Refresh Data	84
4.3.4 Pengujian Fitur Logout	84
4.4 Hasil Pembobotan Kriteria menggunakan AHP	84
4.5 Hasil Perhitungan Prioritas Wilayah menggunakan WLC	85
4.6 Visualisasi Peta Prioritas Wilayah	86
4.7 Analisis Hasil Sistem	87
BAB V PENUTUP	89
5.1 Kesimpulan	89
5.2 Saran	90
DAFTAR PUSTAKA	91
LAMPIRAN	97

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Faktor-faktor penghambat Penerapan Kebijakan MBG.....	11
Tabel 2.2 Persentase Penduduk Miskin Menurut Provinsi, September 2024 dan Maret 2025	17
Tabel 2.3 Tabel Penelitian Terdahulu	36
Tabel 3. 1 Langkah-langkah Penentuan Kriteria dan Pembobotan dengan Metode AHP.	52
Tabel 3.2 Langkah-langkah Integrasi Bobot dan Analisis Spasial dengan WLC.....	54
Tabel 3.3 Langkah-langkah Analisis Hasil dan Pembuatan Sistem.....	56
Tabel 4.1 Kebutuhan Hardware Sistem.....	68
Tabel 4.2 Kebutuhan Software Sistem	69
Tabel 4.3 Tabel Pengujian Halaman Login	82
Tabel 4.4 Tabel Pengujian Halaman Daftar Admin dan User	82
Tabel 4.5 Tabel Pengujian Upload data	83
Tabel 4.6 Tabel Pengujian Refresh Data	84
Tabel 4.7 Tabel Pengujian Fitur Logout.....	84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Tahapan Penelitian	49
Gambar 3.2 Indikator Kemiskinan (P0, P1, P2) Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara	51
Gambar 3.3 Alur Proses Algoritma Metode AHP–WLC	61
Gambar 3.4 Use Case Diagram Sistem Pendukung Keputusan Prioritas Kabupaten/Kota Penerima Program Makan Bergizi Gratis (MBG)	62
Gambar 3.5 Class Diagram Sistem Pendukung Keputusan Prioritas Kabupaten/Kota Penerima Program Makan Bergizi Gratis (MBG)	63
Gambar 3.6 Rancangan Dashboard SPK Prioritas Kabupaten/Kota.....	65
Gambar 4.1 Tampilan Halaman Login.....	70
Gambar 4.2 Tampilan Halaman Pendaftaran Admin.....	71
Gambar 4.3 Tampilan Halaman Pendaftaran User	72
Gambar 4.4 Tampilan Dashboard Sistem.....	76
Gambar 4.5 Tampilan Upload Data (Admin).....	78
Gambar 4.6 Tampilan Hasil Unduh di Ms. Excel.....	79
Gambar 4.7 Tampilan Hasil Unduh PDF	80
Gambar 4.8 Hasil Pembobotan Kriteria menggunakan AHP.....	85
Gambar 4.9 Hasil Perhitungan Prioritas Wilayah menggunakan WLC	86
Gambar 4.10 Hasil Visualisasi Peta Prioritas Wilayah Kabupaten/Kota di	87

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Ketidakseimbangan gizi masih menjadi persoalan serius di Indonesia karena berdampak langsung terhadap perkembangan fisik dan kognitif individu serta produktivitas jangka panjang masyarakat. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa kondisi gizi yang rendah, khususnya pada ibu hamil, meningkatkan risiko anemia dan berkontribusi pada tingginya kejadian stunting pada anak, yang pada akhirnya menghambat pencapaian pembangunan sumber daya manusia yang berkualitas (Laila et al., 2022; Sulpat et al., 2025). Menanggapi kondisi tersebut, pemerintah meluncurkan Program Makan Bergizi Gratis (MBG) pada awal tahun 2025 sebagai salah satu prioritas nasional untuk memperbaiki status gizi masyarakat, terutama anak usia sekolah. Sejumlah studi menunjukkan bahwa program MBG berpotensi meningkatkan kesehatan, konsentrasi belajar, serta partisipasi pendidikan siswa, sekaligus memberikan efek ekonomi melalui melibatkan UMKM dan petani lokal dalam rantai pasok pangan (Febryanti et al., 2025; Agustini & Mulyani, 2025).

Namun demikian, implementasi MBG di berbagai daerah masih menghadapi permasalahan mendasar, terutama terkait ketepatan sasaran wilayah penerima. Pendekatan penyaluran yang cenderung bersifat nasional dan umum, tanpa mempertimbangkan karakteristik sosial-ekonomi dan geografis lokal, berisiko menyebabkan ketidakadilan distribusi serta rendahnya efektivitas program (Kiftiyah, 2025). Hambatan lain seperti kebijakan yang belum komprehensif, lemahnya rantai distribusi, serta keterbatasan mekanisme

pengawasan turut memperburuk efektivitas program, padahal MBG didukung oleh alokasi anggaran publik yang sangat besar sehingga menuntut akuntabilitas dan transparansi yang tinggi (A. Herdiana, 2025; (CISDI), 2024)).

Sejalan dengan temuan tersebut, implementasi program makan bergizi gratis juga memunculkan keresahan di tengah masyarakat, khususnya terkait persepsi ketidakmerataan distribusi bantuan. Sejumlah kajian kebijakan dan penelitian menunjukkan bahwa program MBG berisiko memberikan manfaat yang sama kepada wilayah atau sekolah dengan tingkat kerentanan ekonomi yang berbeda apabila tidak disertai mekanisme penentuan prioritas yang jelas. Kondisi ini memunculkan kritik publik ketika bantuan makanan bergizi diterima oleh sekolah atau kelompok masyarakat yang relatif lebih sejahtera, sementara wilayah dengan tingkat kemiskinan dan kerentanan gizi yang belum memperoleh perhatian yang proporsional. Penelitian (Agustini & Mulyani, 2025) menegaskan bahwa lemahnya perencanaan distribusi dan koordinasi pelaksanaan dapat menyebabkan ketidakseimbangan penyaluran manfaat program. Selain itu, kajian literatur internasional mengenai kebijakan makan gratis di sekolah juga menekankan pentingnya pendekatan penargetan berbasis kerentanan sosial ekonomi agar program tidak justru memperlebar ketimpangan distribusi bantuan (Abadi et al., 2025).

Dalam konteks tersebut, indeks kemiskinan menjadi indikator penting karena mampu merepresentasikan kondisi sosial ekonomi dan tingkat kerentanan suatu wilayah. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pemetaan kemiskinan berbasis spasial melalui integrasi data sosial ekonomi dan data geospasial mampu menggambarkan pola dan sebaran kemiskinan secara lebih detail, serta

mengungkap keterkaitannya dengan faktor geografis, aksesibilitas, dan infrastruktur (Putri et al., 2022). Studi spasial di tingkat kabupaten/kota juga membuktikan bahwa kemiskinan bersifat heterogen antarwilayah dan memerlukan pendekatan berbasis lokal agar kebijakan penanggulangan kemiskinan lebih efektif (Almismarya et al., 2024). Meskipun demikian, pemanfaatan analisis spasial dan indeks kemiskinan dalam penentuan wilayah sasaran program sosial seperti MBG masih terbatas, sehingga alokasi bantuan sering kali belum mencerminkan kondisi riil masyarakat di lapangan.

Untuk menjembatani kesenjangan metodologis (research gap) tersebut, diperlukan pendekatan yang mampu mengintegrasikan indikator kemiskinan dengan analisis spasial secara sistematis. Sejumlah penelitian terdahulu telah membuktikan efektivitas integrasi *Multi-Criteria Decision Analysis* (MCDA) dengan *Geographic Information System* (GIS), khususnya melalui kombinasi metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dan *Weighted Linear Combination* (WLC), dalam berbagai konteks perencanaan wilayah dan pengelolaan sumber daya (Wulandari et al., 2022; Saragih, 2023; Nugraha et al., 2024; Gemilang et al., 2024; Remoum & Bouzenoune, 2025). Metode AHP digunakan untuk menentukan bobot kepentingan kriteria, sedangkan WLC berfungsi menggabungkan bobot tersebut untuk menghasilkan peta kesesuaian spasial yang kontinu dan mudah diinterpretasikan.

Meskipun demikian, hingga saat ini belum banyak penelitian yang secara spesifik menerapkan integrasi AHP–WLC berbasis GIS dalam konteks kebijakan sosial, khususnya untuk penentuan prioritas wilayah penerima Program Makan Bergizi Gratis (MBG) berdasarkan indeks kemiskinan. Oleh karena itu, *novelty*

penelitian ini terletak pada pengembangan Sistem Pendukung Keputusan berbasis MCDA (AHP–WLC) dan GIS yang secara khusus dirancang untuk memetakan dan menentukan prioritas wilayah penerima MBG secara lebih adil, akurat, dan berbasis bukti spasial. Pendekatan ini diharapkan dapat menjadi model analisis yang transparan dan efektif dalam mendukung perumusan serta implementasi kebijakan sosial pemerintah di masa mendatang.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan mengenai ketimpangan tingkat kemiskinan antar kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Utara dan perlunya penentuan prioritas wilayah penerima Program Makan Bergizi Gratis (MBG) berbasis data dan spasial, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana kondisi dan sebaran tingkat kemiskinan antar Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara yang dapat digunakan sebagai dasar penentuan prioritas penerima Program Makan Bergizi Gratis (MBG)?
- b. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis *Geographic Information System* (GIS) yang mengintegrasikan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dan *Weight Linear Combination* (WLC) dalam mengolah indikator kemiskinan untuk menghasilkan skor dan peringkat prioritas Kabupaten/Kota penerima Program Makan Bergizi Gratis (MBG) di Provinsi Sumatera Utara?
- c. Bagaimana hasil penerapan metode AHP dan WLC berbasis GIS dapat menghasilkan peta prioritas wilayah penerima Program Makan Bergizi Gratis (MBG) di Provinsi Sumatera Utara?

1.3 Batasan Masalah

Untuk menjaga agar penelitian ini tetap terarah, terfokus, dan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, maka diperlukan batasan masalah yang jelas. Batasan masalah ini ditetapkan untuk mempersempit ruang lingkup penelitian sehingga analisis yang dilakukan tidak meluas ke aspek-aspek di luar konteks sistem pendukung keputusan yang dikembangkan. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini Adalah sebagai berikut:

- a. Wilayah penelitian dibatasi pada seluruh Kabupaten/Kota yang berada dalam wilayah administrasi Provinsi Sumatera Utara, dengan unit analisis berupa 33 Kabupaten/Kota yang ada di provinsi tersebut.
- b. Penentuan prioritas penerima Program Makan Bergizi Gratis (MBG) dalam penelitian ini dilakukan pada tingkat Kabupaten/Kota, bukan pada tingkat individu, rumah tangga, sekolah, kecamatan, atau kelurahan.
- c. Kriteria utama yang digunakan dalam sistem pendukung keputusan adalah indikator kemiskinan, seperti persentase penduduk miskin dan indikator lain yang merepresentasikan tingkat kerentanan ekonomi, sesuai dengan data yang tersedia.
- d. Data kemiskinan yang digunakan merupakan data sekunder resmi, yang bersumber dari Badan Pusat Statistik (BPS) dan/atau instansi pemerintah terkait, dengan periode data terbaru yang tersedia pada saat penelitian dilakukan.
- e. Metode pengambilan keputusan yang digunakan dibatasi pada pendekatan *Multi-Criteria Decision Analysis* (MCDA) yang diintegrasikan dengan

Sistem Informasi Geografis (GIS), tanpa melakukan perbandingan performa dengan metode pengambilan keputusan lainnya.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditetapkan, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Menganalisis kondisi dan sebaran tingkat kemiskinan antar kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Utara sebagai dasar penentuan prioritas penerima Program Makan Bergizi Gratis (MBG).
- b. Merancang dan mengimplementasikan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis *Geographic Information System* (GIS) dengan mengintegrasikan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dan *Weighted Linear Combination* (WLC) untuk menghasilkan skor dan peringkat prioritas kabupaten/kota penerima Program Makan Bergizi Gratis (MBG) di Provinsi Sumatera Utara.
- c. Menghasilkan peta prioritas kabupaten/kota penerima Program Makan Bergizi Gratis (MBG) berdasarkan hasil penerapan metode AHP dan WLC berbasis GIS di Provinsi Sumatera Utara.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini disusun untuk menjelaskan kontribusi yang diharapkan dari hasil penelitian, baik dari sisi pengembangan keilmuan maupun dari sisi penerapan praktis dalam mendukung pengambilan Keputusan kebijakan public berbasis wilayah.

- a. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan keilmuan, khususnya pada bidang Sistem Pendukung Keputusan, analisis pengambilan keputusan multi-kriteria, dan pemanfaatan Sistem Informasi Geografis dalam kebijakan publik. Hasil penelitian ini dapat memperkaya kajian mengenai penerapan metode *Multi-Criteria Decision Analysis* (MCDA) dalam penentuan prioritas wilayah berbasis indikator sosial ekonomi, serta menunjukkan bagaimana integrasi MCDA dan GIS dapat digunakan secara sistematis untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis wilayah. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi akademik bagi penelitian selanjutnya yang mengkaji perencanaan program sosial dan gizi berbasis data spasial.

b. Manfaat Praktis

a) Bagi Pemerintah Daerah dan Pemangku Kebijakan

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi alat bantu pengambilan keputusan bagi pemerintah daerah dalam menentukan prioritas kabupaten/kota penerima Program Makan Bergizi Gratis di Kota Medan secara lebih objektif, transparan, dan terukur. Sistem yang dikembangkan dapat membantu mengalokasikan sumber daya program secara lebih adil dan efektif, terutama dalam kondisi keterbatasan anggaran dan pelaksanaan program yang dilakukan secara bertahap.

b) Bagi Instansi Teknis Terkait

Bagi instansi yang terlibat dalam perencanaan dan pelaksanaan program gizi dan pengentasan kemiskinan, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan perencanaan program berbasis wilayah, serta sebagai sarana untuk meningkatkan koordinasi lintas sektor melalui penyajian informasi spasial yang mudah dipahami.

c) Bagi Akademisi dan Peneliti

Penelitian ini dapat menjadi rujukan metodologis bagi mahasiswa dan peneliti yang tertarik pada pengembangan Sistem Pendukung Keputusan berbasis MCDA dan GIS, khususnya dalam konteks kebijakan publik, program sosial, dan perencanaan wilayah. Kerangka dan tahapan yang digunakan dalam penelitian ini dapat direplikasi atau dikembangkan pada kasus dan wilayah lain.

d) Bagi Masyarakat

Secara tidak langsung, penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi pada peningkatan ketepatan sasaran Program Makan Bergizi Gratis, sehingga masyarakat yang berada di wilayah dengan tingkat kerentanan ekonomi tinggi dapat memperoleh manfaat program secara lebih optimal. Dengan demikian, program gizi yang dilaksanakan diharapkan dapat memberikan dampak yang lebih nyata terhadap perbaikan status gizi dan kesejahteraan masyarakat.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Program Makan Bergizi Gratis (MBG)

Program Makan Bergizi Gratis (MBG) merupakan kebijakan nasional yang dicetuskan oleh pemerintah Prabowo untuk memperbaiki status gizi masyarakat, terutama pada anak sekolah, ibu hamil, dan kelompok masyarakat berpendapatan rendah. Program MBG tidak hanya dimaksudkan sebagai program bantuan sosial biasa, tetapi juga sebagai bagian dari strategi nasional untuk peningkatan kualitas Sumber Daya Manusia (SDM). Latar belakang program Makan Bergizi Gratis (MBG) bermula dari permasalahan gizi yang masih menjadi tantangan serius di Indonesia, terutama dalam bentuk tingginya prevalensi stunting dan malnutrisi di kalangan anak sekolah dan ibu hamil. Latar belakang tersebut juga berakar pada realita data SSGI (Survei Status Gizi Indonesia) yang menunjukkan angka malnutrisi yang tinggi, sehingga diperlukan intervensi terstruktur yang berskala nasional (Jati et al., 2025). Karena itu, MBG menjadi salah satu agenda strategi pembangunan kebijakan sosial yang integral dengan tujuan untuk mengatasi ketimpangan gizi dan membuka peluang pendidikan yang lebih baik bagi seluruh lapisan masyarakat.

Selain itu, program ini dirancang untuk memberikan dampak positif terhadap sektor pendidikan melalui peningkatan kehadiran siswa di sekolah dan kemampuan belajar mereka karena kebutuhan gizi harian sudah terpenuhi (Agustini & Mulyani, 2025). Lebih jauh lagi, program ini dirancang sebagai sebuah langkah strategis yang esensial dalam upaya merealisasikan visi jangka

panjang Indonesia yang memiliki cita-cita untuk menjadi negara yang maju, mandiri, serta menjunjung tinggi keadilan (Agustini & Mulyani, 2025). Dalam konteks kebijakan publik, tujuan MBG juga mencakup pengembangan mekanisme yang dapat meningkatkan keterlibatan pelaku usaha lokal, seperti UMKM pangan, sehingga dapat menciptakan keterkaitan yang serasi antara program gizi dan ekonomi lokal (F. A. Suprpto et al., 2025). Konsep multisektoral ini dalam kebijakan gizi menjadikan MBG sebagai alat yang mengintegrasikan berbagai program kesehatan, pendidikan, dan kesejahteraan masyarakat yang simultan, yang mana keterlibatan pemangku kepentingan diperlukan untuk memastikan efektivitas dan keberlanjutan pelaksanaannya. (D. Herdiana, 2025) menyatakan bahwa keberhasilan implementasi MBG berkaitan erat dengan dukungan pemerintah daerah dan lembaga pendidikan serta keterlibatan masyarakat, sementara hambatan seperti aturan yang belum komprehensif dan sistem pengawasan yang belum optimal dapat menghambat efektivitas kebijakan ini. Pendekatan multisektor dalam kebijakan MBG juga didukung oleh kajian yang mengaitkan kebijakan ini dengan aspek ekonomi politik dan kesejahteraan masyarakat secara umum. Misalnya, penelitian yang mengkaji kebijakan MBG dalam konteks ekonomi politik mengungkapkan bahwa kebijakan ini memiliki aspek sosial-ekonomi yang memengaruhi pertumbuhan ekonomi, stabilitas politik, dan kesejahteraan masyarakat secara menyeluruh (Waluya, 2025). Kajian semacam ini menegaskan bahwa pemahaman MBG melalui lensa kebijakan publik multisektoral memerlukan analisis yang komprehensif terhadap dampaknya pada berbagai domain

kehidupan masyarakat, termasuk pendidikan, kesehatan, serta ekonomi lokal dan nasional.

Dalam implementasinya, pelaksanaan Program MBG di Indonesia menghadapi hambatan substantif terkait aspek regulasi dan tata kelola kebijakan publik. Hasil kajian terhadap implementasi kebijakan menunjukkan bahwa salah satu faktor penghambat utamanya ialah belum adanya aturan teknis yang komprehensif dan operasional yang rinci, sehingga pelaksana di tingkat lapangan mengalami kesulitan dalam menginterpretasikan dan menerapkan standar kegiatan (D. Herdiana, 2025). Faktor-faktor yang menjadi kendala dalam penerapan kebijakan MBG akan dijelaskan melalui tabel berikut.

Tabel 2.1 Faktor-faktor penghambat Penerapan Kebijakan MBG

No.	Aspek	Masalah	Uraian
1.	Pemerintah	Regulasi payung hukum program MBG dinilai masih lemah	Belum ada kerangka regulasi yang terkoordinasi dan berkelanjutan, mulai dari tingkat pusat (Undang-undang) hingga daerah (Peraturan daerah dan desa), yang secara efektif mengatur MBG
		Pembagian urusan pemerintahan	Pembagian peran dan tanggung jawab antara pemerintah pusat dan daerah masih belum terdefinisi dengan jelas, termasuk mekanisme kolaborasi dan koordinasi antar lembaga terkait
		Alokasi dan distribusi anggaran	Tidak ada kejelasan mengenai struktur hubungan keuangan

			antara kedua tingkat pemerintah, serta prosedur penggunaan Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah (APBD) sebagai sumber pendanaan.
		Kolaborasi multi aktor	Strategi untuk membangun kerja sama yang efektif antara berbagai pihak, seperti pemerintah pusat dan daerah, sektor swasta, LSM, serta masyarakat luas, masih belum jelas.
2.	Pelaksanaan	Pemetaan sasaran	Proses penentuan sekolah penerima kebijakan MBG belum didasarkan pada pertimbangan yang rinci. Akibatnya, beberapa sekolah di daerah yang sebenarnya memenuhi syarat untuk menerima makanan bergizi gratis justru terlewatkan dari daftar sasaran.
		Proses produksi	Pengawasan mutu dan standar kualitas makanan bergizi gratis belum berjalan optimal. Hal ini terbukti dengan adanya insiden keracunan makanan yang sempat terjadi.
		Proses Distribusi	Proses penyaluran makanan belum efisien, terlihat dari keterlambatan pengiriman ke sekolah-sekolah di beberapa daerah, menyebabkan makanan tidak tiba tepat waktu.

			Tantangan infrastruktur di daerah terpencil dan sulit dijangkau juga menjadi kendala signifikan.
		Koordinasi antar pemangku kepentingan	Koordinasi teknis antara berbagai pihak yang terlibat dalam produksi dan penyaluran makanan bergizi gratis di lapangan masih belum maksimal. Akibatnya, insiden seperti keracunan makanan atau keterlambatan distribusi masih kerap terjadi di beberapa wilayah.
3.	Masyarakat	Promosi kesehatan	Upaya pemerintah untuk mengedukasi masyarakat di berbagai daerah tentang pentingnya kesehatan dan asupan gizi yang cukup bagi anak-anak dinilai belum optimal.
		Keterlibatan UMKM	Tidak ada regulasi teknis yang rinci yang mengatur cara pelaku Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) di lingkungan sekolah dapat berpartisipasi dalam pembuatan dan penyaluran makanan bergizi gratis.
		Keterlibatan instansi sekolah dan orang tua murid	Aturan mengenai keterlibatan pihak sekolah dan orang tua siswa dalam mengelola serta memproduksi makanan bergizi gratis masih belum memiliki kejelasan.

Sumber: (D. Herdiana, 2025)

Berdasarkan tabel di atas, faktor-faktor penghambat dalam penerapan kebijakan MBG perlu diidentifikasi dan dikaji secara menyeluruh untuk menentukan prioritas solusi agar pelaksanaan kebijakan dapat berjalan efektif dan tepat sasaran. Kejelasan terhadap hambatan tersebut menjadi kunci keberhasilan kebijakan MBG dalam memberikan kontribusi terhadap peningkatan kualitas sumber daya manusia Indonesia di masa mendatang ((D. Herdiana, 2025).

Keberlanjutan program MBG sangat bergantung pada penerapan pendekatan kolaboratif dan berbasis data, konsistensi kebijakan, kapasitas pelaksana, serta mekanisme pendanaan yang adaptif terhadap perubahan sosial dan fiskal. Evaluasi kebijakan menunjukkan pentingnya sinkronisasi antara pemerintah pusat dan daerah guna menghindari duplikasi dalam perencanaan dan pelaksanaan program (Suprpto et al., 2025). Selain itu, keberlangsungan MBG juga dipengaruhi oleh kekuatan fiskal dan inovasi pendanaan, seperti pemanfaatan Dana Alokasi Khusus (DAK), kemitraan pemerintah–swasta, dan program *Corporate Social Responsibility* (CSR), sehingga program tidak sepenuhnya bergantung pada anggaran pemerintah pusat (Marzulina et al., 2025). Dengan demikian, keberlanjutan MBG tidak hanya ditentukan oleh aspek administratif, tetapi juga oleh penguatan kapasitas institusional dan partisipasi publik dalam jangka panjang.

2.2. Teori Kemiskinan

2.2.1. Pengertian Kemiskinan

Kemiskinan adalah situasi sosial yang menghalangi individu atau kelompok masyarakat untuk memenuhi kebutuhan dasar mereka agar bisa hidup layak dan bermartabat. Kondisi ini tidak hanya mencakup kekurangan finansial, tetapi juga keterbatasan dalam dimensi sosial dan struktural yang berdampak pada kesejahteraan umum. Semua dimensi kemiskinan saling terkait erat satu dengan yang lainnya, oleh karena itu modifikasi pada suatu sektor (misalnya edukasi atau medis) akan memengaruhi sektor lainnya. Hal ini menegaskan bahwa kemiskinan harus dipandang sebagai fenomena multidimensi yang mencakup aspek ekonomi, sosial, pendidikan, dan kesehatan secara komprehensif. Dalam konteks pembangunan nasional, kemiskinan menjadi penghalang utama bagi peningkatan kesejahteraan masyarakat. Penanganannya memerlukan pendekatan komprehensif melalui kebijakan yang adil dan berpihak pada masyarakat berpenghasilan rendah, memastikan setiap orang memiliki kesempatan yang sama untuk hidup produktif dan layak (Agusman & Mujiadi, 2024).

2.2.2. Jenis dan Dimensi Kemiskinan

2.2.2.1 Jenis Kemiskinan

Kemiskinan di Indonesia, dalam konteks sosial-ekonomi, memiliki berbagai bentuk yang mencerminkan kondisi dan penyebab yang berbeda-beda. Berdasarkan riset (Pratiwi, 2024),

kemiskinan dapat dibagi menjadi empat jenis utama yaitu, kemiskinan absolut, relatif, struktural, dan kultural.

Situasi di mana pendapatan individu atau rumah tangga tidak memadai untuk memenuhi keperluan pokok, seperti makanan, pakaian, tempat tinggal, layanan kesehatan, dan edukasi, dikenal sebagai kemiskinan absolut. Berbeda dengan konsep sebelumnya, kemiskinan relatif merupakan kondisi ketertinggalan kesejahteraan seseorang apabila diukur berdasarkan standar lingkungan tempat tinggalnya. Meskipun kebutuhan dasar mungkin terpenuhi, standar hidupnya jauh di bawah rata-rata masyarakat umum (Pratiwi, 2024). Selanjutnya, kemiskinan struktural timbul akibat ketidakseimbangan dalam sistem ekonomi dan kebijakan publik yang tidak berpihak pada kelompok berpenghasilan rendah. Hal ini terlihat dari terbatasnya kesempatan kerja yang layak, akses pendidikan, dan fasilitas umum (Pratiwi, 2024). Di sisi lain, kemiskinan struktural bersumber dari nilai-nilai, kebiasaan, dan pola pikir masyarakat yang cenderung pasif terhadap perubahan sosial dan ekonomi.

Penelitian empiris oleh (Mansur, 2024), yang menganalisis data BPS (Badan Pusat Statistik) tahun 2021-2022 mengungkapkan adanya perbedaan sebaran jenis kemiskinan di Indonesia. Provinsi-provinsi di bagian timur seperti Papua, Papua Barat, Nusa Tenggara Timur, Maluku, dan Gorontalo lebih didominasi oleh kemiskinan relatif, sedangkan wilayah seperti Jawa Timur, Jawa

Tengah, dan Jawa Barat masih menghadapi kemiskinan absolut yang cukup tinggi. Pola tersebut konsisten dengan laporan profil kemiskinan Indonesia Maret 2024 yang menunjukkan bahwa tingkat kemiskinan tertinggi tetap berada di wilayah timur Indonesia ((BPS), 2024).

Tabel 2.2 Persentase Penduduk Miskin Menurut Provinsi, September 2024 dan Maret 2025

Provinsi	Sep'24 (%)	Mar'25 (%)
Papua Pegunungan	31,38	30,03
Papua Tengah	29,82	28,90
Papua Barat	21,43	20,66
Papua Selatan	20,10	19,71
Nusa Tenggara Timur	19,02	18,60
Maluku	16,15	15,38
Gorontalo	13,78	13,24
Aceh	12,64	12,33
Jawa Timur	9,56	9,50
Jawa Tengah	9,58	9,48
Jawa Barat	7,08	7,02

Sumber: (BPS, 2024)

Berdasarkan Tabel 2.2, terlihat bahwa provinsi-provinsi di wilayah timur Indonesia, khususnya Papua dan Nusa Tenggara Timur, masih menunjukkan tingkat kemiskinan yang jauh di atas rata-rata nasional. Sementara itu, wilayah-wilayah di Pulau Jawa

memiliki angka kemiskinan yang relatif rendah namun tetap signifikan dalam jumlah absolut karena kepadatan penduduknya. Temuan ini menegaskan bahwa jenis kemiskinan tidak hanya berbeda dalam sifatnya, tetapi juga dalam distribusi spasialnya di Indonesia. Dengan demikian, pemahaman terhadap variasi jenis kemiskinan yang efektif, karena setiap jenis memerlukan pendekatan intervensi yang spesifik.

2.2.2.2 Dimensi Kemiskinan

Kemiskinan tidak dapat dipahami hanya sebagai persoalan pendapatan rendah, melainkan sebagai fenomena kompleks yang mencakup berbagai aspek kehidupan, seperti pendidikan, kesehatan, dan kondisi lingkungan tempat tinggal. (Fuady et al., 2022) menyatakan bahwa pendekatan multidimensional memberikan pemahaman yang lebih komprehensif terhadap kemiskinan karena kondisi tersebut sering muncul akibat deprivasi yang terjadi secara simultan pada beberapa domain kehidupan, bukan semata-mata faktor ekonomi. Pendekatan ini dikenal sebagai *Multidimensional Poverty Index* (MPI), yang menilai kesejahteraan individu dan rumah tangga berdasarkan dimensi-dimensi fundamental yang mencerminkan kapasitas dasar manusia untuk mencapai taraf hidup yang bermartabat, yaitu dimensi pendidikan, kesehatan, dan standar hidup.

Dimensi pendidikan dalam kemiskinan multidimensi merepresentasikan kapabilitas individu atau rumah tangga dalam

mengakses dan menyelesaikan pendidikan yang layak serta relevan bagi peningkatan kapasitas ekonomi. Penelitian (Kause & Fithriyah, 2024) menunjukkan hubungan yang kuat antara jenjang pendidikan yang ditamatkan oleh kepala keluarga dengan kondisi kemiskinan dalam berbagai aspek. Secara spesifik, tingkat pendidikan yang rendah sering kali berhubungan langsung dengan kemungkinan yang lebih tinggi untuk mengalami kekurangan atau kesulitan hidup. Temuan ini menekankan peran vital pendidikan, tidak hanya sebagai cerminan dari partisipasi dalam sistem sekolah formal, tetapi juga sebagai elemen fundamental yang membentuk kesempatan kerja, kapasitas penghasilan, dan kecakapan sebuah keluarga untuk mencukupi keperluan hidup esensial secara lebih komprehensif.

Selanjutnya, dimensi kesehatan menggambarkan kemampuan rumah tangga dalam mengakses pelayanan kesehatan dan dukungan medis yang memadai sebagai bagian esensial dari kesejahteraan dasar. Studi (Yesi et al., 2024) mengindikasikan bahwa keterbatasan akses layanan kesehatan pada masyarakat miskin bersifat struktural dan dipengaruhi oleh faktor finansial, keluhan kesehatan, serta keterbatasan cakupan jaminan kesehatan. Penelitian tersebut juga menemukan korelasi antara wilayah dengan tingkat kemiskinan tinggi dan rendahnya akses pelayanan kesehatan, yang berdampak pada minimnya pemanfaatan fasilitas kesehatan. Kondisi ini menunjukkan bahwa dimensi kesehatan

dalam kemiskinan multidimensi tidak hanya mencerminkan aspek pendapatan, tetapi juga kemampuan rumah tangga untuk mencapai kehidupan yang sehat dan produktif.

Terakhir, dimensi standar hidup merupakan komponen penting dalam kemiskinan multidimensi yang menangkap bentuk deprivasi non-moneter dalam kehidupan rumah tangga. (Damaiyanti et al., 2023) menunjukkan bahwa dalam pengukuran kemiskinan multidimensi menggunakan metode *Alkire–Foster*, dimensi standar hidup memiliki bobot yang setara dengan dimensi pendidikan dan kesehatan. Dimensi ini mencerminkan kemampuan rumah tangga dalam memenuhi kebutuhan primer, seperti kualitas tempat tinggal, akses air bersih, sumber energi, serta fasilitas rumah tangga yang memadai. Meskipun tidak seluruh rumah tangga tergolong miskin secara pendapatan, masih terdapat deprivasi pada aspek-aspek tersebut yang berdampak pada kualitas hidup. Oleh karena itu, integrasi dimensi standar hidup dalam pengukuran kemiskinan multidimensi penting untuk mendukung perumusan kebijakan sosial yang lebih tepat sasaran.

2.2.3. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Kemiskinan

Fenomena sosial-ekonomi kemiskinan timbul akibat interaksi kompleks dari beragam faktor, baik yang bersifat internal maupun eksternal, mencakup aspek ekonomi, sosial, dan kebijakan publik. Berdasarkan kajian (Priseptian & Primandhana, 2022), tingkat kemiskinan dipengaruhi oleh sejumlah variabel ekonomi, antara lain

upah minimum, Indeks Pembangunan Manusia (IPM), tingkat pengangguran, dan laju pertumbuhan ekonomi. Masing-masing variabel tersebut memberikan kontribusi yang beragam terhadap kondisi kesejahteraan masyarakat secara keseluruhan. Kajian tersebut mengindikasikan bahwa upah minimum cenderung berkorelasi negatif dengan tingkat kemiskinan, yang disebabkan oleh peningkatan daya beli di kalangan masyarakat berpenghasilan rendah. Sebaliknya, tingkat pengangguran yang tinggi secara langsung berkontribusi pada peningkatan kemiskinan, akibat tergerusnya kapasitas rumah tangga untuk mendapatkan pendapatan yang berkelanjutan. Meskipun demikian, pertumbuhan ekonomi, kendati menunjukkan dampak positif terhadap peningkatan kesejahteraan, distribusinya belum merata di seluruh spektrum sosial, sehingga efektivitasnya dalam reduksi kemiskinan secara signifikan masih terbatas (Priseptian & Primandhana, 2022).

Berdasarkan penjelasan (Wulansari et al., 2023), terdapat korelasi positif antara jenjang pendidikan kepala rumah tangga dengan probabilitas mendapat pekerjaan berpenghasilan memadai. Sebaliknya, jumlah tanggungan keluarga yang tinggi meningkatkan tekanan ekonomi karena pendapatan harus dibagi untuk memenuhi kebutuhan dasar. Akses vital terhadap fasilitas primer, seperti air bersih dan sanitasi juga menjadi kunci penting karena berhubungan langsung dengan kondisi kesehatan dan efisiensi kerja. Dengan demikian, peningkatan mutu edukasi dan infrastruktur sosial dasar merupakan strategi utama dalam menekan angka kemiskinan.

Berdasarkan penelitian (Rahmanta et al., 2022), teridentifikasi bahwa peningkatan taraf pendidikan masyarakat dan optimalisasi program bantuan sosial bersyarat, seperti Program Keluarga Harapan (PKH), memegang peranan krusial dalam mereduksi tingkat kemiskinan. Inisiatif program ini tidak hanya menyediakan bantuan finansial langsung, tetapi juga mendorong peningkatan partisipasi anak dalam sektor pendidikan serta perbaikan mutu kehidupan keluarga prasejahtera. Di sisi lain, meskipun terjadi pertumbuhan populasi, dampaknya terhadap kemiskinan cenderung tidak signifikan. Hal ini disebabkan mayoritas populasi di Sumatera Utara berada dalam kelompok usia produktif. Realitas ini mengindikasikan bahwa perbaikan kualitas sumber daya manusia melalui intervensi pendidikan dan kebijakan sosial memberikan dampak yang lebih substansial dibandingkan variabel ekonomi konvensional, seperti pengeluaran per kapita.

Dari ketiga penelitian di atas, dapat disimpulkan bahwa kemiskinan dipengaruhi oleh empat kelompok faktor utama:

- a. Faktor Ekonomi: meliputi upah minimum, pengangguran, pertumbuhan ekonomi, dan pengeluaran per kapita (Priseptian & Primandhana, 2022).
- b. Faktor Sosial dan Demografis: meliputi tingkat pendidikan, jumlah anggota keluarga, serta kondisi kesehatan rumah tangga (Wulansari et al., 2023).

- c. Faktor Kebijakan dan Program Sosial: terutama keberhasilan implementasi Program Keluarga Harapan (PKH) yang terbukti signifikan dalam mengurangi kemiskinan (Rahmanta et al., 2022).
- d. Faktor Struktural dan Regional: seperti perbedaan antara wilayah perkotaan dengan pedesaan, yang berpengaruh terhadap akses pekerjaan dan kayanan publik (Rahmanta et al., 2022).

2.3. Indeks Kemiskinan

2.3.1. Pengertian Indeks Kemiskinan

Indeks kemiskinan berfungsi sebagai indikator krusial dalam merfleksikan situasi sosial ekonomi populasi area di area spesifik. Secara konseptual, indeks kemiskinan (*Proverty Index*) mengacu pada ukuran kuantitatif yang menunjukkan tingkat kesejahteraan penduduk berdasarkan kemampuan mereka dalam memenuhi kebutuhan dasar seperti sandang, pangan, papan, pendidikan, dan kesehatan. Indeks ini tidak hanya memperlihatkan jumlah penduduk miskin, tetapi juga turut mengukur dimensi kedalaman (*Poverty gap*) dan keparahan kemiskinan (*Poverty severity*) kemiskinan yang dialami oleh segmen masyarakat miskin.

Menurut penelitian (Wahyudi & Habib, 2022), Indeks Kedalaman (P1) merepresentasikan rata-rata kesenjangan pengeluaran penduduk miskin terhadap garis kemiskinan. Sementara itu, Indeks Keparahan Kemiskinan (P2) menggambarkan tingkat ketimpangan di antara kelompok masyarakat miskin itu sendiri. Dengan demikian, semakin tinggi nilai indeks tersebut, semakin berat pula tingkat kemiskinan yang dihadapi oleh suratu daerah. Riset tersebut juga menyoroti adanya perbedaan

subtansial dalam tingkat kedalaman kemiskinan antara periode sebelum dan selama pandemi Covid-19, khususnya di provinsi-provinsi seperti Papua, Nusa Tenggara Timur, dan Maluku yang memiliki tingkat disparitas kemiskinan tertinggi secara nasional.

Selain indikator kuantitatif, indeks kemiskinan juga memiliki korelasi erat dengan Indeks Pembangunan Manusia (IPM), mengingat kualitas sumber daya manusia merupakan factor utama dalam dalam menentukan tingkat kesejahteraan regional. Penelitian yang dilakukan oleh (Pane & Yarham, 2023), mengindikasi adanya hubungan negatif yang signifikan antara IPM dan tingkat kemiskinan terhadap pertumbuhan ekonomi di provinsi Sumatera Utara dalam kurun waktu 2018 hingga 2022. Artinya, peningkatan IPM yang mencakup aspek pendidikan, kesehatan, dan standar hidup layak berkontribusi besar dalam menurunkan tingkat kemiskinan serta memperbaiki kondisi ekonomi regional.

Dari berbagai hasil penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa Indeks Kemiskinan bukan hanya ukuran statistik, tetapi juga cerminan kondisi sosial, ekonomi, dan kualitas hidup masyarakat. Indeks ini berperan penting dalam perumusan kebijakan pembangunan yang berbasis bukti (*evidence-based-policy*), terutama dalam menentukan prioritas wilayah penerima bantuan sosial dan program pengentasan kemiskinan.

2.3.2. Komponen dan Pengukuran Indeks Kemiskinan (P_0 , P_1 , dan P_2)

Dalam konteks analisis pembangunan ekonomi dan sosial, indeks kemiskinan tidak hanya menggambarkan proporsi populasi miskin, tetapi juga untuk mengevaluasi tingkat kedalaman dan ketimpangan di antara

masyarakat miskin itu sendiri. Penggunaan pendekatan *Foster-Greer-Thorbecke* (FGT) index diaplikasikan untuk pengukuran ini, yang secara garis besar mencakup tiga elemen esensial: tingkat kemiskinan (P_0), kedalaman kemiskinan (P_1), dan keparahan kemiskinan (P_2) (Handoyo et al., 2021).

2.3.2.1 Tingkat Kemiskinan (*Headcount Index / P₀*)

Komponen pertama, *Headcount Index* (P_0), menunjukkan rasio penduduk yang berada di bawah garis kemiskinan dalam suatu area geografis. Indikator ini mengukur persentase populasi yang tidak dapat memenuhi standar kebutuhan dasar minimum yang telah ditetapkan, baik berdasarkan aspek pengeluaran maupun pendapatan per kapita. Dengan kata lain, semakin tinggi nilai P_0 , semakin besar jumlah penduduk miskin di wilayah tersebut (Arbianti et al., 2023). Meskipun indikator P_0 sering digunakan karena kesederhanaannya, terdapat keterbatasan signifikan karena tidak mengukur tingkat kedalaman kemiskinan yang dialami oleh populasi miskin. Dua daerah dengan presentase kemiskinan sama bisa memiliki tingkat kesejahteraan yang berbeda jika rata-rata pendapatan penduduk miskin terhadap garis kemiskinan tidak sama. Oleh karena itu, pengukuran P_0 umumnya dilengkapi dengan dua komponen tambahan, yaitu P_1 , dan P_2 .

2.3.2.2 Kedalaman Kemiskinan (*Poverty Gap Index/P₁*)

Komponen kedua, *Poverty Gap Index*/ P_1 menggambarkan kedalaman kemiskinan, yakni sejauh mana rata-rata pendapatan

populasi miskin berada di bawah garis kemiskinan. Nilai P_1 dihitung sebagai rata-rata selisih antara garis kemiskinan dan pengeluaran aktual penduduk miskin, relatif terhadap garis kemiskinan itu sendiri. Dengan demikian, peningkatan nilai P_1 mengindikasikan jarak yang lebih besar antara pendapatan populasi miskin dengan garis kemiskinan, merefleksikan kondisi ekonomi kelompok miskin yang semakin memburuk. Menurut (Handoyo et al., 2021), indikator ini mampu menggambarkan efektivitas kebijakan pemerintah dalam meningkatkan daya beli dan kesejahteraan masyarakat miskin secara kuantitatif. Penelitian empiris yang dilakukan oleh (Ismail et al., 2024), juga menunjukkan bahwa intervensi ekonomi seperti pemberian kredit mikro berpengaruh signifikan terhadap penurunan nilai P_1 , yang menandakan bahwa program pembiayaan mikro dapat mengurangi jarak pendapatan kelompok miskin dan garis kemiskinan.

2.3.2.3 Keparahan Kemiskinan (*Poverty Severity Index/P₂*)

Komponen ketiga, *Poverty Severity Index/P₂* berfungsi sebagai mengukur ketimpangan kesejahteraan di antara penduduk miskin itu sendiri. Indeks ini memberikan bobot lebih besar kepada individu yang berada jauh di bawah garis kemiskinan, sehingga P_2 sensitif terhadap tingkat kesenjangan antar penduduk miskin. Penelitian (Arbianti et al., 2023), menjelaskan bahwa P_2 memberikan gambaran distribusi pendapatan dalam dibandingkan P_1 . Dalam studi mereka terhadap petani ubi kayu di Kabupaten

Wonogiri, diperoleh nilai $P_0 = 0,3417$, $P_1 = 0,2092$, dan $P_2 = 0,1280$, yang menunjukkan bahwa selain jumlah penduduk miskin cukup besar, tingkat ketimpangan kesejahteraan antartetani miskin juga tinggi. Lebih lanjut, hasil penelitian (Ismail et al., 2024) menegaskan bahwa kebijakan ekonomi mikro yang inklusif mampu menurunkan nilai P_2 secara signifikan, terutama disertai dengan pemerataan akses keuangan dan peningkatan produktivitas masyarakat berpendapatan rendah. Oleh karena itu, indikator P_2 sering kali dijadikan referensi utama dalam evaluasi kebijakan sosial, sebab kemampuannya dalam menyoroti dimensi ketimpangan kemiskinan yang tidak dapat diidentifikasi hanya melalui P_0 dan P_1 .

Dalam konteks kebijakan publik, kombinasi ketiga ukuran ini penting untuk merancang program penanggulangan kemiskinan yang lebih efektif dan tepat sasaran. Sebagai contoh, wilayah dengan nilai P_0 tinggi tetapi P_1 dan P_2 rendah memerlukan program peningkatan lapangan kerja, sedangkan wilayah dengan P_1 dan P_2 tinggi membutuhkan intervensi langsung seperti bantuan sosial, perbaikan akses pendidikan, dan program gizi masyarakat.

2.4. Geographic Information System (GIS)

Sistem Informasi Geografis (SIG) atau *Geographic Information System* (GIS) merupakan suatu sistem berbasis komputer yang berfungsi untuk mengumpulkan, menyimpan, mengelola, menganalisis, dan menampilkan data dengan referensi geografis atau spasial. Sistem ini mengintegrasikan data

spasial (seperti lokasi, koordinat, dan peta) dengan data atribut (informasi deskriptif) guna memberikan gambaran komprehensif mengenai fenomena di permukaan bumi. GIS tidak hanya digunakan untuk visualisasi lokasi objek, tetapi juga untuk analisis pola, hubungan, dan kecenderungan spasial. Oleh karena itu, GIS berperan sebagai instrumen pendukung dalam pengambilan keputusan berbasis lokasi, yang krusial dalam bidang perencanaan wilayah, tata ruang, lingkungan hidup, hingga sosial-ekonomi.

Menurut (Taufiqy et al., 2022), GIS adalah sistem informasi yang mampu menampilkan titik-titik lokasi dan profil objek berdasarkan koordinat geografis, serta menganalisis hubungan antar lokasi secara efisien melalui algoritma pemrosesan spasial. Dalam penelitiannya tentang Sistem Informasi Geografis Rumah Tahfidz Al-Qur'an di Kota Medan, GIS digunakan untuk menampilkan data spasial dan non spasial secara interaktif, sekaligus menyediakan fitur pencarian rute terdekat berbasis algoritma *Floyd Warshall* yang meningkatkan efisiensi navigasi spasial (Taufiqy et al., 2022). Penelitian ini memperlihatkan bahwa GIS tidak hanya berfungsi sebagai alat pemetaan, tetapi juga sebagai sistem analisis spasial yang membantu proses pengambilan Keputusan di lapangan.

Selanjutnya, (Rahardi et al., 2022), dalam studi mereka yang mengkaji Sistem Informasi Geografis Pemetaan Jaringan Pelanggan Indihome di PT. Telkom Cabang Bandar Lampung, mendefinisikan SIG sebagai suatu sistem informasi digital yang mengintegrasikan peta interaktif dengan data atribut pelanggan untuk tujuan analisis spasial dan operasional. Melalui implementasi sistem ini, data pelanggan dapat divisualisasikan dalam format peta digital

yang dilengkapi dengan tabel informasi terkait, memfasilitasi perusahaan untuk mengidentifikasi area gangguan jaringan, merencanakan pembangunan infrastruktur baru, serta mengoptimalkan layanan pelanggan berdasarkan lokasi (Rahardi et al., 2022). Studi ini menekankan signifikansi SIG tidak hanya dalam ranah akademis, tetapi juga penerapannya yang relevan di sektor industri telekomunikasi.

Berdasarkan perspektif para ahli yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa SIG merepresentasikan suatu sistem terpadu. Sistem ini menggabungkan teknologi pemetaan digital, analisis spasial, serta pengelolaan basis data guna menghasilkan informasi geografis yang akurat dan relevan. SIG memiliki fungsi strategis sebagai instrumen untuk memvisualisasikan fenomena keruangan, menganalisis hubungan spasial antardua variabel atau lebih, dan memfasilitasi pengambilan keputusan berbasis lokasi. Melalui kemampuannya dalam mengintegrasikan data spasial dan nonspasial, SIG telah menjadi salah satu teknologi fundamental dalam era transformasi digital dan pembangunan yang didasarkan pada data geografis di Indonesia.

2.5. Multi-Criteria Decision Analysis (MCDA)

Multi-Criteria Decision Analysis (MCDA) atau dalam Bahasa Indonesia disebut Analisis Keputusan Multi-Kriteria (AKMK) merupakan pendekatan ilmiah yang diaplikasikan untuk mencapai keputusan optimal. Proses ini didasarkan pada serangkaian kriteria yang saling terkait dan sering kali bertentangan satu sama lain. MCDA memfasilitasi pengambilan keputusan untuk mengevaluasi, mempertimbangkan, dan menyusun prioritas alternatif

berdasarkan kombinasi aspek kuantitatif dan kualitatif agar hasil keputusan menjadi lebih objektif, transparan, dan dapat diukur. Berdasarkan (Harahap et al., 2023), MCDA menyederhanakan proses pengambilan keputusan yang kompleks dengan mengubah beragam kriteria menjadi nilai terukur melalui metode pembobotan dan penjumlahan berbobot (*weight sum model*) yang memberikan hasil evaluasi transparan dan akuntabel. Dalam studi tersebut, metode ini diaplikasikan untuk membantu mahasiswa dalam seleksi tempat tinggal ideal. Faktor-faktor yang dipertimbangkan mencakup lokasi, biaya, fasilitas, dan lingkungan sosial, yang berujung pada keputusan yang paling optimal dan objektif (Harahap et al., 2023).

Secara konseptual, MCDA bekerja dengan mengubah setiap alternatif keputusan dalam bentuk nilai numerik berdasarkan sejumlah kriteria yang telah diberi bobot tertentu. Bobot (*weight*) merepresentasikan tingkat kepentingan tiap kriteria, sedangkan skor menunjukkan kriteria alternatif terhadap kriteria tersebut. Selanjutnya, nilai total dari setiap alternatif dihitung menggunakan rumus umum MCDA sebagai berikut.

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j \times x_{ij} \#2.1$$

Sumber: diadaptasi dari (Harahap et al., 2023) dan (Abdullah, 2024)

Keterangan:

V_i = nilai total alternatif ke

w_j = bobot kriteria ke-j

x_{ij} = skor alternatif ke-i terhadap kriteria ke-j

n = jumlah kriteria yang digunakan

Rumus tersebut menunjukkan bahwa setiap alternatif, misalnya kecamatan, memperoleh nilai total berdasarkan hasil kali antara bobot kriteria dan skor performanya. Nilai-nilai ini kemudian dijumlahkan untuk menentukan peringkat prioritas akhir. Dalam konteks penelitian ini, seluruh kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Utara akan dievaluasi berdasarkan beberapa indikator kemiskinan, pendidikan, kesehatan, dan kepadatan populasi. Setiap indikator tersebut memiliki bobot spesifik yang disesuaikan dengan tingkat relevansinya. Rumus dasar ini diadaptasi dari *Weighted Sum Model* (WSM) yang sebelumnya telah digunakan oleh (Harahap et al., 2023) dan (Abdullah, 2024) untuk menghitung prioritas keputusan melalui proses pembobotan dan penjumlahan tertimbang antar kriteria.

Menurut (Abdullah, 2024), MCDA memfasilitasi integrasi aspek teknis, sosial, dan ekonomi melalui proses pembobotan dan penilaian penting yang sistematis. Dalam penelitiannya terkait prioritas lokasi pembangunan pembangkit listrik tenaga nuklir di Indonesia. MCDA digunakan untuk mengidentifikasi lokasi teraman berdasarkan kriteria geologi, sosial, dan ekonomi. Proses ini memanfaatkan kombinasi metode *Fuzzy-AHP* dan *Fuzzy-TOPSIS*, yang menghasilkan penentuan prioritas lokasi dengan tingkat akurasi tinggi.

Di sisi lain, (Hamid et al., 2023) menerapkan MCDA dalam pengembangan Sistem Pendukung Keputusan Program Indonesia Pintar (PIP) menggunakan metode *Fuzzy Multi-Criteria Decision Making* (FMCDM). Penelitian ini menegaskan bahwa MCDA mampu mengevaluasi kelayakan penerima bantuan sosial berdasarkan beberapa kriteria, seperti kondisi

ekonomi, prestasi akademik, dan domisili sehingga menghasilkan keputusan yang lebih adil dan akurat. Metode FMCDM mengevaluasi beragam alternatif berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan untuk menghasilkan keputusan berbasis data yang objektif dan dapat dipertanggungjawabkan.

Dalam konteks penelitian ini, pendekatan Multi-Criteria Decision Analysis (MCDA) diimplementasikan untuk menetapkan urutan prioritas wilayah kabupaten/kota yang akan menerima alokasi program Makan Bergizi Gratis (MBG). Implementasi ini mencakup pengintegrasian data statistik terkait kemiskinan dengan data spasial yang dihasilkan melalui *Geographic Information System* (GIS). Melalui metode ini, proses pengambilan keputusan menjadi berbasis data empiris, bersifat kuantitatif, dan terukur bukan hanya berdasarkan pertimbangan subjektif. Integrasi MCDA-GIS ini memungkinkan analisis spasial berbobot (*weighted overlay analysis*) untuk menghasilkan peta prioritas penerima program secara transparan, sistematis, dan berdasarkan prinsip-prinsip ilmiah.

2.6. Analytic Hierarchy Process (AHP)

Metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) merupakan pendekatan pengambilan keputusan multikriteria yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty dan banyak digunakan dalam sistem pendukung keputusan modern. AHP berfungsi membantu pengambil keputusan dalam menilai beberapa alternatif berdasarkan kriteria yang saling berhubungan dengan cara mengubah pertimbangan subjektif menjadi nilai kuantitatif yang terukur. Proses ini menghasilkan bobot prioritas bagi setiap kriteria sehingga keputusan yang dihasilkan menjadi lebih objektif dan terstruktur (Isyriyah et

al., 2024). Metode ini menyusun permasalahan kompleks ke dalam bentuk hierarki yang terdiri atas tiga tingkatan utama, yaitu tujuan (*goal*), kriteria/subkriteria, dan alternatif keputusan. Setiap elemen dalam hierarki dibandingkan secara berpasangan menggunakan skala penilaian 1-9 untuk menentukan tingkat kepentingan relatif antar kriteria. Nilai hasil perbandingan ini kemudian disusun dalam matriks dan diolah menggunakan perhitungan nilai eigen untuk memperoleh bobot prioritas dari masing-masing kriteria (Ramadhani et al., 2024).

Secara matematis, proses pembobotan dalam AHP dirumuskan sebagai berikut.

$$A \times W = \lambda_{max} \times W \#2.2$$

di mana:

A = matriks perbandingan pasangan

W = vektor bobot prioritas

λ_{max} = nilai eigen maksimum dan matriks perbandingan

Untuk memastikan bahwa hasil perbandingan tersebut logis dan konsisten, dilakukan pengujian *Consistency Ratio* (CR) menggunakan rumus:

$$CI = \frac{(\lambda_{max} - n)}{(n - 1)} \text{ dan } CR = \frac{CI}{RI} \#2.3$$

Nilai n merupakan jumlah kriteria, sedangkan RI adalah *Random Index* yang telah ditetapkan oleh Saaty berdasarkan ukuran matriks. Jika nilai $CR \leq 0,1$, maka hasil perbandingan dianggap konsisten; sedangkan jika $CR > 0,1$, maka perlu dilakukan revisi terhadap penilaian (Oktapiani et al., 2022).

Metode AHP terbukti efektif untuk berbagai konteks seperti penentuan lokasi usaha, evaluasi kinerja, hingga kebijakan publik. Keunggulannya

terletak pada kemampuannya menyederhanakan permasalahan kompleks menjadi struktur hierarki yang mudah dianalisis tanpa mengabaikan keterkaitan antar variabel. Dalam penelitian ini, AHP digunakan untuk menentukan bobot prioritas antar kriteria sosial-ekonomi seperti indeks kemiskinan, kepadatan penduduk, akses pendidikan, dan fasilitas kesehatan. Bobot hasil perhitungan tersebut selanjutnya diintegrasikan ke dalam metode *Weight Linear Combination* (WLC) pada lingkungan *Geographic Information System* (GIS) guna menghasilkan peta prioritas wilayah penerima program Makanan Bergizi Gratis (MBG) yang lebih akurat, adil, dan transparan (Pamungkas & Kusumaningrum, 2023).

2.7. Weight Linear Combination (WLC)

Metode *Weight Linear Combination* (WLC) merupakan pendekatan yang umum digunakan dalam *Multi-Criteria Decision Analysis* (MCDA) untuk mengintegrasikan berbagai kriteria spasial ke dalam satu model keputusan yang komprehensif. Prinsip dasar metode ini adalah memberikan bobot pada setiap kriteria sesuai tingkat kepentingannya, kemudian mengalikan bobot tersebut dengan nilai normalisasi dari masing-masing faktor sebelum dijumlahkan secara linier. Proses ini menghasilkan skor kesesuaian total yang menyajikan tingkat kelayakan suatu lokasi secara kuantitatif. Dalam penelitian *land suitability modeling* di Padang Pariaman, teknik WLC digunakan untuk menggabungkan tiga sub-model, yaitu rekayasa, kualitas air, dan infrastruktur, sehingga menghasilkan peta kesesuaian lahan yang terintegrasi dengan tingkat ketepatan tinggi dalam penentuan lokasi tambak udang berkelanjutan (Gemilang et al., 2024). Pendekatan ini memungkinkan penilaian spasial yang

fleksibel karena dapat menggabungkan berbagai jenis data kuantitatif maupun kualitatif dalam satu kerangka analisis terukur.

Secara matematis, metode ini dapat dinyatakan dengan rumus:

$$S = \sum_{i=1}^n (w_i \times x_i) \quad \#2.4$$

di mana:

S = skor total kesesuaian lokasi

w_i = bobot kriteria ke- i

x_i = nilai standar hasil normalisasi dari setiap faktor kriteria

Proses normalisasi bertujuan untuk menyetarakan skala antar kriteria yang memiliki satuan atau rentang nilai berbeda, sehingga hasilnya dapat diolah secara proporsional. Metode ini banyak diterapkan karena menghasilkan peta keluaran spasial yang mudah dipahami dan dapat langsung digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan berbasis bukti. Studi oleh (Remoum & Bouzenoune, 2025), menunjukkan bahwa integrasi *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dan *Weight Linear Combination* (WLC) dalam sistem GIS mampu menghasilkan indeks kesesuaian pembangunan wilayah perkotaan dengan tingkat validasi tinggi terhadap kondisi lapangan.

Keunggulan utama WLC terletak pada kemampuannya untuk mengakomodasi berbagai variabel spasial yang memiliki pengaruh berbeda terhadap tujuan keputusan. Misalnya, dalam penelitian pemetaan kerentanan tanah longsor di Indonesia, pendekatan *GIS-based Multi-Criteria Evaluation* menunjukkan bahwa WLC mampu mengombinasikan berbagai lapisan data seperti kemiringan, jenis tanah, curah hujan, dan tata guna lahan untuk

menghasilkan peta kerawanan yang komprehensif (Antoni et al., 2024). Peneliti menekankan bahwa teknik ini efektif untuk memvisualisasikan hubungan spasial antara faktor fisik dan lingkungan, serta dapat disesuaikan dengan data lokal yang tersedia. Selain itu, hasil yang disajikan bersifat transparan dan mudah direplikasi, menjadikannya salah satu metode evaluasi multi-kriteria yang paling banyak diadopsi dalam perencanaan berbasis GIS di Indonesia.

2.8. Penelitian Terdahulu

Tabel 2.3 Tabel Penelitian Terdahulu

No.	Penulis (Tahun)	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Perbedaan
1.	Setiyono et al. (2023)	Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Guru berbasis <i>Multi Criteria Decision Making</i>	Menunjukkan efektifitas MCDA dalam menentukan prioritas berdasarkan pembobotan dan perangkingan yang objektif	Penelitian ini fokus pada penilaian individu (guru), sedangkan penelitian saya fokus pada penentuan prioritas wilayah (kabupaten/kota) berdasarkan indikator kemiskinan

				berbasis spasial GIS
2.	Prayogo et al. (2024)	Sistem Pendukung Keputusan Penerima Kartu Indonesia Pintar Menggunakan Analisis Metode MOORA dan MOOSRA	Memberikan dasar penerapan MCDA untuk penyaluran bantuan sosial secara objektif	Penelitian ini adalah individu penerima bantuan pendidikan, sedangkan penelitian saya menilai wilayah kabupaten/kota secara keseluruhan dengan analisis spasial GIS dan indikator kemiskinan
3.	Betrisandi & Bahrin (2022)	Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Awal Penerima Kartu Indonesia	Membahas sistem penentuan prioritas penerima bantuan Kartu Indonesia	Penelitian ini belum mengintegrasikan GIS dan hanya berbasis data non-spasial, sedangkan

		Sehat (KIS) Menggunakan Metode ARAS	Pintar berbasis MCDA	penelitian saya menggabungkan MCDA dengan analisis spasial GIS untuk memetakan prioritas wilayah kemiskinan
4.	Rahardjo et al. (2025)	<i>Multi-Criteria Decision Approach: An Evaluation Tourism Vulnerability in the Mandalika, Indonesia</i>	Menentukan prioritas wilayah pesisir berbasis spasial berdasarkan faktor sosial, ekonomi, dan lingkungan	Fokus penelitian ini adalah kerentanan lingkungan pariwisata, sedangkan penelitian saya menitikberatkan pada aspek sosial ekonomi kemiskinan dan pemerataan gizi
5.	Wicaksono et al. (2020)	<i>Using multi criteria decision analysis for</i>	Menggunakan MCDA untuk menentukan prioritas	Tidak menggunakan GIS, sementara penelitian saya

		<i>sustainability of combined cycle power generation indicators in Indonesia: An industrial perspective</i>	keberlanjutan pembangkit listrik berbasis indikator sosial, ekonomi, dan lingkungan	menggunakan MCDA-GIS untuk spasial kebijakan sosial
6.	Ruiz et al.(2020)	GIS-AHP <i>Multi-Decision-Criteria-Analysis for the Optimal Location of Solar Energy Plants at Indonesia</i>	Menunjukkan efektivitas GIS-MCDA untuk pemilihan lokasi strategis berbasis data spasial	Penelitian berfokus pada energi dan ekonomi teknis, sedangkan penelitian saya fokus pada indikator sosial ekonomi dan kemiskinan
7.	Maulidiyah & Turmudi (2023)	Penerapan <i>Metode Fuzzy Multi Criteria Decision Making (FMCDM)</i>	Menentukan daerah miskin di Jawa Timur dengan kriteria IPM, indeks kedalaman,	Penelitian ini tidak berbasis GIS, sedangkan penelitian saya mengintegrasikan dengan GIS

		pada Interpretasi Hasil Penentuan Kemiskinan Provinsi Jawa Timur	dan kelaparan kemiskinan	untuk pemetaan spasial kemiskinan
8.	Ginting & Sianturi (2021)	Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Bantuan Kepala Keluarga Kurang Mampu Menggunakan Metode AHP	Menghasilkan sistem keputusan yang konsisten untuk menentukan penerima bantuan sosial berdasarkan pendapatan, pendidikan, dan konsumsi gizi	Penelitian ini bersifat non-spasial dan manual, sedangkan penelitian saya menggunakan MCDA-GIS dengan data spasial kemiskinan
9.	Remoum & Bouzenoune	<i>GIS Based Multi Criteria Decision Analysis</i>	Menggunakan AHP untuk pembobotan dan WLC	Penelitian ini serupa dalam metodologi (AHP + WLC

	(2025)	<i>Techniques for Urban Development Site Selection: The Case of Jijel Area, NE Algeria</i>	untuk penggabungan kriteria spasial dalam menentukan zona pengembangan kota. Peta indeks kesesuaian yang dihasilkan menunjukkan tingkat validitas tinggi terhadap data lapangan	dalam GIS) tetapi fokusnya pada pembangunan perkotaan, sementara penelitian kamu difokuskan pada penentuan wilayah prioritas program sosial MBG.
10.	Gemilang et al. (2024)	<i>Land Suitability Modeling for Fishery Resource Enhancement in the Padang</i>	Mengintegrasikan AHP dan WLC dalam kerangka GIS-MCDA untuk menentukan lokasi optimal	Fokus penelitian ini pada kesesuaian lahan perikanan, bukan pada prioritas wilayah sosial. Penelitian kamu

		Pariaman <i>Regency, West Sumatera, Indonesia: GIS and Multi-Criteria Evaluation Approaches</i>	pengembang n tambak udang. Hasilnya menunjukkan bahwa 87,5% wilayah cocok untuk budidaya, dan 11,93% wilayah sangat cocok berdasarkan peta spasial hasil analisis	mengadaptasi pendekatan yang sama (AHP + WLC + GIS) tetapi diterapkan untuk program sosial MBG berdasarkan indeks kemiskinan.
11.	Nasution et al. (2023)	Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Kenaikan Jabatan Pegawai	Menentukan kenaikan jabatan pegawai berdasarkan kompetensi, pengalaman, dan kinerja	Penelitian ini fokus pada penilaian SDM internal organisasi, sedangkan penelitian saya fokus pada pemetaan

		Dengan Menggunakan Metode <i>Multi Criteria Decision Making</i> (MCDM)		prioritas kabupaten/kota penerima program sosial MBG berbasis indikator kemiskinan
--	--	--	--	--

BAB III

ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis Permasalahan

Permasalahan utama yang dianalisis dalam penelitian ini berkaitan dengan ketidaktepatan sasaran wilayah penerima program Makan Bergizi Gratis (MBG) di Provinsi Sumatera Utara. Program MBG yang bertujuan meningkatkan status gizi masyarakat masih menemui kendala dalam penentuan wilayah prioritas karena belum berbasis pada data kemiskinan yang akurat dan bersifat spasial.

1. Ketidaktepatan Sasaran Wilayah

Program MBG masih cenderung menggunakan pendekatan administratif umum dalam menentukan wilayah penerima, bukan berdasarkan kondisi sosial ekonomi. Akibatnya, alokasi bantuan gizi tidak selalu menjangkau kabupaten/kota dengan tingkat kemiskinan tertinggi, sehingga efektivitas progra menjadi rendah dan pemerataan gizi tidak tercapai.

2. Keterbatasan Analisis Spasial

Belum adanya integrasi data spasial (peta kemiskinan) menyebabkan pemerintah sulit memvisualisasikan sebaran kemiskinan secara geografis. Padahal, setiap kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Utara memiliki karakteristik sosial ekonomi dan tingkat kerentanan yang berbeda. Tanpa analisis spasial, kebijakan distribusi MBG menjadi kurang objektif dan berisiko tidak tepat sasaran.

3. Belum Adanya Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang efektif

Sistem pengambilan keputusan yang digunakan saat ini masih manual dan tidak terstruktur. Hal ini menghambat proses penentuan prioritas kabupaten/kota secara objektif dan terukur.

4. Kompleksitas Kriteria Penentuan Prioritas

Penentuan wilayah penerima MBG memerlukan evaluasi terhadap berbagai indikator sosial ekonomi, seperti persentase penduduk miskin (P0), kedalaman kemiskinan (P1), dan keparahan kemiskinan (P2). Karena tiap kriteria memiliki tingkat kepentingan berbeda, diperlukan metode yang mampu memberikan bobot dan peringkat prioritas secara sistematis, misalnya melalui pendekatan *Multi-Criteria Decision Analysis (MCDA)* dengan metode *Analytic Hierarchy Process (AHP)* dan *Weighted Linear Combination (WLC)*.

5. Keterbatasan Transparansi dan Akuntabilitas

Tanpa sistem berbasis data dan peta digital, proses pengambilan keputusan berpotensi menimbulkan bias subjektif dan sulit diverifikasi oleh publik. Oleh karena itu, pengembangan sistem berbasis GIS dan MCDA menjadi solusi penting untuk meningkatkan transparansi, keadilan, dan efisiensi distribusi program MBG.

3.2 Metodologi Penelitian

3.2.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang menggunakan data numerik untuk mendukung proses pengambilan keputusan. Pendekatan kuantitatif dipilih karena penelitian ini melibatkan pengolahan indikator kemiskinan antar kabupaten/kota di Provinsi

Sumatera Utara, serta perhitungan bobot dan skor prioritas wilayah menggunakan metode *Multi-Criteria Decision Analysis* (MCDA).

Metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) digunakan untuk menentukan bobot kepentingan setiap kriteria, sedangkan *Weighted Linear Combination* (WLC) digunakan untuk menghitung nilai preferensi dan peringkat prioritas wilayah. Hasil analisis kemudian diintegrasikan dengan *Geographic Information System* (GIS) untuk menghasilkan peta prioritas kabupaten/kota penerima Program Makan Bergizi Gratis (MBG).

3.2.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian ini mencakup seluruh kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Utara, yang terdiri dari 33 kabupaten/kota sebagai unit analisis. Pemilihan wilayah ini didasarkan pada pertimbangan bahwa Provinsi Sumatera Utara memiliki karakteristik sosial ekonomi yang beragam, khususnya terkait tingkat kemiskinan antar kabupaten/kota. Variasi tersebut menjadikan wilayah ini relevan untuk penerapan Sistem Pendukung Keputusan berbasis *Geographic Information System* (GIS) dalam menentukan prioritas kabupaten/kota penerima Program Makan Bergizi Gratis (MBG).

Pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan Februari-Maret 2026 dengan fokus utama pada pengumpulan data sekunder, analisis pembobotan kriteria menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP), penggabungan bobot ke dalam model *Weighted Linear Combination* (WLC), serta pengolahan data spasial dalam GIS untuk

menghasilkan peta prioritas wilayah penerima program Makan Bergizi Gratis (MBG).

3.2.3 Sumber dan Teknik Pengumpulan Data

Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua kelompok besar, yaitu data sosial ekonomi dan data spasial.

1. Data Sosial Ekonomi

Data sosial ekonomi yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder resmi yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) melalui publikasi “Data dan Informasi Kemiskinan Kabupaten/Kota Tahun 2025”. Data tersebut digunakan untuk merepresentasikan kondisi kemiskinan pada setiap kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Utara sebagai unit analisis penelitian. meliputi:

- a. P0 (Persentase Penduduk Miskin)
- b. P1 (Indeks Kedalaman Kemiskinan)
- c. P2 (Indeks keparahan kemiskinan)

2. Data Spasial (Geospasial)

Data spasial digunakan sebagai dasar pemetaan wilayah dan penyajian hasil analisis dalam sistem GIS. Data spasial utama yang digunakan adalah peta batas administrasi Kabupaten/Kota Provinsi Sumatera Utara.

Teknik pengumpulan data sekunder dilakukan melalui beberapa tahapan sistematis, yaitu:

1. Studi Dokumentasi dan Literatur

Pengumpulan data dilakukan dengan menelusuri dokumen, laporan statistik, dan publikasi resmi dari BPS dan instansi pemerintah lain yang relevan. Selain itu, studi literatur digunakan untuk memahami konteks kebijakan Program Makan Bergizi Gratis (MBG) dan indikator sosial ekonomi yang digunakan dalam analisis.

2. Pengunduhan Data Spasial

Data spasial diperoleh dari portal batas administrasi Indonesia yang dikelola oleh GeoIT Developer serta dari OpenStreetMap sebagai sumber data terbuka, kemudian dilakukan verifikasi dan penyesuaian format *shapefile* (data vektor) berupa batas administrasi kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Utara, sehingga dapat digunakan dalam analisis spasial dan penggabungan data atribut kemiskinan pada sistem GIS.

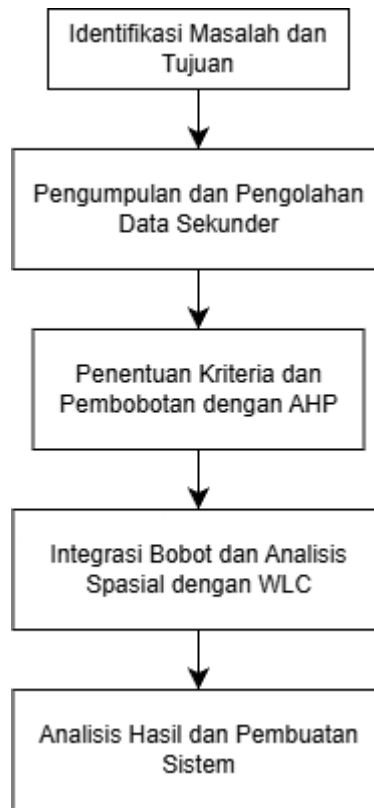
3. Pengolahan Awal dan Normalisasi Data

Data yang telah diperoleh selanjutnya diolah untuk memastikan keseragaman skala dan satuan, serta dilakukan normalisasi nilai antar kriteria sebelum proses analisis *Weighted Linear Combination (WLC)*.

4. Integrasi Data ke dalam Sistem GIS

Data sosial ekonomi dan spasial diintegrasikan menggunakan QGIS untuk membentuk layer tematik indikator kemiskinan P0, P1, dan P2 pada tingkat kabupaten/kota, yang selanjutnya dioverlay untuk menghasilkan peta prioritas penerima Program Makan Bergizi Gratis (MBG).

3.2.4 Tahapan Penelitian



Gambar 3.1 Tahapan Penelitian

1. Identifikasi Masalah dan Tujuan

Tahap awal dilakukan dengan mengidentifikasi permasalahan utama dalam pelaksanaan program Makan Gizi Gratis (MBG), khususnya terkait ketidaktepatan sasaran wilayah penerima bantuan. Berdasarkan identifikasi ini, ditetapkan tujuan penelitian yaitu mengembangkan sistem pendukung keputusan (SPK) untuk menentukan prioritas wilayah penerima program MBG berdasarkan kriteria sosial ekonomi dan spasial.

2. Pengumpulan dan Pengolahan Data Sekunder

Data indikator kemiskinan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi P0 (persentase penduduk miskin), P1 (indeks kedalaman kemiskinan), dan P2 (indeks keparahan kemiskinan) pada tingkat kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Utara.

1	Nias	21,23	14,51	1,952	0,415	541.016
2	Mandailing Natal	37,16	7,91	0,751	0,124	537.240
3	Tapanuli Selatan	17,77	6,16	0,608	0,104	527.232
4	Tapanuli Tengah	46,79	11,03	1,885	0,485	546.223
5	Tapanuli Utara	23,29	7,47	0,897	0,166	549.677
6	Toba	13,46	7,21	0,877	0,179	549.563

Kemiskinan

Lanjutan Tabel 2.1

No	Kabupaten/Kota	Jumlah Penduduk Miskin (000)	Persentase Penduduk Miskin	P ₁	P ₂	Garis Kemiskinan (Rp/kap/bulan)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
7	Labuhan Batu	40,49	7,37	0,659	0,105	575.408
8	Asahan	54,57	7,18	1,103	0,290	469.559
9	Simalungun	61,12	6,91	1,013	0,190	513.793
10	Dairi	20,05	6,98	0,560	0,091	521.738
11	Karo	30,67	6,66	0,615	0,114	678.885
12	Deli Serdang	77,70	3,11	0,553	0,164	525.433
13	Langkat	90,28	8,42	1,141	0,222	528.073
14	Nias Selatan	54,29	16,16	2,228	0,509	428.859
15	Humbang Hasundutan	15,62	7,80	1,011	0,177	503.769
16	Pakpak Bharat	3,53	6,40	0,709	0,148	426.571
17	Samosir	13,80	10,79	0,840	0,086	473.942
18	Serdang Bedagai	38,14	6,18	0,618	0,123	535.422
19	Batu Bara	44,28	10,10	1,128	0,197	613.493
20	Padang Lawas Utara	24,80	8,04	0,938	0,171	519.411
21	Padang Lawas	23,69	7,32	0,749	0,143	499.761
22	Labuhanbatu Selatan	26,12	6,80	1,059	0,338	550.141
23	Labuhanbatu Utara	32,09	8,42	1,493	0,382	629.870
24	Nias Utara	29,65	20,79	4,000	1,147	551.434
25	Nias Barat	18,64	22,47	2,234	0,341	564.416
26	Kota Sibolga	9,02	10,28	1,294	0,239	637.141
27	Kota Tanjungbalai	20,02	10,67	1,614	0,375	619.558
28	Kota Pematangsiantar	16,53	6,24	0,431	0,054	722.851
29	Kota Tebing Tinggi	15,36	8,74	1,062	0,249	691.270
30	Kota Medan	171,60	7,25	1,309	0,345	721.547
31	Kota Binjai	13,87	4,71	0,676	0,140	600.451
32	Kota Padangsidimpuan	13,57	5,61	0,534	0,063	578.095
33	Kota Gunungsitoli	21,05	13,85	2,010	0,426	521.961
Sumatera Utara		1.140,25	7,36	1,126	0,263	666.546

Gambar 3.2 Indikator Kemiskinan (P0, P1, P2) Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara

Sumber: (Badan Pusat Statistik, 2025), *Data dan Informasi Kemiskinan Kabupaten/Kota Tahun 2025*

Data pada Gambar 3.2 masih memiliki satuan dan rentang nilai yang berbeda antar kriteria, sehingga belum dapat langsung digunakan dalam proses pengambilan keputusan multikriteria. Oleh karena itu, dilakukan proses normalisasi data untuk menyamakan skala setiap kriteria. Tahapan ini meliputi proses normalisasi data agar setiap kriteria berada pada skala yang seragam (0–1), sehingga dapat diolah dalam model *Weighted Linear Combination* (WLC). Karena semua indikator kemiskinan P0, P1, dan P2 bersifat cost criteria (semakin besar, semakin prioritas), maka rumus yang digunakan adalah:

$$X'_{ij} = \frac{(X_{ij} - X_{min})}{(X_{max} - X_{min})} \#3.1$$

X'_{ij} = nilai hasil normalisasi

X_{ij} = nilai kriteria ke-j pada wilayah ke-i

X_{min} = nilai minimum kriteria

X_{max} = nilai maksimum kriteria

Sebagai contoh, normalisasi indikator P0 Kabupaten Langkat dilakukan dengan menggunakan nilai minimum dan maksimum P0 pada seluruh kabupaten/kota. Data dari BPS, P0 Langkat = 8,42, P0 minimum = 3,11 (Deli Serdang), P0 maksimum = 22,47 (Nias Barat).

Substitusi nilai:

$$X' = \frac{8,42 - 3,11}{22,47 - 3,11} = \frac{5,31}{19,36} = 0,2743 \# 3.2$$

Nilai hasil normalisasi tersebut konsisten dengan nilai normalisasi yang digunakan dalam proses perhitungan WLC pada penelitian ini.

3. Penentuan Kriteria dan Pembobotan dengan AHP (sampai disini)

Tahapan ini menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) untuk menentukan bobot relatif antar kriteria. Langkah-langkahnya meliputi:

Tabel 3. 1 Langkah-langkah Penentuan Kriteria dan Pembobotan dengan Metode AHP

Langkah	Penjelasan	Contoh / Perhitungan																
1.	Menentukan tujuan dan kriteria penelitian	Tujuan: Menentukan prioritas kabupaten/kota penerima Program MBG. Kriteria: P0 (Persentase Penduduk Miskin), P1 (Indeks Kedalaman Kemiskinan), P2 (Indeks Keparahan Kemiskinan).																
2.	Menyusun penilaian tingkat kepentingan antar kriteria menggunakan skala Saaty (1–9).	P0 lebih penting dari P1 (nilai 3). P0 sangat lebih penting dari P2 (nilai 5). P1 lebih penting dari P2 (nilai 3).																
3.	Menyusun matriks perbandingan berpasangan (pairwise comparison matrix).	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>P0</th> <th>P1</th> <th>P2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>P0</th> <td>1</td> <td>3</td> <td>5</td> </tr> <tr> <th>P1</th> <td>0,333</td> <td>1</td> <td>3</td> </tr> <tr> <th>P2</th> <td>0,2</td> <td>0,333</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>		P0	P1	P2	P0	1	3	5	P1	0,333	1	3	P2	0,2	0,333	1
	P0	P1	P2															
P0	1	3	5															
P1	0,333	1	3															
P2	0,2	0,333	1															
4.	Menjumlahkan setiap kolom pada	Jumlah kolom P0 = 1 + 1/3 +																

	matriks perbandingan	$1/5 = \mathbf{1,533}$ Jumlah kolom P1 = $3 + 1 + 1/3 = \mathbf{4,333}$ Jumlah kolom P2 = $5 + 3 + 1 = \mathbf{9,000}$
5.	Menormalkan matriks perbandingan berpasangan dengan membagi setiap elemen dengan jumlah kolomnya.	Contoh: $P0-P0 = 1 / 1,533 = 0,652$ $P0-P1 = 3 / 4,333 = 0,692$ $P0-P2 = 5 / 9 = 0,556$
6.	Menghitung eigen vector (W) sebagai bobot prioritas kriteria.	Bobot diperoleh dari rata-rata nilai setiap baris matriks ternormalisasi. $P0 = (0,652 + 0,692 + 0,556) / 3 = \mathbf{0,633346}$ $P1 = (0,217 + 0,231 + 0,333) / 3 = \mathbf{0,260498}$ $P2 = (0,130 + 0,077 + 0,111) / 3 = \mathbf{0,106156}$
7.	Menghitung nilai eigen maksimum (λ_{max}).	λ_{max} diperoleh dari hasil perhitungan $(A \times W) / W$. Hasil rata-rata $\lambda \approx \mathbf{3,04}$
8.	Menghitung Consistency Index (CI).	$CI = (\lambda_{max} - n) / (n - 1)$. $CI = (3,04 - 3) / 2 = \mathbf{0,02}$
9.	Menghitung Consistency Ratio (CR).	$CR = CI / RI$ $CR = 0,02 / 0,58 = \mathbf{0,034}$ Nilai RI untuk $n = 3$ adalah 0,58 (Saaty, 1980).

10.	Menetapkan bobot akhir kriteria	Bobot AHP akhir: P0 = 0,633346 P1 = 0,260498 P2 = 0,106156
-----	---------------------------------	---

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP), diperoleh bobot kriteria yang menunjukkan bahwa indikator P0 memiliki tingkat kepentingan paling tinggi dalam penentuan prioritas wilayah penerima Program Makan Bergizi Gratis (MBG), diikuti oleh P1 dan P2. Hasil pengujian konsistensi menunjukkan nilai *Consistency Ratio* (CR) $\leq 0,1$, sehingga bobot yang dihasilkan dinyatakan konsisten dan layak digunakan dalam tahap analisis selanjutnya menggunakan metode *Weighted Linear Combination* (WLC).

4. Integrasi Bobot dan Analisis Spasial dengan WLC

Tahap integrasi bobot dan analisis spasial dilakukan menggunakan metode *Weighted Linear Combination* (WLC) untuk menggabungkan bobot kriteria hasil AHP dengan data spasial dalam sistem GIS.

Tahapan analisis WLC disajikan secara ringkas pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Langkah-langkah Integrasi Bobot dan Analisis Spasial dengan WLC

Langkah	Uraian Proses	Keterangan
1	Menyiapkan layer	Layer P0, P1, dan P2 yang telah

	spasial kriteria	dinormalisasi (0–1).
2	Memberikan bobot kriteria	Bobot AHP: P0 = 0,633346; P1 = 0,260498; P2 = 0,106156.
3	Mengalikan bobot dengan nilai kriteria	Setiap layer dikalikan dengan bobot AHP masing-masing.
4	Menjumlahkan seluruh nilai terboboti	Menggunakan rumus $S = \sum_{i=1}^n (w_i \times x_i)$ <p>di mana:</p> <p>S= skor total kesesuaian wilayah</p> <p>w_i= bobot kriteria hasil AHP</p> <p>x_i= nilai standar dari masing-masing kriteria.</p>
5	Menghasilkan skor kesesuaian wilayah	Skor akhir untuk setiap kabupaten/kota.
6	Klasifikasi tingkat prioritas	Prioritas tinggi, sedang, dan rendah.
7	Visualisasi hasil	Peta prioritas wilayah penerima MBG.

Hasil dari tahapan ini berupa peta spasial prioritas wilayah penerima Program Makan Bergizi Gratis (MBG) yang dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan berbasis wilayah.

5. Analisis Hasil dan Pembuatan Sistem

Tahap analisis hasil dan pembuatan sistem dilakukan untuk mengevaluasi hasil pemodelan spasial serta mengimplementasikannya ke dalam sistem pendukung keputusan berbasis GIS. Proses ini mencakup pengolahan skor prioritas wilayah, analisis pola spasial, dan penyajian hasil dalam bentuk peta prioritas wilayah penerima Program Makan Bergizi Gratis (MBG). Tahapan analisis dan implementasi sistem dirangkum pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Langkah-langkah Analisis Hasil dan Pembuatan Sistem

Langkah	Deskripsi Proses
1	Mengolah hasil perhitungan AHP dan WLC untuk memperoleh skor prioritas akhir setiap kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Utara.
2	Mengintegrasikan skor prioritas WLC dengan data batas administrasi kabupaten/kota dalam sistem GIS untuk membentuk layer spasial hasil.
3	Melakukan analisis pola spasial dengan mengamati sebaran nilai prioritas wilayah guna mengidentifikasi konsentrasi wilayah prioritas tinggi, sedang, dan rendah.
4	Mengklasifikasikan skor prioritas ke dalam tiga tingkat prioritas (tinggi, sedang, rendah) berdasarkan rentang nilai skor kesesuaian.
5	Menyajikan hasil analisis dalam bentuk peta prioritas wilayah penerima Program Makan Bergizi Gratis (MBG).
6	Mengintegrasikan hasil peta dan skor prioritas ke dalam prototype Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis GIS.

7	Menyediakan tampilan peta dan informasi prioritas wilayah secara visual dan mudah dipahami untuk mendukung pengambilan keputusan.
---	---

3.3 Algoritma Sistem

Algoritma sistem merupakan rangkaian langkah-langkah logis yang digunakan dalam penelitian ini untuk mendukung proses pengambilan Keputusan dalam menentukan wilayah prioritas penerima program Makan Bergizi Gratis (MBG) di Kota Medan. Algoritma ini dirancang berdasarkan pendekatan *Multi-Criteria Decision Analysis* (MCDA) yang mengombinasikan dua metode utama, yaitu *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dan *Weighted Linear Combination* (WLC) yang terintegrasi dengan *Geographic Information System* (GIS). Melalui integrasi ketiga komponen ini, sistem dapat mengubah data sosial ekonomi dan data spasial menjadi informasi prioritas wilayah yang akurat dan mudah dipahami dalam bentuk peta tematik.

3.3.1 Tahapan Algoritma Sistem

1. Input Data

Tahapan awal dilakukan dengan mengumpulkan data yang digunakan dalam proses analisis, meliputi:

- a. Data sosial ekonomi, seperti Persentase Penduduk Miskin (P0), Indeks kedalaman kemiskinan (P1), Indeks Keparahan kemiskinan (P2),
- b. Data spasial, seperti batas administrasi Kabupaten/Kota

Data yang telah dikumpulkan kemudian dimasukkan ke dalam sistem untuk diolah lebih lanjut

2. Normalisasi Data

Setiap kriteria memiliki satuan pengukuran berbeda, sehingga perlu dilakukan normalisasi untuk menyesuaikan skala nilai agar berada pada rentang yang sama (0-1). Nilai 0 menunjukkan kondisi tidak sesuai, sedangkan nilai 1 menunjukkan kondisi paling sesuai dengan tujuan penelitian. Proses normalisasi ini bertujuan agar seluruh kriteria dapat dibandingkan dan dikombinasikan secara proporsional dalam tahap perhitungan skor akhir.

3. Pembobotan Kriteria dengan AHP

Tahapan ini bertujuan untuk menentukan tingkat kepentingan relatif antar kriteria melalui metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Proses dilakukan dengan membentuk matriks perbandingan berpasangan (*pairwise comparison matrix*) antar kriteria menggunakan skala Saaty (1–9). Setelah diperoleh nilai bobot prioritas (W), dilakukan uji konsistensi dengan rumus:

$$CI = \frac{(\lambda_{\max} - n)}{(n-1)} \text{ dan } CR = \frac{CI}{RI} \#3.3$$

Nilai $CR \leq 0,1$ digunakan sebagai ambang batas kelayakan karena, menurut Saaty, nilai tersebut menunjukkan tingkat inkonsistensi yang masih dapat diterima. Apabila nilai CR lebih besar dari 0,1, maka matriks perbandingan dianggap tidak konsisten dan perlu dilakukan revisi penilaian hingga diperoleh nilai CR yang memenuhi kriteria. Dengan demikian, penggunaan $CR \leq 0,1$ menjamin bahwa bobot

kriteria yang dihasilkan bersifat reliabel dan layak digunakan pada tahap perhitungan skor kesesuaian wilayah.

4. Bobot hasil perhitungan AHP selanjutnya digunakan dalam metode *Weighted Linear Combination* (WLC). Tahapan ini menghitung skor total kesesuaian wilayah dengan cara mengalikan nilai normalisasi setiap kriteria dengan bobot kriteria yang bersesuaian.

Rumus WLC adalah:

$$S = \sum_{i=1}^n (w_i \times x_i) \#3.4$$

dengan:

S= skor total kesesuaian wilayah,

w_i = bobot hasil perhitungan AHP,

x_i = nilai standar dari kriteria ke-i.

Contoh perhitungan: (mengambil 1 wilayah yang ada pada data, yaitu Kab. Nias Utara)

Data (nilai normalisasi) Kab. Nias Utara:

1) $x_{P0}(P0_norm) = 0,913223$

2) $x_{P1}(P1_norm) = 1,000000$

3) $x_{P2}(P2_norm) = 1,000000$

4) Skor di file (skor_wlc) = 0,945040

Rumus:

$$S = (w_{P0} \times x_{P0}) + (w_{P1} \times x_{P1}) + (w_{P2} \times x_{P2}) \#3.5$$

Substitusi angka Kab. Nias Utara:

$$S = (0,633346 \times 0,913223) + (0,260498 \times 1,000000) \\ + (0,106156 \times 1,000000)$$

Hitung:

1) $0,633346 \times 0,913223 = 0,578386$

2) $0,260498 \times 1,000000 = 0,260498$

3) $0,106156 \times 1,000000 = 0,106156$

Jumlah:

$$S = 0,578386 + 0,260498 + 0,106156 = 0,945040$$

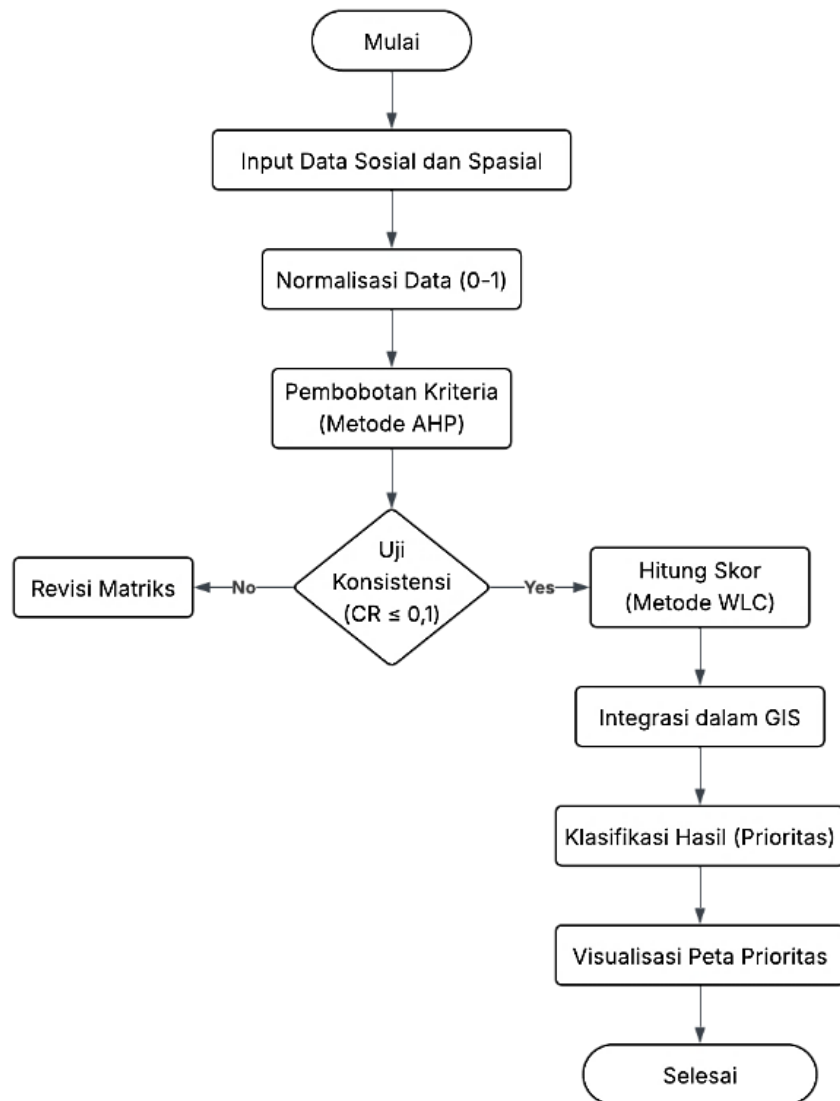
Hasil perhitungan ini kemudian diintegrasikan ke dalam sistem GIS melalui proses *weighted overlay*, menghasilkan peta spasial kesesuaian wilayah dengan nilai skor berbeda untuk tiap kabupaten/kota.

5. Klasifikasi dan Visualisasi Hasil

Skor total hasil perhitungan diklasifikasi menjadi tiga kategori prioritas wilayah, yaitu prioritas tinggi, prioritas sedang, dan prioritas rendah.

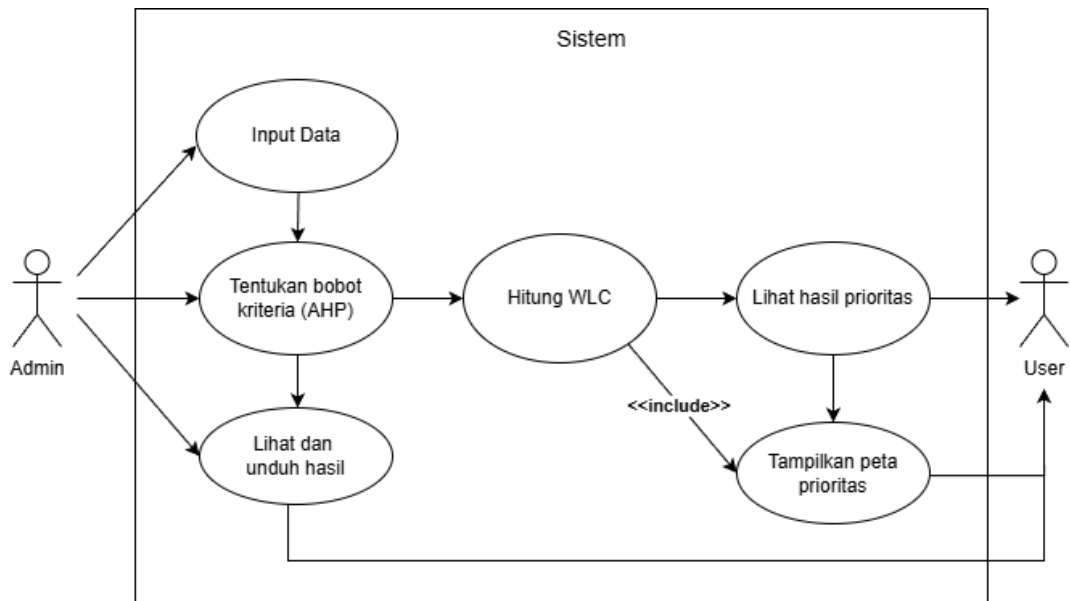
Selanjutnya, hasil tersebut divisualisasikan dalam bentuk peta tematik yang dapat ditampilkan melalui sistem SPK berbasis GIS.

Alur keseluruhan proses algoritma ditunjukkan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Alur Proses Algoritma Metode AHP–WLC
dalam Sistem Pendukung Keputusan

3.3.2 Use Case Diagram



Gambar 3.4 Use Case Diagram Sistem Pendukung Keputusan Prioritas Kabupaten/Kota Penerima Program Makan Bergizi Gratis (MBG)

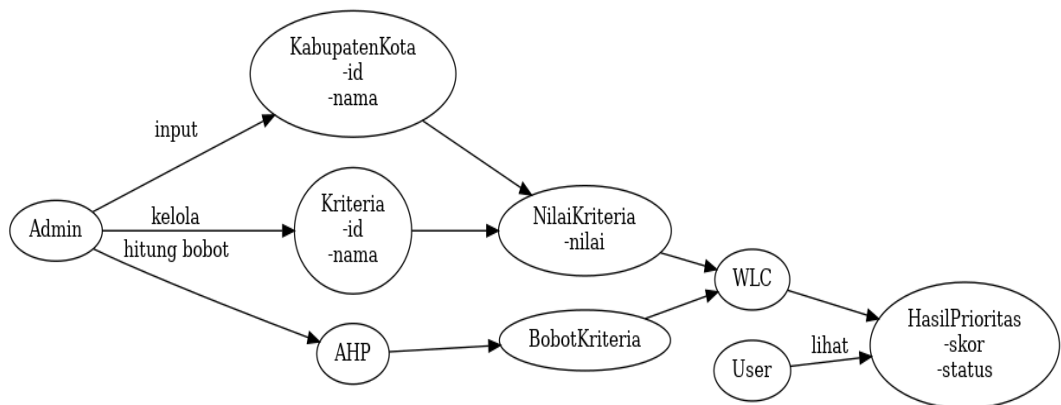
Use Use case diagram pada Gambar 3.3 menggambarkan interaksi antara dua aktor, yaitu Admin dan User, dengan Sistem Pendukung Keputusan Prioritas kabupaten/kota penerima Program Makan Bergizi Gratis (MBG).

Admin merupakan petugas atau operator dari instansi pemerintah Provinsi Sumatera Utara yang bertanggung jawab dalam pengelolaan data sistem. Admin memiliki peran untuk melakukan input data, menentukan bobot kriteria menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)*, serta menjalankan proses perhitungan prioritas menggunakan metode *Weighted Linear Combination (WLC)*. Selain itu, Admin juga dapat melihat serta mengunduh hasil perhitungan prioritas yang dihasilkan oleh sistem.

Hasil dari proses perhitungan prioritas selanjutnya disajikan oleh sistem dalam bentuk hasil prioritas kabupaten/kota dan peta prioritas wilayah berbasis GIS.

User dalam sistem ini adalah Tim Perencana Program MBG yang berperan dalam memanfaatkan sistem untuk melihat hasil rekomendasi prioritas kabupaten/kota serta mengakses peta prioritas wilayah sebagai informasi pendukung dalam proses perencanaan dan pengambilan keputusan terkait penentuan wilayah penerima Program Makan Bergizi Gratis (MBG).

3.3.3 Class Diagram



Gambar 3.5 Class Diagram Sistem Pendukung Keputusan Prioritas kabupaten/kota Penerima Program Makan Bergizi Gratis (MBG)

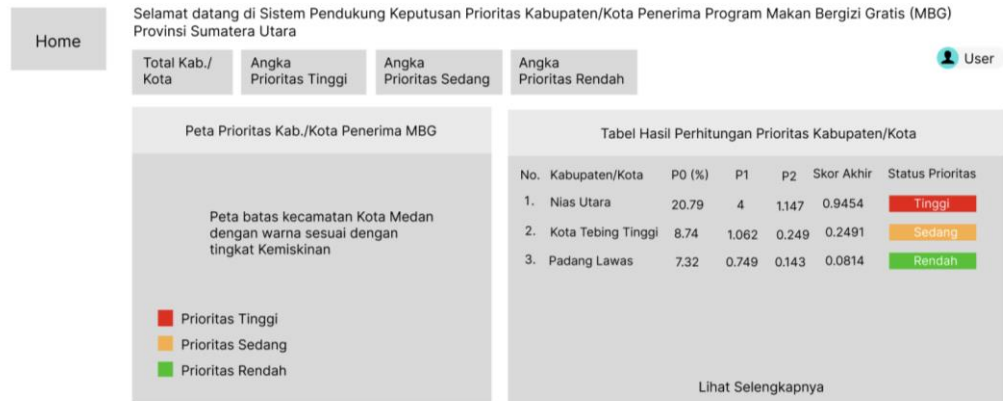
Diagram pada Gambar tersebut menggambarkan alur kerja Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dalam menentukan prioritas kabupaten/kota penerima Program Makan Bergizi Gratis (MBG). Sistem melibatkan dua aktor, yaitu Admin dan User, serta beberapa komponen utama yang saling berhubungan.

Admin berperan dalam mengelola data yang digunakan oleh sistem. Admin melakukan input data Kabupaten/Kota yang berisi informasi identitas wilayah, serta mengelola data Kriteria yang digunakan dalam proses penilaian. Selanjutnya, Admin menentukan bobot setiap kriteria dengan menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP), sehingga dihasilkan Bobot Kriteria yang mencerminkan tingkat kepentingan masing-masing kriteria.

Data Kabupaten/Kota dan Kriteria kemudian dikombinasikan dalam bentuk Nilai Kriteria, yaitu nilai penilaian setiap kabupaten/kota terhadap masing-masing kriteria. Nilai kriteria tersebut bersama dengan bobot kriteria selanjutnya diproses menggunakan metode Weighted Linear Combination (WLC) untuk menghasilkan nilai akhir.

Proses perhitungan WLC menghasilkan hasil prioritas yang terdiri dari nilai skor dan status prioritas kabupaten/kota. User, yaitu Tim Perencana Program MBG, berperan dalam melihat hasil prioritas tersebut sebagai bahan pendukung dalam proses perencanaan dan pengambilan keputusan terkait penentuan wilayah penerima Program Makan Bergizi Gratis (MBG).

3.3.4 Rancangan Tampilan Antarmuka (UI)



Gambar 3.6 Rancangan Dashboard SPK Prioritas Kabupaten/Kota Penerima Program MBG di Provinsi Sumatera Utara

Dashboard yang dirancang pada Sistem Pendukung Keputusan (SPK) ini bertujuan untuk menyajikan informasi prioritas kabupaten/kota penerima Program Makan Bergizi Gratis (MBG) di Provinsi Sumatera Utara secara ringkas, informatif, dan mudah dipahami oleh pengambil keputusan. Rancangan dashboard mengintegrasikan data numerik dan visual spasial sehingga mampu mendukung proses analisis dan penentuan kebijakan secara efektif.

1. Halaman Utama (*Home*)

Halaman utama dashboard berfungsi sebagai tampilan awal sistem yang memberikan gambaran umum mengenai tujuan dan ruang lingkup sistem. Pada bagian ini ditampilkan judul sistem, yaitu Sistem Pendukung Keputusan Prioritas Kabupaten/Kota Penerima Program Makan Bergizi Gratis (MBG) Provinsi Sumatera Utara, yang menegaskan bahwa sistem dirancang untuk membantu penentuan prioritas wilayah penerima program.

2. Informasi Ringkas

Pada bagian atas dashboard terdapat beberapa panel ringkasan yang menampilkan informasi penting secara cepat, yaitu:

- a. Total Kabupaten/Kota, yang menunjukkan jumlah keseluruhan wilayah yang dianalisis dalam sistem.
- b. Angka Prioritas Tinggi, Angka Prioritas Sedang, dan Angka Prioritas Rendah, yang masing-masing menampilkan jumlah kabupaten/kota berdasarkan hasil klasifikasi tingkat prioritas.

Panel ringkasan ini bertujuan untuk memberikan gambaran awal kepada pengguna mengenai distribusi tingkat prioritas wilayah tanpa harus melihat detail data secara keseluruhan.

3. Peta Prioritas Kabupaten/Kota Penerima MBG

Bagian peta menampilkan visualisasi spasial kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Utara yang telah diklasifikasikan berdasarkan tingkat prioritas penerima Program MBG. Peta menggunakan simbolisasi warna untuk membedakan tingkat prioritas, yaitu:

- a. Merah untuk wilayah dengan prioritas tinggi,
- b. Oranye untuk wilayah dengan prioritas sedang,
- c. Hijau untuk wilayah dengan prioritas rendah.

Penggunaan peta tematik ini bertujuan untuk memudahkan pengguna dalam memahami pola sebaran prioritas wilayah secara geografis, sehingga wilayah-wilayah yang membutuhkan perhatian lebih dapat segera diidentifikasi secara visual.

4. Tabel Hasil Perhitungan Prioritas

Selain peta, dashboard juga menyediakan tabel hasil perhitungan prioritas kabupaten/kota. Tabel ini memuat beberapa informasi penting, antara lain:

- a. Nama kabupaten/kota,
- b. Nilai masing-masing kriteria (P0, P1, dan P2),
- c. Skor akhir hasil perhitungan (WLC),
- d. Status prioritas (tinggi, sedang, atau rendah).

BAB IV

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

4.1 Kebutuhan Sistem

Kebutuhan sistem merupakan komponen yang diperlukan untuk mendukung proses implementasi dan pengoperasian Sistem Pendukung Keputusan (SPK) prioritas kabupatenkota penerima program Makan Bergizi Gratis (MBG) di Provinsi Sumatera Utara. Kebutuhan sistem dalam penelitian ini meliputi perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang digunakan selama proses pengembangan dan implementasi sistem.

4.1.1 Kebutuhan Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat keras yang digunakan untuk mengembangkan dan menjalankan sistem pendukung keputusan ini adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1 Kebutuhan Hardware Sistem

No.	Komponen	Spesifikasi
1.	Processor	Dual Core atau setara
2.	RAM	4 GB
3.	Penyimpanan	Minimal 1 GB ruang kosong
4.	Monitor	Resolusi minimal 1366 × 768
5.	Perangkat Input	Keyboard dan mouse
6.	Jaringan	Koneksi internet

Perangkat keras tersebut digunakan untuk menjalankan aplikasi pengembangan sistem, melakukan pengolahan data indikator kemiskinan, serta mengakses sistem yang telah diimplementasikan secara daring.

4.1.2 Kebutuhan Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat lunak yang digunakan dalam pengembangan dan implementasi sistem ini meliputi:

Tabel 4.2 Kebutuhan *Software* Sistem

No.	Software	Fungsi
1.	Windows 11	Sistem operasi
2.	Brave	Web browser untuk mengakses aplikasi web
3.	QGIS	Pengolahan dan visualisasi data spasial
4.	Visual Studio Code	Editor kode pengembangan aplikasi
5.	SQLite Database	Menyimpan data pengguna, admin, dan data sistem

Perangkat lunak tersebut digunakan untuk mendukung proses pengembangan aplikasi web serta pengolahan data spasial yang digunakan dalam sistem pendukung keputusan.

4.2 Implementasi Sistem

Implementasi sistem merupakan tahap penerapan rancangan sistem yang telah dibuat pada BAB III ke dalam bentuk aplikasi yang dapat digunakan oleh pengguna. Sistem yang dikembangkan berupa aplikasi web Pendukung Sistem Keputusan (SPK) yang digunakan untuk menentukan prioritas kabupaten/kota penerima prigram Makan Bergizi Gratis (MBG) di Provinsi Sumatera Utara.

Sistem ini mengintegrasikan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) untuk menentukan bobot kriteria serta metode *Weighted Linear Combination*

(WLC) untuk menghitung skor prioritas wilayah. Hasil perhitungan tersebut kemudian divisualisasikan dalam bentuk peta spasial berbasis GIS.

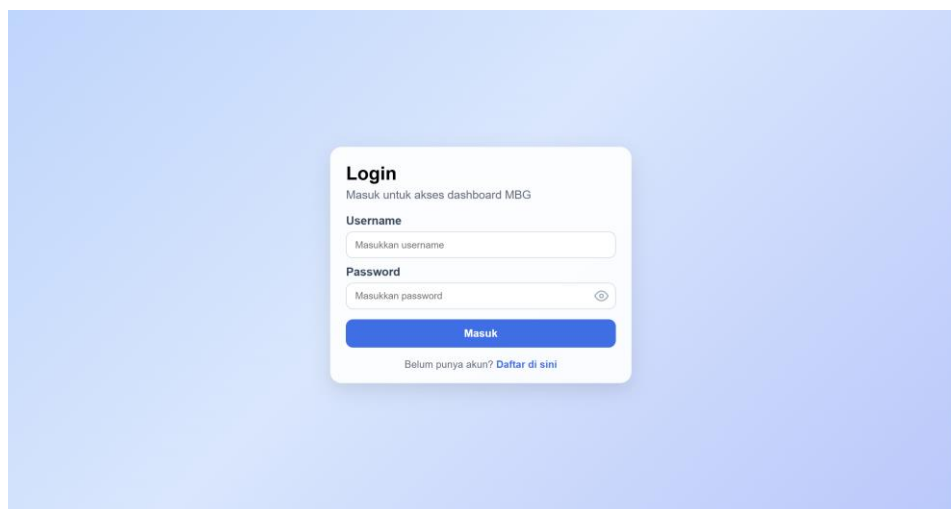
Sistem memiliki dua jenis pengguna yaitu:

1. Admin, yang bertugas mengelola data dan menjalankan proses analisis sistem.
2. User, yang dapat melihat dan mengunduh hasil prioritas wilayah penerima program MBG.

4.2.1 Halaman Login

Halaman login digunakan oleh administrator untuk masuk ke dalam sistem. Pada halaman ini admin diminta memasukkan username dan password yang telah terdaftar pada sistem.

Jika data login benar, maka sistem akan mengarahkan pengguna menuju halaman dashboard. Halaman login berfungsi sebagai sistem keamanan agar hanya pengguna yang memiliki hak akses yang dapat mengelola data sistem.

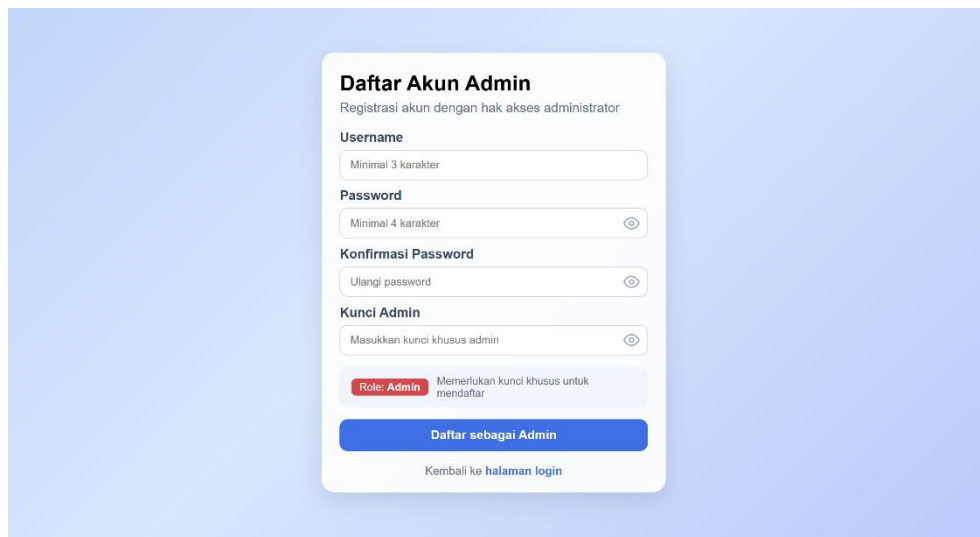


Gambar 4.1 Tampilan Halaman Login

4.2.2 Halaman Daftar Admin dan User

Halaman daftar admin dan user merupakan halaman yang digunakan oleh pengguna untuk melakukan pendaftaran akun sebelum dapat mengakses sistem. Melalui halaman ini, pengguna dapat membuat akun baru yang nantinya digunakan untuk masuk ke dalam dashboard sistem.

Pada halaman pendaftaran admin, pengguna diminta untuk mengisi beberapa data seperti username, password, dan konfirmasi password. Username yang digunakan harus memiliki minimal tiga karakter, sedangkan password minimal terdiri dari empat karakter. Selain itu, pengguna juga harus mengisi kunci admin, yaitu kode khusus yang digunakan untuk melakukan registrasi sebagai administrator. Kunci ini berfungsi untuk membatasi pendaftaran akun admin sehingga hanya pihak yang memiliki otorisasi yang dapat mendaftar sebagai administrator. Setelah semua data diisi dengan benar, akun akan terdaftar dengan role sebagai admin dan memiliki hak akses penuh terhadap sistem.



Daftar Akun Admin
Registrasi akun dengan hak akses administrator

Username
Minimal 3 karakter

Password
Minimal 4 karakter

Konfirmasi Password
Ulangi password

Kunci Admin
Masukkan kunci khusus admin

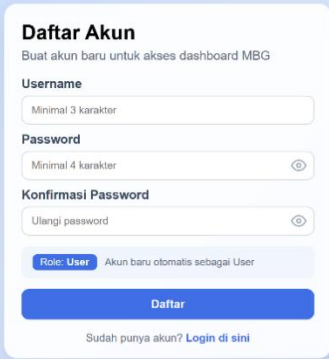
Role: Admin Memerlukan kunci khusus untuk mendaftar

Daftar sebagai Admin

[Kembali ke halaman login](#)

Gambar 4.2 Tampilan Halaman Pendaftaran Admin

Pada halaman pendaftaran admin, pengguna diminta untuk mengisi beberapa data seperti username, password, dan konfirmasi password. Username yang digunakan harus memiliki minimal tiga karakter, sedangkan password minimal terdiri dari empat karakter. Selain itu, pengguna juga harus mengisi kunci admin, yaitu kode khusus yang digunakan untuk melakukan registrasi sebagai administrator. Kunci ini berfungsi untuk membatasi pendaftaran akun admin sehingga hanya pihak yang memiliki otorisasi yang dapat mendaftar sebagai administrator. Setelah semua data diisi dengan benar, akun akan terdaftar dengan role sebagai admin dan memiliki hak akses penuh terhadap sistem.



Daftar Akun
Buat akun baru untuk akses dashboard MBG

Username
Minimal 3 karakter

Password
Minimal 4 karakter

Konfirmasi Password
Ulangi password

Role: **User** Akun baru otomatis sebagai User

Daftar

Sudah punya akun? [Login di sini](#)

Gambar 4.3 Tampilan Halaman Pendaftaran User

Halaman pendaftaran ini bertujuan untuk memudahkan proses pengelolaan akun pengguna serta memastikan bahwa setiap pengguna yang mengakses sistem memiliki identitas akun yang terdaftar dengan jelas.

4.2.3 Halaman Dashboard Sistem

Halaman dashboard merupakan tampilan utama sistem yang menampilkan informasi ringkasan hasil analisis prioritas kabupaten/kota penerima program MBG di Provinsi Sumatera Utara.

Pada halaman ini ditampilkan beberapa informasi utama, yaitu:

1. *Header*

Terletak di sisi atas dasbir, elemen ini menyajikan judul "Sistem Pendukung Keputusan Prioritas Kabupaten/Kota Penerima Program MBG". Selain itu, terdapat informasi provinsi sebagai identitas wilayah dan menu pengaturan akses bagi administrator.

2. Ringkasan Statistik

Komponen yang menampilkan informasi secara ringkas, meliputi total kabupaten/kota, serta jumlah daerah berdasarkan kategori prioritas tinggi, sedang, dan rendah sebagai gambaran cepat hasil analisis.

3. Panel Ringkasan Hasil

Menampilkan hasil akhir perhitungan sistem berupa jumlah kabupaten/kota yang termasuk dalam kategori prioritas tinggi, sedang, dan rendah sebagai penerima program Makan Bergizi Gratis (MBG) berdasarkan indikator kemiskinan (P0, P1, dan P2).

4. Peta Interaktif Tematik

Komponen visualisasi spasial yang menampilkan sebaran prioritas penerima program MBG per kabupaten/kota dalam bentuk peta berwarna, di mana setiap peta wilayah diberi kode warna berdasarkan

kategori prioritas tinggi, sedang, dan rendah, dilengkapi dengan fitur *tooltip hover*, filter prioritas, dan kontrol zoom.

5. Tabel Hasil Perhitungan

Pada sisi kanan dashboard terdapat tabel yang menampilkan hasil perhitungan indeks kemiskinan untuk setiap kabupaten/kota.

Tabel tersebut berisi beberapa kolom, yaitu:

- 1) Nama : Nama kabupaten/kota
- 2) P0 : Persentase penduduk miskin
- 3) P1 : Kedalaman kemiskinan
- 4) P2 : Keparahan kemiskinan
- 5) Skor Akhir : Nilai akhir hasil perhitungan metode yang digunakan
- 6) Prioritas : Kategori prioritas daerah

Tabel ini juga dilengkapi dengan fitur pencarian, pengurutan, dan *pagination* untuk mempermudah pengguna dalam melihat data.

6. Tombol Aksi

Komponen yang menyediakan fungsi interaktif bagi pengguna, meliputi Upload Data untuk mengunggah data baru bagi Admin, Refresh Data untuk memperbarui tampilan, dan Unduh Hasil untuk mengekspor hasil analisis.

7. Tabel keterangan Indikator Kemiskinan

Tabel ini berisi keterangan mengenai indikator kemiskinan yang digunakan dalam tabel hasil perhitungan. Indikator tersebut meliputi P0 (persentase penduduk miskin), P1 (kedalaman kemiskinan), dan P2

(keparahan kemiskinan) yang datanya diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2025.

Sistem Pendukung Keputusan Prioritas Kabupaten/Kota Penerima Program MBG
Provinsi Sumatera Utara

Upload Data Refresh Data Unduh Hasil admin

Total Kab/Kota
33

Prioritas Tinggi
11

Prioritas Sedang
11

Prioritas Rendah
11

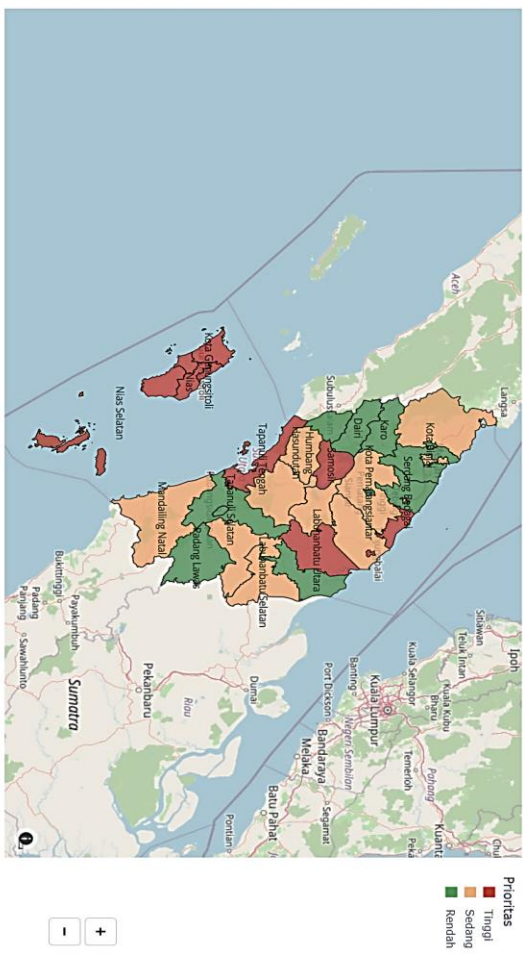
Ringkasan Hasil

Berdasarkan hasil perhitungan indeks kemiskinan menggunakan indikator BPS (P0, P1, dan P2), dari total 33 kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Utara, diperoleh 11 daerah prioritas tinggi, 11 daerah prioritas sedang dan 11 daerah prioritas rendah untuk penerima Program MBG.

Wilayah dengan prioritas tertinggi didominasi oleh daerah di Kepulauan Nias, seperti Nias Utara, Nias Barat, dan Nias Selatan, yang memiliki skor kemiskinan relatif lebih tinggi dibanding daerah lainnya.

Peta Prioritas Kabupaten/Kota Penerima MBG

Filter prioritas (opsional)



Tip: hover untuk lihat detail.

Tabel Hasil Perhitungan Indeks Kemiskinan Prioritas Kab/Kota

Nama	P0	P1	P2	Skor Akhir	Prioritas
filter data...					
Nias Utara	20,790	4,000	1,147	0,945	Tinggi
Nias Barat	22,470	2,234	0,341	0,793	Tinggi
Nias Selatan	16,180	2,228	0,509	0,802	Tinggi
Nias	14,510	1,952	0,415	0,519	Tinggi
Kota Gunungsitoli	13,850	2,010	0,426	0,503	Tinggi
Tapaneli Tengah	11,030	1,885	0,485	0,407	Tinggi
Kota Tanjung Balai	10,670	1,614	0,375	0,365	Tinggi
Kota Sibolga	10,280	1,294	0,239	0,316	Tinggi
Batu Bara	10,100	1,128	0,197	0,293	Tinggi
Samosir	10,790	0,840	0,086	0,294	Tinggi

Keterangan Indikator Kemiskinan (BPS)

- P0: Persentase Penduduk Miskin (%)
- P1: Kekelambatan Kemiskinan
- P2: Keperlahan Kemiskinan

Sumber: Badan Pusat Statistik (BPS), 2025

Gambar 4.4 Tampilan Dashboard Sistem

4.2.4 Fitur Upload Data (Admin)

Fitur upload data hanya dapat diakses oleh admin. Halaman ini digunakan untuk mengunggah data yang akan digunakan dalam proses analisis sistem. Admin dapat mengunggah dua jenis data, yaitu:

1. Data Excel

File Excel berisi data indikator kemiskinan kabupaten/kota yang akan dianalisis dalam sistem. Format file yang dapat digunakan yaitu, .xlsx, .xls, dan .csv.

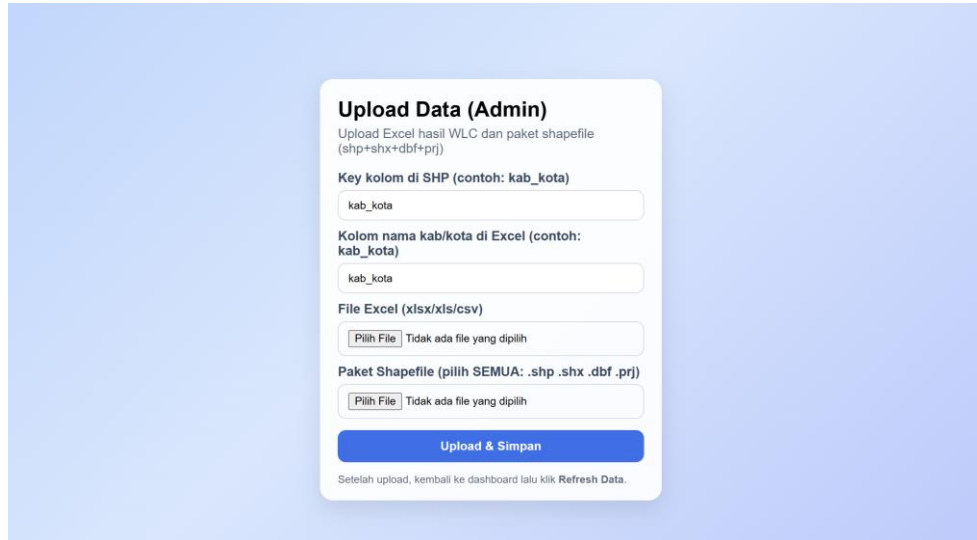
Data Excel harus memiliki kolom yang memuat nama kabupaten/kota sebagai penghubung dengan data spasial.

2. Data Shapefile

Shapefile digunakan untuk menampilkan batas wilayah kabupaten/kota pada peta. Paket shapefile yang diunggah harus terdiri dari 4 file, yaitu .shp, .shx, .dbf, dan .prj.

Selain itu, admin juga perlu menentukan key kolom yang digunakan untuk menghubungkan data Excel dengan shapefile, misalnya kab_kota.

Setelah file diunggah, admin dapat menekan tombol Upload & Simpan untuk menyimpan data ke dalam sistem. Data yang telah diunggah kemudian dapat diperbarui pada dashboard dengan menekan tombol Refresh Data.



Gambar 4.5 Tampilan Upload Data (Admin)

4.2.5 Fitur Unduh Hasil

Sistem menyediakan fitur Unduh Hasil yang dapat digunakan oleh admin maupun user untuk mengunduh hasil perhitungan prioritas.

Pada fitur ini pengguna dapat memilih beberapa opsi unduhan, yaitu:

1. Unduh Semua Data

Mengunduh seluruh data hasil analisis prioritas kabupaten/kota dalam format .xlsx.

2. Unduh PDF

Mengekspor hasil analisis ke dalam format PDF yang memuat peta prioritas wilayah dan ringkasan hasil analisis sebagai dokumentasi yang siap digunakan.

3. Prioritas Tinggi saja

Mengunduh data kabupaten/kota yang termasuk dalam kategori prioritas tinggi.

4. Prioritas Sedang saja

Mengunduh data kabupaten/kota dengan kategori prioritas sedang.

5. Prioritas Rendah saja

File hasil unduhan berbentuk file Excel yang berisi hasil perhitungan lengkap dari sistem.

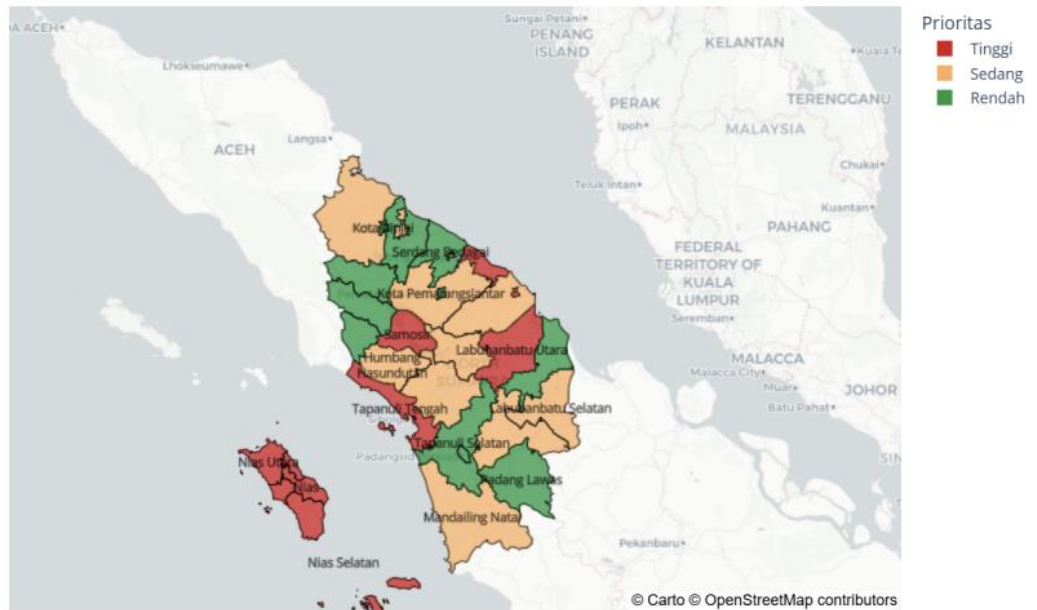
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	kode_kk	nama	p0	p1	p2	p0_persen_miskin_norm	p1_kedalaman_norm	p2_keparahan_norm	skor_akhir	peringkat	prioritas
2	12.24	Nias Utara	20,79	4	1,147	0,91322314	1	1	0,945040223	1	Tinggi
3	12.25	Nias Barat	22,47	2,234	0,341	1	0,505183525	0,262580055	0,792819746	2	Tinggi
4	12.14	Nias Selatan	16,16	2,228	0,509	0,674070248	0,503502382	0,416285453	0,602272257	3	Tinggi
5	12.04	Nias	14,51	1,952	0,415	0,588842975	0,426169795	0,330283623	0,519019311	4	Tinggi
6	12.78	Kota Gunungsitoli	13,85	2,01	0,426	0,554752066	0,442420846	0,340347667	0,502729695	5	Tinggi
7	12.01	Tapanuli Tengah	11,03	1,885	0,485	0,409090909	0,40739703	0,394327539	0,407082437	6	Tinggi
8	12.74	Kota Tanjung Balai	10,67	1,614	0,375	0,390495868	0,331465396	0,2936871	0,364841716	7	Tinggi
9	12.73	Kota Sibolga	10,28	1,294	0,239	0,37035124	0,241804427	0,16925892	0,315517896	8	Tinggi
10	12.19	Batu Bara	10,1	1,128	0,197	0,361053719	0,195292799	0,130832571	0,293433975	9	Tinggi
11	12.17	Samosir	10,79	0,84	0,086	0,396694215	0,114597927	0,029277219	0,284205177	10	Tinggi
12	12.23	Labuhanbatu Utara	8,42	1,493	0,382	0,27427686	0,297562342	0,300091491	0,283083059	11	Tinggi
13	12.76	Kota Tebing Tinggi	8,74	1,062	0,249	0,290805785	0,176800224	0,178408051	0,249175871	12	Sedang
14	12.05	Langkat	8,42	1,141	0,222	0,27427686	0,198935276	0,153705398	0,241851144	13	Sedang
15	12.71	Kota Medan	7,25	1,309	0,345	0,213842975	0,246007285	0,266239707	0,227783941	14	Sedang
16	12.20	Padang Lawas Utara	8,04	0,938	0,171	0,25464876	0,142056598	0,107044831	0,209649685	15	Sedang
17	12.16	Humbang Hasundutan	7,8	1,011	0,177	0,242252066	0,162510507	0,112534309	0,207709231	16	Sedang
18	12.09	Asahan	7,18	1,103	0,29	0,210227273	0,188288036	0,215919488	0,205116408	17	Sedang
19	12.22	Labuhanbatu Selatan	6,8	1,059	0,388	0,190599174	0,175959653	0,30558097	0,198991615	18	Sedang
20	12.02	Tapanuli Utara	7,47	0,897	0,166	0,225206612	0,130568787	0,102470265	0,187524448	19	Sedang
21	12.13	Mandailing Natal	7,91	0,751	0,124	0,247933884	0,089660969	0,064043916	0,187183083	20	Sedang
22	12.08	Simalungun	6,91	1,013	0,19	0,196280992	0,163070888	0,124428179	0,180002219	21	Sedang
23	12.12	Toba	7,21	0,877	0,179	0,21177686	0,124964976	0,114364135	0,178821592	22	Sedang
24	12.21	Padang Lawas	7,32	0,749	0,143	0,217458678	0,089100588	0,081427264	0,169581101	23	Rendah
25	12.10	Labuhanbatu	7,37	0,659	0,105	0,220041322	0,063883441	0,046660567	0,160957099	24	Rendah
26	12.11	Dairi	6,98	0,56	0,091	0,199896694	0,036144578	0,033851784	0,139612932	25	Rendah
27	12.15	Pakpak Bharat	6,4	0,709	0,148	0,169938017	0,077892967	0,08600183	0,137050135	26	Rendah
28	12.06	Karo	6,66	0,615	0,114	0,183367769	0,051555057	0,054894785	0,135392643	27	Rendah
29	12.18	Serdang Bedagai	6,18	0,618	0,123	0,15857438	0,052395629	0,063129003	0,120782928	28	Rendah
30	12.03	Tapanuli Selatan	6,16	0,608	0,104	0,157541322	0,049593724	0,045745654	0,117553408	29	Rendah
31	12.72	Kota Pematangsiantar	6,24	0,431	0,054	0,161673554	0	0	0,102395299	30	Rendah
32	12.77	Kota Padang Sidempuan	5,61	0,534	0,063	0,129132231	0,028859625	0,008234218	0,090177368	31	Rendah
33	12.75	Kota Binjai	4,71	0,676	0,14	0,082644628	0,06864668	0,078682525	0,07857759	32	Rendah
34	12.07	Deli Serdang	3,11	0,553	0,164	0	0,034183245	0,100640439	0,019588253	33	Rendah
35											
36											

Gambar 4.6 Tampilan Hasil Unduh di Ms. Excel

Hasil Prioritas Kemiskinan Kabupaten/Kota Sumatera Utara

Berdasarkan hasil perhitungan indeks kemiskinan menggunakan indikator BPS (P0, P1, dan P2), dari total 33 kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Utara, diperoleh 11 daerah prioritas tinggi, 11 daerah prioritas sedang, dan 11 daerah prioritas rendah untuk penerima Program MBG.

Total Kabupaten/Kota: 33 | Tinggi: 11 | Sedang: 11 | Rendah: 11



Nama	P0	P1	P2	Skor_Akhir	Prioritas
Nias Utara	20.79	4.0	1.147	0.945	Tinggi
Nias Barat	22.47	2.234	0.341	0.793	Tinggi
Nias Selatan	16.16	2.228	0.509	0.602	Tinggi
Nias	14.51	1.952	0.415	0.519	Tinggi
Kota Gunungsitoli	13.85	2.01	0.426	0.503	Tinggi
Tapanuli Tengah	11.03	1.885	0.485	0.407	Tinggi
Kota Tanjung Balai	10.67	1.614	0.375	0.365	Tinggi
Kota Sibolga	10.28	1.294	0.239	0.316	Tinggi
Batu Bara	10.1	1.128	0.197	0.293	Tinggi
Samosir	10.79	0.84	0.086	0.284	Tinggi

Gambar 4.7 Tampilan Hasil Unduh PDF

4.2.6 Fitur Logout

Sistem juga menyediakan fitur logout yang berfungsi untuk mengakhiri sesi pengguna setelah selesai menggunakan sistem.

4.2.7 Hak Akses Pengguna

Sistem ini memiliki dua jenis pengguna yaitu:

1. Admin

Admin memiliki hak akses penuh terhadap sistem, yaitu:

- a. Mengunggah data Excel
- b. Mengunggah shapefile
- c. Melakukan pembaruan data
- d. Melihat dashboard
- e. Mengunduh hasil analisis

2. User

User memiliki akses yang lebih terbatas dibandingkan admin. User hanya dapat:

- a. Melihat hasil analisis pada dashboard
- b. Mengunduh hasil perhitungan prioritas

User tidak memiliki akses untuk mengunggah atau mengubah data.

4.3 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa aplikasi Sistem Pendukung Keputusan yang dikembangkan dapat berjalan dengan baik serta menghasilkan output yang sesuai dengan tujuan penelitian.

Metode pengujian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Black Box Testing, yaitu metode pengujian yang berfokus pada pengujian fungsi sistem tanpa melihat struktur kode program.

4.3.1 Pengujian Halaman Login

Tabel 4.3 Tabel Pengujian Halaman Login

No.	Skenario Pengujian	Input	Output yang diharapkan	Hasil Pengujian	Status
1.	Login dengan username dan password benar	Username dan password valid	Sistem menampilkan halaman dashboard	Berhasil masuk ke dashboard	Valid
2.	Login dengan username dan password salah	Username dan password salah	Sistem menampilkan pesan kesalahan	Pesan “Username atau password salah” muncul	Valid
3.	Login tanpa mengisi data	Kosong	Sistem menolak login	Pesan validasi muncul	Valid

4.3.1 Pengujian Halaman Daftar Admin dan User

Tabel 4.4 Tabel Pengujian Halaman Daftar Admin dan User

No.	Skenario Pengujian	Input	Output yang diharapkan	Hasil Pengujian	Status
1.	Mengisi data dan	Username, password,	Akun admin berhasil	Akun admin berhasil	Valid

	kunci admin benar	kunci admin	dibuat	dibuat	
2.	Kunci admin salah	Kunci admin salah	Sistem menolak pendaftaran	Pesan “Kunci admin salah. Akses ditolak.” muncul	Valid
3.	Mengisi semua data dengan benar	Username, password, konfirmasi password	Akun user berhasil dibuat	Akun berhasil dibuat	Valid
4.	Password dan konfirmasi tidak sama	Password berbeda	Sistem menolak pendaftaran	Pesan kesalahan muncul	Valid

4.3.2 Pengujian Upload Data (Admin)

Tabel 4.5 Tabel Pengujian Upload data

No.	Skenario Pengujian	Input	Output yang diharapkan	Hasil Pengujian	Status
1.	Upload file Excel sesuai format	File .xlsx	Data berhasil diunggah	Data berhasil tersimpan	Valid
2.	Upload shapefile lengkap	.shp .shx .dbf .prj	Peta berhasil dimuat	Peta berhasil tampil	Valid
3.	Upload file tidak sesuai format	File salah	Sistem menolak file	Pesan error muncul	Valid

4.3.3 Pengujian Refresh Data

Tabel 4.6 Tabel Pengujian Refresh Data

No.	Skenario Pengujian	Input	Output yang diharapkan	Hasil Pengujian	Status
1.	Klik tombol refresh	Tombol refresh	Data pada dashboard diperbarui	Data berhasil diperbarui	Valid

4.3.4 Pengujian Fitur Logout

Tabel 4.7 Tabel Pengujian Fitur Logout

No.	Skenario Pengujian	Input	Output yang diharapkan	Hasil Pengujian	Status
1.	Pengguna menekan tombol logout	Klik tombol logout	Sistem keluar dari akun dan kembali ke halaman login	Sistem menampilkan halaman login	Valid

4.4 Hasil Pembobotan Kriteria menggunakan AHP

Proses pembobotan kriteria dalam penelitian ini menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Tahapan dan prosedur perhitungan metode AHP telah dijelaskan secara rinci pada Bab 3. Oleh karena itu, pada bagian ini disajikan hasil pembobotan kriteria yang diperoleh dari proses perhitungan tersebut.

Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini meliputi P0 (persentase penduduk miskin), P1 (kedalaman kemiskinan), dan P2 (keparahan kemiskinan). Hasil pembobotan ini menunjukkan tingkat kepentingan relatif dari masing-masing kriteria yang selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam

perhitungan skor akhir untuk menentukan prioritas kabupaten/kota penerima program Makan Bergizi Gratis (MBG) di Provinsi Sumatera Utara.

kode_kk	nama	p0	p1	p2	p0_persen_miskin_norm	p1_kedalaman_norm	p2_keparahan_norm
12.24	Nias Utara	20,79	4	1,147	0,91322314	1	1
12.25	Nias Barat	22,47	2,234	0,341	1	0,505183525	0,262580055
12.14	Nias Selatan	16,16	2,228	0,509	0,674070248	0,503502382	0,416285453
12.04	Nias	14,51	1,952	0,415	0,588842975	0,426169795	0,330283623
12.78	Kota Gunungsitoli	13,85	2,01	0,426	0,554752066	0,442420846	0,340347667
12.01	Tapanuli Tengah	11,03	1,885	0,485	0,409090909	0,40739703	0,394327539
12.74	Kota Tanjung Balai	10,67	1,614	0,375	0,390495868	0,331465396	0,2936871
12.73	Kota Sibolga	10,28	1,294	0,239	0,37035124	0,241804427	0,16925892
12.19	Batu Bara	10,1	1,128	0,197	0,361053719	0,195292799	0,130832571
12.17	Samosir	10,79	0,84	0,086	0,396694215	0,114597927	0,029277219
12.23	Labuhanbatu Utara	8,42	1,493	0,382	0,27427686	0,297562342	0,300091491
12.76	Kota Tebing Tinggi	8,74	1,062	0,249	0,290805785	0,176800224	0,178408051
12.05	Langkat	8,42	1,141	0,222	0,27427686	0,198935276	0,153705398
12.71	Kota Medan	7,25	1,309	0,345	0,213842975	0,246007285	0,266239707
12.20	Padang Lawas Utara	8,04	0,938	0,171	0,25464876	0,142056598	0,107044831
12.16	Humbang Hasundutan	7,8	1,011	0,177	0,242252066	0,162510507	0,112534309
12.09	Asahan	7,18	1,103	0,29	0,210227273	0,188288036	0,215919488
12.22	Labuhanbatu Selatan	6,8	1,059	0,388	0,190599174	0,175959653	0,30558097
12.02	Tapanuli Utara	7,47	0,897	0,166	0,225206612	0,130568787	0,102470265
12.13	Mandailing Natal	7,91	0,751	0,124	0,247933884	0,089660969	0,064043916
12.08	Simalungun	6,91	1,013	0,19	0,196280992	0,163070888	0,124428179
12.12	Toba	7,21	0,877	0,179	0,21177686	0,124964976	0,114364135
12.21	Padang Lawas	7,32	0,749	0,143	0,217458678	0,089100588	0,081427264
12.10	Labuhanbatu	7,37	0,659	0,105	0,220041322	0,063883441	0,046660567
12.11	Dairi	6,98	0,56	0,091	0,199896694	0,036144578	0,033851784
12.15	Pakpak Bharat	6,4	0,709	0,148	0,169938017	0,077892967	0,08600183
12.06	Karo	6,66	0,615	0,114	0,183367769	0,051555057	0,054894785
12.18	Serdang Bedagai	6,18	0,618	0,123	0,15857438	0,052395629	0,063129003
12.03	Tapanuli Selatan	6,16	0,608	0,104	0,157541322	0,049593724	0,045745654
12.72	Kota Pematangsiantar	6,24	0,431	0,054	0,161673554	0	0
12.77	Kota Padang Sidempuan	5,61	0,534	0,063	0,129132231	0,028859625	0,008234218
12.75	Kota Binjai	4,71	0,676	0,14	0,082644628	0,06864668	0,078682525
12.07	Deli Serdang	3,11	0,553	0,164	0	0,034183245	0,100640439

Gambar 4.8 Hasil Pembobotan Kriteria menggunakan AHP

4.5 Hasil Perhitungan Prioritas Wilayah menggunakan WLC

Tahapan dan prosedur perhitungan metode WLC telah dijelaskan secara rinci pada Bab 3. Pada bagian ini disajikan hasil perhitungan prioritas wilayah yang diperoleh berdasarkan pengolahan data indikator kemiskinan menggunakan bobot kriteria yang telah ditentukan sebelumnya.

Perhitungan dilakukan dengan menggabungkan nilai indikator yang telah dinormalisasi dengan bobot kriteria hasil metode AHP. Hasil dari proses tersebut menghasilkan skor akhir yang digunakan untuk menentukan peringkat dan kategori prioritas wilayah. Nilai skor yang lebih tinggi menunjukkan

tingkat prioritas yang lebih besar bagi suatu kabupaten/kota dalam penerimaan program Makan Bergizi Gratis (MBG) di Provinsi Sumatera Utara.

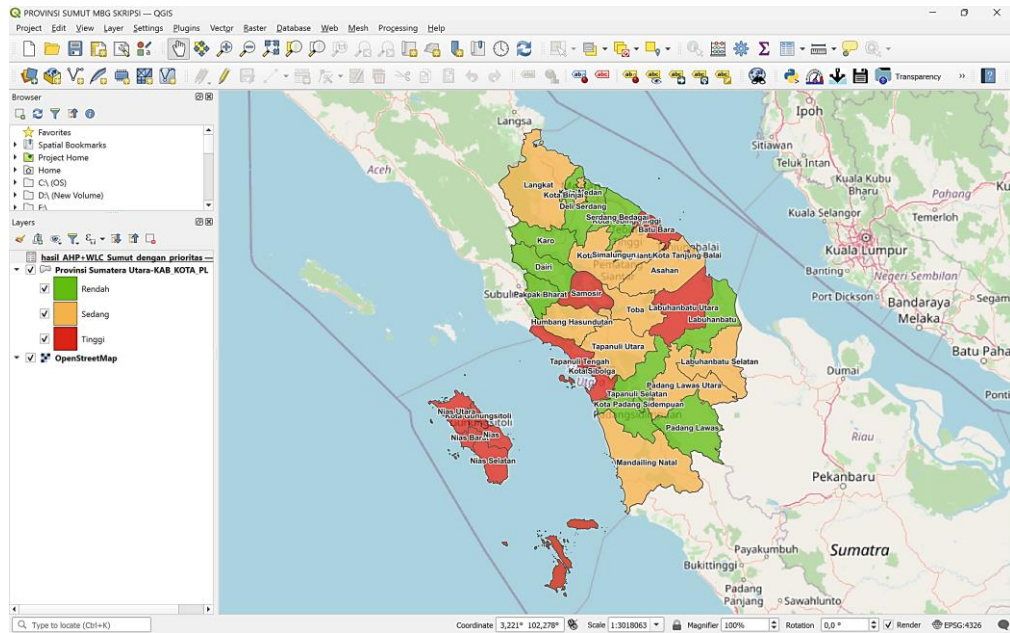
kode_kk	nama	p0	p1	p2	p0_persen_miskin_norm	p1_kedalaman_norm	p2_keparahan_norm	skor_akhir	peringkat	prioritas
12.24	Nias Utara	20,79	4	1,147	0,91322314	1	1	0,945040223	1	Tinggi
12.25	Nias Barat	22,47	2,234	0,341	1	0,505183525	0,262580055	0,792819746	2	Tinggi
12.14	Nias Selatan	16,16	2,228	0,509	0,674070248	0,503502382	0,416285453	0,602272257	3	Tinggi
12.04	Nias	14,51	1,952	0,415	0,588842975	0,426169795	0,330283623	0,519019311	4	Tinggi
12.78	Kota Gunungsitoli	13,85	2,01	0,426	0,554752066	0,442420846	0,340347667	0,502729695	5	Tinggi
12.01	Tapanuli Tengah	11,03	1,885	0,485	0,409090909	0,40739703	0,394327539	0,407082437	6	Tinggi
12.74	Kota Tanjung Balai	10,67	1,614	0,375	0,390495868	0,331465396	0,2936871	0,364841716	7	Tinggi
12.73	Kota Sibolga	10,28	1,294	0,239	0,37035124	0,241804427	0,16925892	0,315517896	8	Tinggi
12.19	Batu Bara	10,1	1,128	0,197	0,361053719	0,195292799	0,130832571	0,293433975	9	Tinggi
12.17	Samosir	10,79	0,84	0,086	0,396694215	0,114597927	0,029277219	0,284205177	10	Tinggi
12.23	Labuhanbatu Utara	8,42	1,493	0,382	0,27427686	0,297562342	0,300091491	0,283083059	11	Tinggi
12.76	Kota Tebing Tinggi	8,74	1,062	0,249	0,290805785	0,176800224	0,178408051	0,249175871	12	Sedang
12.05	Langkat	8,42	1,141	0,222	0,27427686	0,198935276	0,153705398	0,241851144	13	Sedang
12.71	Kota Medan	7,25	1,309	0,345	0,213842975	0,246007285	0,266239707	0,227783941	14	Sedang
12.20	Padang Lawas Utara	8,04	0,938	0,171	0,25464876	0,142056598	0,107044831	0,209649685	15	Sedang
12.16	Humbang Hasundutan	7,8	1,011	0,177	0,242252066	0,162510507	0,112534309	0,207709231	16	Sedang
12.09	Asahan	7,18	1,103	0,29	0,210227273	0,188288036	0,215919488	0,205116408	17	Sedang
12.22	Labuhanbatu Selatan	6,8	1,059	0,388	0,190599174	0,175959653	0,30558097	0,198991615	18	Sedang
12.02	Tapanuli Utara	7,47	0,897	0,166	0,225206612	0,130568787	0,102470265	0,187524448	19	Sedang
12.13	Mandailing Natal	7,91	0,751	0,124	0,247933884	0,089660969	0,064043916	0,187183083	20	Sedang
12.08	Simalungun	6,91	1,013	0,19	0,196280992	0,163070888	0,124428179	0,180002219	21	Sedang
12.12	Toba	7,21	0,877	0,179	0,21177686	0,124964976	0,114364135	0,178821592	22	Sedang
12.21	Padang Lawas	7,32	0,749	0,143	0,217458678	0,089100588	0,081427264	0,169581101	23	Rendah
12.10	Labuhanbatu	7,37	0,659	0,105	0,220041322	0,063883441	0,046660567	0,160957099	24	Rendah
12.11	Dairi	6,98	0,56	0,091	0,199896694	0,036144578	0,033851784	0,139612932	25	Rendah
12.15	Pakpak Bharat	6,4	0,709	0,148	0,169938017	0,077892967	0,08600183	0,137050135	26	Rendah
12.06	Karo	6,66	0,615	0,114	0,183367769	0,051555057	0,054894785	0,135392643	27	Rendah
12.18	Serdang Bedagai	6,18	0,618	0,123	0,15857438	0,052395629	0,063129003	0,120782928	28	Rendah
12.03	Tapanuli Selatan	6,16	0,608	0,104	0,157541322	0,049593724	0,045745654	0,117553408	29	Rendah
12.72	Kota Pematangsiantar	6,24	0,431	0,054	0,161673554	0	0	0,102395299	30	Rendah
12.77	Kota Padang Sidempuan	5,61	0,534	0,063	0,129132231	0,028859625	0,008234218	0,090177368	31	Rendah
12.75	Kota Binjai	4,71	0,676	0,14	0,082644628	0,06864668	0,078682525	0,07857759	32	Rendah
12.07	Deli Serdang	3,11	0,553	0,164	0	0,034183245	0,100640439	0,019588253	33	Rendah

Gambar 4.9 Hasil Perhitungan Prioritas Wilayah menggunakan WLC

4.6 Visualisasi Peta Prioritas Wilayah

Hasil perhitungan prioritas wilayah yang diperoleh dari metode *Weighted Linear Combination* (WLC) selanjutnya divisualisasikan dalam bentuk peta tematik menggunakan perangkat lunak QGIS. Visualisasi peta ini bertujuan untuk menampilkan persebaran prioritas wilayah secara spasial sehingga memudahkan dalam memahami hasil analisis yang telah dilakukan.

Pada peta tersebut, setiap kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Utara ditampilkan dengan warna yang berbeda sesuai dengan kategori prioritas yang telah ditentukan, yaitu prioritas tinggi, prioritas sedang, dan prioritas rendah.



Gambar 4.10 Hasil Visualisasi Peta Prioritas Wilayah Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara

4.7 Analisis Hasil Sistem

Analisis hasil sistem dilakukan untuk menafsirkan hasil perhitungan yang dihasilkan oleh sistem pendukung keputusan dalam menentukan prioritas kabupaten/kota penerima program Makan Bergizi Gratis (MBG) di Provinsi Sumatera Utara. Hasil sistem diperoleh melalui proses pembobotan kriteria menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) serta perhitungan skor akhir menggunakan metode *Weighted Linear Combination* (WLC).

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, setiap kabupaten/kota memperoleh nilai skor akhir yang kemudian digunakan untuk menentukan peringkat dan kategori prioritas wilayah. Kategori prioritas yang dihasilkan terdiri dari prioritas tinggi, prioritas sedang, dan prioritas rendah. Pengelompokan ini memberikan gambaran mengenai wilayah yang memiliki tingkat kebutuhan yang lebih besar berdasarkan indikator kemiskinan yang digunakan, yaitu

persentase penduduk miskin (P0), kedalaman kemiskinan (P1), dan keparahan kemiskinan (P2).

Hasil analisis ini dapat menjadi informasi pendukung dalam membantu proses pengambilan keputusan terkait penentuan wilayah prioritas penerima program Makan Bergizi Gratis (MBG). Selain itu, visualisasi dalam bentuk tabel dan peta juga mempermudah dalam melihat distribusi prioritas wilayah secara lebih jelas dan terstruktur.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk penentuan prioritas kabupaten/kota penerima program Makan Bergizi Gratis (MBG) di Provinsi Sumatera Utara, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem pendukung keputusan berbasis web yang dapat membantu dalam menentukan prioritas wilayah penerima program Makan Bergizi Gratis (MBG) di Provinsi Sumatera Utara. Sistem ini memanfaatkan indikator kemiskinan yang terdiri dari P0 (persentase penduduk miskin), P1 (kedalaman kemiskinan), dan P2 (keparahan kemiskinan).
2. Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) digunakan untuk menentukan bobot kepentingan dari setiap kriteria, sedangkan metode *Weighted Linear Combination* (WLC) digunakan untuk menghitung skor akhir yang menjadi dasar dalam menentukan peringkat dan kategori prioritas wilayah.
3. Hasil perhitungan sistem menghasilkan klasifikasi wilayah ke dalam tiga kategori prioritas, yaitu prioritas tinggi, prioritas sedang, dan prioritas rendah, yang dapat digunakan sebagai informasi pendukung dalam menentukan wilayah yang lebih diprioritaskan dalam pelaksanaan program MBG.
4. Sistem yang dikembangkan juga mampu menampilkan hasil analisis dalam bentuk tabel dan visualisasi peta berbasis *Geographic Information System*

(GIS) sehingga memudahkan pengguna dalam memahami persebaran prioritas wilayah secara spasial.

5. Berdasarkan hasil pengujian sistem menggunakan metode *Black Box Testing*, seluruh fitur utama sistem dapat berjalan dengan baik sesuai dengan fungsi yang diharapkan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Penelitian selanjutnya dapat menambahkan lebih banyak kriteria atau indikator yang berkaitan dengan kondisi sosial dan ekonomi masyarakat sehingga hasil penentuan prioritas wilayah dapat menjadi lebih komprehensif.
2. Sistem yang dikembangkan dapat ditingkatkan dengan menambahkan fitur analisis data yang lebih interaktif, seperti grafik atau dashboard analitik untuk mempermudah interpretasi data oleh pengguna.
3. Pengembangan sistem selanjutnya dapat menggunakan data yang diperbarui secara berkala agar hasil analisis prioritas wilayah dapat selalu mencerminkan kondisi terkini.
4. Sistem dapat dikembangkan lebih lanjut dengan integrasi data spasial yang lebih detail atau penggunaan metode pengambilan keputusan lainnya untuk membandingkan hasil analisis yang diperoleh.

DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, M. N. P., Basrowi, R. W., Gunawan, W. Ben, Arasy, M. P., Nurjihan, F., Sundjaya, T., Pratiwi, D., Hardinsyah, Taslim, N. A., & Nurkolis, F. (2025). Unraveling Future Trends in Free School Lunch and Nutrition: Global Insights for Indonesia from Bibliometric Approach and Critical Review. *Nutrients*, 17(17), 2777. <https://doi.org/10.3390/nu17172777>
- Abdullah, A. G. (2024). Prioritizing Safety Aspects: Advanced Multi-Criteria Decision-Making for Nuclear Power Plant Site Selection in Indonesia. *Journal of Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems*, 12. <http://dx.doi.org/10.13044/j.sdewes.d12.0525>
- Agusman, & Mujiadi. (2024). Paradigma Kemiskinan dalam Perspektif Islam. *Jurnal Da'wah: Risalah Merintis, Da'wah Melanjutkan*, 7(2), 45–67. <https://doi.org/10.38214/jurnaldawahstidnatsir.v7i2.276>
- Agustini, U., & Mulyani, S. (2025). Efektivitas dan Tantangan Kebijakan Program Makan Bergizi Gratis sebagai Intervensi Pendidikan di Indonesia. *Jurnal Kiprah Pendidikan*, 4(3), 362–368. <https://doi.org/10.33578/kpd.v4i3.p362-368>
- Almismarya, M. F. D., Panuju, D. R., & Indraprahasta, G. S. (2024). Dimensi Spasial Determinan Kemiskinan Kabupaten/Kota di Provinsi Aceh. *Jurnal Perencanaan Wilayah Dan Kota*. <https://doi.org/10.14710/pwk.v20i4.59542>
- Antoni, Arfah, M., & Mehuli, M. (2024). GIS-Based Multi-Criteria Evaluation (MCE) for Landslide Susceptibility Mapping: A Review. *Proceeding of International Conference on Science and Technology UISU*. <https://doi.org/10.30743/e580rp94>
- Arbianti, Rahayu, E. S., & Sutrisno, J. (2023). Poverty Analysis of Cassava Farmers in Wonogiri Regency, Indonesia. *Jurnal Ilmu-Ilmu Sosial Dan Humaniora*, 25, 200–208. <https://doi.org/10.24198/sosiohumaniora.v25i2.40314>
- Badan Pusat Statistik. (2025). *Data dan Informasi Kemiskinan Kabupaten/ Kota Tahun 2025*. <https://www.bps.go.id/id/publication/2025/11/28/f7534097ff9c717e794cd6e1/data-dan-informasi-kemiskinan-kabupaten--kota-tahun-2025.html>
- Betrisandi, & Bahrin. (2022). Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Awal Penerima Kartu Indonesia Sehat (KIS) Menggunakan Metode ARAS. *Jurnal Nasional Komputasi Dan Teknologi Informasi (JNKTI)*, 5. <https://doi.org/10.32672/jnkti.v5i2.4204>
- (BPS), B. P. S. (2024). *Profil Kemiskinan di Indonesia Maret 2024*. Badan Pusat Statistik Republik Indonesia. <https://www.bps.go.id/id/publication/kemiskinan-2024>

- (CISDI), C. for I. S. D. I. (2024). *Policy Paper: Program Makan Bergizi Gratis – Menilik Tujuan, Anggaran, dan Tata Kelola Program*. CISDI.
<https://cdn.cisdi.org/documents/fnm-Policy-Paper-Makan-Bergizi-Gratis---Menilik-Tujuan-Anggaran-dan-Tata-Kelola-ProgramCISDIpdf-1723609579793-fnm.pdf>
- Damaiyanti, D., Harlen, & Widayatsari, A. (2023). Analisis Determinan Rumah Tangga Miskin di Riau: Pengukuran Indeks Kemiskinan Multidimensi. *Jurnal Dinamika Ekonomi Pembangunan*, 6, 209–225.
https://ejournal.undip.ac.id/index.php/dinamika_pembangunan/article/view/62144
- Febryanti, I., Indiati, I., Pane, M. A., & Astuti, P. (2025). Implementasi kebijakan Makan Bergizi Gratis (MBG): Studi kasus pada SDN 3 Kepanjen Kabupaten Malang. *Dialogue: Jurnal Ilmu Administrasi Publik*, 7(1), 67–79.
<https://doi.org/10.14710/dialogue.v7i1.26628>
- Fuady, M., Fuady, M. R. F., & Aulia, F. (2022). Kemiskinan Multidimensi dan Indeks Pembangunan Manusia di Indonesia. *Tata Loka*, 24(4), 330–337.
- Gemilang, W. A., Rahmawan, G. A., Dhiauddin, R., & Ondara, K. (2024). Land Suitability Modeling for Fishery Resource Enhancement in the Padang Pariaman Regency, West Sumatera, Indonesia: GIS and Multi-Criteria Evaluation Approaches. *Indonesian Aquaculture Journal*, 19.
<http://dx.doi.org/10.15578/iaj.19.1.2024.75-85>
- Ginting, B. G., & Sianturi, F. A. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Bantuan Kepada Keluarga Kurang Mampu Menggunakan Metode AHP. *Jurnal Nasional Komputasi Dan Teknologi Informasi (JNKTI)*, 4.
<https://doi.org/10.32672/jnkti.v4i1.2674>
- Hamid, A., Rais, M. S., R, M. I., Salamun, Yonhendri, Zulfan, A., & Oyong, L. (2023). Decision Support System for Program Indonesia Pintar Recipients Using the Fuzzy Multi-Criteria Decision-Making Method. *Journal of Information System Exploration and Research*, 1(2).
<https://doi.org/10.52465/joiser>
- Handoyo, F. W., Hidayatina, A., & Purwanto. (2021). The Effect of Rural Development on Poverty Gap, Poverty Severity and Local Economic Growth in Indonesia. *Jurnal Bina Praja*, 369–381.
<https://doi.org/10.21787/jbp.13.2021.369-381>
- Harahap, M. A. K., Tarigan, I. M., Kraugusteeliana, K., Simanullang, S., Avila, E. C., & Rahim, R. (2023). A Multi-Criteria Analysis of University Housing Options using Weighted Sum Model. *JINAV: Journal of Information and Visualization*, 4. <https://doi.org/10.35877/454RI.jinav1697>

- Herdiana, A. (2025). Analisis Implementasi Program Makan Bergizi Gratis di Indonesia. *Jurnal Manajemen Dan Ilmu Manajemen (MAJIM)*, 6(1), 77–86. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15063556>
- Herdiana, D. (2025). Implementasi Kebijakan Makan Bergizi Gratis (MBG): Faktor-faktor Pendorong dan Penghambat. *Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 3(2). <https://doi.org/10.5281/zenodo.15063556>
- Ismail, M., Santoso, D. B., & Satria, D. (2024). Microfinance and Poverty in Indonesia: The Macro Impact of People’s Credit Bank. *Journal of Business Economics and Management*, 25(4), 647–664. <https://doi.org/10.3846/jbem.2024.22001>
- Isyriyah, L., Fandin, A. Z. S., & Maulidi, R. (2024). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Lokasi Usaha Kuliner Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP) dan Technique for Others Reference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Informatika*, 10. <https://doi.org/10.26905/jtmi.v10i2.14791>
- Jati, A. K., Azhar, & Iriani, A. (2025). Formulasi Kebijakan Pemerintah Tentang Program Makan Bergizi Gratis di Indonesia. *Ranah Research Journal*, 8(1), 1–15. <https://doi.org/10.38035/rrj.v8i1.1906>
- Kause, J. T., & Fithriyah. (2024). Analisis Determinan Kemiskinan Multidimensi di Indonesia. *Jurnal Riset Ilmu Ekonomi*, 4(2), 116–127. <https://doi.org/10.23969/jrie.v4i2.98>
- Kiftiyah, N. (2025). Perspektif Keadilan Sosial dalam Implementasi Program Makan Bergizi Gratis di Indonesia. *EJurnal Pancasila Dan Kewarganegaraan*, 12(1), 45–53. <https://doi.org/10.52738/pjk.v5i1.726>
- Laila, R., Syahda, S., & Lubis, D. S. (2022). Hubungan anemia ibu hamil dengan kejadian stunting pada balita di UPTD Puskesmas Kampar Tahun 2018. *Jurnal Evidence Based Nursing*, 4(2), 55–63. <https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/evidence/article/download/19556/14270/63006>
- Mansur, Y. (2024). Analisis Perkembangan Penduduk Miskin, Karakteristik Kemiskinan dan Kedalaman Kemiskinan di Indonesia. *Jurnal Economics, Management and Technology (EMT) KITA*, 8(1), 18–31. <https://doi.org/10.35870/emt.v8i1.1930>
- Marzulina, L., Mukminin, A., & Harto, K. (2025). Feeding Minds, Building Dignity: Indonesia’s Free Nutritious Meal Policy (MBG), Barriers, Prospects, and Policy Recommendations. *Edukasi: Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran*, 12(2). <https://doi.org/10.19109/ejpp.v12i2.32308>
- Maulidiyah, H., & Turmudi. (2023). Penerapan Metode Fuzzy Multi Criteria Decision Making (FMCDM) pada Interpretasi Hasil Penentuan Kemiskinan

Provinsi Jawa Timur. *Jurnal Riset Mahasiswa Matematika*, 3(1), 34–44.
<https://doi.org/10.18860/jrmm.v3i1.22343>

- Nasution, R. P., Supiyandi, & Amin, M. (2023). Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Kenaikan Jabatan Pegawai Menggunakan Metode Multi-Criteria Decision Making (MCDM). *Bulletin of Information Technology (BIT)*, 4. <https://doi.org/110.47065/bit.v3i1.923>
- Nugraha, N. B., Santosa, Y. M., Puspaningrum, A., & Saiful, I. (2024). Implementasi Metode Analytic Hierarchy Process (AHP) dalam Sistem Rekomendasi Mitigasi Bencana Alam. *Journal of Computer System and Informatics (JoSYC)*, 5, 775–785. <https://doi.org/10.47065/josyc.v5i4.5626>
- Oktapiani, R., Prayudi, D., Fajria, A., Nufus, N. S. Z., & Lestari, R. N. (2022). Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Manajemen Kelayakan Pemberian Kredit di Bank Mandiri Taspen Sukabumi Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP). *Indonesian Journal on Software Engineering (IJSE)*, 8. <https://doi.org/10.31294/ijse.v8i1.12054>
- Pamungkas, T. S., & Kusumaningrum, A. (2023). Implementasi Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) pada Sistem Pendukung Keputusan dalam Aspek Penilaian Kedisiplinan Dosen. *Jurnal Ilmiah SINUS*, 21. <http://dx.doi.org/10.30646/sinus.v21i1.673>
- Pane, V. C. R., & Yarham, M. (2023). Pengaruh Indeks Pembangunan Manusia dan Kemiskinan terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Wilayah Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara Tahun 2018–2022. *SOSEBI: Jurnal Penelitian Mahasiswa Ilmu Sosial Ekonomi Dan Bisnis Islam*, 3(2). <https://doi.org/10.21274>
- Pratiwi, A. E. (2024). Tinjauan Terhadap Kemiskinan di Indonesia: Penyebab dan Upaya Penanggulangan Kemiskinan. *Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 2(12), 550–553. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14560358>
- Prayogo, M. A., Jundillah, M. L., Fahrullah, Rosita, D., Alimyaningtias, W. N., Adhari, V. A., & Rifkiansyah, M. (2024). Sistem Pendukung Keputusan Penerima Kartu Indonesia Pintar (KIP) Menggunakan Analisis Metode MOORA dan MOOSRA. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 6. <https://doi.org/10.47065/bits.v6i3.6384>
- Priseptian, L., & Primandhana, W. P. (2022). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kemiskinan. *Forum Ekonomi*, 24(1), 45–53. <https://doi.org/10.30872>
- Putri, S. R., Wijayanto, A. W., & Sakti, A. D. (2022). Developing Relative Spatial Poverty Index Using Integrated Remote Sensing and Geospatial Big Data Approach: A Case Study of East Java, Indonesia. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 11(5), 275. <https://doi.org/10.3390/ijgi11050275>

- Rahardi, A., Fikri, R. R. N., & Sudirman, A. (2022). Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk Pemetaan Jaringan Pelanggan Indihome Berbasis Web di PT. Telkom Cabang Bandar Lampung. *Jurnal SIMADA (Sistem Informasi Dan Manajemen Basis Data)*, 5. <https://doi.org/10.30873/simada.v5i1.3197>
- Rahardjo, M., Gravitiani, E., & Sasanti, I. A. (2025). Multi-Criteria Decision Approach: An Evaluation of Coastal Tourism Vulnerability in the Mandalika, Indonesia. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 23(3), 801–810. <https://doi.org/10.14710/jil.23.3.801-810>
- Rahmanta, Lubis, I., & Silalahi, D. E. S. (2022). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kemiskinan di Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Penelitian Pendidikan Sosial Humaniora*, 7(1), 12–17. <https://doi.org/10.32696/jp2sh.v7i1.675>
- Ramadhani, H. R., Abdillah, G., & Anggoro, S. (2024). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Guru Terbaik pada SMK Negeri 1 Maja Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP). *INFOTECH Journal*, 10. <https://doi.org/10.31949/infotech.v10i2.10097>
- Remoum, K., & Bouzenoune, A. (2025). GIS Based Multi Criteria Decision Analysis Techniques for Urban Development Site Selection: The Case of Jijel Area, NE Algeria. *Engineering, Technology & Applied Science Research*, 15. <https://doi.org/10.48084/etasr.11798>
- Ruiz, H. S., Sunarso, A., Ibrahim-Bathis, Murti, S. A., & Budiarto, I. (2020). GIS-AHP Multi-Decision-Criteria-Analysis for the Optimal Location of Solar Energy Plants at Indonesia. *ArXiv*, *abs/2007.15351*.
- Saragih, D. F. (2023). Pemilihan Lokasi TPA Limbah Padat Menggunakan Metode Analisis Keputusan Multi Kriteria Berbasis Sistem Informasi Geografis: Sebuah Usul Modifikasi SNI 03-3241-1994. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 24. <https://doi.org/10.55981/jtl.2023.237>
- Setiyono, A., Hariyadi, M. A., & Harini, S. (2023). Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Guru Berbasis Multi-Criteria Decision Making. *Wiyata Dharma: Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 11, 107–117. <https://doi.org/10.30738/wd.v11i1.15871>
- Sulpat, E., Mardhika, A., Fadliyah, L., Tyas, A. P. M., Harianto, S., & Marsinta, F. D. (2025). The impact of nutritional status on the risk of anemia in pregnant women: A cross-sectional study. *Journal of Vocational Nursing*, 6(1), 91–96. <https://doi.org/10.20473/jovin.v6i1.70760>
- Suprpto, F. A., Praditya, E., Dewi, R. M., & Adiyoso, W. (2025). A Policy Implementation Review of the Free Nutritious Meal (MBG) Program in Indonesia. *Journal of Indonesian Sustainable Development Planning (JISDeP)*, 6(1), 55–68. <https://doi.org/10.46456/jisdep.v6i2.798>

- Taufiqy, F. M., Triase, & Alda, M. (2022). Sistem Informasi Geografis Berbasis Web Menggunakan Algoritma Floyd Warshall untuk Pemetaan Rumah Tahfidz Al-Qur'an di Kota Medan. *Journal of Software Engineering, Computer Science and Information Technology*, 3. <https://doi.org/10.46576/syntax.v3i2.2708>
- Wahyudi, H., & Habib, U. (2022). Indeks Kedalaman Kemiskinan Sebelum dan Saat Pandemi Covid-19 di Indonesia. *Studi Ekonomi Dan Kebijakan Publik (SEKP)*, 1, 59–72. <https://doi.org/10.35912/sekp.v1i1.1424>
- Waluya, S. D. (2025). Kebijakan Makanan Bergizi Gratis: Tinjauan Ekonomi Politik dalam Kesejahteraan dan Ketahanan Pangan. *Dinamika: Jurnal Ilmiah Ilmu Administrasi Negara*, 12(1), 143–152. <https://doi.org/10.33476/djan.v12i1.6540>
- Wicaksono, A., Sodri, A., & Chairani, E. (2020). Using Multi-Criteria Decision Analysis for Sustainability of Combined Cycle Power Generation Indicators in Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 575. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/575/1/012162>
- Wulandari, S. R., Hamdani, H., & Septiarini, A. (2022). Sistem Pendukung Keputusan Kesesuaian Lahan Tanaman Padi Menggunakan Metode AHP dan SAW. *JISKA (Jurnal Informatika Sunan Kalijaga)*, 7. <https://doi.org/10.14421/jiska.2022.7.3.226-236>
- Wulansari, R. Y., Fadhilah, N., Huda, M., Abidin, A. Z., & Sujianto, A. E. (2023). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kemiskinan di Indonesia. *Journal of Economic, Management, Accounting and Technology (JEMATEch)*, 6(2), 82–103. <https://doi.org/10.32500/jematech.v6i1.3928>
- Yesi, D., Retnaningsih, E., Sihombing, P. R., Nuryanto, & Novitha, I. (2024). Poverty levels must be reduced to improve accessibility to health services. *Indonesian Journal of Health Administration*, 12(2), 189–197. <https://doi.org/10.20473/jaki.v12i2.2024.189-197>

LAMPIRAN

1. Formulir Perbaikan Ujian Skripsi



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

UMSU Terakreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 174/SK/BAN-PT/Ak-Ppj/PT/III/2024
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax (061) 6625474 - 6631003

<http://www.umsu.ac.id> fm@umsu.ac.id [umsumedan](https://www.facebook.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.instagram.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.linkedin.com/company/umsumedan) [umsumedan](https://www.youtube.com/channel/UC...)

FORMULIR PERBAIKAN UJIAN SKRIPSI

Pada hari ini, Jumat 10 April 2026 telah dilaksanakan Ujian Skripsi bagi mahasiswa Fakultas Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Sbb:

Nama Mahasiswa : Vivi Damayanti
NPM : 2209010116
Program Studi : Sistem Informasi
Judul Proposal : Sistem Pendukung Keputusan Prioritas Kabupaten/Kota Penerima Program Makan Bergizi Gratis (MBG) Berdasarkan Indeks Kemiskinan Menggunakan Metode Multi-Criteria Decision Analysis (MCDA) Berbasis Gis Di Provinsi Sumatera Utara

Materi/Point yang Diperbaiki :

	Paraf
Mahardika Prawira Tanjung, S.Kom.,M.Kom.	<i>Download Pdf belum ada.</i>
Dr. Firahmi Rizky, M.Kom	<i>Ace Keseluruhan</i>
Indah Purnama Sari, S.T., M.Kom	<i>—</i>

Berita acara ini **ditandatangani** setelah skripsi diperbaiki sesuai petunjuk/arahan dari Pembimbing dan Penguji/Pembahas.

2. Berita Acara Pembimbingan Skripsi



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

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/IBAN-PT/Akred/PT/III/2019
 Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003
<https://fkm.umso.ac.id> fm@umso.ac.id [umsumedan](https://www.facebook.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.instagram.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.linkedin.com/company/umsumedan) [umsumedan](https://www.youtube.com/channel/UC...)

Berita Acara Pembimbingan Skripsi

Nama Mahasiswa : Vivi Damayanti
 NPM : 2209010116
 Nama Dosen Pembimbing : Mahardika Abdi Prawira, S. Kom., M. Kom.
 Program Studi : Sistem Informasi
 Judul Penelitian : Sistem Pendukung Keputusan Prioritas Kabupaten/Kota
 Penerima Program Makan Bergizi Gratis (MBG) Berdasarkan
 Indeks Kemiskinan Menggunakan Metode Multi-Criteria
 Decision Analysis (MCDA) Berbasis GIS di Provinsi
 Sumatera Utara

Tanggal Bimbingan	Hasil Evaluasi	Paraf Dosen
11/4 2026	Revisi sistem	AH
13/4 2026	Revisi dashboard sistem	AH
16/4 2026	Revisi tampilan unduh	AH
17/4 2026	Revisi Bab IV	AH
21/4 2026	Revisi Bab IV	AH
24/4 2024	Revisi sistem	AH
27/4 2024	Demo sistem	AH
30/4 2026	Acc revisi setelah selesai	AH

Medan, 30 Mei 2026

Diketahui oleh:

Ketua Program Studi

(Mahardika Abdi)

Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing

(Mahardika Abdi)



3. Hasil Turnitin Skripsi

SKRIPSI VIVI DAMAYANTI_TURNITIN ABSTRAK

ORIGINALITY REPORT

23%

SIMILARITY INDEX

21%

INTERNET SOURCES

13%

PUBLICATIONS

11%


STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.umsu.ac.id Internet Source	3%
2	repository.stiatabalong.ac.id Internet Source	1%
3	123dok.com Internet Source	1%
4	Submitted to Universitas Putera Batam Student Paper	1%
5	Submitted to UPN Veteran Yogyakarta Student Paper	<1%
6	docplayer.info Internet Source	<1%
7	repository.ub.ac.id Internet Source	<1%
8	Submitted to Universitas Sangga Buana YPKP Student Paper	<1%
9	Submitted to Sultan Agung Islamic University Student Paper	<1%
10	text-id.123dok.com Internet Source	<1%
11	Submitted to Universitas Pamulang Student Paper	<1%
12	repositori.usu.ac.id	

4. Bukti Submit Jurnal

✕ ∨ ☰ #29527 Sum... 🔗 🔖 ⋮
 jurnal.uinsu.ac.id



HOME ABOUT USER HOME SEARCH CURRENT ARCHIVES ANNOUNCEMENTS

Home > User > Author > Submissions > #29527 > Summary

#29527 Summary

SUMMARY
REVIEW
EDITING

Submission

Authors	Vivi Damayanti, Mahardika Abdi Prawira Tanjung	
Title	SPK Prioritas Kabupaten/Kota Penerima MBG Berdasarkan Kemiskinan dengan MCDA-GIS di Sumatera Utara	
Original file	None	
Supp. files	29527-80732-1-SP.DOCX	2026-05-06 ADD A SUPPLEMENTARY FILE
Submitter	Vivi Damayanti	
Date submitted	May 4, 2026 - 02:51 PM	
Section	Articles	
Editor	Mhd Furqan	

Status

Status	In Editing
Initiated	2026-05-11
Last modified	2026-05-11

Submission Metadata

EDIT METADATA

Authors

Name	Vivi Damayanti
Affiliation	Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Country	Indonesia
Bio Statement	—

Principal contact for editorial correspondence.

Name	Mahardika Abdi Prawira Tanjung
ORCID ID	http://orcid.org/0000-0001-5429-5455
Affiliation	Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Country	Indonesia
Bio Statement	Lecturer

Title and Abstract

Title	SPK Prioritas Kabupaten/Kota Penerima MBG Berdasarkan Kemiskinan dengan MCDA-GIS di Sumatera Utara
Abstract	Distribusi Program Makan Bergizi Gratis (MBG) yang tepat sasaran merupakan tantangan krusial dalam kebijakan gizi nasional. Tanpa mekanisme penentuan prioritas berbasis data, alokasi bantuan berisiko tidak proporsional dengan kebutuhan riil wilayah. Penelitian ini bertujuan merancang Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis web yang mengintegrasikan metode Multi-Criteria Decision Analysis (MCDA) dengan Geographic Information System (GIS) untuk memetakan prioritas penerima MRG di Provinsi Sumatera

Editorial Team

Peer Reviewer

Focus and Scope

Publication Ethics

Author Guideline

Article Processing Charges

Online Submissions

Copyright Notice

Contact Us

OPEN JOURNAL SYSTEMS

USER

You are logged in as...
vivi.dayamayanti
 » My Journals
 » My Profile
 » Log Out

AUTHOR

Submissions
 » Active (1)
 » Archive (0)
 » New Submission

LANGUAGE

Select Language
 English

Visitors

ID 61,091	IN 291
US 4,273	MY 255
CN 2,927	CA 144
SG 2,789	RU 85
PH 368	GB 65

Pageviews: 167,724

Journal Templat

Algoritma Journal Citation : Google Scholar

	All
Citations	126
h-index	1
i10-index	3

[View My Stats](#)

