

Penentuan Jumlah Konsumsi Dengan Metode Penalaran Fuzzy Mamdani (Studi Kasus Prediksi Konsumsi Susu Untuk Balita)

Ummi Kaltsum¹, Isra Septia Nanda², Muhammad Thoriq³

^{1,2,3}Program Studi Informatika, Universitas Adzkia Sumatera Barat, Indonesia

¹ummikaltsum@gmail.com ²israsptn@gmail.com ³thoriq.if@adzkia.ac.id

Article Info

Article history:

Received, 10 Februari 2025

Revised, 20 Februari 2025

Accepted, 23 Februari 2025

Keywords:

Fuzzy Mamdani,
Prediksi Konsumsi Susu,
Fuzzifikasi,
Inferensi Fuzzy,
Defuzzifikasi.

ABSTRACT

Penelitian ini dilakukan untuk memperkirakan jumlah konsumsi susu balita dengan menerapkan metode Fuzzy Mamdani berdasarkan jumlah balita dan pendapatan rata-rata kepala keluarga. Model ini dirancang untuk mengatasi ketidakpastian data serta memberikan prediksi yang lebih akurat terkait tingkat konsumsi susu di suatu daerah. Proses inferensi fuzzy dilakukan melalui aturan IF-THEN, sementara tahap defuzzifikasi menggunakan metode Bisector. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan hasil prediksi dengan data aktual menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Hasil pengujian menunjukkan bahwa model ini mencapai tingkat akurasi hingga 90%, dengan tingkat kesalahan rata-rata berkisar antara 5-10%. Dengan tingkat akurasi yang tinggi, sistem ini dapat membantu perusahaan dalam perencanaan strategi distribusi dan produksi susu secara lebih efisien. Namun, penelitian ini masih memiliki keterbatasan dalam mempertimbangkan faktor eksternal lainnya. Oleh karena itu, pengembangan lebih lanjut diperlukan dengan mempertimbangkan variabel tambahan untuk meningkatkan keakuratan prediksi.

This is an open access article under the [CC BY-NC](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) license.



Corresponding Author:

Ummi Kaltsum,
Program Studi Informatika,
Universitas Adzkia Sumatera Barat,
Jl. Taratak Paneh No. 7 Korong Gadang, Kalumbuk, Kec. Kuranji, Kota Padang, Sumatera Barat.
Email: ummikaltsum294@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Perusahaan susu merk ZZN ingin memperluas pemasarannya ke berbagai kota di seluruh Indonesia. Untuk mendukung rencana ekspansi tersebut, pihak manajemen perusahaan membutuhkan informasi terkait potensi permintaan susu di berbagai daerah. Mereka telah mengumpulkan data mengenai jumlah balita, pendapatan rata-rata kepala keluarga per bulan, serta konsumsi susu merk ZZN di beberapa daerah.

Berdasarkan data yang tersedia, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara jumlah balita, tingkat pendapatan, dan konsumsi susu di suatu daerah. Semakin banyak jumlah balita dan semakin tinggi pendapatan rata-rata masyarakat, maka cenderung akan meningkatkan permintaan terhadap susu. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang dapat memprediksi konsumsi susu berdasarkan variabel-variabel tersebut. Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah penggunaan



sistem berbasis logika fuzzy, khususnya metode Mamdani. Logika fuzzy Mamdani dikenal sebagai metode yang mampu menangani ketidakpastian dan keraguan dalam pengambilan keputusan dengan mengonversi input yang bersifat kualitatif menjadi output yang lebih terukur. Metode ini sangat cocok untuk diterapkan dalam prediksi konsumsi untuk balita karena mampu mempertimbangkan berbagai kriteria yang bersifat multidimensi dan tidak selalu dapat diukur secara pasti [1].

Logika Fuzzy adalah metodologi sistem kontrol pemecahan masalah yang cocok untuk diimplementasikan pada sistem. Sistem kendali logika fuzzy atau bisa disebut juga sistem Inferensi Fuzzy (Fuzzy Inference System/FIS) atau fuzzy inference engine adalah sistem yang dapat melakukan penalaran dengan prinsip serupa seperti manusia melakukan penalaran dengan nalurinya. logika fuzzy menyediakan cara untuk memahami kinerja sistem dengan menilai masukan dan keluaran sistem dari hasil pengamatan. Kelebihan dari logika fuzzy adalah dalam perancangannya tidak memerlukan persamaan matematis yang kompleks dari objek yang akan dikendalikan [2].

Adapun Sistem pakar dalam metode fuzzy merupakan penerapan platform komputer dipakai guna menuntaskan permasalahan seperti diperhitungkan ahli, Sistem pakar pula bisa didefinisikan selaku sistem berlandas komputer yang memakai wawasan, kenyataan, serta metode penalaran dalam memecahkan permasalahan yang umumnya cuma bisa dipecahkan oleh seseorang ahli dalam aspek itu. Untuk mendukung sistem tersebut digunakan metode fuzzy mamdani. Dengan fuzzy proses prediksi susu untuk balita dapat diterapkan. Metode fuzzy mamdani tersebut banyak digunakan untuk memindahkan keahlian pakar ke dalam sistem secara intuitif dan menyerupai pakar dalam pengambilan Keputusan [3]. Pada FIS dikenal beberapa metode yang telah populer, seperti: metode Tsukamoto, metode mamdani dan metode sugeno [4]. Logika fuzzy adalah suatu cara untuk menggambarkan suatu masukan (input) ke dalam suatu keluaran (output). Dalam teori logika fuzzy dikenal himpunan fuzzy (fuzzy set). Suatu pengelompokan variable bahasa yang terdapat dalam fungsi keanggotaan (membership function) [5].

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah sistem Fuzzy. Sistem Fuzzy memungkinkan pemodelan hubungan antara variabel input (jumlah balita dan pendapatan) dengan variabel output (konsumsi susu) secara lebih fleksibel dan mendekati kondisi nyata. Dalam sistem Fuzzy, variabel-variabel tersebut akan direpresentasikan menggunakan himpunan Fuzzy dengan fungsi keanggotaan tertentu. Logika fuzzy memiliki dua kemungkinan, yaitu 0 dan 1, yang merepresentasikan "benar" atau "salah". Meskipun nilai keanggotaannya serupa, logika fuzzy mampu membedakan nilai-nilai tersebut berdasarkan bobot yang ada. Metode ini dapat memodelkan fungsi-fungsi non-linier yang kompleks dan dapat menangani data yang tidak akurat dengan menggunakan bahasa alami, sehingga lebih mudah dipahami {Formatting Citation}.

Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah metode Fuzzy Mamdani, yang terdiri dari empat tahapan kunci. Tahap pertama adalah pembentukan himpunan fuzzy, di mana metode Mamdani membagi variabel input dan output menjadi satu atau lebih himpunan fuzzy. Setelah itu, tahap fuzzification dilakukan dengan menggunakan fungsi implikasi Min [6]. Logika fuzzy terdiri dari tiga tahap utama : fuzzifikasi, inferensi dan defuzzifikasi [7]. Dalam penelitian ini prediksi susu pada balita menggunakan matlab, Matlab adalah platform komputasi dan pemrograman numerik yang banyak digunakan untuk pemeriksaan data, perumusan algoritma, dan konstruksi model, Matlab juga menawarkan kotak peralatan komprehensif yang dilengkapi dengan fungsi khusus yang disesuaikan dengan beragam domain aplikasi. Dengan keserbagunaannya, Matlab dapat diterapkan di berbagai bidang termasuk kontrol sistem, pembelajaran mendalam, pemrosesan gambar, pembelajaran mesin, pemeliharaan prediktif, robotika, dan pemrosesan sinyal [8].

Hasil ini diperoleh dari beberapa variabel, di antaranya jumlah balita, pendapatan rata-rata kepala keluarga, dan tingkat konsumsi susu di suatu daerah. Beberapa penelitian terdahulu telah membuktikan keberhasilan metode FIS Mamdani dalam berbagai bidang. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem Fuzzy yang dapat memprediksi konsumsi susu di suatu daerah

berdasarkan data jumlah balita dan pendapatan rata-rata kepala keluarga. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang bermanfaat bagi pihak perusahaan susu ZZN dalam merencanakan strategi pemasaran dan distribusi produk di berbagai wilayah. Selanjutnya penelitian Sistem Pendukung Keputusan Jumlah Produksi dengan Metode Fuzzy yang dilakukan oleh M. Z. Shidiq dengan Sistem Pendukung Keputusan Jumlah Produksi dengan Metode Fuzzy, di dapatkan kesimpulan Dari analisis yang dilakukan terhadap lima jurnal dengan berbagai metode, dapat disimpulkan bahwa metode Mamdani adalah yang terbaik dalam menentukan jumlah konsumsi dan produksi susu ZZN di perusahaan karena memiliki data yang akurat untuk menentukan jumlah produksi produk. Tujuan dari perbandingan ini adalah untuk memberikan informasi yang berguna sebagai bahan untuk membantu pemilik pabrik dalam menentukan jumlah produksi produk mereka [7].

2. METODE PENELITIAN

2.1. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini dikelompokkan menjadi:

1. Variabel Input:

- 1) Jumlah Balita (Sedikit, Sedang, Banyak)
- 2) Pendapatan Rata-rata (Rendah, Sedang, Tinggi)

2. Variabel Output:

- 1) Konsumsi Susu (Rendah, Sedang, Tinggi)

Variabel-variabel ini dimanfaatkan dalam sistem fuzzy yang dirancang untuk menghasilkan prediksi konsumsi susu berdasarkan data yang diperoleh.

Tabel 1. Variabel yang digunakan dalam system fuzzy

Variable	Deskripsi	Himpunan Fuzzy
Jumlah Balita	Jumlah anak usia 0-5 tahun di suatu daerah	Sedikit, Sedang, Banyak
Pendapatan Rata-Rata	Rata-rata pendapatan masyarakat di suatu daerah	Rendah, Sedang, Tinggi
Konsumsi Susu	Jumlah konsumsi susu di suatu daerah	Rendah, Sedang, Tinggi

Dalam sistem Fuzzy yang dikembangkan dalam penelitian ini, variabel-variabel input (Jumlah Balita dan Pendapatan Rata-Rata) serta variabel output (Konsumsi Susu) direpresentasikan menggunakan himpunan Fuzzy.

Himpunan Fuzzy tersebut memungkinkan pemodelan hubungan antara variabel-variabel secara lebih fleksibel dan mendekati kondisi nyata, dibandingkan dengan pendekatan konvensional. Misalnya, Jumlah Balita dapat dinyatakan dalam derajat keanggotaan pada himpunan Fuzzy "Sedikit", "Sedang", atau "Banyak", begitu juga dengan Pendapatan Rata-Rata dan Konsumsi Susu.

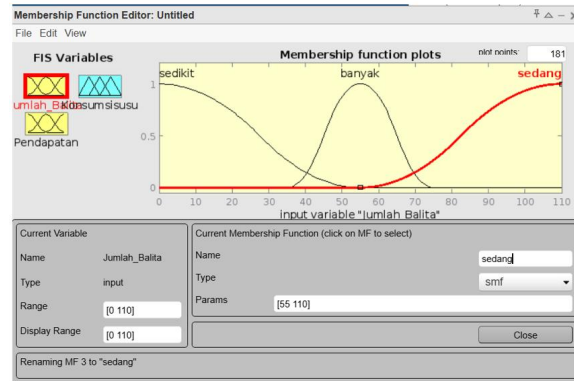
Sistem inferensi Fuzzy kemudian dirancang untuk memetakan hubungan antara variabel input (Jumlah Balita dan Pendapatan Rata-Rata) dengan variabel output (Konsumsi Susu) berdasarkan aturan-aturan Fuzzy yang ditetapkan. Melalui pengujian dan evaluasi, diharapkan



model prediksi berbasis sistem Fuzzy ini dapat memberikan hasil yang lebih akurat dalam memperkirakan konsumsi susu di berbagai daerah.

2.2. Himpunan Fuzzy

1. Variabel Jumlah Balita



Gambar 1. Variabel jumlah balita

Pada gambar 1 terdapat satu variabel fuzzy yang didefinisikan, yaitu "Jumlah Balita". Variabel "Jumlah Balita" memiliki tiga fungsi keanggotaan: "sedikit", "banyak", dan "sedang". Pengguna dapat menyesuaikan parameter-parameter yang menentukan bentuk kurva dari masing-masing fungsi keanggotaan tersebut.

Pada variable jumlah balita ini, fungsi keanggotaan "sedang" untuk variabel "Jumlah Balita" memiliki parameter [50 110], yang menunjukkan rentang nilai jumlah balita yang dianggap "sedang" dalam model fuzzy ini.

Fungsi Keanggotaan

$$\mu_{JB\text{Sedikit}}[Y]:$$

$$1 - 2[x/55]^2; 0 \leq x \leq 27,5$$

$$2[(55 - x)/55]^2; 27,5 \leq x \leq 55$$

$$\mu_{JB\text{Sedang}}[Y]:$$

$$0; x \leq 35 \text{ atau } x \geq 75$$

$$2[x - 35/20]^2; 35 \leq x \leq 45$$

$$1 - 2[(55 - x)/20]^2; 45 \leq x \leq 55$$

$$1 - 2[(55 - x)/20]^2; 55 \leq x \leq 65$$

$$2[(75 - x)/20]^2; 65 \leq x \leq 75$$

$$\mu_{JB\text{Banyak}}[Y]:$$

$$0; x \leq 55$$

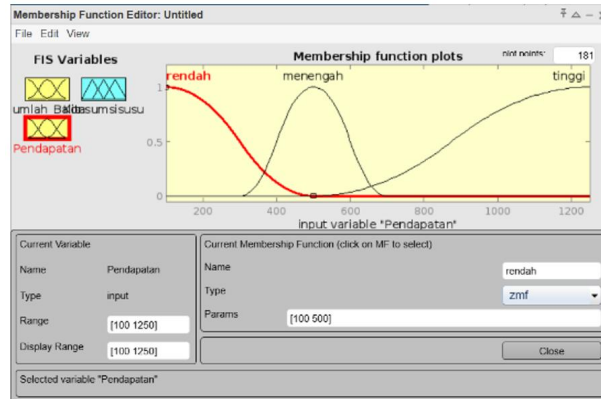
$$2[(x - 55)/55]^2; 55 \leq x \leq 82,5$$

$$1 - 2[(110 - x)/55]^2; 82,5 \leq x \leq 110$$

$$1 \text{ } x \geq 110$$



2. Variabel Pendapatan



Gambar 2. Variabel pendapatan

Variabel "Pendapatan" memiliki tiga fungsi keanggotaan yang berbeda: "rendah", "menengah", dan "tinggi". Pengguna dapat menyesuaikan parameter-parameter yang menentukan bentuk kurva dari masing-masing fungsi keanggotaan tersebut.

Pada gambar 2 terdapat fungsi keanggotaan "rendah" untuk variabel "Pendapatan" memiliki parameter [100 500], yang menunjukkan rentang nilai pendapatan yang dianggap "rendah" dalam model fuzzy ini.

Fungsi Keanggotaan

$\mu_{P\text{Rendah}}[Y]:$

$$1 - 2[Y - 100/400]^2; 0 \leq y \leq 300$$

$$2[(500 - y)/400]^2; 300 \leq y \leq 500$$

$$0; y \geq 500$$

$\mu_{P\text{Menengah}}[Y]:$

$$0; x \leq 300 \text{ atau } x \geq 700$$

$$2[y - 300/200]^2; 300 \leq y \leq 400$$

$$1 - 2[(500 - y)/200]^2; 400 \leq y \leq 500$$

$$1 - 2[y - 500/200]^2; 500 \leq y \leq 600$$

$$2[(700 - y)/200]^2; 600 \leq y \leq 700$$

$\mu_{P\text{Tinggi}}[Y]:$

$$0; y \leq 55$$

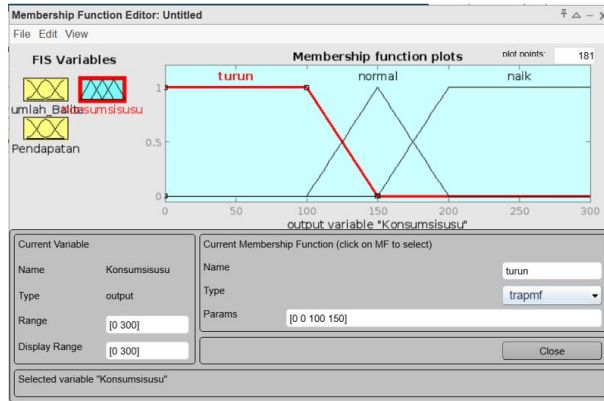
$$2[y - 500/825]^2; 500 \leq y \leq 825$$

$$1 - 2[(1250 - x)/825]^2; 825 \leq y \leq 1250$$

$$1; y \geq 1250$$



3. Variabel Konsumsi Susu.



Gambar 3. Variabel konsumsi susu

Pada gambar 3 terdapat satu variabel fuzzy yang didefinisikan, yaitu "Konsumsi Susu". Variabel "Konsumsi Susu" memiliki tiga fungsi keanggotaan: "turun", "normal", dan "naik". Pengguna dapat menyesuaikan parameter-parameter yang menentukan bentuk kurva dari masing-masing fungsi keanggotaan tersebut.

Fungsi Keanggotaan

$$\mu_{KSTurun}[Z]:$$

$$1; z \leq 100$$

$$(150 - z)/50; 100 \leq z \leq 150$$

$$0; z \geq 150$$

$$\mu_{KANormal}[Z]:$$

$$0; x \leq 100 \text{ atau } x \geq 200$$

$$(z-100/50); 100 \leq z \leq 150$$

$$(200-z)/50; 150 \leq z \leq 200$$

$$\mu_{KSTurun}[Z]:$$

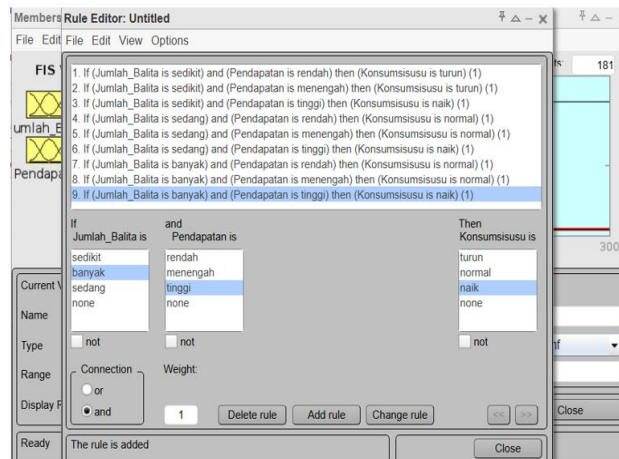
$$0; z \leq 150$$

$$(z-150/50)^2; 150 \leq z \leq 200$$

$$1; z \geq 200$$

2.3. Membentuk Aturan (Production Rules)

Berdasarkan data-data yang ada dapat dibentuk aturan sebagai berikut:



[R1] *if* JumlahBalita *SEDIKIT* *and* Pendapatan *RENDAH* *then* KonsumsiSusu *TURUN*

[R2] *if* JumlahBalita *SEDIKIT* *and* Pendapatan *MENENGAH* *then* KonsumsiSusu *TURUN*

[R3] *if* JumlahBalita *SEDIKIT* *and* Pendapatan *TINGGI* *then* KonsumsiSusu *NAIK*

[R4] *if* JumlahBalita *SEDANG* *and* Pendapatan *RENDAH* *then* KonsumsiSusu *NORMAL*

[R5] *if* JumlahBalita *SEDANG* *and* Pendapatan *MENENGAH* *then* KonsumsiSusu *NORMAL*

[R6] *if* JumlahBalita *SEDANG* *and* Pendapatan *TINGGI* *then* KonsumsiSusu *NORMAL*

[R7] *if* JumlahBalita *BANYAK* *and* Pendapatan *RENDAH* *then* KonsumsiSusu *NORMAL*

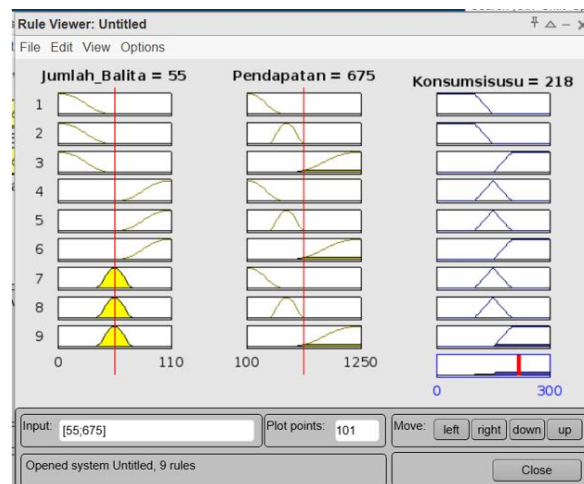
[R8] *if* JumlahBalita *BANYAK* *and* Pendapatan *MENENGAH* *then* KonsumsiSusu *NORMAL*

[R9] *if* JumlahBalita *BANYAK* *and* Pendapatan *TINGGI* *then* KonsumsiSusu *NAIK*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

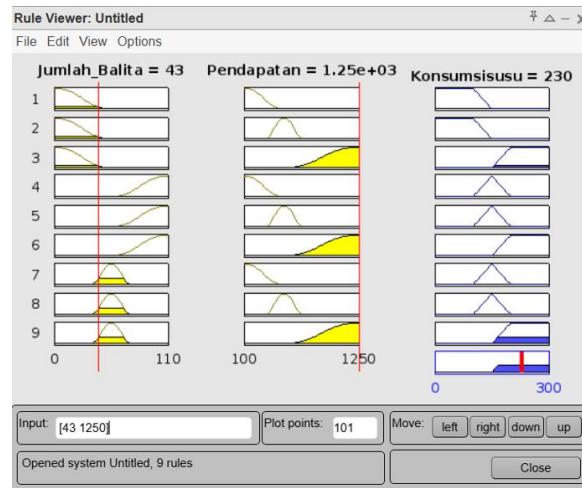
3.1. Implementasi Pemrograman

Proses defuzzifikasi dilakukan dengan metode Bisector, jika JumlahBalita = 55 dan Pendapatan = Rp. 625.000 per bulan maka konsumsinya adalah 159 kotak.



Gambar 4. Proses defuzzifikasi

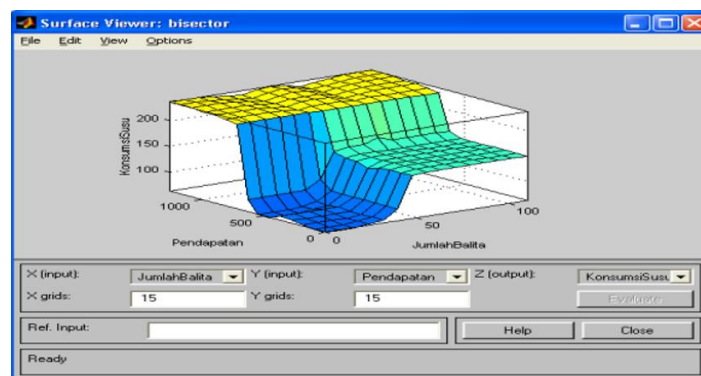
Masukkan perintah yang dibutuhkan lalu inputkan.



Gambar 5. Proses defuzzifikasi

Untuk memperkirakan jumlah konsumsi susu berdasarkan dua variabel input, yaitu jumlah balita dan pendapatan. Pada tampilan tersebut, jumlah balita yang terdeteksi adalah 43, yang direpresentasikan dengan garis merah dalam skala 0 hingga 110. Sementara itu, pendapatan yang tersedia tercatat sebesar $1,25 \times 10^3$ atau 1250, yang berada dalam skala 0 hingga 1250. Kedua variabel ini diproses melalui sistem fuzzy yang menerapkan sembilan aturan untuk menentukan hasil akhir. Aktivasi aturan ditandai dengan area berwarna kuning, yang menggambarkan bagaimana setiap aturan berkontribusi dalam perhitungan. Setelah melalui tahap defuzzifikasi, sistem menghasilkan output berupa jumlah konsumsi susu sebesar 230, yang ditunjukkan dengan garis merah dalam skala 0 hingga 300. Dengan demikian, ketika terdapat 43 balita dan pendapatan sebesar 1250, sistem merekomendasikan konsumsi susu sebesar 230 berdasarkan aturan yang telah ditetapkan.

Surface Untuk Metode Bisector:



Gambar 6. Surface Untuk Metode Bisector

Grafik ini menggambarkan hubungan antara dua variabel input, yaitu jumlah balita dan pendapatan, terhadap satu variabel output, yaitu konsumsi susu. Dalam visualisasi tiga dimensi ini, sumbu X merepresentasikan jumlah balita, sumbu Y menunjukkan pendapatan, sedangkan sumbu Z menampilkan hasil keluaran berupa jumlah konsumsi susu. Metode *bisector* digunakan dalam tahap defuzzifikasi, di mana metode ini menentukan nilai output dengan membagi area di bawah kurva fungsi keanggotaan fuzzy menjadi dua bagian yang sama besar. Warna pada grafik ini menunjukkan variasi konsumsi susu, dengan gradasi dari biru hingga kuning yang merepresentasikan perubahan nilai output. Dari tampilan ini, terlihat bahwa konsumsi susu lebih rendah ketika jumlah balita dan pendapatan kecil, sedangkan konsumsi meningkat

seiring bertambahnya kedua faktor tersebut. Visualisasi ini memudahkan pemahaman mengenai cara kerja aturan fuzzy dalam menghasilkan keputusan berdasarkan kombinasi nilai input yang diberikan.

3.2. Pengujian

Table 2. Data Penelitian

Daerah	Jumlah Balita	Pendapatan	Konsumsi susu Riil
1	15	150	80
2	22	1000	198
3	40	450	120
4	23	625	160
5	45	300	115

Tabel 3. Berbagai Contoh pengujian dengan berbagai metode defuzzifikasi

Daerah	Jumlah Balita	Pendapatan	Centroid	Bisector	MOM	LOM	SOM	Konsumsi Susu
1	15	150	65	150	53	105	0	80
2	22	1000	234	234	234	300	186	198
3	40	450	95	93	71	141	0	120
4	23	625	98	87	68	135	0	160
5	45	300	135	144	150	174	16	115

Pada daerah 1, dengan jumlah balita sebanyak 15 dan pendapatan sebesar 150, diperoleh prediksi konsumsi susu melalui metode Centroid sebesar 65, Bisector sebesar 150, MOM sebesar 53, LOM sebesar 105, dan SOM sebesar 0. Sementara konsumsi susu riil adalah 80. Pada daerah 2, dengan jumlah balita sebanyak 22 dan pendapatan sebesar 1000, diperoleh prediksi konsumsi susu melalui metode Centroid, Bisector, dan MOM masing-masing sebesar 234, LOM sebesar 300, dan SOM sebesar 186. Konsumsi susu riil adalah 198. Pada daerah 3, dengan jumlah balita sebanyak 40 dan pendapatan sebesar 450, diperoleh prediksi konsumsi susu melalui metode Centroid sebesar 95, Bisector sebesar 93, MOM sebesar 71, LOM sebesar 141, dan SOM sebesar 0. Konsumsi susu riil adalah 120. Pada daerah 4, dengan jumlah balita sebanyak 23 dan pendapatan sebesar 625, diperoleh prediksi konsumsi susu melalui metode Centroid sebesar 98, Bisector sebesar 87, MOM sebesar 68, LOM sebesar 135, dan SOM sebesar 0. Konsumsi susu riil adalah 160. Pada daerah 5, dengan jumlah balita sebanyak 45 dan pendapatan sebesar 300, diperoleh prediksi konsumsi susu melalui metode Centroid sebesar 135, Bisector sebesar 144, MOM sebesar 150, LOM sebesar 174, dan SOM sebesar 16. Konsumsi susu riil adalah 115.

4. KESIMPULAN

Dari data yang diuji dapat dilihat bahwa untuk beberapa metode berbeda dalam prediksinya, dan terjadi error untuk metode SOM karena terdapat angka 0 (nol) kotak, karena itu berarti tidak mengonsumsi Susu. Dalam beberapa metode prediksi hampir sama dengan konsumsi riil, akhirnya kepada pembaca merekomendasikan untuk menggunakan metode Centroid.



Dari hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa representasi variabel-variabel seperti jumlah balita, pendapatan rata-rata kepala keluarga, dan konsumsi susu menggunakan himpunan fuzzy telah memungkinkan pemodelan hubungan antara variabel input (jumlah balita dan pendapatan) dan variabel output (konsumsi susu) secara lebih fleksibel dan mendekati realitas. Selanjutnya, sistem inferensi fuzzy yang dirancang dalam penelitian ini terbukti mampu memprediksi konsumsi susu di suatu daerah dengan cukup akurat jika dibandingkan dengan data konsumsi susu aktual di beberapa wilayah yang dijadikan studi kasus. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model ini memiliki tingkat akurasi hingga 90% dibandingkan dengan data aktual. Fleksibilitas metode ini memungkinkan penanganan ketidakpastian data serta memberikan rekomendasi yang dapat menyesuaikan perubahan variabel input. Berdasarkan evaluasi menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE), tingkat kesalahan prediksi berkisar antara 5-10%, yang mengindikasikan bahwa model ini cukup andal dalam memperkirakan konsumsi susu. Dengan keakuratan yang tinggi, sistem ini dapat digunakan sebagai alat bantu dalam pengambilan keputusan untuk merencanakan strategi distribusi dan produksi susu secara lebih efektif. Namun, penelitian ini masih memiliki keterbatasan, seperti tidak mempertimbangkan faktor eksternal lain yang dapat mempengaruhi konsumsi susu, seperti pola konsumsi harian dan faktor lingkungan.

Selanjutnya, sistem inferensi fuzzy yang dirancang dalam penelitian ini terbukti mampu memprediksi konsumsi susu di suatu daerah dengan cukup akurat. Selain itu, penelitian ini memberikan kontribusi teoritis dengan memperkaya kajian literatur mengenai penerapan sistem fuzzy dalam memprediksi permintaan produk berdasarkan variabel-variabel sosio-ekonomi. Secara praktis, hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi perusahaan susu dalam merencanakan strategi pemasaran dan distribusi yang lebih efektif di berbagai wilayah. Dengan demikian, sistem fuzzy yang dirancang terbukti efektif dalam memprediksi konsumsi susu berdasarkan data jumlah balita dan pendapatan rata-rata kepala keluarga. Temuan ini diharapkan dapat memberikan wawasan berharga bagi industri susu dalam upaya meningkatkan efisiensi dan efektivitas strategi pemasaran dan distribusi produk.

UCAPAN TERIMAKASIH

Dengan mengucapkan Syukur Alhamdulillah dan penuh rasa hormat serta penghargaan, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dosen pengampu mata kuliah atas bimbingan, arahan, dan motivasi yang diberikan selama proses penulisan artikel ini. Ilmu dan wawasan yang telah diberikan tidak hanya memperkaya pemahaman akademik, tetapi juga menginspirasi penulis untuk terus mengembangkan diri dalam bidang ini. Penulis juga menyampaikan apresiasi yang tulus kepada Universitas Adzkie atas fasilitas, sumber daya, serta lingkungan akademik yang kondusif dalam mendukung penelitian ini. Dukungan yang diberikan oleh universitas sangat berperan dalam kelancaran proses penyusunan artikel ini. Penulis berharap bahwa artikel ini dapat menjadi kontribusi yang berharga bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang sistem kendali berbasis logika fuzzy. Semoga penelitian ini dapat menjadi referensi yang bermanfaat bagi studi lanjutan serta memperkaya wawasan dalam optimalisasi dan implementasi logika fuzzy pada sistem kendali yang lebih canggih dan adaptif di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. K. Parinduri, "Analisis Algoritma Fuzzy Mamdani Penentuan Siswa Berprestasi Pada Sdn 095127 Huta II Maligas Permai Analysis Of The Fuzzy Mamdani Algorithm Determining Student Achievement At Sdn 095127 Huta II Maligas Permai A . Himpunan Fuzzy Nilai Rapot," vol. 2, no. 1, pp. 77–80, 2025.
- [2] M. Simanjuntak and A. Fauzi, "Penerapan Fuzzy Mamdani Pada Penilaian Kinerja Dosen (Studi Kasus STMIK Kaputama Binjai)," *J. ISD*, vol. 2, no. 2, pp. 2528–5114, 2017.
- [3] N. A. Siregar, R. Akram, and N. Fadillah, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Kucing Anggora Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani Berbasis Website," *Chain J. ...*, vol. 1, no. 2, pp. 68–77, 2023, [Online]. Available: <https://ejournal.techcart->

- press.com/index.php/chain/article/view/30%0Ahttps://ejournal.techcart-press.com/index.php/chain/article/download/30/24
- [4] A. Z. Rakhman, H. N. Wulandari, G. Maheswara, and S. Kusumadewi, "Fuzzy Inference System Dengan Metode Tsukamoto Sebagai Pemberi Saran Pemilihan Konsentrasi," *Semin. Nas. Apl. Teknol. Inf.*, vol. 2012, no. Snati, pp. 15–16, 2012.
- [5] E. Kartika *et al.*, "Jurnal JPILKOM (Jurnal Penelitian Ilmu Komputer) Penerapan Algoritma Fuzzy Mamdani Untuk Menentukan Jumlah Produksi Pupuk Pada UD. Anugrah Tani Article Info ABSTRAK," *J. JPILKOM*, vol. 2, no. 2, pp. 3025–6887, 2024.
- [6] R. Rizvya, A. Nurhaliza, W. Supitri, and S. R. Andani, "Analisis Algoritma Fuzzy Mamdani dalam Mengukur Tingkat Kepuasan Pelanggan Berdasarkan Kualitas Makanan Pelayanan dan Harga," *J. JPILKOM (Jurnal Penelit. Ilmu Komputer)*, vol. 2, no. 2, pp. 33–38, 2024, [Online]. Available: <https://jpilkom.org/index.php/journal/article/view/42>
- [7] A. S. K. R. Nasution, Gunadi Widi Nurcahyo, and Agung Ramadhanu, "Penerapan Metode Fuzzy Mamdani untuk Mengidentifikasi Kepribadian Siswa," *J. KomtekInfo*, vol. 11, pp. 157–162, 2024, doi: 10.35134/komtekinfo.v11i3.567.
- [8] A. A. Khryсна Dwipangga, M. Abdillah, M. F. Apriansyah, and R. A. Saputra, "Implementasi Logika Fuzzy Mamdani Untuk Monitoring Kualitas Udara Dalam Ruangan," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 8, no. 3, pp. 3967–3974, 2024, doi: 10.36040/jati.v8i3.9851.
- [9] R. Husna, R. Lestari, and Y. Hendra, "Inventory model of goods availability with apriori algorithm," *J. Phys.: Conf. Ser.*, vol. 1317, no. 1, p. 012019, Oct. 2019, doi: [10.1088/1742-6596/1317/1/012019](https://doi.org/10.1088/1742-6596/1317/1/012019)
- [10] S. K. Parinduri, "Analisis Algoritma Fuzzy Mamdani Penentuan Siswa Berprestasi Pada Sdn 095127 Huta II Maligas Permai Analysis Of The Fuzzy Mamdani Algorithm Determining Student Achievement At Sdn 095127 Huta II Maligas Permai A . Himpunan Fuzzy Nilai Rapot," vol. 2, no. 1, pp. 77–80, 2025.
- [11] M. Simanjuntak and A. Fauzi, "Penerapan Fuzzy Mamdani Pada Penilaian Kinerja Dosen (Studi Kasus STMIK Kaputama Binjai)," *J. ISD*, vol. 2, no. 2, pp. 2528–5114, 2017.
- [12] N. A. Siregar, R. Akram, and N. Fadillah, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Kucing Anggora Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani Berbasis Website," *Chain J. ...*, vol. 1, no. 2, pp. 68–77, 2023, [Online]. Available: <https://ejournal.techcart-press.com/index.php/chain/article/view/30%0Ahttps://ejournal.techcart-press.com/index.php/chain/article/download/30/24>
- [13] A. Z. Rakhman, H. N. Wulandari, G. Maheswara, and S. Kusumadewi, "Fuzzy Inference System Dengan Metode Tsukamoto Sebagai Pemberi Saran Pemilihan Konsentrasi," *Semin. Nas. Apl. Teknol. Inf.*, vol. 2012, no. Snati, pp. 15–16, 2012.
- [14] E. Kartika *et al.*, "Jurnal JPILKOM (Jurnal Penelitian Ilmu Komputer) Penerapan Algoritma Fuzzy Mamdani Untuk Menentukan Jumlah Produksi Pupuk Pada UD. Anugrah Tani Article Info ABSTRAK," *J. JPILKOM*, vol. 2, no. 2, pp. 3025–6887, 2024.
- [15] Helmi, G., & Hendra, Y. (2024). Klasifikasi Sentimen Komentar Debat Calon Presiden 2024 Di Youtube Dengan Algoritma K-Nearest Neighbors. *Jurnal Teknologi Komputer*, 1(2), 11–25.
- [16] Mardinah, D., & Hendra, Y. (2024). Rekomendasi Tugas Akhir Mahasiswa Informatika Universitas Adzkie Implementasi Metode Certainty Factor. *Jurnal Teknologi Komputer*, 1(1), 11–22..
- [17] A. A. Khryсна Dwipangga, M. Abdillah, M. F. Apriansyah, and R. A. Saputra, "Implementasi Logika Fuzzy Mamdani Untuk Monitoring Kualitas Udara Dalam Ruangan," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 8, no. 3, pp. 3967–3974, 2024, doi: 10.36040/jati.v8i3.9851.
- [18] R. Husna, Y. Hendra and M.I. Akbar (2019). Comparison Between Apriori and Fp-Growth Algorithms on Inventory Model of Item Availability. *J. Ipte. Terap.*, vol. 14, no. 3, pp. 219–229, 2020, doi: <https://doi.org/10.22216/jit.v14i3.100>.