

BAB II

TIJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

Teori dasar yang akan menjadi landasan aturan dalam penelitian ini mencakup *Artificial Intelligence* (AI), Logika Fuzzy Mamdani, dan penggunaan kuesioner.

2.1.1 Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence)

Di sektor perbankan, terutama di Bank Syariah Indonesia, penerapan kecerdasan buatan (AI) telah menjadi hal yang sangat signifikan dalam upaya meningkatkan efisiensi dan kualitas layanan kepada klien. Perkembangan digital yang terus berlanjut di sektor perbankan, termasuk bank syariah, menunjukkan perlunya menggunakan teknologi tinggi untuk memenuhi kebutuhan nasabah yang semakin kompleks dan untuk mengoptimalkan proses operasional. (Garbo et al. 2024).

Tujuan dari pengukuran layanan ini adalah untuk mengembangkan model cerdas berbasis AI yang dapat menilai tingkat kepuasan masyarakat terhadap layanan yang disediakan. Dengan menerapkan algoritma backpropagation pada jaringan saraf tiruan, tidak hanya meningkatkan kepuasan masyarakat, tetapi juga membantu mengidentifikasi pola, tren, dan memprediksi jumlah peristiwa yang mungkin terjadi. Hal ini memungkinkan untuk menggunakan strategi deteksi dini dan penyelesaian masalah yang tepat dalam masyarakat (Wangsajaya et al. 2022).

Beberapa negara sedang mengawasi kemajuan teknologi kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*). Perkembangan AI menghadapi berbagai konsekuensi dan tantangan baru. Pentingnya mengadopsi pendekatan holistik dan strategis dalam pengembangan dan regulasi AI di Indonesia ditekankan, dan negara-negara lain diharapkan dapat belajar dari pengalaman ini. Pemanfaatan AI memiliki potensi untuk meningkatkan pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan sosial, serta untuk menghadapi tantangan dan ancaman yang mungkin muncul (Fitri and Lesmana 2021). Teknologi kecerdasan buatan (AI) muncul sebagai solusi

yang menjanjikan untuk meningkatkan efektivitas dalam industri perbankan.

Ini disebabkan oleh kemampuan sistem untuk memproses dan mempelajari data yang dikumpulkan, mengenali pola yang rumit, serta membuat prediksi berdasarkan informasi yang tersedia. Perkembangan dalam komputasi, algoritma, dan sensor telah membuat AI menjadi opsi yang menarik untuk pengembangan di sektor ini (Nasution 2024). Kecerdasan Buatan didefinisikan sebagai teknologi mesin yang mampu meniru perilaku manusia dengan didasarkan pada pengetahuan tentang pemikiran manusia dan kemampuan untuk menjalankan proses pemikiran manusia. Salah satu keprihatinan yang sering muncul adalah ketakutan bahwa AI akan menggantikan peran manusia.

Untuk memastikan pertanggungjawaban hukum terkait tindakan AI dan untuk mengakui status hukumnya, dapat diperlukan undang-undang khusus yang mengatur AI sebagai subjek hukum. Pembicaraan tentang teknologi AI, yang dirancang untuk meniru kemampuan manusia, telah menimbulkan berbagai masalah bagi masyarakat. Ini karena AI dapat membuat keputusan administratif sederhana dan melakukan tindakan hukum yang sama seperti yang dapat dilakukan oleh manusia (Fitri and Lesmana 2021). Manusia dapat dengan mudah memanfaatkan kecerdasan buatan, yang memiliki dampak signifikan dalam domain pemasaran. Ada berbagai keuntungan dari penggunaan kecerdasan buatan dalam pemasaran, termasuk peningkatan kualitas layanan yang diterima pelanggan. Keuntungan lainnya meliputi kemampuan untuk membuat keputusan yang lebih rasional dalam situasi kompleks, mengurangi risiko kesalahan teknis yang mungkin dilakukan oleh manusia, layanan yang tersedia 24/7, dan pengelolaan aset dengan biaya yang lebih efisien (Garbo et al. 2024).

Akses yang mudah ke berbagai layanan perbankan melalui aplikasi seluler MB telah meningkatkan adopsi dan penggunaannya. Pelanggan lebih memilih menggunakan layanan perbankan online daripada mengunjungi kantor bank atau ATM. Jumlah transaksi mobile banking dari awal tahun hingga Mei 2022 mencapai 3,2 miliar, meningkat 67,87% dibandingkan tahun sebelumnya yang mencatat

sebesar \$1,90 miliar (Azizah and Siagian 2023). Data warehouse layanan kepolisian semakin berkembang seiring dengan kemajuan teknologi informasi dan internet, adopsi pelayanan berbasis digital, serta penggunaan media penyimpanan cloud. Hal ini menciptakan potensi dan peluang untuk memaksimalkan hasil pengukuran layanan *Artificial Intelligence* (AI) (Wangsajaya et al. 2022).

2.1.2 Logika Fuzzy

Fuzzy logic salah satu bidang dalam kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) yang bertujuan untuk mengadaptasi pola pikir manusia ke dalam bentuk algoritma yang bisa dijalankan oleh komputer. Pendekatan ini banyak dimanfaatkan dalam pengolahan data, terutama ketika informasi yang digunakan tidak dapat direpresentasikan secara hitam-putih atau biner. Dengan bantuan logika fuzzy, pernyataan yang bersifat samar atau mengandung ketidakpastian dapat dikonversi menjadi format yang lebih sistematis dan dapat dianalisis secara logis (Ragestu and Sibarani 2020). Dibandingkan dengan sistem lainnya, logika fuzzy dapat membuat keputusan yang lebih mirip dengan cara berpikir manusia dan lebih adil karena mampu mengakomodasi ketidakpastian dalam situasi yang tidak tegas atau samar.

Logika fuzzy terdiri dari tiga pendekatan utama, yaitu metode Mamdani, Sugeno, dan Tsukamoto. Pada metode Mamdani, setiap aturan bersifat independen dan menerapkan logika konjungsi (AND) dengan menggunakan nilai minimum (min) sebagai derajat keanggotaan pada bagian anteseden, sedangkan pada bagian konsekuen, hasil dari aturan-aturan tersebut digabungkan menggunakan nilai maksimum (max). Berbeda dengan Mamdani, metode Sugeno dan Tsukamoto menghasilkan keluaran yang bersifat tegas (crisp), baik dalam bentuk nilai konstan maupun persamaan linear. Khusus pada metode Tsukamoto, representasi himpunan fuzzy menggunakan fungsi keanggotaan yang monoton, dan hasil inferensinya ditentukan secara eksplisit melalui perhitungan α -predikat yang dirata-ratakan dengan bobot tertentu (Yulianti and Rizal 2022). Semua aturan memiliki arti; contohnya, aturan AND dapat menghubungkan dua input, dan IF THEN dapat menghubungkan input dan output (Ama and Kurra 2023). Perkembangan teknologi yang pesat saat ini memberikan kontribusi signifikan dalam mendukung efisiensi

operasional harian perusahaan, sehingga berbagai aktivitas bisnis dapat dijalankan dengan lebih efektif dan terstruktur. Ilmu pengetahuan dan teknologi berperan penting dalam mendukung proses evaluasi terhadap tingkat kepuasan pelanggan. Salah satu metode yang dapat dimanfaatkan adalah logika fuzzy Tsukamoto, yang memungkinkan pengolahan data kuesioner untuk menghitung dan memprediksi kepuasan pelanggan di masa mendatang. Dengan demikian, metode ini dapat meningkatkan ketepatan dalam proses pengambilan keputusan, khususnya dalam strategi penjualan (Fadhillah and Aswan 2022).

Logika fuzzy menawarkan berbagai pendekatan dalam memprediksi perilaku anggota, salah satunya adalah metode Tsukamoto. Metode ini dipilih karena memiliki tingkat fleksibilitas yang tinggi serta mampu mengolah data terkini secara efektif. Keunggulan dari metode Tsukamoto terletak pada kecepatan komputasinya, kemudahan dalam pemahaman, serta kesesuaiannya dalam mengelola input yang berasal dari manusia, bukan dari mesin, sehingga lebih relevan untuk konteks yang melibatkan penilaian subjektif. Setiap aturan IF-THEN dalam logika fuzzy direpresentasikan melalui himpunan fuzzy yang memiliki fungsi keanggotaan bersifat monoton. Evaluasi terhadap kualitas pelayanan dapat dilakukan dengan pendekatan fuzzy service quality (SERVQUAL), di mana proses penilaian melibatkan pengelompokan atribut-atribut pertanyaan ke dalam lima dimensi utama pelayanan. Dimensi tersebut terdiri dari aspek fisik (tangibles) serta aspek non-fisik yang mencakup keandalan (reliability), daya tanggap (responsiveness), jaminan (assurance), dan empati (empathy) (Simanullang and Marbun 2021). Setiap aturan dalam sistem fuzzy disajikan secara eksplisit melalui nilai predikat α . Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi komputasi, penerapan logika fuzzy dalam proses inferensi terus meningkat dan telah memberikan berbagai kontribusi penting dalam bidang penelitian.

Sistem fuzzy yang diterapkan menggunakan metode Tsukamoto, di mana setiap konsekuensi dari aturan IF-THEN direpresentasikan dalam bentuk himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang bersifat monoton. Melalui penerapan logika fuzzy Tsukamoto, tingkat kepuasan pelanggan di R1 Racing Exhaust dapat dievaluasi

secara sistematis, sehingga hasil evaluasi tersebut dapat menjadi landasan bagi analisis dan pengambilan keputusan yang lebih mendalam di masa mendatang (Uchyana and Mustafidah 2020).

Penerapan metode fuzzy logic menunjukkan efektivitasnya dalam mengukur kepuasan anggota terhadap kualitas layanan yang ditawarkan oleh sebuah organisasi atau entitas usaha (Aqmal Febrianto et al. 2023). Penilaian kualitas layanan didasarkan pada perbedaan antara persepsi dan harapan pengguna layanan, di mana pendekatan fuzzy memungkinkan responden untuk memberikan penilaian secara lebih objektif dan fleksibel. Hasil studi menunjukkan adanya selisih negatif pada dua jenis layanan, yakni sebesar -0,341 untuk layanan akademik dan -0,141 untuk layanan administrasi, yang mencerminkan adanya ketidakpuasan mahasiswa terhadap pelayanan di Program Studi.

Pendidikan Matematika (Falmon 2020). Dalam konteks logika fuzzy, proses pengambilan keputusan dilakukan melalui sistem inferensi yang dikenal sebagai *fuzzy inference system*, yang berfungsi dalam menghasilkan kesimpulan berdasarkan aturan-aturan logika yang telah ditentukan sebelumnya.

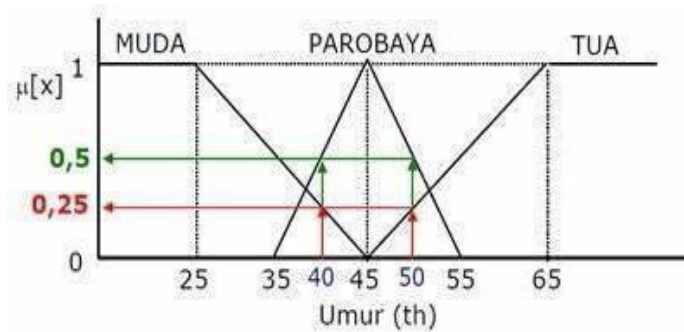
Proses pengambilan kesimpulan ini didasarkan pada penalaran logika fuzzy. Ada di antara Kriteria kepuasan penumpang termasuk bentuk fisik, kehandalan, tanggapan, empati, dan jaminan. Model pengukuran kualitas pelayanan (servqual) adalah yang paling umum digunakan karena banyak digunakan (Simanullang and Marbun 2021). Metode Sugeno dan Tsukamoto untuk fuzzy inference system. Kajian ini adalah penelitian kuantitatif dengan empat variabel input: kualitas pelayanan, kualitas produk, dan kualitas harga. Kepuasan pelanggan adalah variabel output (Susanti 2022).

a. Himpunan Fuzzy

Dalam teori himpunan fuzzy, peran derajat keanggotaan sebagai penentu keberadaan elemen dalam suatu himpunan sangat penting (Nasyuha, Hutasuht, and Ramadhan 2019). Untuk memahami logika fuzzy secara lebih mendalam, diperlukan pemahaman terlebih dahulu terhadap konsep himpunan fuzzy, dalam himpunan fuzzy, terdapat dua atribut utama:

1. Linguistik yang berfungsi untuk mengidentifikasi kelompok-kelompok yang

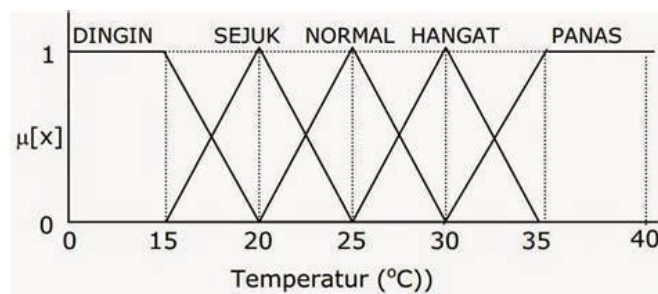
merepresentasikan kondisi atau situasi tertentu menggunakan bahasa alami. Sebagai contoh, variabel usia dapat diklasifikasikan ke dalam kategori linguistik seperti MUDA, PAROBAYA, dan TUA. Grafik berikut:



Gambar 2.1 Himpunan fuzzy variabel umur

Sumber : (Sholihah 2021)

Variabel temperatur dapat direpresentasikan melalui sejumlah kategori, antara lain DINGIN, SEJUK, NORMAL, HANGAT, dan PANAS sebagaimana digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2.2 Himpunan Fuzzy Varibel Umur

Sumber : (Sholihah 2021)

1. Numerik adalah nilai atau angka yang merepresentasikan ukuran pada suatu variabel, seperti 20, 24, 30, dan seterusnya.
2. Variabel Fuzzy, yaitu variabel yang akan digunakan dalam sistem fuzzy, contohnya: umur, suhu, dan permintaan.
3. Himpunan Fuzzy, yaitu kumpulan nilai yang merepresentasikan kondisi tertentu dari variabel fuzzy, misalnya: NAIK atau TURUN.
4. Semesta Pembicaraan adalah keseluruhan nilai yang diperbolehkan untuk

digunakan dalam suatu variabel fuzzy. Semesta ini bisa mencakup bilangan positif maupun negatif:

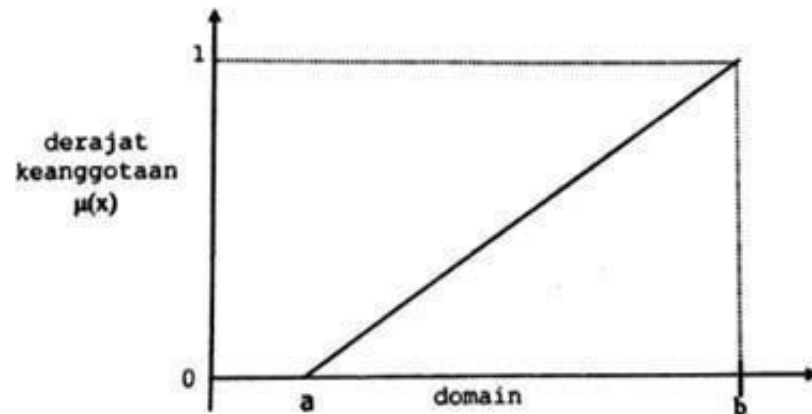
- a. Semesta pembicaraan untuk variabel umur : $[0 + \infty]$
 - b. Semesta pembicaraan untuk variabel suhu : $[0 40]$
5. Domain dari himpunan fuzzy mengacu pada seluruh nilai yang diperbolehkan dalam ruang lingkup pembahasan, yang juga dapat digunakan dalam himpunan fuzzy itu sendiri. Konsep ini sejalan dengan domain semesta pembicaraan, yang umumnya terdiri dari bilangan real yang terdistribusi dari arah kiri ke kanan. Nilai-nilai ini mencakup angka-angka dalam kategori positif maupun negatif, sebagai contoh:
- Muda = $[0 45]$
 - Paruhbaya = $[35 45]$
 - Tua = $[45 + \infty]$

2. Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan (membership function) merupakan representasi kurva yang mengaitkan setiap data input dengan nilai keanggotaannya dalam himpunan fuzzy, dengan rentang nilai dari 0 sampai 1. Terdapat berbagai pendekatan yang dapat digunakan untuk menghitung nilai keanggotaan ini (Wardhani and Haerani 2011). Beberapa fungsi yang dapat digunakan termasuk representasi linear, kurva segitiga, dan kurva trapesium, antara lain. Saat ini, pemilihan model fungsi keanggotaan untuk parameter-parameter belum jelas berikut beberapa fungsi yang dipergunakan:

1. Representasi Linier

Garis lurus menunjukkan representasi linear input ke dalam derajat keanggotannya. Dalam himpunan fuzzy linear, ada dua keadaan. Keadaan pertama melibatkan kenaikan himpunan yang dimulai dengan nilai domain dengan derajat keanggotaan ceroboh dan berkembang dari nilai domain dengan derajat keanggotaan tinggi ke arah kanan.



Gambar. 2.4 Represtasi Linear Naik

Sumber: (Sholihah 2021)

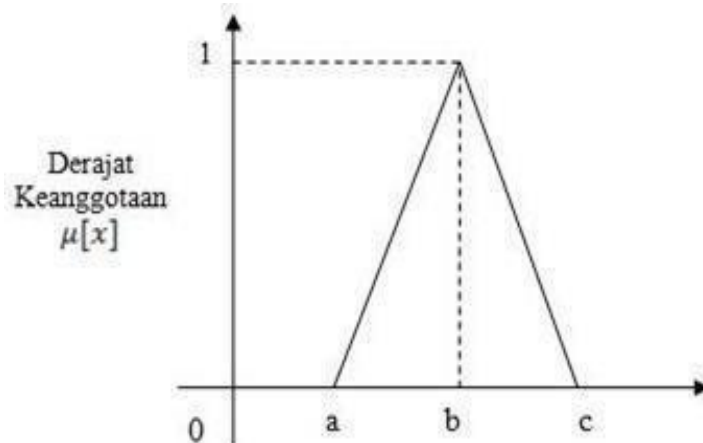
Fungsi Keanggotaan :

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases}$$

Rumus 2.1 Kurva lienar

2. Representasi Kurva Segitiga

Kurva segitiga hasil dari kombinasi dua garis lurus yang membentuk sebuah segitiga.



Gambar 2.4 Representasi Kurva Segitiga

Sumber: (Sholihah 2021)

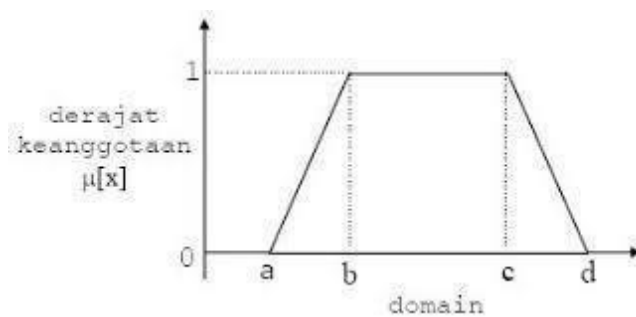
Fungsi keanggotan:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ \frac{x-a}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ \frac{b-x}{c-b}; & b \leq x \leq c \end{cases}$$

Rumus 2.2 Representasi Kurva Segitiga

3. Representasi Kurva Trapesium

Meskipun kurva ini memiliki bentuk segitiga, beberapa titik memiliki nilai keanggotaan 1 seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 2.5 Representasi Kurva Trapesium

Sumber: (Sholihah 2021)

Fungsi Keanggotaan:

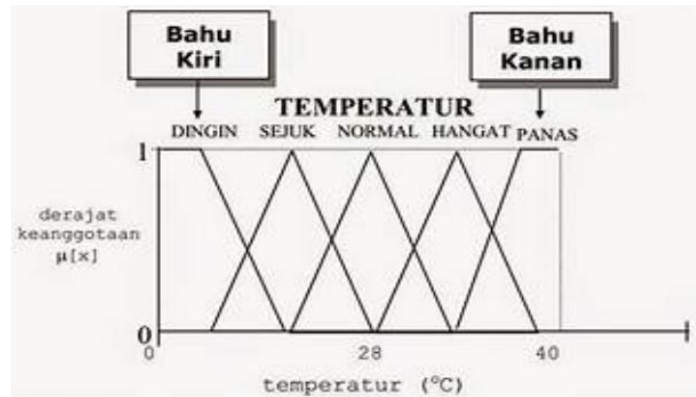
$$\mu[x] = \begin{cases} 0 & x \leq a \text{ atau } x \geq d \\ \frac{x-a}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ 1; & b \leq x \leq c \\ \frac{d-x}{d-c}; & x \geq d \end{cases}$$

Rumus 2.3 Representasi Kurva Trapesium

1. Representasi Kurva Bentuk Bahu

Variabel ini terletak di bagian tengah dan divisualisasikan dalam bentuk segitiga dengan dua sisi kiri dan kanan. Dalam konteks suhu, misalnya, variabel tersebut akan meningkat dan menurun di sisi kanan dan kiri, dengan sisi kiri mungkin tetap konstan. Ketika suhu mencapai titik panas, proses akan tetap berada pada suhu panas. Himpunan fuzzy ini dimodelkan untuk menutupi area kabur yang disebut sebagai himpunan "bahu" di sisi kiri. Himpunan ini juga melintasi dari bahu kanan ke bahu kiri.

Pada Gambar 2.6 akan menunjukan variabel TEMPARATUR beserta daerah bahunya:



Gambar 2.6 Kurva bentuk bahu variabel Temperatur

Sumber: (Sholihah 2021)

2.2 Perbankan

Inovasi produk, prinsip-prinsip, sistem operasional, dan pergeseran paradigma adalah beberapa contoh perkembangan penting dalam beberapa tahun terakhir. Sebagai hasil dari perubahan dan kemajuan ini, lembaga keuangan berbasis syariah telah muncul. Lembaga-lembaga ini berepran sebagai kunci dalam perkembangan ekonomi syariah di Indonesia dan telah mengalami kemajuan yang signifikan. Diberlakukannya beberapa undang-undang seperti UU No. 7 tahun 1992 tentang perbankan yang kemudian diubah menjadi UU No. 10 tahun 1998, UU No. 23 tahun 1999, UU No. 9 tahun 2004 tentang Bank Indonesia, dan UU No. 21 tahun 2008 tentang bank syariah, telah mendorong pertumbuhan sistem keuangan syariah(Sukarnoto 2020).

Bank adalah institusi yang dipercayai masyarakat untuk menyimpan dan mengelola keuangan mereka. Secara operasional, bank konvensional dan bank syariah memiliki perbedaan yang signifikan. Bank konvensional adalah bank yang mengoperasikan layanan finansial dengan mematuhi aturan dan regulasi tertentu, sementara bank syariah adalah bank yang mengikuti prinsip-prinsip syariah dalam operasionalnya(Susilawaty and Nicola 2020). Perbankan beroperasi dengan cara yang sesuai dengan prosedur dan ketentuan yang telah ditetapkan. Sebagai sektor yang memiliki potensi besar dalam meningkatkan ekonomi Indonesia, perbankan

menggunakan sumber pendapatan seperti margin bunga perbankan dan pendapatan dari biaya lainnya untuk mendorong pertumbuhan ekonomi.

Ada berbagai faktor, baik internal maupun eksternal, yang dapat mempengaruhi kepuasan pelanggan dalam perbankan syariah. Setelah melakukan perhitungan menggunakan metode evaluasi kualitas layanan, *Importance-Performance Analysis* digunakan untuk menentukan prioritas perbaikan kualitas layanan perbankan. Metode ini membantu memahami harapan pelanggan terhadap penyedia layanan untuk menghasilkan produk berkualitas yang lebih tinggi, baik yang berwujud maupun tidak (Ilman, Indriani, and Adriantantri 2020). Faktor internal dan eksternal ini diklasifikasikan dan dijelaskan dalam bentuk beberapa pertanyaan yang akan diajukan kepada klien. Berdasarkan teori ini, terdapat berbagai variabel yang dapat digunakan untuk menilai tingkat kepuasan klien di perbankan syariah.

2.3 Mamdani

Metode Max-Min nama metode yang diciptakan oleh Ebrahim H. Mamdani pada tahun 1975 (Nasyuha et al. 2019). Karena metode mamdani sederhana dan mudah dipahami, banyak digunakan dalam sistem pendukung Keputusan (Desyanti et al. 2023). Berdasarkan Sistem Inferensi Fuzzy Model Mamdani, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat kepuasan terhadap layanan dan pengaruhnya terhadap kepuasan secara keseluruhan. Faktor-faktor seperti kejelasan informasi, kejelasan persyaratan, kemampuan petugas, serta ketersediaan sarana dan prasarana akan dianalisis untuk menilai tingkat kepuasan terhadap pelayanan yang diberikan. (Tindaon et al. 2022). Empat langkah diperlukan untuk mendapatkan hasil:

1. Metode Mamdani membagi baik variabel input maupun output menjadi satu atau lebih himpunan fuzzy.
2. Pada langkah ini, aplikasi fungsi implikasi dimulai dengan pembuatan basis aturan, yang terdiri dari aturan dengan implikasi fuzzy yang menunjukkan hubungan antara variabel input dan variabel output. Metode Mamdani menggunakan fungsi implikasi Min.
3. Komposisi aturan Tidak seperti penalaran monoton, inferensi diperoleh dari kumpulan dan korelasi antar aturan dalam sistem. Inferensi sistem fuzzy dapat dilakukan dengan tiga metode, yaitu:

- a. Metode Max (Maksimum) dalam konteks logika fuzzy menghasilkan solusi himpunan fuzzy dengan mengambil nilai maksimum dari aturan yang relevan, kemudian memetakan daerah fuzzy dengan nilai tersebut, dan menggabungkannya menggunakan operator OR. Setelah semua aturan dievaluasi, hasilnya adalah sebuah himpunan fuzzy yang tidak pasti yang menunjukkan kontribusi dari masing-masing aturan. Persamaan untuk nilai keanggotaan $\mu_{sf}(xi)$ dapat dinyatakan sebagai $\mu_{sf}(xi) = \max(\mu_{sf}(xi), \mu_{kf}(xi))$, di mana $\mu_{sf}(xi)$ adalah nilai keanggotaan dari solusi fuzzy untuk variabel xi setelah menerapkan aturan ke-i, dan $\mu_{kf}(xi)$ adalah nilai keanggotaan konsekuen dari aturan ke-i.
- b. Metode Penambahan (Sum) dalam logika fuzzy menghasilkan solusi himpunan fuzzy dengan menjumlahkan semua keluaran daerah fuzzy yang relevan. Secara umum, nilai keanggotaan solusi fuzzy $\mu_{sf}(xi)$ dihitung sebagai $\min(1, \mu_{sf}(xi) + \mu_{kf}(xi))$, di mana $\mu_{sf}(xi)$ adalah nilai keanggotaan dari solusi fuzzy untuk variabel xi setelah menerapkan aturan ke-i, dan $\mu_{kf}(xi)$ adalah nilai keanggotaan konsekuen dari aturan ke-i.
- c. Metode probabilistik (Probar) dalam logika fuzzy menghasilkan solusi himpunan fuzzy dengan mengalikan semua keluaran daerah fuzzy yang relevan. Secara umum, nilai keanggotaan solusi fuzzy $\mu_{sf}(xi)$ dihitung sebagai $\mu_{sf}(xi) + \mu_{kf}(xi) - (\mu_{sf}(xi) * \mu_{kf}(xi))$, di mana $\mu_{sf}(xi)$ adalah nilai keanggotaan solusi fuzzy untuk variabel xi setelah menerapkan aturan ke-i, dan $\mu_{kf}(xi)$ adalah nilai keanggotaan konsekuen dari aturan ke-i.
- d. Defuzzifikasi adalah proses mengubah suatu himpunan fuzzy, yang merupakan hasil dari proses inferensi fuzzy, menjadi nilai nyata yang tegas. Dengan kata lain, jika sebuah himpunan fuzzy memiliki rentang tertentu, proses defuzzifikasi akan menghasilkan nilai tunggal yang jelas sebagai output.

2.4 Kepuasan Nasabah dan Kualitas Layanan

Tingkat kepuasan pelanggan atau anggota dalam industri jasa pada respons emosional pelanggan terhadap kualitas layanan yang diberikan dalam jangka pendek. Kepuasan pelanggan muncul ketika harapan mereka terpenuhi oleh

spesifikasi layanan yang ditawarkan. Kegagalan dalam memenuhi harapan pelanggan dapat menyebabkan ketidakpuasan dan masalah bagi penyedia layanan, sementara keberhasilan dalam memenuhi harapan tersebut dapat meningkatkan kepuasan pelanggan (Marlius and Putriani 2020). Ketidakpuasan dan kepuasan pelanggan merupakan hasil dari evaluasi pelanggan terhadap harapan mereka saat membeli dan menggunakan layanan perbankan, yang dibandingkan dengan persepsi mereka terhadap kualitas layanan tersebut. Perusahaan jasa keuangan selalu menargetkan kepuasan pelanggan sebagai faktor utama untuk mempertahankan loyalitas pelanggan. Namun, menciptakan kepuasan pelanggan bukanlah tugas yang mudah karena pelanggan sering kali memiliki ekspektasi yang tinggi dan harapan yang besar terhadap layanan yang mereka terima dari Perusahaan (Andriyani and Ardianto 2020).

Jika harapan pelanggan melebihi kualitas produk jasa, pelanggan akan merasa tidak puas. Sebaliknya, jika harapan pelanggan sebanding atau lebih rendah dari kualitas produk jasa, pelanggan akan merasa puas. Kualitas pelayanan menjadi prioritas utama bagi setiap bisnis, terutama perusahaan yang beroperasi di sektor jasa perbankan. Hal ini mencakup memenuhi kebutuhan dan keinginan pelanggan serta memberikan informasi secara cepat dan sesuai dengan harapan mereka (Perdana and Fahrullah 2020). Untuk mencapai kesuksesan bisnis perbankan yang bergantung pada kepercayaan, kepuasan nasabah menjadi krusial. Memenuhi atau bahkan melampaui harapan pelanggan menjadi sangat penting untuk mencapai tujuan bisnis (Muhtadi, Rahmawati, and Utomo 2020). Dari sepuluh aspek pelayanan, dapat dikelompokkan ke dalam lima dimensi utama dalam model SERVQUAL, yaitu:

- a. Keandalan (reliability), mencerminkan kemampuan organisasi dalam memberikan layanan sesuai dengan janji secara tepat dan konsisten sejak awal. Daya tanggap (responsiveness), merujuk pada kesiapan dan kesigapan penyedia.
- b. layanan dalam membantu pelanggan serta memberikan tanggapan cepat terhadap permintaan mereka.
- c. Jaminan (assurance), mencakup pengetahuan dan keterampilan pegawai,

integritas serta sikap profesional, rasa aman selama proses pelayanan, keramahan, kemampuan dalam menyampaikan informasi yang dibutuhkan, dan keahlian dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi oleh masyarakat.

- d. Empati (empathy), menunjukkan kemampuan penyedia layanan dalam memahami dan memperhatikan kebutuhan individu pelanggan secara personal.
- e. Bukti fisik (tangibles), berkaitan dengan tampilan fasilitas layanan, perlengkapan, kualitas sumber daya manusia, serta materi komunikasi yang disampaikan oleh Perusahaan.

Kualitas layanan sebagai elemen krusial dalam memenuhi kebutuhan pelanggan dengan menyediakan fasilitas dan respons yang sesuai dengan harapan mereka. Oleh karena itu, perlu diperhatikan kembali. Layanan yang lebih baik, seperti respons yang cepat terhadap keluhan, pelayanan yang ramah, dan etika yang baik, akan meningkatkan kepuasan konsumen. Faktor ini merupakan yang paling berpengaruh atau dominan terhadap kepuasan konsumen (Andriyani and Ardianto 2020). Kualitas layanan dipengaruhi oleh dua aspek utama ekspektasi layanan yang diharapkan oleh pelanggan dan persepsi terhadap layanan yang diterima (Muhtadi et al. 2020). Kualitas pelayanan dan kepercayaan berpengaruh positif dan signifikan secara parsial maupun secara simultan (Japlani, Fitriani, and Mudawamah 2020). Kualitas layanan harus dimulai dari memahami kebutuhan konsumen dan berakhir pada persepsi mereka. Dalam konteks ini, penilaian terhadap kualitas tidak dilakukan oleh perusahaan atau penyedia jasa itu sendiri, melainkan oleh para pelanggan penyedia jasa menganggap kualitas pelayanan sebagai sesuatu yang harus dilaksanakan dengan baik (Munawaroh, Prastowo, and Nurjanah 2021).

2.5 Penelitian Terdahulu

N o	Judul	Vol, No, Tahun	Penulis	Jurnal	Keterangan Lengkap
1	Analisis Data Sistem Informasi Geografis RTLH	Vol. 4 No. 6 (2020)	Khairil Hamdi	Jurnal RESTI (SINTA 2)	Menggunakan metode Fuzzy Logic Mamdani dalam analisis data Sistem Informasi Geografis Rumah

	Menggunakan Metode Fuzzy Logic				Tidak Layak Huni (RTLH) di Kota Solok dengan 6.998 data hunian. Hasilnya sistem dapat mengidentifikasi 300 rumah tidak layak huni. Metode ini membantu menentukan kelayakan hunian berbasis data dan menyajikan hasil pemetaan RTLH yang dapat dimanfaatkan untuk pengambilan keputusan oleh Dinas Perumahan.
2	Analisis Kualitas Pelayanan yang Mempengaruhi Kepuasan Nasabah Bank BNI Syariah KCP Cirebon	Vol. 2 No. 1 (Februari 2021)	Dapiah	Ecobankers (SINTA 5)	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dimensi kualitas pelayanan (Responsiveness, Tangibles, Empathy, Assurance, dan Reliability) terhadap kepuasan nasabah. Hasilnya menunjukkan bahwa Responsiveness, Tangibles, Empathy, dan Assurance berpengaruh secara parsial, sedangkan Reliability memiliki pengaruh yang signifikan. Seluruh dimensi kualitas pelayanan memiliki dampak positif terhadap kepuasan nasabah.
3	Analisis Tingkat Kepuasan Nasabah dengan Demografi	Vol. 1 No. 1 (Maret 2021)	Suria Alamsyah Putra	JEBMA (SINTA 5)	Penelitian ini menganalisis pengaruh kualitas pelayanan terhadap kepuasan nasabah dengan variabel demografi

	sebagai Variabel Moderasi				sebagai variabel moderasi. Hasilnya menunjukkan bahwa kualitas pelayanan berpengaruh signifikan terhadap kepuasan nasabah, namun variabel demografi seperti usia, jenis kelamin, dan pendidikan tidak signifikan sebagai variabel moderasi dan justru cenderung melemahkan pengaruh langsung kualitas pelayanan terhadap kepuasan.
4	Analisis Kepuasan Nasabah Terhadap Layanan Simpan Pinjam di BMT UMS Safinatunnajah	2022	Rian Kurniawan, Septria Putra Abadi, Bahrul Maani, dkk.	JIEI (SINTA 3)	Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kepuasan nasabah terhadap layanan simpan pinjam di BMT UMS Safinatunnajah. Berdasarkan hasil analisis data kuesioner, diketahui bahwa nasabah merasa puas terhadap layanan produk pembiayaan. Persepsi terhadap layanan cukup baik, mencerminkan adanya kepercayaan dari nasabah terhadap lembaga keuangan syariah tersebut.
5	Analisa Tingkat Kepuasan Mahasiswa Terhadap Perkuliahan Daring pada Era Pandemi	Vol. 3 No. 2 (September 2021)	Dodi Sukma R.A, Roki Hardianto, Heleni Filtri	ZONASI (SINTA 4)	Penelitian ini menggunakan metode Fuzzy Mamdani dan perangkat lunak Matlab untuk mengukur kepuasan mahasiswa terhadap kuliah daring selama

	COVID-19				pandemi. Hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa (75%) berada dalam kategori puas. Metode fuzzy dinilai efisien dalam mengolah data kualitatif persepsi menjadi hasil kuantitatif yang berguna bagi perbaikan sistem pembelajaran.
6	Analisis Tingkat Kepuasan Konsumen Terhadap Kualitas Pelayanan Resep Tunai di Apotek Kimia Farma Juanda Bogor	Vol. 7 No. 2 (Desember 2022)	Neilli Apolina CCI, Tutik Ekowati	Farmamedika (SINTA 4)	Penelitian bertujuan untuk mengetahui tingkat kepuasan konsumen terhadap kualitas pelayanan resep tunai di Apotek Kimia Farma. Berdasarkan dimensi SERVQUAL (Tangibles, Reliability, Responsiveness, Assurance, dan Empathy), hasil menunjukkan bahwa konsumen merasa puas terutama terhadap kecepatan pelayanan dan sikap ramah tenaga farmasi. Rekomendasi mencakup peningkatan fasilitas fisik dan kenyamanan ruang tunggu.
t7	Perancangan Sistem Penilaian Kepuasan Pelanggan Menggunakan	Vol. 1 No. 1 (2018)	Andri Saputra	Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JATIKOM)	Penelitian ini merancang sistem untuk menilai tingkat kepuasan pelanggan menggunakan metode logika fuzzy berbasis

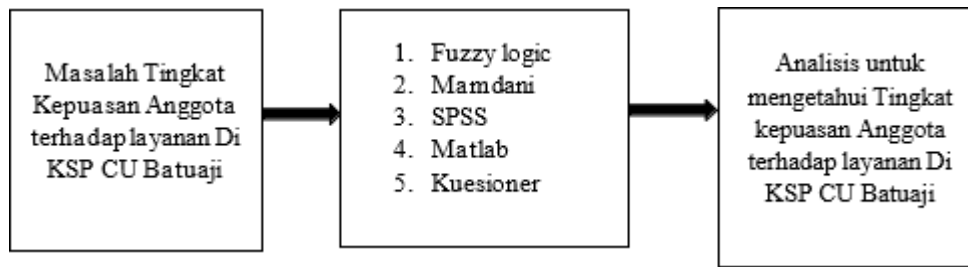
	Metode Fuzzy Logic			(SINTA 4)	Mamdani. Input meliputi: kualitas produk, ketepatan waktu pelayanan, dan harga. Hasil pengujian menunjukkan sistem dapat mengklasifikasikan tingkat kepuasan pelanggan secara akurat dalam skala rendah, sedang, dan tinggi. Sistem ini membantu manajemen dalam pengambilan keputusan berbasis data pelanggan.
8	Sistem Pendukung Keputusan Kepuasan Pelanggan Menggunakan Fuzzy Tsukamoto	Vol. 10 No. 1 (Februari 2023)	Yosafat Arianto, Junaidi Nasution	Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer (SINTA 2)	Penelitian ini mengembangkan sistem berbasis Fuzzy Tsukamoto untuk menentukan kepuasan pelanggan terhadap layanan restoran. Parameter input meliputi: rasa makanan, kecepatan pelayanan, dan kebersihan tempat. Sistem diuji pada 50 responden dengan

					akurasi klasifikasi kepuasan sebesar 92%. Metode ini cocok diterapkan dalam sistem informasi penunjang keputusan untuk manajemen restoran.
9	Implementasi Fuzzy Sugeno untuk Evaluasi Kinerja Pelayanan Pelanggan	Vol. 4 No. 2 (Oktober 2022)	Dede Rukmana, Rini Wahyuni	Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia (SINTA 4)	Penelitian bertujuan membangun sistem evaluasi kinerja pelayanan pelanggan dengan metode fuzzy Sugeno. Variabel input: kecepatan pelayanan, sikap petugas, dan hasil layanan. Sistem mampu menghasilkan keputusan cepat dengan tingkat presisi tinggi dalam menilai pelayanan. Digunakan pada studi kasus layanan administrasi kampus dengan hasil bahwa mayoritas pelanggan menilai layanan pada kategori "baik".

10	Analisis Kepuasan Nasabah terhadap Pelayanan Perbankan Menggunakan Metode Fuzzy Tahani	Vol. 6 No. 1 (Juni 2021)	Asep Hidayat, Maya Nurfaizah	Jurnal Teknologi dan Manajemen Informatika (SINTA 3)	Penelitian ini menggunakan metode Fuzzy Tahani untuk mengevaluasi kepuasan nasabah terhadap pelayanan di salah satu bank syariah. Aspek yang dinilai: keramahan petugas, kecepatan layanan, dan kenyamanan ruang tunggu. Sistem fuzzy menghasilkan output dalam bentuk rekomendasi tindakan untuk meningkatkan layanan. Berdasarkan hasil uji validasi, sistem memberikan hasil yang konsisten dengan survei manual.
----	--	-----------------------------------	---------------------------------------	---	--

2.6 Kerangka Pemikiran

Berdasarkan identifikasi masalah, disini dapat menggambarkan bentuk kerangka pemikiran sebagai berikut:



Gambar 2.7. Proses Kerangka Pemikiran

Sumber: (Data Penelitian 2025)

Berdasarkan teori dasar dan masalah yang telah dijelaskan sebelumnya tentang tingkat kepuasan anggota terhadap layanan di KSP CU Batuaji, kantor menghadapi kesulitan dalam mengukur kepuasan anggota. Dalam upaya mengatasi hal ini, digunakan pendekatan dengan logika fuzzy metode Mamdani untuk mengolah data menggunakan SPSS dan Matlab. Tujuannya adalah menghasilkan output yang menggambarkan tingkat kepuasan anggota di CUJK Batuaji. Teori, prinsip, atau konsep-konsep yang akan menjadi dasar penelitian dimasukkan ke dalam kerangka berpikir, yang didefinisikan sebagai landasan pemikiran yang mendukung penelitian. Kerangka berpikir ini dibangun berdasarkan fakta, observasi, dan studi kepustakaan, yang menjelaskan variabel penelitian secara komprehensif dan relevan terhadap masalah yang sedang diteliti.

Hal ini membantu untuk mendapatkan pemahaman yang mendalam terhadap masalah penelitian dan menjawab pertanyaan yang diajukan (Syahputri, Fallenia, and Syafitri 2023). Dengan menggunakan istilah "model penelitian" atau "paradigma", kerangka berpikir dapat digambarkan sebagai bagan yang menunjukkan alur pikir peneliti dan hubungan antara variabel yang diteliti. Hal-hal berikut yang harus dipertimbangkan oleh peneliti daalam ketika mereka membuat struktur pemikiran yang kuat:

1. Variabel penelitian harus diidentifikasi dengan jelas dan diberi nama.
2. Uraian kerangka berpikir harus menjelaskan bagaimana dua atau lebih variabel berhubungan satu sama lain. Hal ini harus dilakukan jika ada hubungan yang signifikan dan teoritis antara variabel penelitian.
3. Jika hasil penelitian sebelumnya dapat menentukan karakteristik, sifat, dan arah hubungan, hal itu seharusnya menjadi dasar untuk menjelaskan kerangka

berpikir tentang apakah hubungan itu positif atau negatif.

4. Seharusnya dinyatakan secara jelas mengapa peneliti menganggap ada hubungan antara variabel. Hasil penelitian sebelumnya harus digunakan untuk mendukung gagasan ini.
5. Kerangka pemikiran harus digambarkan dalam bentuk diagram skematis, sehingga pembaca dapat melihat hubungan antar variabel dengan jelas.