

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMROSESAN ORDER CHEMICAL BERBASIS ANALISIS RISIKO MENGUNAKAN METODE *FUZZY LOGIC MAMDANI*

*Decision Support System for Chemical Order Processing Based on Risk
Analysis Using the Fuzzy Logic Mamdani Method*

Esa Meila Salsabiila^{1*}, Dani Yusuf², Rafika Sari³,
Hendarman Lubis⁴

Program Studi Informatika¹, Program Studi Informatika²,
Program Studi Informatika³, Program Studi Informatika⁴
Fakultas Ilmu Komputer^{1,2,3,4}
Universitas Bhayangkara Jakarta Raya^{1,2,3,4}

*Correspondent Author: 202210715269@mhs.ubharajaya.ac.id

Authors Email : 202210715269@mhs.ubharajaya.ac.id¹,
dani.yusuf@dsn.ubharajaya.ac.id²,
rafika.sari@dsn.ubharajaya.ac.id³,
hendarman.lubis@dsn.ubharajaya.ac.id⁴

Received: May 31, 2026. **Revised:** July 25, 2026. **Accepted:** July 28,
2026. **Issue Period:** Vol.10 No.3 (2026), Pp. 914-925

Abstrak: Proses penentuan keputusan pemrosesan *order chemical* di PT. Sinarmas Indah Lestari masih dilakukan secara manual berdasarkan pertimbangan pihak terkait sehingga berpotensi menghasilkan keputusan yang kurang konsisten. Kondisi tersebut menjadi tantangan karena perusahaan beroperasi tanpa *safety stock* dan memiliki keterbatasan *cashflow*, sehingga setiap keputusan pemrosesan *order* harus mempertimbangkan berbagai aspek risiko untuk meminimalkan kerugian operasional maupun finansial. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem pendukung keputusan berbasis web menggunakan metode *fuzzy logic mamdani* untuk menghasilkan rekomendasi keputusan pemrosesan *order* secara lebih objektif, terstruktur, dan terukur. Pengembangan sistem menggunakan model *waterfall* yang meliputi analisis kebutuhan, perancangan, implementasi menggunakan PHP dan MySQL, pengujian serta implementasi sistem. Metode *fuzzy mamdani* mengolah empat variabel input, yaitu jenis chemical, nilai order, risiko pembayaran, dan urgensi pelanggan, melalui enam belas basis aturan. Proses inferensi dilakukan melalui tahapan fuzzifikasi, evaluasi aturan, agregasi, dan defuzzifikasi menggunakan metode *weighted average* untuk menghasilkan rekomendasi berupa kategori proses normal dan langsung proses. Hasil pengujian menunjukkan bahwa keluaran sistem sesuai dengan perhitungan manual, sedangkan fungsional menggunakan metode *blackbox testing* menunjukkan seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan mampu mendukung pengambilan keputusan secara lebih objektif, konsisten, dan



DOI: 10.52362/jisamar.v10i3.2574

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

terdokumentasi serta membantu meminimalkan risiko operasional dan finansial perusahaan.

Kata kunci: Sistem Pendukung Keputusan; Fuzzy Logic Mamdani; Analisis Risiko; Distribusi Bahan Kimia; Waterfall;

Abstract: *The decision-making process for chemical order processing at PT. Sinarmas Indah Lestari is still carried out manually based on the judgment of relevant parties, which has the potential to result in inconsistent decisions. This situation poses a challenge because the company operates without safety stock and has limited cash flow, therefore, every order processing decision must take various risk factors into account to minimize both operational and financial losses. This study aims to design and develop a web based decision support system using the mamdani fuzzy logic method to generate more objective, structured, and measurable recommendations for order processing decisions. The system was developed using the waterfall model, which includes requirements analysis, design, implementation using PHP and MySQL, testing, and system deployment. The mamdani fuzzy logic method processes four input variables chemical type, order value, payment risk, and customer urgency through sixteen rules. The inference process is carried out through the stages of fuzzification, rule evaluation, aggregation, and defuzzification using the weighted average method to generate recommendations in the form of either the normal process or fast track categories. Test results show that the system's output matches manual calculations, while functional testing using the black-box testing method indicates that all system functions operate as expected. Thus, the developed system is capable of supporting more objective, consistent, and documented decision-making, as well as helping to minimize the company's operational and financial risks.*

Keywords: Decision Support System; Mamdani Fuzzy Logic; Risk Analysis; Chemical Distribution; Waterfall;

I. PENDAHULUAN

Industri kimia nasional mencatatkan pertumbuhan yang konsisten dalam beberapa tahun terakhir, dengan subsektor kimia, farmasi, dan tekstil tumbuh dari 5,86% pada tahun 2024 menjadi 8,35% pada tahun 2025, melampaui laju pertumbuhan ekonomi nasional[1]. Peningkatan tersebut turut mendorong kontribusi industri manufaktur terhadap produk domestik bruto nasional, sehingga permintaan terhadap distribusi bahan kimia industri sebagai bahan baku maupun bahan penunjang produksi terus meningkat di berbagai sektor[2].

Di tengah tingginya permintaan tersebut, perusahaan distributor bahan kimia menghadapi tantangan operasional yang kompleks, PT. Sinarmas Indah Lestari, sebagai salah satu distributor bahan kimia industri di Kota Bekasi, beroperasi tanpa *safety stock* dan dengan keterbatasan *cashflow*, sehingga setiap order yang masuk membawa konsekuensi risiko finansial dan operasional yang signifikan. Penentuan keputusan pemrosesan *order chemical* pada perusahaan ini masih dilakukan secara manual dan subjektif dengan mempertimbangkan jenis *chemical*, nilai *order*, risiko pembayaran, dan urgensi pelanggan, sehingga rentan terhadap bias penilaian, inkonsistensi keputusan, dan risiko kerugian operasional berulang akibat keterlambatan pasokan maupun kegagalan pembayaran pelanggan[3].

Sistem pendukung keputusan berbasis kecerdasan buatan, khususnya *fuzzy logic mamdani*, dinilai sesuai untuk menyelesaikan permasalahan tersebut karena kemampuannya merepresentasikan variabel yang bersifat tidak pasti dan ambigu ke dalam bentuk linguistik, serta memiliki basis aturan yang mudah diinterpretasikan oleh pengambil keputusan non teknis. Dalam konteks manajemen risiko rantai pasok, pendekatan *fuzzy* juga dinilai sebagai metode yang paling dominan digunakan karena kemampuannya menangani ketidakpastian dan subjektivitas penilaian pakar[4].



DOI: 10.52362/jisamar.v10i3.2574

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Sejumlah penelitian terdahulu telah mengaplikasikan *fuzzy logic mamdani* pada berbagi konteks pengambilan keputusan, diantaranya penilaian kesejahteraan masyarakat[5], rekomendasi jumlah produksi[6], hingga penentuan kelayakan penerima bantuan sosial[7]. Meskipun demikian, belum ditemukan penelitian yang secara khusus membahas penentuan keputusan pemrosesan *order chemical* dengan mempertimbangkan secara simultan variabel risiko pembayaran, keterbatasan *cashflow*, jenis *chemical*, nilai *order* dan urgensi pelanggan sebagai faktor penentu keputusan pada perusahaan distributor bahan kimia.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem pendukung keputusan berbasis web untuk pemrosesan *order chemical* berbasis analisis risiko menggunakan metode *fuzzy logic mamdani* pada PT. Sinarmas Indah Lestari. Sistem yang dikembangkan diharapkan mampu mengubah proses pengambilan keputusan yang semula manual dan subjektif menjadi lebih objektif, terstruktur, dan terukur, sekaligus membantu perusahaan meminimalkan risiko operasional dan finansial yang timbul dari kesalahan penilaian *order*.

II. METODE DAN MATERI

Bagian ini memberikan menjelaskan objek penelitian, metode pengumpulan data, tahapan pengembangan sistem, serta penerapan metode *fuzzy logic mamdani* yang digunakan dalam merancang sistem pendukung keputusan pemrosesan *order chemical*.

2.1. Metode Pengumpulan Data

Penelitian dilakukan di PT. Sinarmas Indah Lestari, sebuah perusahaan distributor bahan kimia industri. Data yang digunakan merupakan data historis order perusahaan yang mencakup variabel *jenis chemical*, nilai *order*, risiko pembayaran, dan urgensi pelanggan. Data diperoleh melalui observasi langsung terhadap proses penentuan pemrosesan *order* yang berjalan di perusahaan, serta wawancara dengan manajer perusahaan untuk menggali faktor-faktor yang memengaruhi keputusan pemrosesan *order*. Hasil wawancara menunjukkan bahwa nilai *order* merupakan faktor yang paling memengaruhi keputusan, diikuti oleh jenis *chemical*, risiko pembayaran, dan urgensi pelanggan yang bersifat kondisional.

2.2. Analisis Risiko

Analisis risiko adalah proses sistematis untuk mengidentifikasi, mengukur, dan mengevaluasi potensi kerugian yang dapat timbul dari suatu keputusan atau aktivitas bisnis. Dalam konteks manajemen operasional, risiko dapat diklasifikasikan menjadi dua kategori utama yaitu risiko finansial dan risiko operasional. Risiko finansial mencakup risiko pembayaran, risiko likuiditas akibat keterbatasan *cashflow*, dan risiko nilai transaksi. Sementara risiko operasional meliputi ketidaktepatan waktu pasokan, ketidaksesuaian spesifikasi produk, dan risiko keselamatan akibat sifat bahaya produk[8].

2.3. Fuzzy Logic Mamdani

Metode *Fuzzy Mamdani*, yang dikembangkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975, merupakan salah satu metode inferensi *fuzzy* yang paling banyak digunakan dalam sistem pendukung keputusan karena keintuitifannya dan kemudahan interpretasinya oleh pengguna non-teknis. Metode ini menggunakan aturan *IF-THEN* berbasis pengetahuan pakar untuk mengolah variabel input dan menghasilkan output berupa rekomendasi keputusan[9].

a. Variabel dan Fungsi Keanggotaan

Sistem pendukung keputusan yang dibangun bertumpu pada tiga komponen utama, yaitu manajemen basis data, manajemen model dan antarmuka pengguna[10], yang secara umum berfungsi meningkatkan efektivitas pengambilan keputusan pada permasalahan semi terstruktur. Metode *fuzzy logic mamdani* diterapkan dengan mengolah empat variabel input, yaitu jenis *chemical*, nilai *order*, risiko pembayaran, dan urgensi pelanggan, yang masing-masing merepresentasikan risiko operasional dan finansial dalam distribusi bahan kimia. Setiap variabel input direpresentasikan menggunakan fungsi keanggotaan trapesium dengan dua himpunan *fuzzy*, yakni rendah dan tinggi untuk variabel jenis *chemical*, risiko pembayaran, dan urgensi pelanggan serta kecil dan besar untuk variabel nilai *order*.



$$\mu(x) = \begin{cases} 0, & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}, & a \leq x \leq b \\ 1, & b \leq x \leq c \\ \frac{d-x}{d-c}, & c \leq x \leq d \\ 0, & x \geq d \end{cases} \quad (1)$$

Dengan yang dimaksud x adalah nilai input, a, b, c, d adalah titik batas domain yang membentuk kurva trapesium, dan $\mu(x)$ adalah derajat keanggotaan pada rentang 0 sampai 1.

Tabel 1. Variabel Input dan Himpunan Fuzzy

Variabel	Himpunan Fuzzy	Domain	Keterangan
Jenis Chemical	Rendah	0 -5	Tingkat bahaya rendah
	Tinggi	5 -10	Tingkat bahaya tinggi
Nilai Order	Kecil	0 -5	$Order \leq Rp15.000.000$
	Besar	5 -10	$Order > Rp15.000.000$
Risiko Pembayaran	Rendah	0 -5	Tenor ≤ 14 hari
	Tinggi	5 -10	Tenor ≥ 30 hari
Urgensi Pelanggan	Rendah	0 -5	Order tidak mendesak
	Tinggi	5 -10	Order darurat produksi

Tabel 2. Variabel Output dan Nilai Singleton

Himpunan Fuzzy	Singleton (z)	Keterangan
Proses Normal	25	Order diproses reguler (≥ 3 hari)
Langsung Proses	75	Order diproses cepat (< 3 hari)

b. Basis Aturan (Rule Base)

Kombinasi keempat variabel input menghasilkan 16 basis aturan yang disusun dalam bentuk *IF-THEN* untuk merepresentasikan logika pengambilan keputusan manajemen. Setiap aturan memetakan kombinasi himpunan fuzzy dari keempat variabel input ke salah satu dari dua kategori output, yaitu proses normal dan langsung proses, sehingga seluruh kemungkinan kondisi order tercakup secara sistematis dalam basis aturan tersebut.

Tabel 3. Rule Base Fuzzy Mamdani

	A	J	O	P	R	U	Output
turan	C						
1	R	endah	ecil	endah	R	R	Proses Normal
2	R	endah	ecil	endah	R	T	Langsung Proses
3	R	endah	ecil	inggi	T	R	Proses Normal
4	R	endah	ecil	inggi	T	T	Langsung Proses
5	R	endah	esar	endah	R	R	Proses Normal
6	R	endah	esar	endah	R	T	Proses Normal



	R	R		T	R	Proses
7	endah	esar	inggi	endah		Normal
	R	R		T	T	Langsun
8	endah	esar	inggi	inggi		g Proses
	R	T		R	R	Proses
9	inggi	ecil	endah	endah		Normal
	R	T		R	T	Langsun
10	inggi	ecil	endah	inggi		g Proses
	R	T		T	R	Proses
11	inggi	ecil	inggi	endah		Normal
	R	T		T	T	Proses
12	inggi	ecil	inggi	inggi		Normal
	R	T		R	R	Proses
13	inggi	esar	endah	endah		Normal
	R	T		R	T	Langsun
14	inggi	esar	endah	inggi		g Proses
	R	T		T	R	Proses
15	inggi	esar	inggi	endah		Normal
	R	T		T	T	Proses
16	inggi	esar	inggi	inggi		Normal

c. Fuzzifikasi dan Evaluasi Aturan

Tahap fuzzifikasi mengonversi nilai *crisp* dari setiap variabel input ke dalam derajat keanggotaan pada himpunan *fuzzy* yang bersesuaian berdasarkan fungsi keanggotaan trapesium yang telah ditetapkan. Derajat keanggotaan tersebut selanjutnya dievaluasi terhadap seluruh basis aturan menggunakan operator minimum, sehingga diperoleh nilai α -predikat untuk setiap aturan yang aktif sesuai dengan kombinasi kondisi input yang terjadi.

$$\alpha_i = \min(\mu_{JC}(x_1), \mu_{NO}(x_2), \mu_{RP}(x_3), \mu_{UP}(x_4)) \quad (2)$$

Dengan yang dimaksud α_i adalah derajat kebenaran (*firing strength*) aturan ke-i, dengan $0 \leq \alpha \leq 1$.

d. Agregasi dan Defuzzifikasi

Nilai α -predikat dari seluruh aturan yang aktif kemudian digabungkan melalui proses agregasi menggunakan operator maksimum untuk membentuk satu daerah *fuzzy* gabungan. Variabel *output* direpresentasikan dalam bentuk *singleton* value yaitu 25 untuk kategori proses normal dan 75 untuk kategori langsung proses, yang selanjutnya didefuzzifikasi menggunakan metode *weighted average* untuk memperoleh nilai *crisp* akhir. Pemilihan metode mamdani didasarkan pada keunggulannya dalam menghasilkan keputusan yang intuitif dan mudah dibandingkan metode *fuzzy* lain seperti sugeno maupun tsukamoto[9].

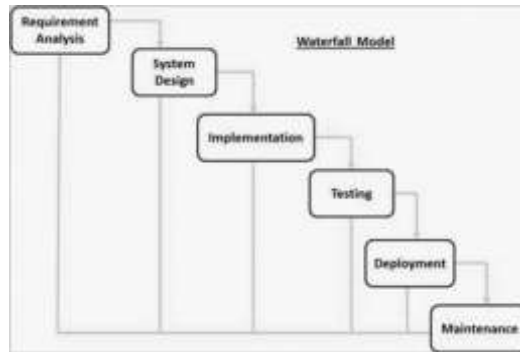
$$Y^* = \frac{\sum_{i=1}^n \alpha_i z_i}{\sum_{i=1}^n \alpha_i} \quad (3)$$

Dimana Y^* adalah nilai *crisp* hasil defuzzifikasi (0–100), z_i adalah nilai *singleton output* aturan ke-i (25 atau 75) dan n adalah jumlah aturan yang aktif.

2.4. Tahapan Pengembangan Waterfall

Pengembangan sistem menggunakan model *waterfall* yang terdiri atas tahap *requirement analysis*, *system design*, *implementation*, *testing*, *deployment*, dan *maintenance*. Setiap tahap dilaksanakan secara berurutan, sehingga hasil dari satu tahap menjadi dasar bagi pelaksanaan tahap berikutnya.





Gambar 1. Tahapan Waterfall

Gambar 1. menunjukkan tahapan metode *waterfall* yang digunakan dalam penelitian ini. Metode *waterfall* terdiri dari enam tahapan utama yaitu *requirement analysis*, *system design*, *implementation*, *testing*, *deployment*, dan *maintenance*[11]. Setiap tahapan dilakukan secara berurutan dan sistematis sehingga hasil dari suatu tahapan menjadi dasar pelaksanaan tahapan berikutnya.

a. *Requirement Analysis*

Tahap ini, pengembangan sistem melakukan komunikasi yang bertujuan untuk memahami perangkat lunak yang diharapkan oleh pengguna beserta Batasan-batasannya. Informasi dikumpulkan melalui wawancara, observasi langsung di PT. Sinarmas Indah Lestari, khususnya terkait proses penentuan keputusan pemrosesan *order chemical*. Seluruh informasi yang diperoleh kemudian dianalisis untuk mendapatkan data kebutuhan sistem yang akan dibangun.

b. *System Design*

Tahap ini pengembang merancang desain sistem secara menyeluruh berdasarkan hasil analisis kebutuhan yang telah diperoleh sebelumnya. Perancangan mencakup penentuan kebutuhan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*), perancangan *database* MySQL serta perancangan antarmuka pengguna (*user interface*) dan alur logika inferensi *Fuzzy Mamdani*.

c. *Implementation*

Pada tahap ini, sistem mulai dikembangkan dan dibangun berdasarkan desain yang telah dirancang. Pengembangan dilakukan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *database* MySQL. Logika inferensi *fuzzy logic mamdani* diimplementasikan ke dalam modul yang terintegrasi dengan sistem *web*. Setiap unit atau modul dikembangkan dan diuji secara mandiri untuk memastikan fungsionalitas berjalan sesuai yang diharapkan.

d. *Testing*

Pada tahap ini, sistem dilakukan pengujian secara menyeluruh untuk memverifikasi apakah sistem telah memenuhi seluruh persyaratan yang telah ditetapkan. Pengujian fungsional dilakukan menggunakan metode *blackbox testing* untuk memastikan semua fitur berjalan sesuai spesifikasi. Selain itu, dilakukan pengujian akurasi sistem dengan membandingkan hasil rekomendasi keputusan yang dihasilkan sistem terhadap keputusan nyata manajemen PT. Sinarmas Indah Lestari menggunakan data historis *order* periode Oktober 2025 – Maret 2026.

e. *Deployment*

Pada tahap ini, sistem dilakukan pengujian secara menyeluruh untuk memverifikasi apakah sistem telah memenuhi seluruh persyaratan yang telah ditetapkan. Pengujian fungsional dilakukan menggunakan metode *blackbox testing* untuk memastikan semua fitur berjalan sesuai spesifikasi. Selain itu, dilakukan pengujian akurasi sistem dengan membandingkan hasil rekomendasi keputusan yang dihasilkan sistem terhadap keputusan nyata manajemen PT. Sinarmas Indah Lestari menggunakan data historis *order* periode Oktober 2025 – Maret 2026.

f. *Maintenance*

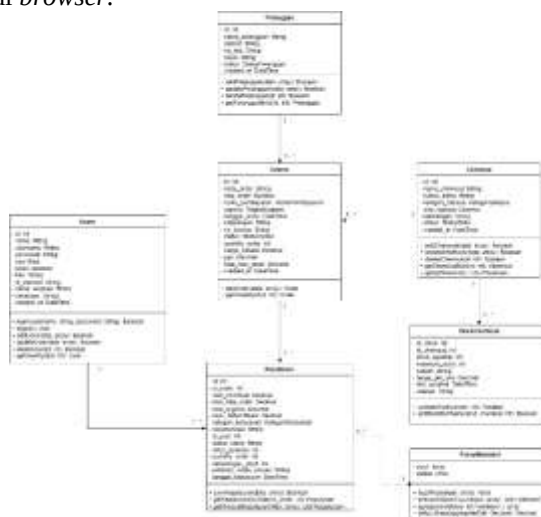
Tahap ini merupakan tahap akhir dari model *waterfall*. Perangkat lunak yang telah berjalan dipelihara secara berkala untuk memastikan sistem tetap berfungsi dengan baik. Pemeliharaan mencakup perbaikan kesalahan yang tidak ditemukan pada tahap pengujian, serta penyesuaian fungsi keanggotaan *fuzzy* apabila diperlukan berdasarkan evaluasi kinerja sistem di lapangan.



III. PEMBAHASAN DAN HASIL

3.1. Rancangan Sistem

Rancangan sistem meliputi pemodelan *usecase*, *activity*, *sequence*, dan *class diagram* untuk menggambarkan interaksi antara pengguna dan sistem, serta perancangan basis data MySQL yang menyimpan data pengguna, *chemical*, pelanggan, *order* dan histori keputusan. Antarmuka pengguna dirancang agar admin, *purchasing*, dan manajer dapat melakukan *input order*, memantau *stock chemical*, serta melihat rekomendasi keputusan secara langsung melalui *browser*.



Gambar 2. Class Diagram

Class diagram pada gambar menggambarkan struktur sistem pendukung keputusan penentuan pemrosesan *order chemical* berbasis *fuzzy logic mamdani*. Diagram terdiri atas tujuh kelas, yaitu *users*, pelanggan, *chemical*, *stock chemical*, *orders*, keputusan dan *fuzzy mamdani*, yang saling berhubungan sesuai fungsinya.

3.2. Implementasi Metode Fuzzy Mamdani

Sistem diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL. Sebagai ilustrasi, salah satu data transaksi produk *Borax Decahydrate* dengan nilai *order* Rp. 5.650.000 dan tenor pembayaran 14 hari diproses melalui tahap defuzzifikasi, evaluasi aturan, agregasi, hingga defuzzifikasi. Hasil defuzzifikasi menghasilkan nilai *crisp* sebesar 25 dengan aturan aktif R9 ($\alpha = 0,667$), yang menunjukkan rekomendasi kategori proses normal dengan estimasi waktu pemrosesan sesuai kebijakan perusahaan.

Tabel 4. Hasil Fuzzifikasi Data Uji

Variabel	Nilai Crisp (x)	μ_{Rend} ah/Kecil	μ_{Ting} gi/Besar
Jenis Chemical	7	0	0,667
Nilai Order	3,32	0,67	0
Risiko Pembayaran	3	1	0
Urgensi Pelanggan	2	1	0

Dari hasil fuzzifikasi pada Tabel 4, evaluasi terhadap 16 basis aturan menggunakan operator minimum menunjukkan bahwa hanya rule 9 yang aktif dengan:

$$\alpha_9 = \min(0,667; 0,67; 1; 1) = 0,667 (4)$$

Hasil agregasi menunjukkan derajat keanggotaan himpunan proses normal sebesar 0,667 dan himpunan langsung proses sebesar 0, karena hanya R9 yang aktif dari kelompok aturan proses normal. Nilai *crisp* akhir kemudian dihitung melalui defuzzifikasi *weighted average*:



DOI: 10.52362/jisamar.v10i3.2574

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

$$Y^* = \frac{(0,667 \times 25) + (0 \times 75)}{0,667 + 0} = \frac{16,675}{0,667} = 25 \text{ (5)}$$

Karena $Y^* = 25$ berada pada rentang $0 \leq Y^* \leq 50$, sistem memberikan rekomendasi Proses Normal dengan estimasi waktu pemrosesan ≥ 3 hari. Hasil ini identik dengan keluaran sistem, yang menunjukkan bahwa implementasi metode *fuzzy Mamdani* telah berjalan sesuai rancangan.

3.3. Hasil Pengujian

Pengujian akurasi menunjukkan bahwa nilai *crisp*, kategori keputusan, estimasi waktu dan aturan *fuzzy* yang aktif pada keluaran sistem identik dengan hasil perhitungan manual. Pengujian fungsional menggunakan metode *blackbox testing*, mencakup autentikasi pengguna, manajemen data master, *monitoring stock chemical*, *input order*, proses analisis *fuzzy*, hingga histori keputusan, seluruhnya memperoleh status valid. Kedua hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa logika *fuzzy mamdani* telah diimplementasikan secara benar dan sistem dapat diandalkan untuk mendukung pengambilan keputusan pemrosesan *order chemical* secara konsisten.

Tabel 5. Verifikasi Hasil Sistem terhadap Perhitungan Manual

Parameter	Perhitungan Manual	Sistem	Status
Nilai <i>Crisp</i> (Y^*)	25	25	esuai
Kategori Keputusan	Proses Normal	Proses Normal	esuai
Estimasi Waktu	≥ 3 hari	≥ 3 hari	esuai
Aturan Aktif	R9 ($\alpha = 0,667$)	R9 ($\alpha = 0,667$)	esuai

3.4. Hasil Implementasi Fuzzy Logic Mamdani

Implementasi metode *fuzzy logic mamdani* dilakukan dengan menerjemahkan setiap tahapan perhitungan *fuzzy* ke dalam kode program. Tahapan tersebut meliputi pembentukan fungsi keanggotaan, proses fuzzifikasi, evaluasi aturan, agregasi, hingga defuzzifikasi untuk menghasilkan nilai *crisp* sebagai dasar rekomendasi keputusan pemrosesan *order chemical*.



Gambar 3. Proses Utama Fuzzy

Berdasarkan Gambar 2, sistem menerima data *order* yang telah diinput pengguna, kemudian menjalankan proses fuzzifikasi, evaluasi aturan, agregasi, dan defuzzifikasi secara berurutan. Hasil akhir berupa



rekomendasi keputusan pemrosesan *order* beserta estimasi waktu proses yang digunakan sebagai pendukung pengambilan keputusan.

3.5. Hasil Implementasi Sistem

Setelah tahap perancangan antarmuka selesai, tahap berikutnya adalah implementasi antarmuka ke dalam bentuk aplikasi yang dapat dijalankan. Implementasi ini bertujuan untuk merealisasikan desain halaman yang sebelumnya telah dirancang agar dapat digunakan secara langsung oleh pengguna dalam menjalankan seluruh fungsi sistem.

a. Halaman Login

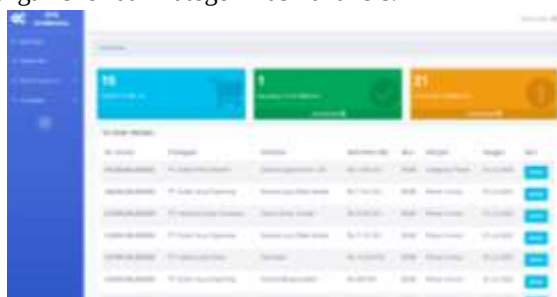
Implementasi halaman *login* pada gambar menunjukkan kesesuaian dengan rancangan antarmuka pada tahap desain, dengan tambahan identitas perusahaan PT. Sinarmas Indah Lestari pada bagian *header*.



Gambar 4. Halaman Login

b. Dashboard

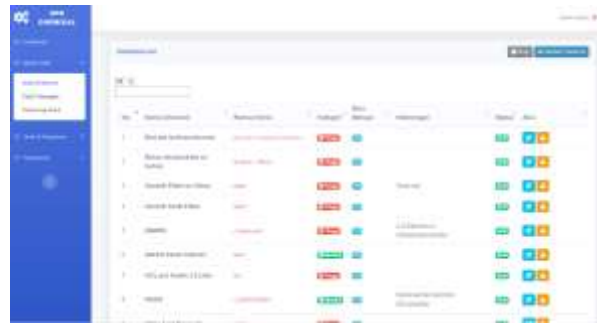
Implementasi halaman *dashboard* pada Gambar menampilkan ringkasan total *order*, jumlah *order* dengan status langsung proses, dan jumlah *order* dengan status proses normal pada bulan berjalan, disertai tabel sepuluh *order* terbaru lengkap dengan skor dan kategori hasil analisis.



Gambar 5. Halaman Dashboard

c. Master Data Chemical

Implementasi halaman *master data chemical* pada Gambar 4 menampilkan daftar data *chemical* yang telah terdaftar pada sistem, lengkap dengan kategori dan skor bahaya masing-masing.

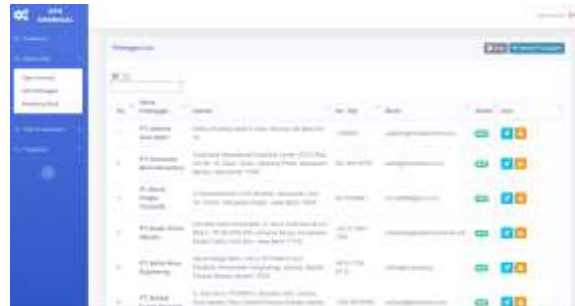


No	Nama	Status	Aksi
1	Asam Klorida (HCl)	OK	[Edit] [Hapus]
2	Asam Sulfat (H ₂ SO ₄)	OK	[Edit] [Hapus]
3	Asam Nitrat (HNO ₃)	OK	[Edit] [Hapus]
4	Asam Asetat (CH ₃ COOH)	OK	[Edit] [Hapus]
5	Asam Borat (H ₃ BO ₃)	OK	[Edit] [Hapus]
6	Asam Fosfat (H ₃ PO ₄)	OK	[Edit] [Hapus]
7	Asam Perasetat (CH ₃ COOH)	OK	[Edit] [Hapus]
8	Asam Benzoat (C ₆ H ₅ COOH)	OK	[Edit] [Hapus]
9	Asam Salisilat (C ₆ H ₄ (OH)COOH)	OK	[Edit] [Hapus]
10	Asam Tereftalat (C ₆ H ₄ (COOH) ₂)	OK	[Edit] [Hapus]

Gambar 6. Halaman Master Data Chemical

d. Master Data Pelanggan

Halaman *master data* pelanggan diimplementasikan untuk menyimpan dan menampilkan seluruh data pelanggan yang terdaftar dalam sistem. Pengelolaan data pelanggan penting untuk mendukung proses transaksi *order* dan evaluasi hubungan bisnis dengan pelanggan.



No	Nama	Alamat	Aksi
1	PT. JAYA KIMIA	Jl. Raya Industri No. 100, Jakarta	[Edit] [Hapus]
2	PT. KIMIA BAKTI	Jl. Raya Industri No. 101, Jakarta	[Edit] [Hapus]
3	PT. KIMIA BAKTI	Jl. Raya Industri No. 102, Jakarta	[Edit] [Hapus]
4	PT. KIMIA BAKTI	Jl. Raya Industri No. 103, Jakarta	[Edit] [Hapus]
5	PT. KIMIA BAKTI	Jl. Raya Industri No. 104, Jakarta	[Edit] [Hapus]
6	PT. KIMIA BAKTI	Jl. Raya Industri No. 105, Jakarta	[Edit] [Hapus]
7	PT. KIMIA BAKTI	Jl. Raya Industri No. 106, Jakarta	[Edit] [Hapus]
8	PT. KIMIA BAKTI	Jl. Raya Industri No. 107, Jakarta	[Edit] [Hapus]
9	PT. KIMIA BAKTI	Jl. Raya Industri No. 108, Jakarta	[Edit] [Hapus]
10	PT. KIMIA BAKTI	Jl. Raya Industri No. 109, Jakarta	[Edit] [Hapus]

Gambar 7. Master Data Pelanggan

e. Monitoring stock chemical

Halaman *monitoring stock chemical* diimplementasikan untuk memantau kondisi persediaan *chemical* secara berkala. Ketersediaan stok merupakan faktor penting yang memengaruhi keputusan pemrosesan *order* sehingga data stok harus selalu diperbarui.



No	Nama	Stok	Aksi
1	Asam Klorida (HCl)	1000	[Edit] [Hapus]
2	Asam Sulfat (H ₂ SO ₄)	1000	[Edit] [Hapus]
3	Asam Nitrat (HNO ₃)	1000	[Edit] [Hapus]
4	Asam Asetat (CH ₃ COOH)	1000	[Edit] [Hapus]
5	Asam Borat (H ₃ BO ₃)	1000	[Edit] [Hapus]
6	Asam Fosfat (H ₃ PO ₄)	1000	[Edit] [Hapus]
7	Asam Perasetat (CH ₃ COOH)	1000	[Edit] [Hapus]
8	Asam Benzoat (C ₆ H ₅ COOH)	1000	[Edit] [Hapus]
9	Asam Salisilat (C ₆ H ₄ (OH)COOH)	1000	[Edit] [Hapus]
10	Asam Tereftalat (C ₆ H ₄ (COOH) ₂)	1000	[Edit] [Hapus]

Gambar 8. Halaman Monitoring Stock Chemical

f. Hasil Analisis Fuzzy

Gambar 8 menampilkan hasil perhitungan berupa nilai defuzzifikasi, kategori keputusan, serta rekomendasi pemrosesan *order*. Informasi ini membantu pengguna memahami dasar keputusan yang dihasilkan sistem sehingga proses pengambilan keputusan menjadi lebih objektif dan terukur.

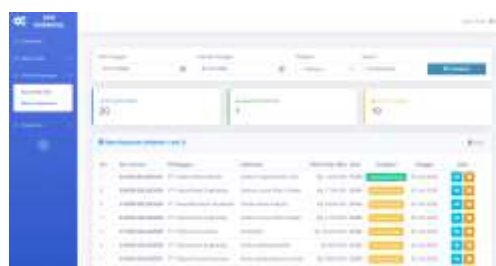


Gambar 9. Halaman Hasil Analisis Fuzzy Mamdani

g. Histori

keputusan

Halaman histori keputusan diimplementasikan untuk menyimpan dan menampilkan riwayat keputusan yang pernah dihasilkan oleh sistem. Data historis ini penting untuk keperluan evaluasi dan analisis pola keputusan dari waktu ke waktu.



Gambar 10. Halaman Histori Keputusan

IV. KESIMPULAN

Sistem pendukung keputusan pemrosesan *order chemical* berbasis analisis risiko menggunakan metode *fuzzy logic mamdani* telah berhasil dirancang dan diimplementasikan pada PT. Sinarmas Indah Lestari. Sistem mampu mengolah empat variabel risiko, yaitu jenis *chemical*, nilai *order*, risiko pembayaran, dan urgensi pelanggan melalui 16 basis aturan untuk menghasilkan rekomendasi keputusan proses normal atau langsung proses secara otomatis, objektif, dan terdokumentasi. Hasil pengujian akurasi menunjukkan kesesuaian penuh antara keluaran sistem dan perhitungan manual, sedangkan pengujian *blackbox* terhadap sistem seluruhnya valid, sehingga sistem terbukti andal untuk mendukung pengambilan keputusan yang sebelumnya bersifat manual dan subjektif. Penelitian selanjutnya disarankan memperluas jumlah data historis, menguji sistem pada perusahaan distributor *chemical* lain, serta membandingkan metode *mamdani* dengan pendekatan *fuzzy* maupun kecerdasan buatan lainnya untuk mengevaluasi tingkat akurasi dan generalisasi model secara lebih menyeluruh.

REFERENSI

- [1] Kemenperin, "Kemenperin: Industri Kimia, Farmasi, dan Tekstil Siap Pacu Pertumbuhan Ekonomi Nasional," Koran Jakarta. Accessed: Feb. 22, 2026. [Online]. Available: <https://koran-jakarta.com/2026-02-10>
- [2] Badan Pusat Statistik, "Industri Manufaktur Indonesia." Accessed: Feb. 02, 2026. [Online]. Available: <https://www.bps.go.id>
- [3] W. Septiani, Marimin, Y. Herdiyeni, L. Haditjaroko, and T. S. Dewayana, "Intelligent decision support system for risk assessment and dairy price of dairy agroindustry supply chain," *J. Mod. Manuf. Syst. Technol.*, vol. 5, no. 2, pp. 41–51, 2022, doi: 10.15282/jmmst.v5i2.6851.
- [4] N. A. Choudhary, S. Singh, T. Schoenherr, and M. Ramkumar, "Risk assessment in supply chains: a state-of-the-art review of methodologies and their applications," *Ann. Oper. Res.*, vol. 322, no. 2, pp. 565–607, 2023, doi: 10.1007/s10479-022-04700-9.
- [5] D. A. Mawadah, Nugraini Dewi Puspitasari, and Anggraini Puspita Sari, "Decision Support System For



DOI: 10.52362/jisamar.v10i3.2574

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

- Community Welfare Assessment Using Fuzzy Logic Mamdani In Ponorogo Regency,” *J. Ris. Inform.*, vol. 7, no. 4, pp. 340–350, 2025, doi: 10.34288/jri.v7i4.407.
- [6] I. Karima, “Implementasi Metode Fuzzy Mamdani dalam Pengambilan Keputusan Rekomendasi Jumlah Produksi,” *J. Inov. Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 24–34, 2024, doi: 10.71200/inokom.v1i1.26.
- [7] H. Juniar, S. D. Damayanti, and S. Khairul., “Penerapan Metode Fuzzy Mamdani dalam Menentukan Kelayakan Penerima Bantuan Sosial,” no. November 2025, 2026, doi: 10.62951/repeater.v4i1.772.
- [8] W. Harefa *et al.*, “Analisis Manajemen Risiko Dengan Menggunakan Framework ISO 31000:2018 Pada Sistem Informasi Gudang,” vol. 9, no. 1, 2022.
- [9] R. Rumfot, Y. A. Lesnussa, and D. L. Rahakbauw, “Perbandingan Metode Fuzzy Mamdani, Sugeno Dan Tsukamoto Untuk Menentukan Jumlah Produksi Batu Pecah,” vol. 12, no. 0, pp. 157–168, 2024.
- [10] G. Mahendra, R. W, and Y. . P, P, *Implementasi Sistem Pendukung Keputusan : Teori & Studi Kasus*. Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2023. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=IF69EAAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
- [11] E. Arribe, D. S. Amanda, I. Sulthoni, and J. Saputra, “Perancangan Sistem Informasi Absensi Menggunakan Metode Waterfall : Studi Kasus PT Nielsen Company,” *J. Inf. Technol. Ampara*, vol. 4, no. 3, pp. 277–285, 2023, [Online]. Available: <https://journal-computing.org/index.php/journal-ita/index%0APerancangan>



DOI: 10.52362/jisamar.v10i3.2574

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).