

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kemiskinan merupakan salah satu permasalahan sosial yang masih menjadi perhatian utama di Indonesia. Kondisi ini ditandai dengan ketidakmampuan individu atau kelompok dalam memenuhi kebutuhan dasar mereka, seperti pangan, sandang, papan, kesehatan, dan pendidikan (Aghitsni & Busyra, 2022). Menurut Badan Pusat Statistik (BPS), kemiskinan didefinisikan berdasarkan tingkat kesejahteraan ekonomi masyarakat yang dinilai melalui beberapa indikator, seperti penghasilan per kapita, kondisi tempat tinggal, tingkat pendidikan, serta akses terhadap layanan kesehatan dan pekerjaan (Maharani et al., 2024). Untuk mengurangi angka kemiskinan, pemerintah telah melakukan berbagai upaya melalui program bantuan sosial, seperti Program Keluarga Harapan (PKH), Bantuan Langsung Tunai (BLT), serta berbagai bentuk subsidi dan bantuan lainnya (Irfan Sofi, 2021).

Desa Rambah Tengah Hulu merupakan salah satu desa yang terletak di Kecamatan Rambah, Kabupaten Rokan Hulu, Provinsi Riau. Sebagai wilayah yang masih menghadapi berbagai tantangan sosial-ekonomi, pemerintah telah mengalokasikan sejumlah program bantuan sosial di desa ini untuk menanggulangi permasalahan kemiskinan. Beberapa program yang telah dijalankan diantaranya adalah Program Keluarga Harapan (PKH), Bantuan Langsung Tunai (BLT), serta berbagai bentuk subsidi dan bantuan lainnya yang bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat kurang mampu. Salah satu tantangan terbesar dalam

implementasi program-program ini adalah proses pendataan dan seleksi penerima bantuan masih dilakukan secara manual, baik saat survei lapangan maupun saat membandingkan data kriteria masyarakat miskin. Hal ini seringkali memakan waktu lama dan berpotensi menimbulkan kesalahan dalam verifikasi data. Akibatnya, sering kali terjadi ketidaktepatan dalam penyaluran bantuan sosial, baik dalam bentuk *inclusion error* (masyarakat yang tidak seharusnya mendapatkan bantuan tetapi tetap menerima) maupun *exclusion error* (masyarakat yang seharusnya menerima bantuan tetapi tidak mendapatkannya). Kondisi ini menimbulkan ketidakadilan dan berpotensi memicu ketidakpercayaan terhadap program-program bantuan yang ada.

Undang-Undang yang mengatur kriteria kemiskinan adalah UU No. 13 Tahun 2011 tentang Penanganan Fakir Miskin, yang menyerahkan penetapan kriteria spesifik kepada menteri yang berwenang di bidang sosial. Namun, penetapan kriteria detail tidak ada di undang-undang, melainkan diatur dalam peraturan menteri dan kemudian diatur lebih lanjut dalam peraturan daerah, seperti Peraturan Bupati atau Peraturan Walikota. Kriteria yang sering digunakan adalah yang dikeluarkan oleh Badan Pusat Statistik (BPS), yang berdasarkan pengeluaran per kapita di bawah garis kemiskinan.

Fuzzy Mamdani memungkinkan pengolahan data yang lebih fleksibel dibandingkan pendekatan konvensional (Saputri et al., 2024). Dengan menggunakan metode ini, berbagai variabel yang menjadi indikator kemiskinan, seperti pendapatan keluarga, jumlah tanggungan, kondisi rumah, kepemilikan aset, dan tingkat pendidikan, dapat dikombinasikan untuk menghasilkan keputusan yang

lebih akurat. Sistem ini dapat mengubah data kuantitatif dan kualitatif menjadi aturan berbasis *Fuzzy*, sehingga lebih sesuai untuk digunakan dalam penentuan masyarakat miskin yang sering kali memiliki kriteria yang kompleks.

Selain dari aspek metode, penerapan sistem berbasis *web* memberikan keuntungan dalam hal aksesibilitas, transparansi, dan efisiensi. Dengan sistem berbasis *web*, data dapat diakses oleh berbagai pihak yang berwenang, seperti pemerintah daerah dan dinas sosial, secara *real-time* dan lebih mudah dikelola dibandingkan metode konvensional yang mengandalkan pencatatan manual. Sistem ini juga memungkinkan integrasi dengan database yang menyimpan data masyarakat, sehingga analisis dapat dilakukan secara lebih cepat dan akurat.

Dalam penelitian ini, pengembangan dan implementasi sistem akan dilakukan di Desa Rambah Tengah Hulu, yang merupakan salah satu desa dengan masyarakat yang memiliki tingkat kesejahteraan ekonomi yang beragam. Pemilihan lokasi ini bertujuan untuk menguji keakuratan sistem dalam menentukan masyarakat miskin berdasarkan data lokal yang lebih spesifik. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat dihasilkan suatu sistem yang mampu membantu pemerintah desa dan instansi terkait dalam mengidentifikasi masalah secara lebih objektif, efisien, dan tepat sasaran.

Dari permasalahan di atas di sinilah pentingnya pemanfaatan teknologi, dengan adanya penelitian “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Masyarakat Miskin Menggunakan Metode *Fuzzy Mamdani* Berbasis *Web*” dapat membantu pemerintahan Desa Rambah Tengah Hulu untuk melakukan pengambilan keputusan dan Penentuan Masyarakat Miskin secara lebih akurat dan objektif.

Metode *Fuzzy Mamdani* juga mampu mengelola data kualitatif menjadi keputusan yang logis dan terukur. Metode ini juga digunakan karena mampu menangani data yang bersifat tidak pasti atau ambigu.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, terdapat beberapa permasalahan utama yang menjadi fokus dalam penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana mengembangkan sistem pendukung keputusan berbasis web yang dapat membantu dalam menentukan masyarakat miskin secara objektif dan efisien?
2. Bagaimana penerapan Metode *Fuzzy Mamdani* dalam proses penentuan masyarakat miskin agar dapat menangani data yang bersifat tidak pasti dan ambigu?
3. Bagaimana sistem ini dapat meningkatkan transparansi serta mengurangi kesalahan dalam penentuan penerima bantuan sosial?
4. Bagaimana efektivitas sistem yang dikembangkan dalam mengidentifikasi Masyarakat miskin di Desa Rambah Tengah Hulu?

1.3. Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah dan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, maka batasan masalah dalam penelitian ini ditentukan sebagai berikut:

1. Ruang lingkup wilayah dibatasi hanya pada Desa Rambah Tengah Hulu, Kecamatan Rambah, Kabupaten Rokan Hulu.
2. Sistem yang dikembangkan hanya mencakup penentuan status masyarakat miskin berdasarkan data kriteria objektif seperti pendapatan, jumlah

tanggungan, kondisi rumah, kepemilikan aset, kesehatan, dan tingkat pendidikan.

3. Sistem tidak mencakup proses penyaluran bantuan sosial, melainkan hanya menghasilkan rekomendasi status warga miskin atau tidak.
4. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam perancangan sistem ini adalah PHP, JavaScript, HTML, dan CSS, serta menggunakan MySQL sebagai basis data.

1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) Penentuan Masyarakat Miskin Berbasis *Web* menggunakan metode *Fuzzy Mamdani*. Secara spesifik, tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan sistem berbasis *web* untuk membantu pemerintah desa dalam menentukan masyarakat miskin secara objektif dan efisien.
2. Menerapkan Metode *Fuzzy Mamdani* agar sistem dapat menangani data yang tidak pasti dalam penentuan kriteria kemiskinan.
3. Meningkatkan transparansi dan akurasi dalam seleksi penerima bantuan sosial.
4. Menguji efektivitas sistem dalam penentuan masyarakat miskin di Desa Rambah Tengah Hulu.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

- 1) Menambah wawasan dan literatur mengenai penerapan metode *Fuzzy Mamdani* dalam Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk pengambilan keputusan di bidang kesejahteraan sosial.
- 2) Memberikan referensi bagi penelitian selanjutnya dalam mengembangkan sistem serupa, terutama dalam klasifikasi penerima bantuan sosial atau pengambilan keputusan berbasis kecerdasan buatan.

2. Manfaat Praktis

- 1) Membantu pemerintah desa dan dinas sosial dalam menentukan status masyarakat miskin secara lebih cepat, akurat, dan transparan.
- 2) Mempermudah proses pendataan dan klasifikasi masyarakat miskin melalui sistem berbasis *web*, sehingga dapat mengurangi subjektivitas dan kesalahan dalam pengambilan keputusan.
- 3) Meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam penyaluran bantuan sosial, sehingga lebih tepat sasaran dan adil bagi masyarakat yang benar-benar membutuhkan.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini terbagi menjadi beberapa bab, yang masing-masing bab diuraikan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi teori-teori dasar yang mendukung penelitian, termasuk konsep sistem pendukung keputusan, metode *fuzzy Mamdani*, serta teknologi yang digunakan dalam pengembangan sistem berbasis *web*.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode penelitian yang digunakan, teknik pengumpulan data, tahapan penelitian, serta metode pengujian sistem.

BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini membahas analisis kebutuhan sistem, desain sistem, serta perancangan model keputusan menggunakan Metode *Fuzzy Mamdani*.

BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

Bab ini menjelaskan proses implementasi sistem, pengujian fungsionalitas, serta evaluasi hasil yang diperoleh berdasarkan pengujian sistem.

BAB VI PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian dan saran untuk pengembangan sistem di masa mendatang.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Sistem

Sistem merupakan suatu entitas yang terdiri dari dua atau lebih komponen atau subsistem yang saling berinteraksi dan saling terhubung untuk mencapai suatu tujuan yang telah ditetapkan bersama (Setyanto et al., 2022). Komponen-komponen ini bekerja secara terkoordinasi, saling melengkapi, dan mendukung agar sistem dapat berfungsi secara optimal. Dalam konteks teknologi dan dunia kerja modern, sistem memainkan peran yang sangat penting karena dapat digunakan untuk membantu serta mempermudah pelaksanaan berbagai jenis pekerjaan, khususnya yang berbasis komputer maupun sistem online (Nikmah et al., 2023).

Pemanfaatan sistem dalam kegiatan operasional, seperti di perusahaan, bertujuan untuk menciptakan alur kerja yang lebih efisien dan produktif. Sistem membantu mengurangi kesalahan manual, mempercepat proses kerja, serta meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam pencapaian tujuan organisasi.

Menurut pendapat yang dikemukakan oleh Ilham (2022), sistem dapat diartikan sebagai sekumpulan elemen yang saling berhubungan dan berinteraksi dalam satu kesatuan terpadu guna menjalankan suatu proses demi mencapai sasaran utama yang telah ditentukan. Elemen-elemen dalam sistem ini bekerja tidak secara terpisah, melainkan saling mendukung satu sama lain.

Senada dengan hal tersebut, Putri et al., (2022) juga menjelaskan bahwa suatu sistem terdiri dari berbagai komponen yang saling terhubung dan memiliki fungsi tertentu. Meskipun masing-masing komponen tersebut memiliki peran yang

berbeda-beda, namun secara keseluruhan komponen-komponen tersebut memiliki arah kerja yang sama, yaitu untuk mencapai tujuan akhir dari sistem tersebut.

2.2 Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Sistem Pendukung Keputusan (SPK), atau dalam bahasa Inggris dikenal dengan istilah *Decision Support System*, merupakan suatu sistem yang dibuat secara khusus untuk memberikan dukungan kepada individu maupun kelompok dalam proses pengambilan keputusan (Hidayat et al., 2024). Tujuan utama dari sistem ini adalah untuk membantu menghasilkan keputusan yang lebih tepat, akurat, dan efektif dengan menyajikan informasi, analisis, serta alternatif pilihan yang relevan berdasarkan data yang tersedia (Wahono & Ali, 2021). SPK biasanya digunakan saat keputusan yang harus diambil cukup rumit, membutuhkan banyak pertimbangan, dan tidak bisa hanya mengandalkan perasaan atau pengalaman pribadi saja. Sistem ini tidak menggantikan manusia dalam mengambil keputusan, tetapi lebih sebagai alat bantu agar keputusan yang diambil lebih tepat, cepat, dan berdasarkan data.

SPK bekerja dengan mengumpulkan data, mengolahnya, lalu menyajikannya dalam bentuk yang mudah dipahami. Tidak hanya itu, SPK juga bisa dilengkapi dengan model atau rumus tertentu yang bisa membantu pengguna dalam memilih alternatif terbaik dari berbagai pilihan yang ada. Salah satu kelebihan SPK adalah kemampuannya menyaring informasi yang penting dan relevan, terutama ketika seseorang harus membuat keputusan dalam waktu singkat atau dalam kondisi penuh ketidakpastian (Riyanto et al., 2023).

A. Karakteristik Sistem Pendukung Keputusan

Terdapat beberapa karakteristik yang diterapkan dalam *Decision Support System* (Abdul Khadir, 2023), berikut merupakan beberapa contohnya.:

1. Akses disediakan untuk berbagai sumber data, format dan tipe mulai dari Sistem Informasi Geografis (GIS) sampai sistem berorientasi objek.
2. SPK mudah untuk digunakan. Pengguna harus merasa nyaman dengan sistem. *User-friendly*, dukungan grafis yang baik dan antarmuka
3. Pengguna akhir dapat mengembangkan dan memodifikasi sistem sendiri. Sistem yang lebih besar dapat dibangun dengan bantuan ahli sistem informasi. Perangkat lunak *OLAP* dalam kaitannya dengan *data warehouse* membolehkan pengguna untuk membangun SPK yang cukup besar dan kompleks.
4. Dapat dilakukan sebagai *stand-alone tool* yang digunakan oleh seorang pengambil keputusan pada satu lokasi atau didistribusikan pada suatu organisasi keseluruhan dan beberapa organisasi terkait. Sistem pendukung keputusan adalah salah satu sistem informasi berbasis komputer yang dipergunakan untuk membantu manusia dalam mengambil sebuah keputusan yang baik dan tepat. Komponen utama dari SPK ini terdiri atas *database*, *model base*, serta *user interface* untuk memudahkan proses interaksi antara manusia dengan komputer. Tahapan proses dalam mengambil keputusan, dimulai dari

proses identifikasi, perancangan desain, pemilihan solusi, hingga tahap implementasi program.

5. Dukungan untuk semua level manajerial, mulai dari eksekutif puncak sampai manajer lapangan.

B. Manfaat SPK di Bidang Sosial dan Pemerintahan

SPK sangat bermanfaat dalam bidang sosial dan pemerintahan karena banyak keputusan di sektor ini yang berdampak langsung pada masyarakat luas. Misalnya, ketika pemerintah harus menentukan siapa saja warga yang berhak menerima bantuan sosial, keputusan itu harus adil, transparan, dan berdasarkan data yang akurat. Dalam hal ini, SPK dapat digunakan untuk:

1. Menilai kelayakan penerima bantuan : SPK bisa digunakan untuk menganalisis data warga seperti penghasilan, jumlah tanggungan, kondisi rumah, dan lain-lain (Cahyono et al., 2022). Dengan menggunakan rumus atau aturan tertentu, sistem bisa membantu menilai siapa saja yang benar-benar layak menerima bantuan.
2. Membuat keputusan yang lebih adil dan transparan: Karena SPK menggunakan data dan logika sistematis, maka keputusan yang dihasilkan bisa lebih objektif dan mengurangi kemungkinan adanya diskriminasi atau ketidakadilan (Erlangga & Reswan, 2022).
3. Meningkatkan akuntabilitas pemerintah: Ketika keputusan dibuat berdasarkan sistem yang jelas dan terukur, maka pemerintah bisa lebih mudah mempertanggungjawabkan setiap kebijakan atau program sosial yang dijalankan (Anggina et al., 2024).

4. Meningkatkan efisiensi kerja: Proses seleksi penerima bantuan yang biasanya memakan waktu lama jika dilakukan secara manual, bisa menjadi lebih cepat dan efisien jika dibantu dengan SPK (Muktiono Nugroho, 2025).

2.3 Kemiskinan

Kemiskinan adalah kondisi sosial-ekonomi yang menggambarkan keadaan ketidakmampuan seseorang atau kelompok untuk memenuhi kebutuhan dasar hidup, seperti pangan, sandang, papan, pendidikan, dan kesehatan (Suwandi & Samri, 2022). Dalam konteks ini, kemiskinan sering dianggap sebagai indikator utama ketimpangan ekonomi dan sosial di masyarakat. Kemiskinan dapat dilihat tidak hanya dari sisi ekonomi (pendapatan), tetapi juga akses terhadap layanan dasar dan kualitas hidup yang lebih baik (Hababil et al., 2024).

A. Pengertian Kemiskinan

Kemiskinan di Indonesia umumnya dipahami sebagai keadaan di mana individu atau rumah tangga tidak mampu memenuhi kebutuhan dasar mereka, yang disebabkan oleh rendahnya tingkat pendapatan dan keterbatasan akses terhadap fasilitas sosial dan ekonomi (Lisa Aulia Putri & Sam'un Mukramin, 2023). Kemiskinan tidak hanya terkait dengan penghasilan yang rendah, tetapi juga melibatkan keterbatasan dalam hal pendidikan, akses kesehatan, pekerjaan yang layak, serta kualitas perumahan (Maharani et al., 2024).

B. Indikator Penentu Kemiskinan Menurut Standar Pemerintah

Untuk menentukan tingkat kemiskinan di suatu daerah, pemerintah menggunakan beberapa indikator utama yang mencakup aspek ekonomi dan

sosial. Beberapa indikator utama yang digunakan oleh Badan Pusat Statistik (BPS) dan lembaga terkait antara lain (Putri et al., 2023):

1. **Pendapatan Perkapita:** Pendapatan per kapita merupakan indikator utama dalam menentukan status kemiskinan. Pemerintah Indonesia menetapkan garis kemiskinan berdasarkan pendapatan yang cukup untuk memenuhi kebutuhan dasar, seperti pangan dan non-pangan. Garis kemiskinan ini terus diperbarui sesuai dengan laju inflasi dan perubahan biaya hidup.
2. **Akses terhadap Pendidikan:** Akses pendidikan yang terbatas seringkali menjadi ciri utama kemiskinan. Masyarakat miskin umumnya kesulitan untuk mengakses pendidikan yang berkualitas, yang menghambat mereka untuk keluar dari lingkaran kemiskinan.
3. **Akses Kesehatan:** Kesehatan merupakan kebutuhan dasar yang tidak bisa diabaikan. Keterbatasan akses terhadap layanan kesehatan yang baik dan terjangkau menjadi salah satu ciri khas masyarakat miskin.
4. **Kondisi Perumahan:** Tempat tinggal yang layak menjadi salah satu indikator dalam penentuan kemiskinan. Keluarga yang tinggal di rumah yang tidak layak huni atau di daerah kumuh sering kali termasuk dalam kategori miskin.
5. **Status Pekerjaan:** Tipe pekerjaan juga menjadi indikator penting dalam mengukur kemiskinan. Individu atau keluarga dengan pekerjaan yang tidak tetap atau dengan pendapatan rendah cenderung berada dalam kelompok miskin.

C. Kriteria Masyarakat Miskin

Untuk mengidentifikasi masyarakat miskin, pemerintah menggunakan kriteria yang terbagi dalam beberapa kategori (Fransiska et al., 2022), antara lain:

1. Miskin Ekstrim: Masyarakat yang berada pada kategori ini memiliki pendapatan jauh di bawah garis kemiskinan dan tidak mampu memenuhi kebutuhan dasar hidup mereka, seperti makanan dan tempat tinggal yang layak (Ananda Umar et al., 2023).
2. Miskin Rentan: Kelompok ini memiliki pendapatan sedikit lebih tinggi dari garis kemiskinan tetapi masih sulit untuk memenuhi kebutuhan dasar (Mulia & Putri, 2022). Mereka juga lebih rentan terhadap perubahan kondisi ekonomi, seperti kehilangan pekerjaan atau bencana alam.
3. Miskin Secara Sosial: Masyarakat miskin secara sosial adalah kelompok yang meskipun memiliki pendapatan sedikit lebih tinggi dari garis kemiskinan, namun mengalami kesulitan dalam mengakses layanan sosial yang memadai, seperti pendidikan, kesehatan, dan layanan masyarakat lainnya (Watif et al., 2024).

Penting untuk dicatat bahwa kemiskinan bukan hanya persoalan pendapatan, tetapi juga masalah ketidakmampuan dalam mengakses sumber daya sosial dan ekonomi yang diperlukan untuk meningkatkan kualitas hidup.

2.4 Metode *Fuzzy Mamdani*

Logika *fuzzy* merupakan pendekatan dalam sistem cerdas yang digunakan untuk menangani ketidakpastian dan ketidaktepatan data, dengan mengadopsi prinsip nilai kebenaran antara 0 dan 1, tidak terbatas pada nilai biner seperti pada logika klasik (Musridho & Phil, 2022). Sistem ini memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih fleksibel seperti layaknya pola pikir manusia. Dalam konteks pengambilan keputusan, logika *fuzzy* memungkinkan sistem untuk memproses data yang tidak pasti atau ambigu, sehingga menghasilkan output yang lebih adaptif dan realistis. Hal ini sangat bermanfaat dalam situasi di mana data yang tersedia tidak lengkap atau memiliki tingkat ketidakpastian yang tinggi. Sebagai contoh, dalam penelitian oleh Rohman et al. (2024), logika *fuzzy* digunakan untuk memprediksi curah hujan di Kota Yogyakarta, yang membantu dalam perencanaan kegiatan pertanian dan mitigasi bencana.

A. Karakteristik Metode *Mamdani*

Metode *Mamdani*, yang diperkenalkan oleh Ebrahim *Mamdani* pada tahun 1975, adalah salah satu metode *inferensi fuzzy* yang paling banyak digunakan (Muflihunna & Mashuri, 2022). Karakteristik utama dari metode ini meliputi penggunaan aturan berbasis pengetahuan dalam bentuk "jika-maka" (*if-then*), fungsi keanggotaan yang representatif, dan proses defuzzifikasi untuk menghasilkan output yang tegas. Metode *Mamdani* dikenal karena kemampuannya dalam menangani sistem yang kompleks dan memberikan hasil yang dapat diinterpretasikan secara intuitif. (Farid Fitriyadi, Astri Charolina, 2024) Keunggulan metode *Mamdani* terletak pada kemampuannya

untuk mengakomodasi pengetahuan ahli dalam bentuk aturan linguistik, sehingga memudahkan dalam merancang sistem yang dapat meniru cara berpikir manusia. Selain itu, metode ini juga fleksibel dalam menangani berbagai jenis data input, baik yang bersifat kuantitatif maupun kualitatif. Sebagai contoh, dalam penelitian oleh (Surorejo et al., 2024), metode *Mamdani* digunakan untuk memprediksi harga cabai rawit di Kabupaten Tegal, yang membantu petani dalam merencanakan produksi dan strategi pemasaran.

B. Tahapan Penerapan Metode *Mamdani*

1. Fuzzifikasi (*Fuzzification*)

Pada tahap ini, nilai input seperti pendapatan, jumlah tanggungan, dan kondisi rumah tangga diubah menjadi nilai *fuzzy* menggunakan fungsi keanggotaan. Sebagai contoh, fungsi keanggotaan untuk variabel "Pendapatan" terdapat pada gambar berikut :

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 0 & \text{jika } x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ \frac{x-a}{b-a} & \text{jika } a < x < b \\ \frac{c-x}{c-b} & \text{jika } b \leq x < c \end{cases}$$

Gambar 2.1 Fungsi keanggotaan segitiga (*Triangular Membership Function*):

Dimana: x = nilai input

a = batas bawah

b = titik tengah

c = batas atas

$\mu_A(x)$ = derajat keanggotaan terhadap himpunan fuzzy A

2. Penentuan Rule (Basis Aturan *IF-THEN*)

Aturan *fuzzy* disusun dalam bentuk *IF-THEN*, yang menghubungkan kondisi input dengan keputusan output. Contoh aturan, *IF Pendapatan = Rendah AND Tanggungan = Banyak AND Aset = Tidak Ada AND Pendidikan = Rendah AND Kesehatan = Buruk AND Kondisi Rumah = Buruk THEN Status = Miskin Ekstrem*

3. Inferensi Fuzzy (*Fuzzy Inference*)

Penggabungan semua *rule* menggunakan operator logika *fuzzy*, seperti MIN (AND) atau MAX (OR).

Contoh operator: AND (minimum):

$$\mu_{\text{hasil}} = \min(\mu_1, \mu_2, \mu_3, \dots)$$

4. Defuzzifikasi (*Defuzzification*)

Mengubah output *fuzzy* menjadi nilai *crisp* (tegas) menggunakan metode *Center of Gravity* (COG).

$$x_{\text{crisp}} = \frac{\sum \mu(x) \cdot x}{\sum \mu(x)}$$

Gambar 2.2 *Center Of Gravity (COG)*

- a) x : Nilai pada domain output (misal: 20 = tidak miskin, 50 = miskin rentan, 80 = miskin ekstrem)
- b) $\mu(x)$: Derajat keanggotaan untuk setiap hasil fuzzy dari rule aktif.
- c) Output akhir x_{crisp} adalah angka tunggal, misalnya **73.2**, yang bisa dikategorikan sebagai “miskin ekstrem”.

2.5 Aplikasi Berbasis Web

Aplikasi berbasis *web* merupakan perangkat lunak yang dijalankan pada server dan dapat diakses melalui browser web di perangkat pengguna, baik itu komputer, tablet, maupun ponsel (Nusantara, 2021). Berbeda dengan aplikasi desktop yang memerlukan instalasi lokal di setiap perangkat, aplikasi berbasis web hanya memerlukan koneksi internet dan akses ke *browser*. Aplikasi ini mengandalkan server untuk menjalankan logika aplikasi, mengelola database, serta menyediakan antarmuka pengguna yang dapat diakses di berbagai perangkat tanpa mengharuskan pengguna menginstal perangkat lunak apapun pada perangkat mereka (Silalahi, 2022).

Aplikasi berbasis web umumnya menggunakan teknologi web standar seperti *HTML*, *CSS*, dan *JavaScript* untuk antarmuka pengguna (UI), dan dapat berinteraksi dengan server menggunakan bahasa pemrograman *server-side* seperti *PHP*, *Python*, *Ruby*, atau *Java* (Romi, 2023). Dengan struktur semacam ini, aplikasi

berbasis *web* memberikan keuntungan utama dalam hal pemeliharaan dan pembaruan perangkat lunak yang lebih mudah. Pembaruan atau perubahan pada aplikasi cukup dilakukan di sisi server, sehingga tidak perlu memperbarui setiap perangkat pengguna. Hal ini memungkinkan aplikasi untuk lebih efisien dalam hal pemeliharaan, terutama ketika digunakan oleh banyak pengguna di berbagai lokasi.

Dalam konteks Sistem Pendukung Keputusan (SPK), aplikasi berbasis *web* menawarkan fleksibilitas untuk mengakses data dan sistem keputusan dari lokasi mana saja, dengan satu syarat yaitu akses internet (Rahman, 2025). Pengguna tidak lagi dibatasi oleh perangkat tertentu, seperti halnya aplikasi desktop yang terikat pada komputer fisik tertentu. Aplikasi berbasis *web* memberi kesempatan untuk berbagi data secara *real-time*, serta memungkinkan pengambilan keputusan secara kolaboratif di antara pengguna yang berbeda lokasi, yang menjadi elemen penting dalam SPK yang efektif (Setiyawan et al., 2021).

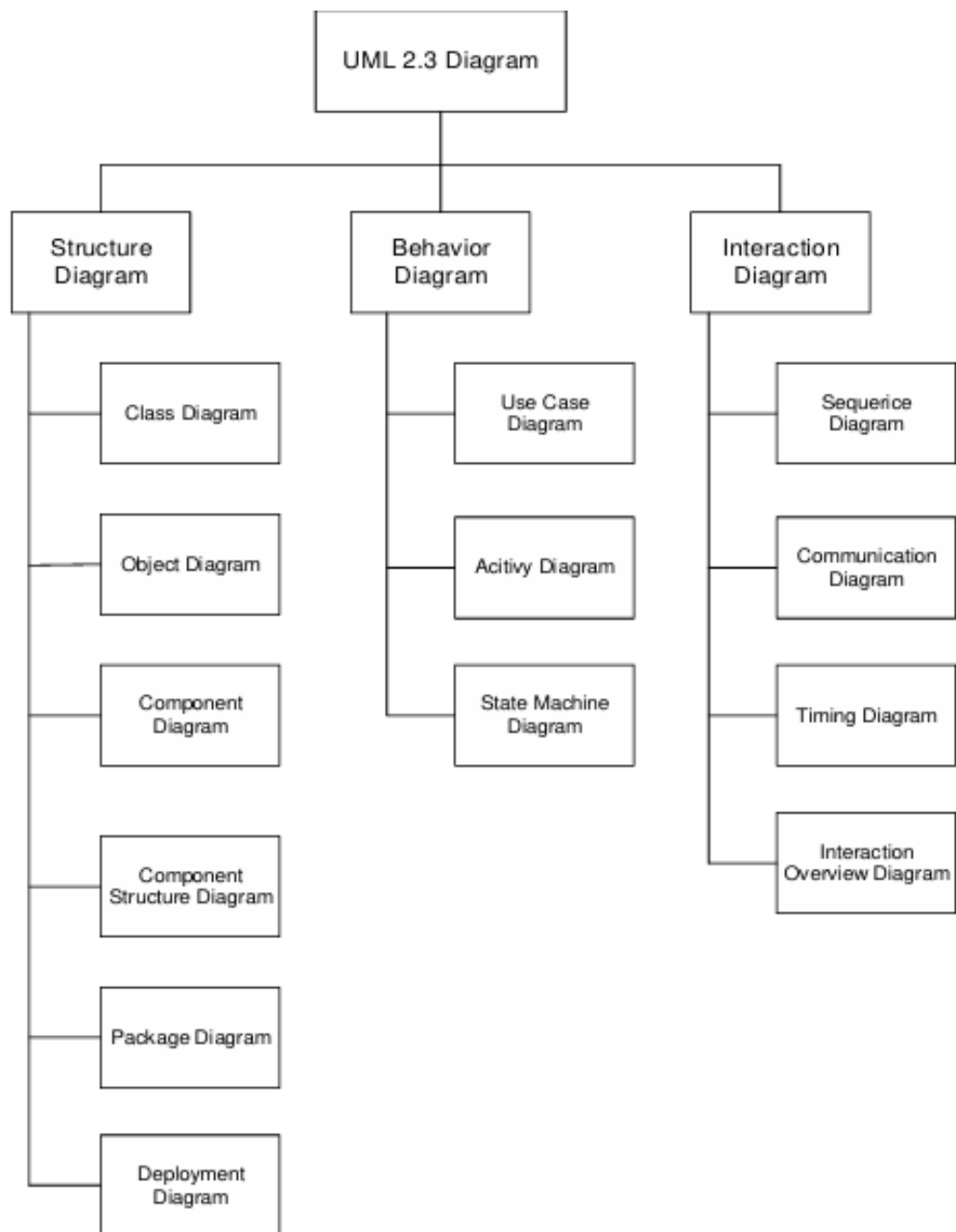
Lebih jauh lagi, aplikasi berbasis *web* memungkinkan integrasi dengan berbagai sistem dan sumber data eksternal secara lebih mudah. Misalnya, aplikasi dapat dihubungkan dengan sistem *database* lain yang terdapat di server pusat, atau bahkan menggunakan API untuk menarik data dari sumber pihak ketiga yang relevan, seperti data ekonomi, data sosial, atau statistik yang digunakan dalam SPK. Dengan kemampuan ini, aplikasi berbasis *web* menjadi alat yang sangat berguna untuk pengambilan keputusan yang berbasis data dalam konteks yang dinamis dan kompleks.

2.6 Alat Bantu Perancangan

Perangkat bantu perancangan merupakan alat yang dimanfaatkan untuk menyusun sistem yang akan dibuat (Ayu Binangkit et al., 2023). Tahapan dalam proses perancangan sistem informasi dan program mencakup penyusunan alternatif solusi secara logis, yang disesuaikan dengan permasalahan yang sedang dihadapi.

A. *UML (Unified Modeling Language)*

UML (Unified Modeling Language) merupakan bahasa visual untuk pemodelan dan komunikasi mengenai sebuah sistem dengan menggunakan diagram dan teks-teks pendukung (Voutama & Novalia, 2021). *UML* hanya berfungsi untuk melakukan pemodelan. Jadi penggunaan *UML* tidak terbatas pada metodologi tertentu, meskipun pada kenyataannya *UML* palingbanyak digunakan pada metodologi berorientasi objek. *UML* terdiri dari 13 diagram yang dikelompokkan dalam 3 kategori (Aman & Suroso, 2021). Pembagian kategori dan macam macam diagram tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 2.1 Kategori dan Pembagian Diagram


Sumber : (Aman & Suroso, 2021)



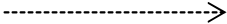
Dan pada penelitian ini hanya beberapa jenis diagram *UML* yang akan di gunakan di antranya :

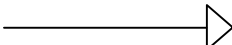
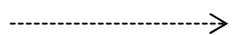
a. Use Case Diagram

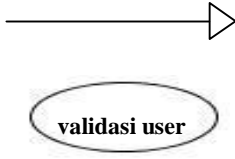
Use case diagram yaitu model hasil analisis perancangan sistem yang bertujuan untuk mendeskripsikan kebutuhan system (Ramdany, 2024). *Use case* mendeskripsikan sebuah interaksi anatra satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibangun. *Use case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada pada sebuah sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut (Kusumo et al., 2021). Berikut ini adalah simbol-simbol diagram use case, seperti yang terlihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 2.1 Simbol Use Case

Simbol	Deskripsi
<p><i>Use case</i></p> 	<p>Fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit atau aktor; biasanya dinyatakan dengan menggunakan kata kerja diawal di awal frase nama <i>use case</i>.</p>

Simbol	Deskripsi
<p>Aktor / <i>actor</i></p> 	<p>Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat di luar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri, jadi walaupun simbol dari aktor adalah gambar orang, tapi aktor belum tentu merupakan orang; Biasanya dinyatakan menggunakan kata benda di awal frase nama aktor.</p>
<p>Asosiasi <i>/association</i></p> 	<p>Komunikasi antara aktor dan <i>use case</i> yang berpartisipasi pada <i>use case</i> atau <i>use case</i> memiliki interaksi dengan aktor.</p>
<p>Ekstensi/<i>extend</i></p> <p><<extends></p> 	<p>Relasi <i>use case</i> tambahan ke sebuah <i>use case</i> dimana <i>use case</i> yang ditambahkan dapat berdiri sendiri walau tanpa <i>use case</i> tambahan itu; mirip dengan prinsip <i>inheritance</i> pada pemrograman berorientasi objek; biasanya <i>use case</i> tambahan</p>

Simbol	Deskripsi
	memiliki nama depan yang sama dengan <i>use case</i> yang ditambahkan misal Arah panah mengarah pada <i>use case</i> yang ditambahkan; biasanya <i>use case</i> yang menjadi extend-nya merupakan jenis yang sama dengan <i>use case</i> yang menjadi induknya.
 Generalisasi/ <i>generalization</i>	Hubungan generalisasi dan spesialisasi (umum – khusus) antara dua buah <i>use case</i> dimana fungsi yang satu adalah fungsi yang lebih umum dari lainnya, misalnya: arah panah mengarah pada <i>use case</i> yang menjadi generalisasinya (umum)
Menggunakan/ <i>include / uses</i> <<include>> 	Relasi <i>use case</i> tambahan ke sebuah <i>use case</i> di mana <i>use case</i> yang ditambahkan

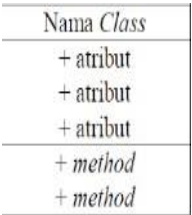





Simbol	Deskripsi
<p><<uses>></p> 	<p>memerlukan <i>use case</i> ini untuk menjalankan fungsinya atau sebagai syarat dijalankan <i>use case</i> ini</p> <p>ada dua sudut pandang yang cukup besar mengenai <i>include</i> di <i>use case</i>:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Include</i> berarti <i>use case</i> yang ditambahkan akan selalu dipanggil saat <i>use case</i> tambahan, dijalankan. 2. <i>Include</i> berarti <i>use case</i> yang tambahan akan selalu melakukan pengecekan apakah <i>use case</i> yang ditambahkan telahdijalankan sebelum <i>use case</i> tambahan dijalankan.

Sumber : (Ramdany, 2024)

b. Class Diagram

Class Diagram merupakan gambaran struktur dan deskripsi dari class, package, dan objek yang saling berhubungan seperti diantaranya pewarisan, asosiasi dan lainnya (Ramdany, 2024).

Tabel 2.2 Simbol *Class Diagram*

Simbol	Nama	Deskripsi
	<i>Class</i>	Himpunan objek-objek dari berbagai atribut yang memiliki operasi yang sama.
	<i>Association</i>	Relasi antar kelas dengan makna umum dan biasanya disertai <i>multiplicity</i> .
	<i>Directed Association</i>	Relasi antar kelas dengan makna kelas yang satu digunakan oleh kelas lain.
	<i>Aggregation</i>	Mengindikasikan keseluruhan bagian <i>relationship</i> disebut sebagai relasi.
	<i>Composition</i>	Relasi <i>Composition</i> terhadap <i>class</i> tempat dia bergantung.
	<i>Dependency</i>	Menunjukkan operasi pada suatu <i>class</i> yang




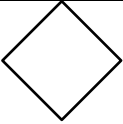
Simbol	Nama	Deskripsi
		menggunakan <i>class</i> yang lain.


Sumber: (Suharni et al., 2024).

c. Activity Diagram

Activity Diagram adalah jenis diagram yang digunakan untuk memodelkan berbagai proses yang berlangsung dalam suatu sistem (Ramdany, 2024). Diagram ini menggambarkan urutan proses dalam sistem secara vertikal. *Activity Diagram* merupakan salah satu contoh diagram dalam *UML* yang dikembangkan dari *Use Case*.

Tabel 2.3 Simbol Activity Diagram

Simbol	Nama	Deskripsi
	<i>Initial</i>	Menunjukkan di mana aliran kerja dimulai.
	<i>Final</i>	Menunjukkan dimana aliran kerja berakhir.
	<i>Action</i>	Langkah-langkah dalam sebuah activity.
	<i>Decision</i>	Menunjukkan di mana keputusan akan dibuat





Simbol	Nama	Deskripsi
	<i>Swimlane</i>	Mengelompokkan <i>activity</i> berdasarkan actor.


Sumber: (Suharni et al., 2024).

d. *Sequence Diagram*

Sequence Diagram adalah diagram yang menggambarkan interaksi antar objek sesuai dengan urutan waktu (Aditya et al., 2021). Diagram ini dapat menunjukkan langkah-langkah atau tahapan yang perlu dilakukan untuk mencapai suatu hasil, mirip dengan yang ditampilkan dalam *Use Case Diagram*.

Tabel 2.4 *Sequence Diagram*

Simbol	Deskripsi
<p><i>Actor</i></p> 	Menggambarkan orang yang sedang berinteraksi dengan sistem.
<p><i>Entity Class</i></p> 	Menggambarkan hubungan dan kegiatan yang akan dilakukan.
<p><i>Boundary Class</i></p> 	Menggambarkan hubungan suatu elemen yang berbeda.
<p><i>Control Class</i></p> 	Menggambarkan penghubung antara <i>boundary</i> dengan tabel.

Simbol	Deskripsi
<p><i>A focus of control &</i></p> <p><i>a life line</i></p> 	<p>Menggambarkan tempat dimulainya dan berakhirnya sebuah pesan.</p>

Sumber: (Indah Nurlita., 2023)

2.7 Bahasa Pemrograman

pembuatan sistem pendukung keputusan berbasis web untuk penentuan masyarakat miskin menggunakan metode Fuzzy Mamdani, digunakan beberapa bahasa pemrograman utama, yaitu *HTML*, *CSS*, *JavaScript*, dan *PHP*. Kombinasi dari bahasa-bahasa ini memungkinkan pengembangan sistem yang interaktif, dinamis, dan responsif sesuai dengan kebutuhan pengguna dan kompleksitas data yang diolah. Pemilihan keempat bahasa ini didasarkan pada pertimbangan efisiensi, kemudahan integrasi, serta dukungan komunitas dan dokumentasi yang luas.

Masing-masing bahasa pemrograman memiliki fungsi dan karakteristik yang saling melengkapi. *HTML* dan *CSS* berperan sebagai pondasi tampilan antarmuka pengguna, *JavaScript* menangani logika interaktif di sisi klien, sedangkan *PHP* digunakan untuk mengelola logika aplikasi dan pengolahan data di sisi server. Dengan struktur seperti ini, pengembangan sistem dapat dilakukan secara modular, yang memudahkan proses debugging, pemeliharaan, dan pengembangan lanjutan.

Seluruh bahasa pemrograman yang digunakan dalam proyek ini juga bersifat *open-source*, yang menjadikannya solusi hemat biaya serta mudah dikembangkan dan dikustomisasi. Dengan memanfaatkan potensi dari setiap

bahasa, sistem ini diharapkan dapat memberikan pengalaman pengguna yang baik sekaligus memiliki kemampuan pengolahan data yang optimal. Berikut ini adalah penjelasan masing-masing bahasa secara lebih rinci.

A. *HTML (HyperText Markup Language)*

HTML (HyperText Markup Language) adalah bahasa markup standar yang digunakan untuk membuat dan menyusun struktur halaman *web*. Dalam proyek ini, *HTML* digunakan untuk membentuk kerangka utama halaman, seperti form input data, tampilan tabel hasil rekomendasi, serta halaman-halaman navigasi lainnya. *HTML* menetapkan elemen-elemen seperti heading, paragraf, *form*, tabel, dan link yang menjadi fondasi tampilan antarmuka (Mardiansyah et al., 2025).

Dengan *HTML*, sistem dapat memberikan struktur informasi yang terorganisir dengan baik dan mudah dibaca oleh pengguna. Keunggulan lain dari *HTML* adalah fleksibilitas dan kemampuannya untuk diintegrasikan dengan teknologi lain seperti *CSS* dan *JavaScript* (Satya Saputra et al., 2023). Hal ini sangat penting dalam pengembangan sistem berbasis web yang mengedepankan kenyamanan pengguna dan efisiensi tampilan.

Selain itu, *HTML* terus dikembangkan, dengan versi terbaru *HTML 5* yang menyediakan berbagai fitur tambahan seperti elemen semantik, *form* yang lebih kaya, serta kemampuan integrasi multimedia yang lebih baik.

B. *CSS (Cascading Style Sheets)*

CSS (Cascading Style Sheets) merupakan bahasa yang digunakan untuk mengatur tampilan dan desain halaman *web*. Dalam proyek ini, *CSS*

bertanggung jawab terhadap aspek visual dari sistem, seperti warna, ukuran teks, jarak antar elemen, tata letak, dan responsivitas terhadap berbagai ukuran layer (JASMINE, 2014). CSS memungkinkan pemisahan antara struktur dan desain, yang membuat kode *HTML* lebih bersih dan mudah dibaca.

Dengan menggunakan CSS, tampilan sistem pendukung keputusan menjadi lebih menarik dan *user-friendly*. Hal ini penting agar pengguna dari berbagai latar belakang, termasuk perangkat pemerintahan atau masyarakat, dapat mengakses dan memahami sistem dengan mudah. Selain itu, CSS memungkinkan penggunaan teknik responsive design, yang membuat sistem dapat berjalan optimal di perangkat desktop maupun mobile.

C. *Java Script*

JavaScript adalah bahasa pemrograman dinamis yang berjalan di sisi klien (*client-side*) (Sinulingga & Suartana, 2024). Dalam proyek ini, *JavaScript* digunakan untuk menangani interaksi pengguna secara langsung, seperti validasi *form*, pengolahan data secara real-time, serta manipulasi tampilan halaman tanpa perlu memuat ulang (*reload*). *JavaScript* sangat efektif dalam meningkatkan interaktivitas dan pengalaman pengguna.

Penggunaan *JavaScript* memungkinkan sistem memberikan respon instan terhadap tindakan pengguna, seperti saat pengguna mengisi data kriteria atau melihat hasil keputusan secara langsung. *JavaScript* juga mendukung penggunaan pustaka (*library*) dan *framework* populer seperti *jQuery* atau *Vue.js* untuk mempermudah proses pengembangan. Dalam konteks sistem

pendukung keputusan, JavaScript memegang peran penting dalam menjaga kecepatan dan kenyamanan sistem selama digunakan.

D. *PHP (Hypertext Preprocessor)*

PHP (Hypertext Preprocessor) merupakan bahasa pemrograman *server-side* yang digunakan untuk mengatur proses logika bisnis, interaksi dengan *database*, serta pengolahan data pada system (Pasaribu, 2021). Dalam sistem ini, *PHP* digunakan untuk menjalankan algoritma *Fuzzy Mamdani*, menyimpan dan mengambil data dari *database*, serta menghasilkan hasil keputusan yang ditampilkan kepada pengguna.

Kelebihan *PHP* terletak pada kemampuannya yang fleksibel, ringan, serta mudah diintegrasikan dengan sistem manajemen basis data seperti *MySQL* (Rafly Dzikrul Hakim, 2025). *PHP* juga mendukung pembuatan halaman dinamis, yang artinya halaman dapat berubah tergantung data yang dimasukkan pengguna. Ini sangat penting dalam pembuatan sistem pendukung keputusan yang melibatkan pengolahan banyak data. *PHP* juga memiliki komunitas pengguna yang sangat besar, sehingga mudah untuk menemukan solusi saat terjadi permasalahan dalam pengembangan.

2.8 Alat Bantu Program

Dalam proses pengembangan “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Masyarakat Miskin Menggunakan Metode *Fuzzy Mamdani* Berbasis Web”, penggunaan alat bantu program yang tepat sangat penting untuk mendukung efisiensi dan efektivitas kerja. Alat bantu ini mencakup perangkat lunak yang digunakan dalam tahap perancangan, pengembangan, pengujian, hingga

pemeliharaan sistem. Berikut adalah penjelasan mendalam mengenai alat bantu program yang digunakan:

1. *Visual Studio Code*

Visual Studio Code (VS Code) adalah editor kode sumber yang ringan namun kaya fitur, mendukung berbagai bahasa pemrograman seperti *HTML*, *CSS*, *JavaScript*, dan *PHP* (Syahputra et al., 2025). Fitur-fitur seperti *IntelliSense*, *debugging*, dan *integrasi Git* menjadikan *VS Code* sebagai pilihan utama dalam pengembangan aplikasi web. Kemampuannya untuk dikustomisasi melalui ekstensi memungkinkan pengembang menyesuaikan lingkungan kerja sesuai kebutuhan proyek. Dalam konteks pengembangan sistem ini, *VS Code* digunakan untuk menulis dan mengelola kode sumber, serta memfasilitasi kolaborasi tim melalui integrasi dengan sistem kontrol versi seperti *GitHub*.

2. *XAMPP*

XAMPP adalah paket perangkat lunak *open-source* yang menyediakan lingkungan server lokal, terdiri dari Apache (*web server*), *MySQL* (sistem manajemen basis data), *PHP* (bahasa pemrograman sisi server), dan Perl (Apandi & Syalis Ibnih Melati Istini, 2023). *XAMPP* memudahkan pengembang untuk menguji aplikasi *web* secara lokal sebelum diunggah ke server produksi. Dalam pengembangan sistem ini, *XAMPP* digunakan untuk menjalankan server lokal, mengelola basis data, dan menguji fungsionalitas aplikasi secara menyeluruh.

3. *Web Browser (Google Chrome / Mozilla Firefox)*

Web browser seperti *Google Chrome* dan *Mozilla Firefox* digunakan untuk mengakses dan menguji antarmuka pengguna dari aplikasi web yang dikembangkan (Apandi & Syalis Ibnih Melati Istini, 2023). Fitur *developer tools* yang disediakan oleh *browser* ini memungkinkan pengembang untuk memeriksa elemen *HTML*, *CSS*, dan *JavaScript*, serta melakukan *debugging* secara langsung. Pengujian melalui *browser* memastikan bahwa aplikasi berjalan dengan baik di berbagai *platform* dan perangkat, serta memberikan pengalaman pengguna yang optimal.

4. *PhpMyAdmin*

PhpMyAdmin adalah alat berbasis *web* yang digunakan untuk mengelola basis data *MySQL* atau *MariaDB* (Mustofa et al., 2024). Dengan antarmuka grafis yang intuitif, *phpMyAdmin* memungkinkan pengembang untuk membuat, mengubah, dan menghapus basis data, tabel, dan entri data tanpa perlu menulis perintah *SQL* secara manual (Kaffa et al., 2023). Dalam pengembangan sistem ini, *phpMyAdmin* digunakan untuk mengelola data masyarakat, kriteria penilaian, dan hasil keputusan yang dihasilkan oleh metode Fuzzy Mamdani.

5. *GitHub*

GitHub adalah *platform hosting* kode sumber yang menggunakan sistem kontrol versi *Git* (Pokhrel, 2024). *GitHub* memungkinkan

pengembang untuk menyimpan, melacak, dan mengelola perubahan kode secara efisien. Fitur-fitur seperti *pull request*, *issue tracking*, dan *wiki* mendukung kolaborasi tim dalam pengembangan perangkat lunak. Dalam proyek ini, *GitHub* digunakan untuk menyimpan kode sumber, mendokumentasikan perubahan, dan memfasilitasi kolaborasi antara anggota tim pengembang.

2.9 Penelitian Terdahulu

Tabel 2.5 Penelitian Terdahulu

No	Nama Pengarang dan Tahun Jurnal	Judul Jurnal	Hasil dan Pembahasan	Perbedaan dan Persamaan
1	(Kellen et al., 2022)	Pengambilan Keputusan dalam Menentukan Keluarga Miskin Penerima Bantuan Sosial Pemerintah di Kelurahan Fontein dengan Sistem Inferensi <i>Fuzzy Mamdani</i>	Penelitian ini menerapkan metode Fuzzy Mamdani untuk menentukan keluarga miskin yang layak menerima bantuan sosial. Menggunakan 14 kriteria dari BPS, sistem ini membantu mengurangi kesalahan	Perbedaan: Penelitian ini berbasis desktop, tidak web-based. Persamaan: Menggunakan metode Fuzzy Mamdani untuk menentukan keluarga miskin.

No	Nama Pengarang dan Tahun Jurnal	Judul Jurnal	Hasil dan Pembahasan	Perbedaan dan Persamaan
			dalam penyaluran bantuan.	
2	(Parjono, 2021)	Sistem Pendukung Keputusan dengan Metode <i>Fuzzy Mamdani</i> Berbasis Web (Studi Kasus PT. Time Excelindo Yogyakarta)	Penelitian ini mengembangkan sistem berbasis <i>web</i> menggunakan metode <i>Fuzzy Mamdani</i> untuk seleksi calon karyawan. Sistem ini meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam proses rekrutmen.	Perbedaan: Fokus pada rekrutmen karyawan, bukan penentuan masyarakat miskin. Persamaan: Metode Fuzzy Mamdani berbasis web.
3	(Sofyan et al., 2021)	Analisis dan Rancangan Sistem <i>Fuzzy</i> dalam Pengklasifikasian Tingkat	Studi ini merancang sistem <i>fuzzy</i> untuk mengklasifikasikan tingkat kemiskinan di Aceh. Dengan	Perbedaan: Skala provinsi dan hanya berupa rancangan.

No	Nama Pengarang dan Tahun Jurnal	Judul Jurnal	Hasil dan Pembahasan	Perbedaan dan Persamaan
		Kemiskinan di Provinsi Aceh	pendekatan ini, pemerintah dapat lebih tepat sasaran dalam program pengentasan kemiskinan.	Persamaan: Fokus pada klasifikasi tingkat kemiskinan dengan fuzzy.
4	(Kurniadi et al., 2022)	<i>Implementasi Logika Fuzzy Mamdani</i> pada Sistem Prediksi Calon Penerima Program Keluarga Harapan	Penelitian ini mengembangkan sistem prediksi penerima PKH menggunakan <i>Fuzzy Mamdani</i> . Sistem ini membantu dalam menentukan calon penerima bantuan secara lebih objektif dan akurat.	Perbedaan: Output prediksi bantuan PKH. Persamaan: Fuzzy Mamdani.

No	Nama Pengarang dan Tahun Jurnal	Judul Jurnal	Hasil dan Pembahasan	Perbedaan dan Persamaan
5	(Rizdania et al., 2021)	Sistem Pendukung Keputusan (SPK) Pemilihan Jurusan Perguruan Tinggi Menggunakan Algoritma Fuzzy Mamdani	<p>Penelitian ini menghasilkan SPK berbasis Fuzzy Mamdani untuk merekomendasikan jurusan perguruan tinggi bagi siswa SLTA berdasarkan enam parameter hasil tes IQ. Sistem bekerja melalui tahapan fuzzifikasi, inferensi, komposisi aturan, dan defuzzifikasi dengan metode centroid.</p> <p>Output berupa delapan pilihan jurusan, seperti Teknik, Kedokteran, dan Informatika.</p>	<p>Perbedaan: studi kasus dan permasalahan</p> <p>Persamaan : Metode Fuzzy Mamdan</p>

No	Nama Pengarang dan Tahun Jurnal	Judul Jurnal	Hasil dan Pembahasan	Perbedaan dan Persamaan
			Hasilnya, sistem mampu memberikan rekomendasi yang logis dan membantu guru BK dalam memberikan arahan yang tepat kepada siswa.	

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini memiliki peran penting dalam menghasilkan informasi yang relevan sesuai dengan permasalahan penelitian. Kegiatan penelitian dilakukan melalui tahapan-tahapan yang saling berkaitan dan mendukung satu sama lain. Oleh karena itu, penulis menyusun kerangka kerja penelitian secara sistematis dan bertahap agar proses pencapaian tujuan serta hasil akhir dapat tercapai dengan jelas dan terarah.

Dalam proses ini, penulis menggunakan pendekatan pemodelan dengan notasi standar dari *Unified Modeling Language (UML)*. Tujuan dari pemodelan ini adalah untuk menggambarkan sistem secara terstruktur, mulai dari interaksi pengguna dengan sistem hingga proses internal yang terjadi di dalamnya. Beberapa jenis diagram *UML* yang digunakan antara lain:

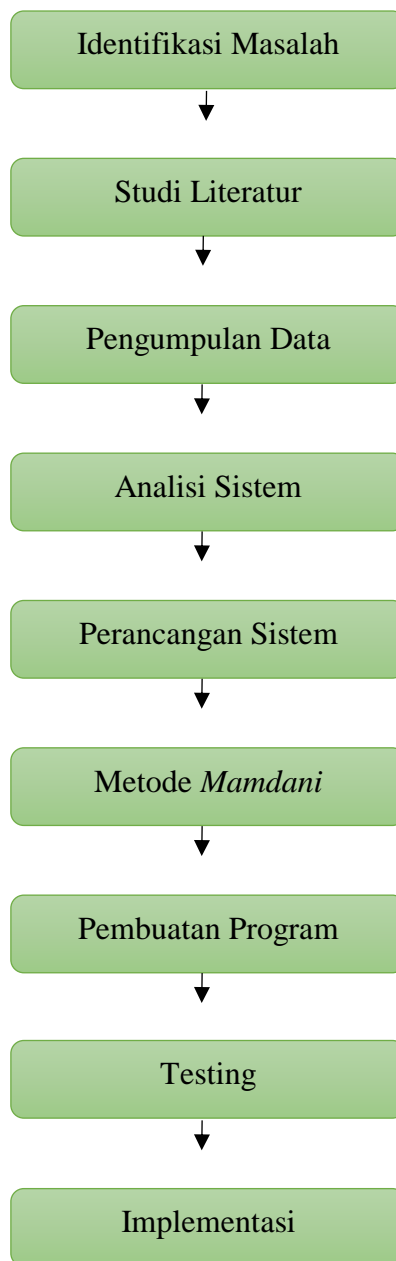
1. *Use Case Diagram*, untuk menggambarkan kebutuhan sistem dan peran masing-masing aktor,
2. *Class Diagram*, untuk memvisualisasikan struktur data serta hubungan antar objek dalam sistem,
3. *Activity Diagram*, untuk menunjukkan alur aktivitas dari awal hingga akhir proses, dan
4. *Sequence Diagram*, untuk menjelaskan urutan interaksi antara aktor dan sistem dalam skenario tertentu.

3.2 Kerangka Kerja Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan mengikuti beberapa langkah tertentu agar tujuannya bisa tercapai. Peneliti memilih metode Research and Development (R&D), yaitu metode yang digunakan untuk mengembangkan dan menguji produk, dalam hal ini sebuah sistem berbasis web yang membantu menentukan siapa saja yang termasuk masyarakat miskin. Metode R&D dipakai karena penelitian ini tidak hanya ingin memahami masalah, tetapi juga ingin menciptakan solusi nyata, yaitu sistem yang bisa langsung digunakan oleh masyarakat atau lembaga yang membutuhkan. dengan adanya sistem ini, proses penentuan masyarakat miskin diharapkan bisa menjadi lebih adil, cepat, dan mudah diukur, dibandingkan dengan cara manual yang selama ini digunakan.

Metode *R&D* menggabungkan dua pendekatan: kualitatif dan kuantitatif. Pendekatan kualitatif digunakan untuk menggali informasi tentang kebutuhan pengguna dan kondisi sosial yang mempengaruhi perancangan sistem, sedangkan pendekatan kuantitatif diterapkan dalam penggunaan metode untuk pengambilan keputusan serta untuk mengukur akurasi dan efektivitas sistem.

Kerangka kerja penelitian ini mengikuti alur dari identifikasi masalah, studi literatur, pengumpulan data, analisis, hingga perancangan, implementasi, dan evaluasi sistem. Adapun tahapan lengkap kerangka kerja penelitian dapat dilihat pada struktur berikut:



Gambar 3.1 kerangka penelitian

a. Penjelasan Tahapan Kerangka Kerja Penelitian

1. Identifikasi Masalah: Tahapan pertama adalah mengidentifikasi masalah di lapangan, yaitu penentuan masyarakat miskin yang masih dilakukan secara manual dan subjektif, berisiko menimbulkan ketidakadilan dalam

penyaluran bantuan sosial. Identifikasi ini dilakukan melalui observasi dan wawancara dengan perangkat desa, untuk memahami masalah secara menyeluruh dan menemukan solusi yang tepat.

2. Studi Literatur: Studi literatur dilakukan untuk menelaah teori dan penelitian terkait topik ini, seperti sistem pendukung keputusan, metode *Fuzzy Mamdani*, dan penelitian serupa sebelumnya. Dari studi literatur, peneliti mendapatkan landasan konseptual untuk membangun sistem dan mengidentifikasi celah penelitian yang bisa diisi oleh penelitian ini. Referensi yang digunakan berasal dari jurnal ilmiah, buku akademik, dan artikel yang diakses melalui Google Scholar dan portal publikasi lainnya.
3. Pengumpulan Data: Tahap ini bertujuan untuk mengumpulkan data yang diperlukan dalam pengembangan sistem, meliputi data primer (wawancara, kuesioner, observasi) dan data sekunder (dokumen resmi, data penduduk, regulasi). Data ini penting untuk menentukan variabel *fuzzy* seperti pendapatan, jumlah tanggungan, luas rumah, dan kondisi rumah tangga.
4. Analisis Sistem: Setelah data terkumpul, dilakukan analisis untuk menentukan atribut utama dalam sistem dan aturan *fuzzy* yang sesuai. Analisis juga mencakup pemetaan kebutuhan pengguna dan penentuan alur kerja sistem agar mudah digunakan dan sesuai dengan ekspektasi pengguna.
5. Perancangan Sistem: Tahap ini melanjutkan hasil analisis dengan perancangan sistem, mencakup logika program, struktur *database*, dan antarmuka pengguna. Perancangan dilakukan menggunakan *tools* seperti *draw.io* untuk *flowchart* dan diagram alur, serta alat desain antarmuka untuk

tampilan yang ramah pengguna. Rancangan ini menjadi pedoman dalam implementasi sistem.

6. Metode Mamdani: Tahapan ini menggunakan metode *Mamdani* dalam logika *fuzzy* untuk menentukan himpunan fuzzy, merancang fungsi keanggotaan, dan menyusun *rule base fuzzy*. Metode ini dipilih karena efektif dalam klasifikasi dan pengambilan keputusan berbasis aturan, sesuai untuk menentukan status ekonomi masyarakat.
7. Pembuatan Program: Proses implementasi menggunakan *Visual Studio Code* untuk pemrograman, *XAMPP* sebagai server lokal, dan *MySQL* melalui *phpMyAdmin* untuk pengelolaan basis data. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah *PHP* dan *JavaScript*, dengan *HTML* dan *CSS* untuk desain antarmuka. Pengembangan dilakukan secara bertahap dan modul demi modul untuk mempermudah debugging dan evaluasi.
8. Testing (Pengujian Sistem): Setelah sistem selesai, dilakukan pengujian untuk memastikan fungsionalitas berjalan dengan baik. Pengujian dilakukan menggunakan *XAMPP* dan *Web Browser*, fokus pada fungsionalitas tanpa melihat struktur kode. Selain itu, diuji juga validitas hasil *fuzzy* untuk memastikan output sistem logis dan sesuai kondisi nyata.
9. Implementasi: Tahap terakhir adalah implementasi sistem di lingkungan pengguna atau *stakeholder* terkait. Setelah diuji dan diperbaiki, sistem digunakan untuk membantu pengambilan keputusan penentuan masyarakat miskin. *Feedback* pengguna sangat penting untuk perbaikan dan pengembangan sistem selanjutnya.