E-ISSN: 3025-0994
Halaman 5311-5322
Volume 4 Nomor 3 Tahun 2026

Implementasi Sistem Pakar Berbasis Web dengan Metode Fuzzy Sugeno untuk Menentukan Risiko Penurunan Penjualan UMKM Fashion di Thamrin City

Danisa Arwanti[1], Okta Irawati[2]

[1,2] Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang
e-mail: danisaarwanti16@gmail.com [1], dosen02386@unpam.ac.id [2]

Abstrak

Penurunan penjualan merupakan salah satu permasalahan yang dihadapi pedagang busana muslim di Thamrin City akibat berbagai faktor, seperti jumlah pengunjung, omzet, tingkat persaingan, tren permintaan, dan efektivitas promosi. Kondisi tersebut menyebabkan perlunya suatu sistem yang mampu membantu menganalisis tingkat risiko penurunan penjualan secara objektif sebagai dasar dalam menentukan strategi bisnis yang tepat. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem pakar berbasis web dengan menggunakan metode Fuzzy Sugeno untuk menganalisis risiko penurunan penjualan serta memberikan rekomendasi strategi sesuai tingkat risiko yang dihasilkan. Sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP, HTML, CSS, dan JavaScript dengan MySQL sebagai basis data serta Tailwind CSS sebagai kerangka kerja antarmuka. Data penelitian diperoleh melalui observasi dan penyebaran kuesioner kepada pedagang serta pihak pengelola busana muslim di Thamrin City. Proses analisis dilakukan menggunakan lima variabel masukan yang melalui tahapan konversi skala penilaian, fuzzifikasi menggunakan fungsi keanggotaan segitiga, inferensi berdasarkan 52 aturan, dan defuzzifikasi dengan metode rata-rata berbobot untuk menghasilkan nilai risiko pada rentang 0 hingga 100 yang dikelompokkan ke dalam lima kategori. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem berhasil diimplementasikan dan mampu menganalisis risiko penurunan penjualan secara otomatis serta memberikan rekomendasi strategi bisnis sesuai tingkat risiko yang teridentifikasi. Pengujian fungsional dan pengujian logika program menunjukkan seluruh fungsi sistem berjalan sesuai rancangan sehingga sistem layak digunakan sebagai pendukung pengambilan keputusan bagi pedagang busana muslim di Thamrin City.

Kata Kunci: Sistem Pakar, Fuzzy Sugeno, Risiko Penurunan Penjualan, Busana Muslim, Sistem Berbasis Web.

Abstract

Declining sales became one of the major challenges faced by Muslim fashion merchants in Thamrin City due to several factors, including the number of visitors, revenue, market competition, demand trends, and promotional effectiveness. These conditions highlighted the

need for a decision support system capable of objectively assessing the risk of sales decline and assisting merchants in determining appropriate business strategies. This study aimed to design and develop a web-based expert system employing the Fuzzy Sugeno method to analyze the risk of declining sales and provide strategic recommendations based on the identified risk level. The system was developed using PHP, HTML, CSS, and JavaScript, with MySQL serving as the database management system and Tailwind CSS supporting the user interface. Research data were collected through direct observation and questionnaires distributed to Muslim fashion merchants and management representatives at Thamrin City. Five input variables were processed through data conversion, fuzzification using triangular membership functions, inference based on 52 fuzzy rules, and defuzzification using the Weighted Average method to generate a risk score ranging from 0 to 100, which was then classified into five risk categories. The developed system successfully analyzes the risk of declining sales automatically and provides business strategy recommendations according to the identified risk level. Functional and structural testing confirms that all system features operate as intended, indicating that the proposed system is suitable for supporting business decision-making among Muslim fashion merchants in Thamrin City.

Keywords : Expert System, Fuzzy Sugeno, Sales Decline Risk, Muslim Fashion, Web-Based System.

LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi informasi dalam beberapa tahun terakhir telah mendorong pemanfaatan kecerdasan buatan dalam berbagai bidang, termasuk pengambilan keputusan di sektor bisnis. Salah satu implementasi teknologi tersebut adalah sistem pakar, yaitu sistem yang dirancang untuk meniru pola pikir dan pengetahuan seorang ahli dalam menganalisis suatu permasalahan (Sirait, 2023). Sistem pakar telah banyak diterapkan pada berbagai bidang, termasuk bisnis dan manajemen risiko, karena kemampuannya dalam mengolah data yang bersifat tidak pasti, dinamis, dan kompleks (Munthe et al., 2024). Dalam permasalahan yang mengandung ketidakpastian, metode Fuzzy Logic, khususnya Fuzzy Sugeno, menjadi salah satu pendekatan yang efektif karena mampu merepresentasikan kondisi yang bersifat ambigu serta menghasilkan keputusan berdasarkan perhitungan matematis yang terstruktur (Wardana et al., 2022).

Perkembangan teknologi digital juga telah mengubah perilaku konsumen dalam berbelanja, khususnya pada sektor fashion. Kehadiran platform e-commerce, seperti Shopee, Tokopedia, dan TikTok Shop, memberikan kemudahan akses, pilihan produk yang beragam, serta berbagai program promosi yang menarik sehingga mendorong perubahan pola konsumsi masyarakat (Fitriyani et al., 2024). Berdasarkan Statistik E-Commerce 2024 yang diterbitkan oleh Badan Pusat Statistik (2025), jumlah pelaku usaha e-commerce di Indonesia mencapai 4,4 juta pada tahun 2024 atau meningkat sebesar 15,3% dibandingkan tahun sebelumnya. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa pemanfaatan platform digital dalam aktivitas bisnis terus berkembang dan mempercepat pergeseran transaksi konsumen menuju saluran digital. Dalam kondisi persaingan yang semakin kompleks, pelaku usaha dituntut untuk mampu

mengambil keputusan yang tepat guna meminimalkan berbagai risiko yang dapat memengaruhi keberlangsungan bisnis (Arafat et al., 2021).

Salah satu pusat perdagangan yang turut merasakan dampak perubahan tersebut adalah Thamrin City yang berlokasi di Jalan Thamrin Boulevard, Kebon Kacang, Tanah Abang, Jakarta Pusat. Thamrin City dikenal sebagai salah satu pusat perdagangan busana muslim terbesar di Indonesia dengan Zona Muslim Fashion Center yang tersebar di lantai D1, D, 3A, dan 5, sehingga menjadi tempat berkumpulnya produsen, distributor, pedagang, dan konsumen busana muslim dari berbagai daerah (Lahuri et al., 2025). Tingginya jumlah tenant yang menawarkan produk sejenis menyebabkan tingkat persaingan antarpedagang menjadi semakin ketat. Selain itu, karakteristik produk busana muslim sangat dipengaruhi oleh perkembangan tren fashion, permintaan pasar, serta pemanfaatan teknologi digital dalam pemasaran sehingga pelaku usaha dituntut untuk mampu beradaptasi terhadap perubahan preferensi konsumen (Yuniastuti & Pratama, 2023). Perubahan tersebut menyebabkan pedagang menghadapi tantangan dalam mempertahankan stabilitas penjualan dan menentukan strategi bisnis yang tepat.

Permasalahan semakin kompleks ketika sebagian besar pedagang masih mengandalkan pengalaman dan intuisi dalam mengambil keputusan usaha. Pendekatan tersebut belum mampu memberikan gambaran objektif mengenai tingkat risiko penurunan penjualan yang dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti jumlah pengunjung, omzet penjualan, tingkat persaingan, tren permintaan, dan efektivitas promosi. Tempo.co melaporkan bahwa sejumlah pedagang di Thamrin City mengalami penurunan omzet akibat berkurangnya jumlah pengunjung yang berbelanja secara langsung (Trikarinaputri, 2025). Kondisi tersebut menunjukkan perlunya suatu sistem yang mampu membantu pedagang melakukan analisis risiko secara sistematis sehingga keputusan yang diambil tidak hanya didasarkan pada pengalaman, tetapi juga pada hasil analisis yang terukur.

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa metode Fuzzy Sugeno mampu menangani permasalahan pengambilan keputusan yang melibatkan banyak variabel dan ketidakpastian (Fitrianah et al., 2021). Metode ini menghasilkan keluaran berupa nilai numerik yang lebih objektif melalui tahapan fuzzifikasi, pembentukan aturan (rule base), inferensi, dan defuzzifikasi sehingga banyak digunakan dalam berbagai permasalahan prediksi maupun optimasi (Hafiz & Sriani, 2023). Namun, berdasarkan hasil kajian literatur, penerapan metode tersebut untuk menganalisis risiko penurunan penjualan pada pedagang busana muslim di pusat perdagangan grosir, khususnya Thamrin City, masih belum banyak ditemukan. Dengan demikian, masih terdapat kesenjangan penelitian yang membuka peluang untuk mengembangkan sistem pendukung keputusan yang lebih sesuai dengan karakteristik permasalahan tersebut.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini mengusulkan pengembangan sistem pakar berbasis web menggunakan metode Fuzzy Sugeno untuk menganalisis tingkat risiko penurunan penjualan pada pedagang busana muslim di Thamrin City. Sistem mengolah lima variabel utama, yaitu jumlah pengunjung, omzet penjualan, tingkat persaingan, tren permintaan, dan efektivitas promosi, untuk menghasilkan tingkat risiko penurunan penjualan serta rekomendasi strategi bisnis yang sesuai. Penelitian ini bertujuan membangun sistem pakar berbasis web yang mampu memberikan analisis risiko secara objektif, menerapkan

metode Fuzzy Sugeno dalam proses penilaian risiko, serta menghasilkan rekomendasi strategi bisnis yang dapat mendukung pengambilan keputusan pedagang secara lebih efektif.

METODE PENELITIAN

Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian terapan (applied research) dalam kerangka penelitian pengembangan sistem (system development research). Pendekatan ini dipilih karena penelitian tidak hanya menganalisis risiko penurunan penjualan pada pedagang busana muslim di Thamrin City, tetapi juga mengembangkan sistem pakar berbasis web menggunakan metode Fuzzy Sugeno sebagai pendukung pengambilan keputusan. Sistem yang dikembangkan bertujuan untuk menganalisis tingkat risiko penurunan penjualan berdasarkan beberapa variabel bisnis dan menghasilkan rekomendasi strategi yang sesuai dengan kondisi usaha.

Lokasi dan Sumber Data

Penelitian dilaksanakan di kawasan perdagangan Thamrin City, Jakarta Pusat, yang merupakan salah satu pusat perdagangan busana muslim di Indonesia. Data penelitian diperoleh dari pedagang busana muslim dan pihak pengelola tenant di Thamrin City. Sumber data terdiri atas data primer yang diperoleh melalui observasi, wawancara, dan penyebaran kuesioner, serta data sekunder yang berasal dari jurnal ilmiah, buku, dan literatur lain yang relevan dengan penelitian.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan untuk memperoleh gambaran mengenai kondisi usaha, seperti jumlah pengunjung, omzet penjualan, tingkat persaingan, tren permintaan, dan efektivitas promosi. Wawancara dilakukan kepada tiga ahli pakar yang terdiri atas dua pedagang busana muslim berpengalaman selama ±5–10 tahun dan satu pihak pengelola tenant Thamrin City guna memperoleh pengetahuan yang digunakan dalam penyusunan basis aturan (rule base). Selain itu, kuesioner disebarkan kepada para pedagang busana muslim sebagai responden untuk memperoleh data yang digunakan sebagai masukan dan pengujian sistem.

Metode Fuzzy Sugeno

Metode Fuzzy Sugeno digunakan untuk menentukan tingkat risiko penurunan penjualan berdasarkan lima variabel masukan, yaitu jumlah pengunjung, omzet, tingkat persaingan, tren permintaan, dan efektivitas promosi. Proses analisis dilakukan melalui tahapan penentuan variabel, fuzzifikasi, penyusunan rule base, inferensi, dan defuzzifikasi sehingga menghasilkan nilai risiko beserta kategori risikonya (Sitinjak et al., 2024).

Penentuan Variabel

Penelitian ini menggunakan lima variabel masukan (input), yaitu jumlah pengunjung, omzet, tingkat persaingan, tren permintaan, dan efektivitas promosi. Masing-masing variabel memiliki lima himpunan linguistik, yaitu Sangat Rendah, Rendah, Sedang, Tinggi, dan Sangat

Tinggi. Variabel keluaran (output) berupa tingkat risiko penurunan penjualan yang diklasifikasikan ke dalam lima kategori linguistik yang sama.

Tabel 1. Konversi Skala Likert ke Nilai Sistem

Skala Likert	Kriteria Linguistik	Nilai Sistem
1	Sangat rendah / Sangat Menurun	10
2	Rendah/Menurun	30
3	Sedang/Stabil	50
4	Tinggi/Meningkat	70
5	Sangat Tinggi/Sangat Meningkat	90

Tabel 2. Variabel Input Penelitian

Variabel	Himpunan Linguistik
Jumlah Pengunjung	SR, R, S, T, ST
Omzet	SR, R, S, T, ST
Persaingan	SR, R, S, T, ST
Permintaan	SR, R, S, T, ST
Evektifitas Promosi	SR, R, S, T, ST

Seluruh variabel input menggunakan domain nilai 0–100 dengan lima himpunan linguistik, yaitu Sangat Rendah (SR) pada rentang 0–40, Rendah (R) pada rentang 20–60, Sedang (S) pada rentang 40–80, Tinggi (T) pada rentang 60–100, dan Sangat Tinggi (ST) pada rentang 80–100.

Fuzzifikasi

Tahap fuzzifikasi dilakukan untuk mengubah nilai tegas (crisp value) menjadi nilai derajat keanggotaan pada setiap himpunan fuzzy. Penelitian ini menggunakan fungsi keanggotaan berbentuk segitiga (triangular membership function) karena mampu merepresentasikan perubahan nilai secara bertahap dan sederhana (Pane & Saleh, 2025). Fungsi keanggotaan segitiga dirumuskan sebagai berikut:

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

Keterangan:
$\mu(x)$ = derajat keanggotaan *fuzzy* dari variabel x.
x = nilai input (*crisp*)
a = batas kiri domain
b = nilai tengah (puncak keanggotaan)
c = batas kanan domain

Penyusunan Rule Base

Aturan fuzzy (rule base) disusun berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan kuesioner yang telah divalidasi oleh tiga pakar, yaitu dua pedagang busana muslim berpengalaman (±5–10 tahun) dan satu pengelola tenant Thamrin City. Secara keseluruhan terdapat 52 aturan IF–THEN yang digunakan sebagai dasar proses inferensi.

Inferensi

Proses inferensi dilakukan menggunakan operator MIN untuk memperoleh nilai α-predikat (firing strength) pada setiap aturan fuzzy. Nilai α-predikat diperoleh dari nilai minimum seluruh derajat keanggotaan variabel yang memenuhi suatu aturan (Dewi & Zakaria, 2025).

$$w_i = \min\left(\mu_{A_1}(x_1), \mu_{A_2}(x_2), \ldots, \mu_{A_n}(x_n)\right)$$

Keterangan:

w_i = firing strength atau tingkat kekuatan aturan ke-i

$\mu_{A_1}(x_1)$ = derajat keanggotaan variabel input ke-1 terhadap himpunan fuzzy A_1

x_1 = nilai input ke-1

n = jumlah variabel input pada aturan

Hasil dari proses inferensi berupa nilai α-predikat pada setiap aturan yang selanjutnya digunakan dalam proses defuzzifikasi.

Defuzzifikasi

Tahap defuzzifikasi dilakukan menggunakan metode Weighted Average dengan menghitung rata-rata berbobot antara nilai firing strength dan nilai output dari setiap aturan untuk menghasilkan nilai akhir risiko penurunan penjualan (Pasaribu & Rozy, 2023).

$$Z = \frac{\sum_{i=1}^{n}(w_i \cdot z_i)}{\sum_{i=1}^{n} w_i}$$

Keterangan:

Z = nilai output akhir sistem

w_i = firing strength aturan ke-i

z_i = nilai output (konstanta) dari aturan ke-i

n = jumlah aturan yang aktif

Nilai akhir (crisp output) yang diperoleh kemudian diklasifikasikan ke dalam lima kategori risiko, yaitu Sangat Rendah, Rendah, Sedang, Tinggi, dan Sangat Tinggi.

Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem pada penelitian ini menggunakan metode Prototype, yaitu model pengembangan yang dilakukan secara iteratif melalui pembuatan prototipe agar sesuai dengan kebutuhan pengguna (Descania, 2023). Metode ini memungkinkan adanya evaluasi dan penyempurnaan sistem secara berkelanjutan sehingga dapat meminimalkan ketidaksesuaian fitur dengan kebutuhan pengguna (Purwanto et al., 2022). Tahapan pengembangan meliputi Requirement Gathering, Quick Design, Building Prototype, Customer Evaluation of Prototype, Refining Prototype, dan Engineer Product (Gunawan & Nasution, 2025). Sistem kemudian diimplementasikan menggunakan PHP, HTML, CSS, dan JavaScript, dengan MySQL sebagai sistem manajemen basis data serta Tailwind CSS sebagai kerangka kerja antarmuka pengguna.

Pengujian Sistem

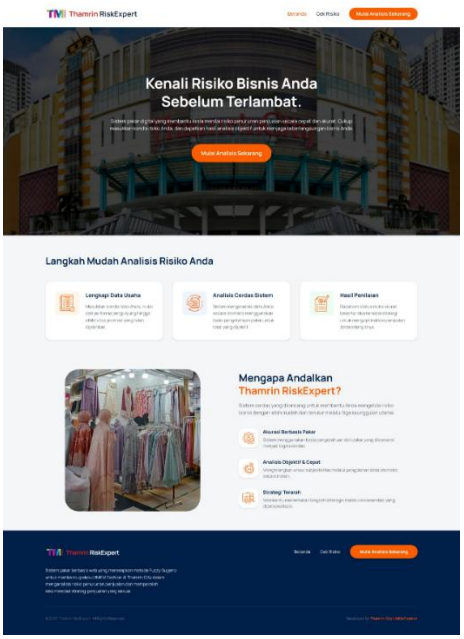
Pengujian dilakukan menggunakan metode Black Box Testing untuk memastikan seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna serta White Box Testing untuk menguji logika program dan alur proses pada sistem. Hasil pengujian digunakan untuk

memastikan bahwa sistem mampu menganalisis risiko penurunan penjualan dan memberikan rekomendasi strategi bisnis sesuai dengan aturan yang telah dirancang.

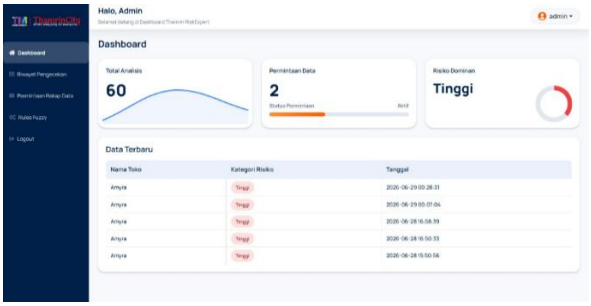
HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Sistem

Sistem pakar penentuan risiko penurunan penjualan dikembangkan berbasis web menggunakan bahasa pemrograman PHP, HTML, CSS, dan JavaScript dengan MySQL sebagai basis data serta Tailwind CSS sebagai framework antarmuka. Sistem memiliki dua jenis pengguna, yaitu administrator dan pedagang busana muslim. Administrator mengakses sistem melalui proses login untuk mengelola data dan aturan (rule base), sedangkan pedagang dapat mengisi data identitas dan kuesioner sebagai masukan sistem. Selanjutnya, sistem memproses data menggunakan metode Fuzzy Sugeno untuk menghasilkan tingkat risiko penurunan penjualan beserta rekomendasi strategi bisnis yang sesuai.



Gambar 1. Halaman Beranda User atau Pedagang



Gambar 2. Halaman Dashboard Admin

Implementasi Metode Fuzzy Sugeno

Penelitian ini menggunakan 10 data uji yang diperoleh dari hasil pengisian kuesioner oleh pedagang busana muslim di Thamrin City. Seluruh data diinputkan oleh peneliti ke dalam sistem untuk diproses menggunakan metode Fuzzy Sugeno. Sebagai contoh implementasi, digunakan satu data uji dari Toko Amyra sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Contoh Data Uji

Variabel	Nilai
Pengunjung (X1)	50
Omzet (X2)	50
Persaingan (X3)	50
Permintaan (X4)	30
Promosi (X5)	70

Tahap fuzzifikasi dilakukan untuk mengubah nilai tegas menjadi derajat keanggotaan pada masing-masing himpunan linguistik. Berdasarkan data uji Toko Amyra diperoleh hasil derajat keanggotaan seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Fuzzifikasi

Variabel	Himpunan	Derajat Keanggotaan (μ)
X1	Rendah (R)	0,5
X1	Sedang (S)	0,5
X2	Rendah (R)	0,5
X2	Sedang (S)	0,5
X3	Rendah (R)	0,5
X3	Sedang (S)	0,5
X4	Sangat Rendah (SR)	0,5
X4	Rendah (R)	0,5
X5	Sedang (S)	0,5
X5	Tinggi (T)	0,5

Hasil fuzzifikasi kemudian dicocokkan dengan 52 aturan fuzzy yang telah disusun sehingga diperoleh dua aturan yang aktif sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rule Aktif

No	Rule	Output
R14	IF Pengunjung = Rendah AND Omzet = Sedang AND Persaingan = Sedang AND Permintaan = Rendah AND Promosi = Sedang	Risiko Tinggi
R23	IF Pengunjung = Sedang AND Omzet = Sedang AND Persaingan = Sedang AND Permintaan = Rendah AND Promosi = Sedang	Risiko Sedang

Setelah diperoleh rule yang aktif, langkah selanjutnya adalah menghitung nilai firing strength untuk masing-masing aturan. Nilai firing strength menunjukkan tingkat kekuatan suatu aturan dalam menghasilkan keluaran sistem.

Tabel 6. Hasil Firing Strength (α)

No	Output Risiko	Firing Strength (α)
R14	Tinggi	0,5
R23	Sedang	0,5

Berdasarkan hasil inferensi, diperoleh dua aturan aktif dengan nilai firing strength dan konstanta output masing-masing. Nilai tersebut kemudian disubstitusikan ke dalam rumus defuzzifikasi metode Weighted Average untuk memperoleh nilai output akhir sistem.

$$Z = \frac{[(0{,}5 \times 80) + (0{,}5 \times 60)]}{(0{,}5 + 0{,}5)} = 70$$

Berdasarkan hasil defuzzifikasi diperoleh nilai risiko sebesar 70 sehingga termasuk dalam kategori Tinggi. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kondisi usaha memiliki potensi penurunan penjualan yang cukup tinggi sehingga diperlukan strategi bisnis yang sesuai untuk meminimalkan risiko tersebut.

Pengujian Sistem

Pengujian Black Box dilakukan untuk menguji fungsionalitas sistem berdasarkan masukan (input) dan keluaran (output) tanpa memperhatikan struktur kode program. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan setiap fitur pada sistem telah berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsional yang telah dirancang (Puspitarani & Parhusip, 2026).

Tabel 7. Pengujian Black Box

No	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Status
1	Login Administrator	Login menggunakan username dan password yang valid	Sistem berhasil memverifikasi akun dan mengarahkan	Sesuai

			administrator ke halaman dashboard	
2	Login Administrator	Login menggunakan username atau password yang salah	Sistem menolak proses login dan menampilkan pesan kesalahan	Sesuai
	Analisis Risiko	Mengisi seluruh data identitas dan kuesioner dengan benar	Sistem berhasil memproses data menggunakan metode Fuzzy Sugeno	Sesuai
3	Analisis Risiko	Menekan tombol Analisis	Sistem menampilkan halaman hasil analisis beserta nilai risiko dan rekomendasi	Sesuai
4	Riwayat Pengecekan	Admin membuka menu riwayat	Sistem menampilkan data hasil analisis yang tersimpan	Sesuai
5	Permintaan Rekap Data	Mengirim permintaan rekap data	Sistem berhasil menyimpan permintaan rekap data	Sesuai
6	Logout	Menekan tombol Logout	Sistem mengakhiri sesi pengguna dan kembali ke halaman login	Sesuai

SIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem pakar berbasis web menggunakan metode Fuzzy Sugeno untuk menganalisis risiko penurunan penjualan pada pedagang busana muslim di Thamrin City. Sistem mampu mengolah lima variabel utama menjadi tingkat risiko beserta rekomendasi strategi bisnis secara objektif dan telah memenuhi kebutuhan fungsional berdasarkan pengujian. Sistem ini diharapkan dapat dimanfaatkan oleh pedagang sebagai pendukung pengambilan keputusan. Penelitian selanjutnya disarankan menambahkan variabel yang lebih beragam, memperluas basis aturan dengan melibatkan lebih banyak pakar, serta mengintegrasikan data penjualan secara real-time untuk meningkatkan akurasi analisis.

DAFTAR PUSTAKA

Arafat, A., Amrozi, Y., & Syafrizal, M. N. (2021). Manajemen Pengetahuan Versus Sistem Pakar, Tantangan Dalam Mewujudkan Bisnis Berkelanjutan. *NJCA (Nusantara Journal Of Computers And Its Applications)*, *6*(1), 1–9.

Badan Pusat Statistik. (2025). *Statistik E-Commerce 2024*. Https://Www.Bps.Go.Id/Id/Publication/2025/11/28/647323224ecc656c2933571b/Statistik-E-Commerce-2024.Html

Descania, D. Y. (2023). PENERAPAN METODE PROTOTYPE PADA PENGEMBANGANSISTEM ANTRIAN ONLINE DI KEMENTRIAN ATR/BPN

KAB.SUKABUMI. *INDEXIA : Informatic And Computational Intelligent Journal*, *5*(1), 1–18.

Dewi, A. P. N. K., & Zakaria, H. (2025). Implementasi Fuzzy Inference System Metode Sugeno Untuk Menentukan Kualitas Produksi Pada Industri Manufaktur Menggunakan Model SDLC Agile Berbasis Web (Studi Kasus: Pabrik Tempe Pak Syarif). *LOGIC : Jurnal Ilmu Komputer Dan Pendidikan*, *3*(3), 228–243.

Fitrianah, D., Gunawan, W., & Sari, A. P. (2021). Penerapan Fuzzy Sugeno Orde Satu Dalam Prediksi Pembelian. *Faktor Exacta*, *14*(4), 185~193.

Fitriyani, D., Nugraha, F. A., & Ramadhan, F. (2024). Integrasi Sistem Informasi Manajemen: Sinergi Tiktok Shop Dan Tokopedia Dalam E-Commerce Indonesia. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, *8*(3), 43314–43321.

Gunawan, N., & Nasution, M. I. P. (2025). Perancangan Sistem Perencanaan Konten Media Sosial Berbasis Web Terintegrasi Artificial Intelligence (AI) Bagi UMKM Menggunakan Framework Next.Js Dengan Model Prototype. *JUSIFOR: Jurnal Sistem Informasi Dan Informatika*, *4*(2), 233–242.

Hafiz, M. A., & Sriani. (2023). Penerapan Logika Fuzzy Sugeno Untuk Optimasi Stok Biji Kopipada Kafe Rooster. *JURNAL FASILKOM*, *13*(2), 165–172.

Lahuri, S. Bin, Sutarman, Z. P., & Zuhroh, A. A. (2025). Halal Lifestyle On Muslim Fashion Development In The Perspective Of Satr Al-Awrah:The Analysis At Tamrin City Mall Jakarta. *Iqtishodia: Jurnal Ekonomi Syariah*, *10*(1), 24–35.

Munthe, E. S., Sitorus, I. A. T., Gerald, F., Manoppo, C., & Sari, D. P. (2024). Sistem Pakar Untuk Identifikasi Risiko Proyek Teknologi Informasi Berbasis Metode Fuzzy Logic. *Jurnal Minfo Polgan*, *13*(2), 1710–1716.

Pane, N. F. Br, & Saleh, K. (2025). PENERAPAN METODE FUZZY SUGENO UNTUK PREDIKSI TINGKAT KEMISKINAN DI SUMATERA UTARA. *JICN: Jurnal Intelek Dan Cendikiawan Nusantara*, *2*(6), 14741–14748.

Pasaribu, S. A., & Rozy, A. (2023). Penerapan Metode Sugeno Dalam Memprediksikan Turun Naiknya Harga Jual Pada PT . Yuki Abadi. *Jurnal Minfo Polgan*, *12*(2), 2127–2134.

Purwanto, E., Utomo, B. P. C., & Permatasari, H. (2022). PROTOTYPE SISTEM INFORMASI MONITORING PENJUALAN. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (JTIIK)*, *9*(4), 761–768.

Puspitarani, S., & Parhusip, J. (2026). PENGUKURAN USABILITY APLIKASI CAPCUT MENGGUNAKAN SYSTEM USABILITY SCALE (SUS) SERTA PENGUJIAN BLACK BOX. *JITET (Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan)*, *14*(1), 1405–1410.

Sirait, H. (2023). Basic Elements And Characteristics In Building An Expert System. *Journal Neosantara Hybrid Learning*, *1*(3), 227–248.

Sitinjak, B. R., Panjaitan, B. A., Ram, A., & Andani, S. R. (2024). Penerapan Metode Fuzzy Sugeno Dalam Penentuan Jumlah Produksi Minyak Goreng (Studi Kasus:Minyak Goreng Fortune). *Jurnal JPILKOM(Jurnal Penelitianilmu Komputer)*, *2*(2), 61–66.

Trikarinaputri, E. (2025). *Penjaga Toko Di Thamrin City Ini Cerita Pengunjung Sepi Hingga Omzet Penjualan Jeblok*. Tempo.Co. Https://Www.Tempo.Co/Ekonomi/Penjaga-Toko-Di-Thamrin-City-Ini-Cerita-Pengunjung-Sepi-Hingga-Omzet-Penjualan-Jeblok-1226141

Wardana, H. K., Ummah, I., & Fitriyah, L. A. (2022). Sistem Pakar Fuzzy Dengan Metode Sugeno Untuk Diagnosa Penyakit Diabetes Mellitus. *Jurnal Fisika Flux: Jurnal Ilmiah Fisika FMIPA Universitas Lambung Mangkurat*, *19*(2), 118–125.

Yuniastuti, V., & Pratama, A. A. (2023). Portraits And Challenges Of Indonesia's Modest Fashion Industry On The Halal Industry Competition In The World. *Indonesian Journal Of Halal Research*, *5*(1), 21–29.