

Identifikasi Pemberian Reward Pelanggan Berdasarkan Pola Pembelian Baju Menggunakan Fuzzy Database Tahani

Nur Azizah Eka Budiarti^{1*}, Rezky Suci Amalia², Rahmi Dwi Ramadhani³, M. Rafli
 Anugrah⁴

^{1,2,3,4,5} Universitas Negeri Makassar, Indonesia

Corresponding e-mail : nurazizah.ekabudiarti@unm.ac.id

INFO ARTIKEL

Kata Kunci:

Basis Data Linguistik;
 First Fuzzy Tahani;
 Klasifikasi Pelanggan;
 Retail Fashion;
 Sistem Pendukung
 Keputusan;

Article History

Received: July 28, 2025
 Revised : August 30, 2025
 Accepted : September 28,
 2025

ABSTRAK

Perusahaan ritel skala kecil hingga menengah sering menghadapi kendala dalam mengidentifikasi pola pembelian pelanggan karena keterbatasan sistem konvensional yang tidak mampu menangani data linguistik dan ketidakpastian. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pendukung keputusan berbasis metode Fuzzy Tahani guna mengelompokkan pelanggan berdasarkan intensitas, jenis produk, dan waktu pembelian di PT Jaya Abadi Mulia Makassar. Metode yang digunakan meliputi tahapan identifikasi masalah, studi literatur, pengumpulan dan pra-pemrosesan data, perancangan database fuzzy, hingga implementasi dan evaluasi sistem. Data transaksi pelanggan difuzzifikasi menggunakan fungsi keanggotaan untuk memetakan nilai kuantitatif menjadi kategori linguistik seperti "sering" atau "jarang". Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem dapat mengklasifikasikan pelanggan secara lebih fleksibel dan representatif dibanding pendekatan tradisional. Kontribusi utama dari penelitian ini adalah memberikan solusi praktis untuk memahami perilaku konsumen secara lebih akurat dalam konteks bisnis ritel lokal.

This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license



To cite this article : Author. (20xx). Title. Information Technology Education Journal, X(X), XX-XX.
 Doi. xxxx

PENDAHULUAN

Perkembangan ekonomi yang pesat di Indonesia mendorong peningkatan persaingan antar perusahaan, khususnya dalam sektor penjualan ritel seperti industri fashion. Dalam menghadapi tantangan ini, perusahaan dituntut untuk terus mengembangkan strategi pemasaran yang efektif guna mempertahankan daya saing dan loyalitas pelanggan. Salah satu pendekatan strategis yang dapat diterapkan adalah pemanfaatan data penjualan untuk menganalisis pola pembelian konsumen. Setiap transaksi penjualan harian yang tercatat, baik secara manual maupun melalui sistem informasi, menyimpan potensi besar untuk dikaji lebih lanjut guna memperoleh wawasan yang mendalam tentang perilaku konsumen, seperti kecenderungan produk yang dibeli secara bersamaan atau produk dengan tingkat permintaan tinggi maupun rendah [1], [2].

Dalam industri ritel pakaian, pemahaman terhadap pola pembelian menjadi kunci dalam menyusun strategi bisnis yang adaptif, mulai dari pengelolaan stok, penentuan harga, hingga penyesuaian kampanye promosi. Tantangan utama yang dihadapi PT Jaya Abadi Mulia Makassar sebagai salah satu pelaku usaha dalam sektor ini adalah kesulitan dalam mengenali preferensi pelanggan yang sering kali bersifat tidak pasti dan kabur. Untuk itu, diperlukan metode yang mampu menangani ketidakpastian data tersebut secara fleksibel. Salah satu metode yang direkomendasikan adalah Fuzzy Database Model Tahani, sebuah teknik yang menggabungkan logika fuzzy dengan sistem basis data relasional, sehingga mampu menyimpan dan memproses

data yang tidak pasti atau ambigu, seperti kategori harga "murah", "sedang", atau "mahal" berdasarkan persepsi pelanggan [3], [4].

Landasan Teori

Fuzzy Tahani

Menerapkan metode Fuzzy Tahani dalam sistem pendukung keputusan untuk penjadwalan produksi optimal di perusahaan manufaktur. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi operasional dan mengurangi biaya produksi dengan mengatasi tantangan seperti fluktuasi permintaan dan kapasitas produksi. Hasilnya menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan dapat memberikan solusi konkret dan berbasis data untuk penjadwalan produksi yang lebih adaptif [5].

Menggunakan logika fuzzy Tahani untuk seleksi peserta Olimpiade Nasional Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Perguruan Tinggi (ONMIPA-PT) di Institut Teknologi Del. Dengan mengkategorikan kinerja mahasiswa dalam berbagai disiplin matematika ke dalam tiga tingkat (kurang, cukup, baik), penelitian ini berhasil meningkatkan akurasi dalam pemilihan peserta yang berpotensi unggul secara menyeluruh [6].

Mengkaji penggunaan metode Fuzzy Tahani untuk klasifikasi pelanggan berdasarkan loyalitas pembelian di sektor ritel. Mereka menemukan bahwa metode ini dapat mengelompokkan pelanggan dalam kategori "loyal", "cukup loyal", dan "tidak loyal" secara lebih akurat jika dibandingkan dengan metode segmentasi konvensional [7].

Menerapkan Fuzzy Tahani dalam analisis kelayakan kredit pada lembaga keuangan mikro. Hasilnya menunjukkan bahwa pendekatan ini mampu menurunkan tingkat kesalahan klasifikasi calon peminjam hingga 12% dibandingkan dengan metode logika biner [8].

Fuzzy Database Tahani

Meskipun metode Fuzzy Database Tahani telah terbukti mampu menangani data linguistik dan nilai-nilai yang bersifat samar, masih terdapat sejumlah tantangan teknis dan konseptual yang perlu diperhatikan dalam penerapannya. Salah satu kendala utama terletak pada perancangan himpunan fuzzy dan fungsi keanggotaan, yang bersifat sangat subjektif dan memerlukan pemahaman mendalam terhadap konteks data. Jika fungsi keanggotaan yang dibentuk tidak sesuai dengan realitas data atau persepsi pengguna, maka hasil analisis bisa menjadi bias atau tidak representatif.

Selain itu, Fuzzy Tahani tidak dirancang untuk skala data besar, sehingga pada kondisi basis data yang memuat ribuan hingga jutaan transaksi pelanggan, metode ini akan mengalami penurunan performa dalam hal kecepatan query dan efisiensi pemrosesan. Ini menjadi tantangan serius dalam integrasi ke sistem operasional real-time yang memerlukan respon cepat.

Tantangan lain yang belum banyak diselesaikan adalah kesulitan dalam evaluasi hasil fuzzy query. Tidak seperti sistem klasifikasi yang dapat diukur menggunakan metrik seperti akurasi atau F1-score secara langsung, hasil dari sistem berbasis Fuzzy Tahani sering kali berupa derajat keanggotaan atau ranking yang lebih sulit dibandingkan secara objektif, sehingga validasi sistem menjadi lebih kompleks. Lebih jauh, penelitian-penelitian sebelumnya masih jarang membandingkan metode ini dengan teknik machine learning atau hybrid lainnya, yang mungkin lebih adaptif dan otomatis dalam mengolah data yang kompleks. Akibatnya, belum banyak diketahui apakah Fuzzy Tahani masih relevan atau unggul dalam konteks data yang semakin besar dan kompleks seperti saat ini.

Dalam dunia bisnis ritel, khususnya dalam industri fashion, memahami perilaku dan pola pembelian pelanggan menjadi kunci untuk meningkatkan penjualan dan loyalitas konsumen.

Namun, banyak perusahaan skala kecil hingga menengah seperti PT Jaya Abadi Mulia Makassar belum memiliki sistem analisis pelanggan yang mampu menangani data dengan karakteristik yang tidak pasti atau bersifat kualitatif. Informasi seperti "sering membeli", "kadang membeli saat diskon", atau "lebih suka warna cerah" tidak bisa diolah secara efektif dengan pendekatan basis data konvensional. Hal ini menyebabkan proses identifikasi pelanggan potensial menjadi kurang akurat dan kurang mendukung pengambilan keputusan strategis.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dibutuhkan metode yang mampu menangani data linguistik dan ketidakpastian, salah satunya adalah **Fuzzy Database Tahani**. Metode ini merupakan pengembangan dari logika fuzzy yang diaplikasikan dalam sistem basis data relasional, sehingga memungkinkan pengguna untuk mengolah data kualitatif secara fleksibel. Sejumlah penelitian telah membuktikan efektivitas metode ini, seperti yang dilakukan oleh **Sari et al. (2021)** yang berhasil mencapai akurasi sebesar **87%** dalam segmentasi pelanggan e-commerce, serta oleh **Wijaya & Putra (2022)** dengan akurasi **85,4%** dalam sistem rekomendasi produk berbasis fuzzy [9], [10]. Penelitian- penelitian ini menunjukkan bahwa metode Fuzzy Tahani mampu menangkap pola-pola linguistik yang tidak dapat ditangani oleh logika biner biasa.

Meskipun demikian, terdapat sejumlah tantangan dan celah yang belum banyak dibahas dalam penelitian sebelumnya. Pertama, penerapan metode Fuzzy Tahani masih jarang dijumpai dalam konteks perusahaan lokal dan industri fashion seperti di PT Jaya Abadi Mulia Makassar. Kedua, perancangan himpunan fuzzy dan fungsi keanggotaannya memerlukan ketelitian, karena kesalahan dalam tahapan ini dapat mempengaruhi akurasi sistem. Ketiga, belum banyak penelitian yang melakukan evaluasi perbandingan performa antara Fuzzy Tahani dan metode lainnya dalam konteks klasifikasi pelanggan. Selain itu, metode ini juga memiliki tantangan dari sisi efisiensi proses query ketika diterapkan pada data dalam jumlah besar.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem identifikasi pelanggan berdasarkan pola pembelian baju menggunakan metode Fuzzy Database Tahani, dengan studi kasus pada PT Jaya Abadi Mulia Makassar. Diharapkan sistem ini dapat membantu perusahaan dalam memahami perilaku pelanggan secara lebih akurat dan realistis, sehingga strategi pemasaran yang diterapkan bisa lebih tepat sasaran. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menguji efektivitas metode Fuzzy Tahani dalam konteks nyata dan mengidentifikasi kelebihan maupun keterbatasannya dalam pengolahan data linguistik pada sektor retail lokal.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pendukung keputusan berbasis metode Database Tahani yang mampu mengidentifikasi pola pembelian pelanggan di toko pakaian, serta memberikan rekomendasi strategis terkait pengelolaan stok dan promosi produk. Dengan adanya sistem ini, diharapkan perusahaan dapat meningkatkan efisiensi operasional, menyusun strategi pemasaran yang lebih adaptif terhadap tren pembelian, dan pada akhirnya meningkatkan kepuasan serta loyalitas pelanggan. Penelitian ini juga diharapkan mampu menjadi kontribusi ilmiah dalam pengembangan sistem fuzzy database, khususnya dalam konteks penerapan nyata di dunia bisnis ritel.

Pada basisdata fuzzy Tahani, awalnya dibentuk suatu himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaannya. Untuk menilai Pembelian Baju yang diinginkan maka dibentuklah beberapa kategori yang perlu dipertimbangkan dengan himpunan yang dimiliki pada masing masing kriteria. Kriteria-kriteria tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Harga Baju (MURAH, SEDANG, dan MAHAL)
- b. Umur (MUDA, DEWASA, dan TUA)
- c. Pembelian/Bulan (JARANG, SEDANG, dan SERING)

Misalkan kita mengkategorikan Harga Baju ke dalam himpunan: MURAH, SEDANG, dan MAHAL. Himpunan MURAH, SEDANG dan MAHAL menggunakan fungsi keanggotaan.

Fungsi keanggotaan variabel harga baju dirumuskan sebagai berikut:

$$\mu_{Murah}(x) = \begin{cases} 1, & x \leq 100000 \\ \frac{175000 - x}{175000 - 100000}, & 100000 < x < 175000 \\ 0, & x \geq 175000 \end{cases}$$

$$\mu_{Sedang \text{ Harga}}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 150000 \\ \frac{x - 150000}{225000 - 150000}, & 150000 < x \leq 225000 \\ \frac{300000 - x}{300000 - 225000}, & 225000 < x < 300000 \\ 0, & x \geq 300000 \end{cases}$$

$$\mu_{Mahal}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 250000 \\ \frac{x - 250000}{400000 - 250000}, & 250000 < x \leq 400000 \\ 1, & x \geq 400000 \end{cases}$$

Misalkan kita mengkategorikan Pembelian/Bulan (JARANG, SEDANG, dan SERING). Himpunan JARANG, SEDANG, dan SERING menggunakan fungsi keanggotaan:

Fungsi keanggotaan variabel Pembelian/bulan dirumuskan sebagai berikut:

$$\mu_{Jarang}(x) = \begin{cases} 1, & x \leq 1 \\ \frac{2 - x}{2 - 1}, & 1 < x < 2 \\ 0, & x \geq 2 \end{cases}$$

$$\mu_{Sedang}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 2 \\ \frac{x - 2}{4 - 2}, & 2 < x \leq 4 \\ \frac{5 - x}{5 - 4}, & 4 < x < 5 \\ 0, & x \geq 5 \end{cases}$$

$$\mu_{Sering}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 4 \\ \frac{x - 4}{6 - 4}, & 4 < x \leq 6 \\ 0, & x > 6 \end{cases}$$

Misalkan kita mengkategorikan Umur (MUDA, DEWASA, dan TUA). Himpunan MUDA, DEWASA, dan TUA menggunakan fungsi keanggotaan.

Fungsi keanggotaan variabel Umur dirumuskan sebagai berikut:

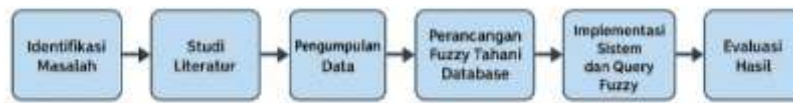
$$\mu_{Muda}(x) = \begin{cases} 1, & x \leq 18 \\ \frac{25 - x}{25 - 18}, & 18 < x < 25 \\ 0, & x \geq 25 \end{cases}$$

$$\mu_{Dewasa}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 24 \\ \frac{x - 24}{30 - 24}, & 24 < x \leq 30 \\ \frac{36 - x}{36 - 30}, & 30 < x < 36 \\ 0, & x \geq 36 \end{cases}$$

$$\mu_{Tua}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 35 \\ \frac{x - 35}{40 - 35}, & 35 < x \leq 40 \\ 1, & x > 40 \end{cases}$$

METODE

Penelitian ini menerapkan metode Database Tahani, yang menggabungkan logika fuzzy dengan basis data relasional untuk mengelola data pelanggan dan menganalisis pola pembelian mereka. Dengan menggunakan PHP dan MySQL, sistem ini memungkinkan identifikasi pelanggan berdasarkan kriteria seperti jenis pakaian, harga, dan frekuensi pembelian



Gambar 1. Use letter capital on each beginning of the adverb picture

Identifikasi Masalah

Penelitian ini diawali dengan proses identifikasi masalah yang dihadapi oleh PT Jaya Abadi Mulia Makassar, khususnya dalam memahami perilaku pelanggan berdasarkan pola pembelian baju. Permasalahan utama yang ditemukan adalah belum optimalnya sistem perusahaan dalam mengelompokkan pelanggan berdasarkan intensitas, jenis produk, dan waktu pembelian. Sistem konvensional yang digunakan masih berbasis data numerik dan tidak dapat menangani informasi yang bersifat samar atau linguistik seperti "sering membeli" atau "jarang membeli". Oleh karena itu, dibutuhkan pendekatan alternatif yang mampu menangani ketidakpastian dan fleksibilitas data pelanggan.

Studi Literatur

Pada tahap studi literatur, peneliti melakukan kajian terhadap berbagai teori dan konsep yang relevan dengan topik penelitian. Fokus utama ditujukan pada pemahaman tentang logika fuzzy sebagai pendekatan dalam menangani data yang bersifat tidak pasti atau linguistik, serta implementasi dari *Fuzzy Tahani Database* yang memungkinkan penggunaan query dalam bentuk bahasa alami. Selain itu, dikaji pula berbagai penelitian terdahulu yang telah mengaplikasikan metode ini untuk klasifikasi atau pengambilan keputusan dalam konteks bisnis dan pelanggan, guna memahami keunggulan, keterbatasan, serta potensi adaptasi metode tersebut dalam kasus PT Jaya Abadi Mulia Makassar.

Pengumpulan Data

Setelah memahami pendekatan yang akan digunakan, langkah selanjutnya adalah melakukan pengumpulan data yang dibutuhkan untuk proses analisis. Data yang dikumpulkan berasal dari transaksi pelanggan di PT Jaya Abadi Mulia Makassar, yang meliputi informasi seperti frekuensi pembelian, jenis produk yang dibeli, waktu transaksi (misalnya bulanan atau musiman), dan total nilai transaksi. Data ini menjadi bahan utama yang akan diolah menggunakan pendekatan fuzzy dalam sistem yang dirancang.

| Produk | Frekuensi | Waktu | Nilai Transaksi | Kategori | Produk | Frekuensi | Waktu | Nilai Transaksi | Kategori | Produk | Frekuensi | Waktu | Nilai Transaksi | Kategori |
|--------|-----------|-------|-----------------|----------|--------|-----------|-------|-----------------|----------|--------|-----------|-------|-----------------|----------|
| P001 | 10 | 10 | 100000 | 1 | P001 | 10 | 10 | 100000 | 1 | P001 | 10 | 10 | 100000 | 1 |
| P002 | 10 | 10 | 100000 | 1 | P002 | 10 | 10 | 100000 | 1 | P002 | 10 | 10 | 100000 | 1 |
| P003 | 10 | 10 | 100000 | 1 | P003 | 10 | 10 | 100000 | 1 | P003 | 10 | 10 | 100000 | 1 |
| P004 | 10 | 10 | 100000 | 1 | P004 | 10 | 10 | 100000 | 1 | P004 | 10 | 10 | 100000 | 1 |
| P005 | 10 | 10 | 100000 | 1 | P005 | 10 | 10 | 100000 | 1 | P005 | 10 | 10 | 100000 | 1 |
| P006 | 10 | 10 | 100000 | 1 | P006 | 10 | 10 | 100000 | 1 | P006 | 10 | 10 | 100000 | 1 |
| P007 | 10 | 10 | 100000 | 1 | P007 | 10 | 10 | 100000 | 1 | P007 | 10 | 10 | 100000 | 1 |
| P008 | 10 | 10 | 100000 | 1 | P008 | 10 | 10 | 100000 | 1 | P008 | 10 | 10 | 100000 | 1 |
| P009 | 10 | 10 | 100000 | 1 | P009 | 10 | 10 | 100000 | 1 | P009 | 10 | 10 | 100000 | 1 |
| P010 | 10 | 10 | 100000 | 1 | P010 | 10 | 10 | 100000 | 1 | P010 | 10 | 10 | 100000 | 1 |
| P011 | 10 | 10 | 100000 | 1 | P011 | 10 | 10 | 100000 | 1 | P011 | 10 | 10 | 100000 | 1 |
| P012 | 10 | 10 | 100000 | 1 | P012 | 10 | 10 | 100000 | 1 | P012 | 10 | 10 | 100000 | 1 |
| P013 | 10 | 10 | 100000 | 1 | P013 | 10 | 10 | 100000 | 1 | P013 | 10 | 10 | 100000 | 1 |
| P014 | 10 | 10 | 100000 | 1 | P014 | 10 | 10 | 100000 | 1 | P014 | 10 | 10 | 100000 | 1 |
| P015 | 10 | 10 | 100000 | 1 | P015 | 10 | 10 | 100000 | 1 | P015 | 10 | 10 | 100000 | 1 |
| P016 | 10 | 10 | 100000 | 1 | P016 | 10 | 10 | 100000 | 1 | P016 | 10 | 10 | 100000 | 1 |
| P017 | 10 | 10 | 100000 | 1 | P017 | 10 | 10 | 100000 | 1 | P017 | 10 | 10 | 100000 | 1 |
| P018 | 10 | 10 | 100000 | 1 | P018 | 10 | 10 | 100000 | 1 | P018 | 10 | 10 | 100000 | 1 |
| P019 | 10 | 10 | 100000 | 1 | P019 | 10 | 10 | 100000 | 1 | P019 | 10 | 10 | 100000 | 1 |
| P020 | 10 | 10 | 100000 | 1 | P020 | 10 | 10 | 100000 | 1 | P020 | 10 | 10 | 100000 | 1 |

Gambar 2. Tabel Data

Pra-Pemrosesan Data

Data yang telah dikumpulkan tidak dapat langsung digunakan, sehingga perlu melalui tahap pra-pemrosesan. Proses ini mencakup pembersihan data (data cleaning) untuk menghapus duplikasi dan memperbaiki nilai kosong, normalisasi untuk menyamakan skala nilai antar atribut, serta konversi nilai-nilai kuantitatif menjadi bentuk linguistik menggunakan metode fuzzifikasi. Konversi ini memungkinkan data seperti "5 kali pembelian" diubah menjadi kategori seperti "sering", sehingga bisa diproses dalam sistem berbasis fuzzy.

Perancangan Fuzzy Tahani Database

Pada tahap ini, peneliti mulai merancang struktur sistem fuzzy berbasis metode Tahani. Dimulai dengan menentukan atribut-atribut yang akan difuzzifykan, seperti frekuensi pembelian, jenis produk, dan nilai transaksi. Selanjutnya, dibuat fungsi keanggotaan (membership function) yang merepresentasikan kategori linguistik seperti "sering", "kadang", dan "jarang". Struktur basis data juga disesuaikan agar mampu menangani informasi linguistik serta mendukung eksekusi query fuzzy secara optimal. Adapun tampilan gambar hasil database:

a. Hasil Database

| NO | Nama Pelanggan | Umur | Jumlah Pembelian | Total Harga |
|------|----------------|------|------------------|-------------|
| P001 | Aji | 25 | 5 | 750000 |
| P002 | Budi | 32 | 2 | 400000 |
| P003 | Cici | 28 | 4 | 700000 |
| P004 | Dani | 35 | 3 | 900000 |
| P005 | Erni | 22 | 6 | 720000 |
| P006 | Ferry | 40 | 1 | 500000 |
| P007 | Gina | 30 | 2 | 360000 |
| P008 | Hendri | 27 | 4 | 1000000 |
| P009 | Fadel | 22 | 2 | 200000 |
| P010 | Dia | 21 | 2 | 160000 |
| P011 | Dina | 21 | 4 | 800000 |
| P012 | Dian | 20 | 2 | 350000 |
| P013 | Widya | 19 | 5 | 1250000 |
| P014 | Tiana | 38 | 2 | 200000 |
| P015 | Piner | 20 | 3 | 940000 |
| P016 | Iwa | 21 | 5 | 750000 |
| P017 | Reda | 22 | 4 | 800000 |
| P018 | Igal | 27 | 2 | 200000 |
| P019 | Iwa | 19 | 1 | 270000 |
| P020 | Abdi | 38 | 2 | 400000 |

Gambar 3. Hasil Database

b. Hasil Tabel Umur

| No | Nama Pelanggan | Umur | Umur muda | Umur dewasa | Umur tua |
|------|----------------|------|-----------|-------------|----------|
| P001 | Aji | 25 | 0,00 | 0,17 | 0,00 |
| P002 | Budi | 32 | 0,00 | 0,07 | 0,00 |
| P003 | Cici | 28 | 0,00 | 0,07 | 0,00 |
| P004 | Dani | 35 | 0,00 | 0,17 | 0,00 |
| P005 | Erni | 22 | 0,43 | 0,00 | 0,00 |
| P006 | Ferry | 40 | 0,00 | 0,00 | 0,90 |
| P007 | Gina | 30 | 0,00 | 1,00 | 0,00 |
| P008 | Hendri | 27 | 0,00 | 0,80 | 0,00 |
| P009 | Fadel | 22 | 0,43 | 0,00 | 0,00 |
| P010 | Dia | 21 | 0,57 | 0,00 | 0,00 |
| P011 | Dina | 21 | 0,57 | 0,00 | 0,00 |
| P012 | Dian | 20 | 0,71 | 0,00 | 0,00 |
| P013 | Widya | 19 | 0,86 | 0,00 | 0,00 |
| P014 | Tiana | 38 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| P015 | Piner | 20 | 0,71 | 0,00 | 0,00 |
| P016 | Iwa | 21 | 0,57 | 0,00 | 0,00 |
| P017 | Reda | 22 | 0,43 | 0,00 | 0,00 |
| P018 | Igal | 27 | 0,00 | 0,80 | 0,00 |
| P019 | Iwa | 19 | 0,86 | 0,00 | 0,00 |
| P020 | Abdi | 38 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Gambar 4. Hasil Tabel Umur

c. Hasil Tabel Jumlah Pembelian

| No | Nama Pelanggan | Jumlah pembelian | Derajat_Murah | Derajat_Terdang | Derajat_Mahal |
|------|----------------|------------------|---------------|-----------------|---------------|
| PE01 | Ali | 3 | 0,33 | 0,33 | 0,00 |
| PE02 | Budi | 2 | 0,33 | 0,33 | 0,00 |
| PE03 | Cici | 4 | 0,33 | 0,33 | 0,00 |
| PE04 | Dani | 3 | 0,33 | 0,33 | 0,00 |
| PE05 | Ema | 5 | 0,33 | 0,33 | 0,00 |
| PE06 | Fery | 2 | 1,00 | 0,33 | 0,00 |
| PE07 | Gina | 2 | 0,33 | 0,33 | 0,00 |
| PE08 | Henrika | 4 | 0,33 | 0,33 | 0,00 |
| PE09 | Indah | 2 | 0,33 | 0,33 | 0,00 |
| PE10 | Dani | 2 | 1,00 | 0,33 | 0,00 |
| PE11 | Dhika | 4 | 0,33 | 0,33 | 0,00 |
| PE12 | Diani | 2 | 0,33 | 0,33 | 0,00 |
| PE13 | Widha | 3 | 0,33 | 0,33 | 0,00 |
| PE14 | Tara | 2 | 0,33 | 1,00 | 0,00 |
| PE15 | Prati | 3 | 0,33 | 0,33 | 0,00 |
| PE16 | Uma | 3 | 0,33 | 0,33 | 0,00 |
| PE17 | Pedang | 4 | 0,33 | 0,33 | 0,00 |
| PE18 | Ida | 2 | 0,33 | 0,33 | 0,00 |
| PE19 | Uma | 2 | 0,33 | 0,33 | 0,00 |
| PE20 | Abis | 2 | 0,33 | 0,33 | 0,00 |

Gambar 5. Hasil Tabel Jumlah Pembelian

d. Hasil Tabel Harga

| No | Nama Pelanggan | Total Harga | Derajat_Murah | Derajat_Terdang | Derajat_Mahal |
|------|----------------|-------------|---------------|-----------------|---------------|
| PE01 | Ali | 75000 | 0,33 | 0,33 | 0,17 |
| PE02 | Budi | 40000 | 1,00 | 0,33 | 0,00 |
| PE03 | Cici | 70000 | 0,33 | 1,00 | 0,00 |
| PE04 | Dani | 90000 | 0,33 | 0,33 | 0,33 |
| PE05 | Ema | 72000 | 0,33 | 0,33 | 0,33 |
| PE06 | Fery | 30000 | 0,33 | 0,33 | 0,00 |
| PE07 | Gina | 80000 | 1,00 | 0,33 | 0,00 |
| PE08 | Henrika | 110000 | 0,33 | 0,33 | 1,00 |
| PE09 | Indah | 30000 | 1,00 | 0,33 | 0,00 |
| PE10 | Dani | 70000 | 1,00 | 0,33 | 0,00 |
| PE11 | Dhika | 80000 | 0,33 | 0,33 | 0,33 |
| PE12 | Diani | 30000 | 1,00 | 0,33 | 0,00 |
| PE13 | Widha | 120000 | 0,33 | 0,33 | 1,00 |
| PE14 | Tara | 30000 | 1,00 | 0,33 | 0,00 |
| PE15 | Prati | 60000 | 0,33 | 0,33 | 0,00 |
| PE16 | Uma | 70000 | 0,33 | 0,33 | 0,17 |
| PE17 | Pedang | 80000 | 0,33 | 0,33 | 0,33 |
| PE18 | Ida | 30000 | 1,00 | 0,33 | 0,00 |
| PE19 | Uma | 77000 | 1,00 | 0,33 | 0,00 |
| PE20 | Abis | 40000 | 1,00 | 0,33 | 0,00 |

Gambar 6. Hasil Tabel Harga

Implementasi Sistem dan Query Fuzzy

Setelah sistem dirancang, peneliti menyusun dan mengimplementasikan query-query fuzzy untuk mengidentifikasi pelanggan berdasarkan pola pembelian yang telah difuzzykan. Query ini memungkinkan sistem mengelompokkan pelanggan dalam berbagai segmen berdasarkan intensitas dan jenis pembelian, dengan pendekatan yang menyerupai penalaran manusia. Implementasi dilakukan menggunakan perangkat lunak basis data atau bahasa pemrograman yang mendukung logika fuzzy.

Evaluasi Hasil

Tahap evaluasi dilakukan untuk menilai efektivitas dan akurasi sistem yang telah dibangun. Hasil klasifikasi pelanggan yang diperoleh dari query fuzzy dibandingkan dengan kondisi nyata atau hasil dari metode klasifikasi konvensional jika tersedia. Penilaian dilakukan baik secara kualitatif melalui observasi pengguna (misalnya pihak manajemen), maupun secara kuantitatif jika tersedia metrik evaluasi, untuk memastikan bahwa sistem memberikan manfaat nyata dalam memahami perilaku pelanggan.

HASIL DAN DISKUSI

Hasil

Berdasarkan tahapan pemrograman yang telah dilakukan maka dihasilkan tampilan database pada gambar dibawah ini:

| No | Nama Pelanggan | Fuzzy Umur | Fuzzy Jumlah Pembelian | Fuzzy Total Rangs |
|------|----------------|------------|------------------------|-------------------|
| P001 | Ami | 0,17 | 0,00 | 0,00 |
| P002 | Budi | 0,87 | 0,00 | 1,00 |
| P003 | Cici | 0,87 | 0,00 | 1,00 |
| P004 | Dani | 0,17 | 1,00 | 0,67 |
| P005 | Ema | 0,43 | 1,00 | 0,50 |
| P006 | Ferry | 0,50 | 1,00 | 0,67 |
| P007 | Gina | 1,00 | 0,00 | 1,00 |
| P008 | Hendra | 0,50 | 0,00 | 1,00 |
| P009 | Irfan | 0,43 | 0,00 | 1,00 |
| P010 | Dani | 0,17 | 1,00 | 1,00 |
| P011 | Stevan | 0,17 | 0,00 | 0,67 |
| P012 | Stevan | 0,71 | 0,00 | 1,00 |
| P013 | Wahy | 0,80 | 0,00 | 1,00 |
| P014 | Triana | 1,00 | 0,00 | 1,00 |
| P015 | Priyo | 0,71 | 0,00 | 0,70 |
| P016 | Nisa | 0,17 | 0,00 | 0,67 |
| P017 | Pedang | 0,43 | 0,00 | 0,67 |
| P018 | Igal | 0,50 | 0,00 | 1,00 |
| P019 | Irisa | 0,80 | 0,00 | 1,00 |
| P020 | Abdi | 1,00 | 0,00 | 1,00 |

Gambar 7. Hasil Akhir Database

Pembahasan

Pengujian database dilakukan dengan melakukan komparasi hasil perhitungan manual dengan hasil perhitungan yang dilakukan oleh sistem. Hal ini bertujuan untuk mengetahui data-data yang ingin diketahui yang dimana juga menghasilkan output yang sesuai dengan metode Fuzzy database model Tahani. Pada pembahasan ini terdapat data-data pelanggan yang membeli baju di toko seperti pada Gambar Tabel dibawah ini:

| nama | umur | jumlah pembelian | total | nama | umur | jumlah pembelian | total | nama | umur | jumlah pembelian | total |
|--------|------|------------------|-------|--------|------|------------------|-------|--------|------|------------------|-------|
| Ami | 18 | 0 | 0 | Ami | 18 | 0 | 0 | Ami | 18 | 0 | 0 |
| Budi | 25 | 0 | 0 | Budi | 25 | 0 | 0 | Budi | 25 | 0 | 0 |
| Cici | 25 | 0 | 0 | Cici | 25 | 0 | 0 | Cici | 25 | 0 | 0 |
| Dani | 18 | 1 | 1 | Dani | 18 | 1 | 1 | Dani | 18 | 1 | 1 |
| Ema | 20 | 1 | 1 | Ema | 20 | 1 | 1 | Ema | 20 | 1 | 1 |
| Ferry | 20 | 1 | 1 | Ferry | 20 | 1 | 1 | Ferry | 20 | 1 | 1 |
| Gina | 30 | 0 | 0 | Gina | 30 | 0 | 0 | Gina | 30 | 0 | 0 |
| Hendra | 20 | 0 | 0 | Hendra | 20 | 0 | 0 | Hendra | 20 | 0 | 0 |
| Irfan | 20 | 0 | 0 | Irfan | 20 | 0 | 0 | Irfan | 20 | 0 | 0 |
| Dani | 18 | 1 | 1 | Dani | 18 | 1 | 1 | Dani | 18 | 1 | 1 |
| Stevan | 18 | 0 | 0 | Stevan | 18 | 0 | 0 | Stevan | 18 | 0 | 0 |
| Stevan | 25 | 0 | 0 | Stevan | 25 | 0 | 0 | Stevan | 25 | 0 | 0 |
| Wahy | 30 | 0 | 0 | Wahy | 30 | 0 | 0 | Wahy | 30 | 0 | 0 |
| Triana | 30 | 0 | 0 | Triana | 30 | 0 | 0 | Triana | 30 | 0 | 0 |
| Priyo | 25 | 0 | 0 | Priyo | 25 | 0 | 0 | Priyo | 25 | 0 | 0 |
| Nisa | 18 | 0 | 0 | Nisa | 18 | 0 | 0 | Nisa | 18 | 0 | 0 |
| Pedang | 20 | 0 | 0 | Pedang | 20 | 0 | 0 | Pedang | 20 | 0 | 0 |
| Igal | 20 | 0 | 0 | Igal | 20 | 0 | 0 | Igal | 20 | 0 | 0 |
| Irisa | 30 | 0 | 0 | Irisa | 30 | 0 | 0 | Irisa | 30 | 0 | 0 |
| Abdi | 30 | 0 | 0 | Abdi | 30 | 0 | 0 | Abdi | 30 | 0 | 0 |

Gambar 8. Data-Data Pelanggan

Untuk mengetahui siapakah pelanggan yang pembelaanjaan terbanyak yaitu menghitung manual dan digabungkan dari Umur, Pembelian baju dan Total pembelaanjaan pelanggan tersebut. Yang dimana dibawah ini terdapat urutan tabel jumlah pembelian pelanggan terbanyak hingga tersedikit:

| No | Nama Pelanggan | Jumlah pembelian | Derajat umur | Derajat jumlah | Derajat rangk |
|------|----------------|------------------|--------------|----------------|---------------|
| P001 | Ami | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| P002 | Budi | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| P003 | Cici | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| P004 | Dani | 1 | 0,00 | 1,00 | 0,00 |
| P005 | Ema | 1 | 0,00 | 0,00 | 1,00 |
| P006 | Ferry | 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| P007 | Gina | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| P008 | Hendra | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| P009 | Irfan | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| P010 | Dani | 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| P011 | Stevan | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| P012 | Stevan | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| P013 | Wahy | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| P014 | Triana | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| P015 | Priyo | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| P016 | Nisa | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| P017 | Pedang | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| P018 | Igal | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| P019 | Irisa | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| P020 | Abdi | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| P006 | Ferry | 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| P010 | Dani | 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Gambar 9. Tabel Jumlah Pembelian

Dari data jumlah pembelian diatas dapat kita ketahui pembelian terbanyak terdapat 5 orang dari hasil hitungan JARANG, SEDANG, dan SERING seperti pada tabel dibawah ini:

| No | Nama Pelanggan | Jumlah pembelian | Derajat_Jarang | Derajat_Sedang | Derajat_Sering |
|------|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|
| P005 | Erna | 6 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| P001 | Ani | 5 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| P013 | Widya | 5 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| P016 | Isne | 5 | 0,00 | 1,00 | 0,00 |
| P009 | Cici | 4 | 0,00 | 0,00 | 1,00 |

Gambar 10. Tabel Pembelian Terbanyak

Data ini terlihat dari hasil output pada perhitungan dengan menggunakan hasil perhitungan metode tahani yang dimana terdapat 5 orang.

Penelitian ini membuktikan bahwa penerapan Fuzzy Database Model Tahani cukup efektif dalam mengidentifikasi pola pembelian yang mengandung ketidakpastian atau sifat kabur. Berikut uraian pembahasannya:

1. Efektivitas Sistem

Sistem ini menawarkan fleksibilitas yang lebih tinggi dalam mengelola data yang tidak pasti dibandingkan dengan basis data konvensional. Melalui penerapan metode ini, PT Jaya Abadi Mulia Makassar dapat mengelompokkan pelanggan dengan lebih presisi berdasarkan kategori umur, frekuensi pembelian, serta kisaran harga produk.

2. Manfaat yang Dirasakan

Pencatatan data menjadi lebih efisien karena informasi linguistik lebih mudah dianalisis. Selain itu, strategi pemasaran perusahaan dapat disusun lebih personal dan berbasis pada perilaku nyata pelanggan. Pengelolaan stok barang pun menjadi lebih optimal, berkat pemahaman tren pembelian yang lebih akurat.

3. Tantangan dalam Implementasi

Salah satu kendala adalah subjektivitas dalam menentukan batas kategori pada fungsi keanggotaan, misalnya dalam membedakan antara usia muda dan dewasa. Selain itu, kinerja sistem cenderung menurun seiring bertambahnya jumlah data, karena Fuzzy Tahani tidak dirancang untuk menangani data berskala besar. Evaluasi hasil juga menjadi lebih kompleks, sebab keluaran sistem berbentuk derajat keanggotaan, bukan klasifikasi pasti, sehingga membutuhkan pendekatan penilaian yang lebih cermat.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem identifikasi pola pembelian pelanggan menggunakan Fuzzy Database Model Tahani di PT Jaya Abadi Mulia Makassar berhasil dikembangkan dengan baik. Sistem ini mampu mengubah data numerik pelanggan, seperti umur, frekuensi pembelian, dan harga produk, ke dalam bentuk linguistik melalui proses fuzzifikasi, sehingga memudahkan analisis terhadap pola pembelian yang bersifat tidak pasti. Penerapan metode Fuzzy Tahani terbukti efektif dalam mengelola ketidakpastian data, meningkatkan efisiensi pencatatan, membantu pengelompokan pelanggan, serta mendukung penyusunan strategi pemasaran yang lebih personal dan akurat. Selain itu, sistem ini juga memberikan manfaat dalam pengelolaan stok produk berdasarkan tren pembelian nyata. Namun demikian, penerapan metode ini masih menghadapi tantangan, terutama terkait subjektivitas dalam perancangan fungsi keanggotaan, penurunan performa pada skala data besar, dan kompleksitas dalam evaluasi hasil berbasis derajat keanggotaan. Secara keseluruhan,

penelitian ini berkontribusi dalam penerapan Fuzzy Database Model Tahani pada sektor ritel, khususnya dalam membantu perusahaan memahami perilaku pelanggan untuk meningkatkan daya saing bisnis.

REFERENSI

- [1] R. Sulistiyowati, E. Prasetyo, and F. Wulandari, "Analisis pola pembelian konsumen dalam industri fashion menggunakan data transaksi," *Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, vol. 15, no. 2, pp. 55–64, 2023.
- [2] R. Yando, A. Iskandar, and L. Febrianti, "Persaingan bisnis ritel fashion di Indonesia dan analisis strategi pemasaran berbasis data," *Jurnal Manajemen Strategis*, vol. 18, no. 1, pp. 40–50, 2024.
- [3] A. Efendi, R. Nurhidayat, and D. Ramadhani, "Penerapan Fuzzy Database Model Tahani untuk pengelolaan preferensi pelanggan dalam industri ritel," *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 11, no. 1, pp. 34–42, 2023.
- [4] G. Saparudin and M. Sholihin, "Model basis data fuzzy Tahani untuk klasifikasi produk berdasarkan persepsi harga pelanggan," *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, vol. 9, no. 1, pp. 45–53, 2023.
- [5] I. K. Putra, B. Hartono, and T. Lestari, "Sistem pendukung keputusan penjadwalan produksi menggunakan metode Fuzzy Tahani," *Jurnal Teknik Industri dan Informatika*, vol. 12, no. 1, pp. 60–68, 2024.
- [6] M. Sofia, H. Naibaho, and S. Tampubolon, "Seleksi peserta ONMIPA-PT menggunakan logika fuzzy Tahani di Institut Teknologi Del," *Jurnal Sains dan Informatika*, vol. 13, no. 1, pp. 25–32, 2025.
- [7] F. Rahman, S. Hidayat, and A. Mulyadi, "Klasifikasi loyalitas pelanggan menggunakan metode Fuzzy Tahani pada sektor ritel," *Jurnal Riset Informatika dan Bisnis*, vol. 7, no. 3, pp. 77–85, 2023.
- [8] R. Dewi, S. Fadilah, and A. Nugroho, "Penerapan Fuzzy Tahani untuk analisis kelayakan kredit pada lembaga keuangan mikro," *Jurnal Sistem Informasi dan Komputerisasi*, vol. 14, no. 2, pp. 88–95, 2022.
- [9] D. P. Sari, R. S. Sembiring, and H. Gunawan, "Segmentasi pelanggan e-commerce menggunakan metode Fuzzy Tahani," *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 8, no. 2, pp. 120–128, 2021.
- [10] A. Wijaya and D. Y. Putra, "Sistem rekomendasi produk berbasis fuzzy pada e-commerce," *Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*, vol. 10, no. 3, pp. 89–96, 2022.
- [11] M. Y. Arifin and E. Prasetyo, "Implementasi Fuzzy Tahani pada Sistem Rekomendasi Smartphone," *Jurnal CoreIT*, vol. 6, no. 2, pp. 59–66, 2020.
- [12] H. H. Subekti and S. Mulyono, "Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Calon Pegawai dengan Metode Fuzzy Tahani," *Jurnal Teknologi dan Informatika*, vol. 11, no. 1, pp. 42–48, 2021.
- [13] L. A. Zadeh, "Fuzzy sets," *Information and Control*, vol. 8, no. 3, pp. 338–353, 1965.
- [14] A. Fauzan, "Analisis Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode Fuzzy Tahani," *Jurnal Teknik dan Sistem Komputer*, vol. 5, no. 1, pp. 31–38, 2017.