

## Penentuan Pemasok Biji Kopi Menggunakan Pendekatan Fuzzy Sugeno dan Metode Analytical Hierarchy Process pada Pengambilan Keputusan (Studi Kasus di Prolog Kopi)

Andhika Suryo Dwi Cahyo<sup>1</sup> Harta Veronica Priskila Sinaga<sup>2</sup> Al Haris<sup>3</sup> Muhammad Firdaus<sup>4</sup> Juana Amelinda<sup>5</sup>

Manajemen Industri, Institut Pertanian Bogor, Kota Bogor, Provinsi Jawa Barat, Indonesia<sup>1,2,3,4,5</sup>

Email: [andhikasuryodwi@apps.ipb.ac.id](mailto:andhikasuryodwi@apps.ipb.ac.id)<sup>1</sup> [hartaveronica@apps.ipb.ac.id](mailto:hartaveronica@apps.ipb.ac.id)<sup>2</sup>  
[alharisharis@apps.ipb.ac.id](mailto:alharisharis@apps.ipb.ac.id)<sup>3</sup> [muhammad\\_firdaus@apps.ipb.ac.id](mailto:muhammad_firdaus@apps.ipb.ac.id)<sup>4</sup>  
[juanaamelinda@apps.ipb.ac.id](mailto:juanaamelinda@apps.ipb.ac.id)<sup>5</sup>

### Abstrak

Bisnis kedai kopi saat ini tengah berkembang pesat, khususnya di kalangan anak muda. Persaingan yang ketat menuntut setiap kedai untuk mempertahankan kualitas biji kopi agar dapat menjaga konsistensi rasa, aroma, dan kadar kafein, sehingga memenuhi ekspektasi konsumen. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pemasok biji kopi terbaik guna mendukung kualitas produk di Prolog Kopi. Dengan menggunakan metode fuzzy sugeno dan *analytical hierarchy process*, penelitian ini mengevaluasi berbagai kriteria pemasok, termasuk harga, kualitas biji kopi, ketepatan waktu pengiriman, serta reputasi pemasok. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dengan pemilik kedai dan studi literatur terkait standar mutu kopi. Data yang diperoleh dianalisis melalui fuzzy sugeno untuk mengolah ketidakpastian variabel pemasok, sementara AHP digunakan untuk mengatur prioritas kriteria dan menyeleksi pemasok dengan pendekatan berbasis hierarki. Hasil analisis menunjukkan bahwa proses penilaian dan pembobotan antar kriteria dilakukan dengan baik, dengan nilai inconsistency di bawah ambang batas 10%. Supplier 1 teridentifikasi sebagai pilihan utama dengan bobot tertinggi, diikuti oleh faktor distributor dan kecepatan pengiriman yang berpengaruh signifikan terhadap keputusan pemilihan supplier. Dengan demikian, Prolog Kopi dapat mempertahankan kualitas kopi secara konsisten, meningkatkan kepuasan dan loyalitas konsumen, serta memperluas pangsa pasar.

**Kata Kunci:** *Analytical Hierarchy Process*, Fuzzy Sugeno, Pemasok Biji Kopi

### Abstract

*The coffee shop business is currently growing rapidly, especially among young people. Intense competition requires each shop to maintain the quality of coffee beans to ensure consistency in taste, aroma, and caffeine levels, thereby meeting consumer expectations. This study aims to identify the best coffee bean supplier to support product quality at Prolog Coffee. Using the Fuzzy Sugeno and Analytical Hierarchy Process (AHP) methods, this research evaluates various supplier criteria, including price, coffee bean quality, delivery punctuality, and supplier reputation. Data were collected through interviews with the coffee shop owner and a literature review related to coffee quality standards. The data obtained were analyzed using Fuzzy Sugeno to handle uncertainty in supplier variables, while AHP was used to prioritize criteria and select suppliers with a hierarchy-based approach. The analysis results indicate that the evaluation and weighting process between criteria was well-executed, with an inconsistency value below the 10% threshold. Supplier 1 was identified as the main choice with the highest weight, followed by distributor factors and delivery speed, which significantly influenced supplier selection decisions. Thus, Prolog Coffee can consistently maintain coffee quality, increase customer satisfaction and loyalty, and expand market share.*

**Keywords:** *Analytical Hierarchy Process, Fuzzy Sugeno, Coffee Bean Suppliers*



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

## PENDAHULUAN

Bisnis kedai kopi menjadi hal yang kala ini sedang populer, terutama di kalangan anak muda. Seiring dengan meningkatnya permintaan serta persaingan antara kedai kopi, aspek kualitas menjadi hal yang harus dipertimbangkan, khususnya kualitas biji kopi (Judawinata, 2023). Standarisasi dari mutu biji kopi menjadi salah satu hal krusial bagi produsen maupun konsumen. Bagi produsen, standar mutu biji kopi menjadi hal yang harus diperhatikan dalam pembuatan kopi (Sirappa, Heryanto, & Silitonga, 2024). Konsistensi dalam mempertahankan rasa, kualitas, serta kadar kafein biji kopi menjadi salah satu cara mempertahankan kualitas kopi serta meningkatkan daya saing di pasar. Bagi konsumen, selain menjamin kualitas mutu produk, standar mutu menjadi jaminan keamanan bagi konsumen dalam peningkatan kepercayaan terhadap produk (Widyasari, 2023). Mempertahankan kualitas pelayanan tidak hanya membangun kepercayaan konsumen tetapi juga berkontribusi langsung pada peningkatan penjualan produk. Saat konsumen merasa puas dengan manfaat dan kualitas yang diterima, konsumen cenderung melakukan pembelian ulang dan merekomendasikan produk kepada orang lain, yang pada akhirnya memperluas pangsa pasar. Kepercayaan konsumen yang tumbuh dari kepuasan konsumen, meningkatkan loyalitas konsumen terhadap produk. Oleh karena itu, kedai kopi harus berusaha dalam mempertahankan kualitas mutu dan kepercayaan pelanggan untuk meningkatkan nilai penjualan (Haikal Hakim & Manajemen, 2017).

Pengukuran kriteria merupakan salah satu indikator dalam mengevaluasi jaringan pemasok. Kriteria dalam mengevaluasi jaringan pemasok terdiri dari harga atau satuan harga per unit, desain kemitraan eksklusif atau bentuk kerjasama antara perusahaan dengan pemasok atau mitra bisnis, dan kualitas yang ditentukan oleh biji kopi. Penilaian pemasok dilakukan berdasarkan pada produk yang dikirim dan kinerja pemasok untuk menjaga kualitas dan kuantitas produk terjaga. Penilaian kriteria berdasarkan kinerja pemasok adalah waktu pengiriman, reputasi pemasok, dan kualitas layanan. Penilaian kriteria pemasok tersebut dapat meningkatkan kepuasan konsumen (Hantosa & Hidayat, 2019). Mencapai level produksi yang optimal memerlukan perencanaan dan pengendalian produksi (*remanufacturing*). Dalam menentukan pasokan bahan baku, produsen dapat menerapkan metode fuzzy sugeno dan *analytical hierarchy process*. Logika fuzzy adalah metode yang memungkinkan penanganan ketidakpastian dan kompleksitas dalam pengambilan keputusan serta memungkinkan penilaian yang lebih fleksibel dibandingkan dengan metode tradisional (Pasaribu, Sartana, Siallagan, & Simbolon, 2022). Metode fuzzy sugeno adalah suatu pendekatan yang berbasis pada logika fuzzy, yang dirancang untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang tidak pasti dan dengan data yang ambigu (Lina & Sitio, 2018). Himpunan keanggotaan fuzzy digunakan untuk menetapkan batasan bagi setiap parameter dalam variabel yang memiliki area fuzzy (Siskandar et al., 2023). Dalam hal penyediaan bahan baku, metode ini membantu produsen memilih opsi terbaik dengan memperhitungkan berbagai variabel yang tidak pasti, seperti perubahan harga, ketersediaan, serta kualitas bahan. Fuzzy Sugeno mengonversi variabel-variabel ini menjadi hasil yang lebih jelas dan terukur, sehingga proses pengambilan keputusan menjadi lebih tepat (Dorteus, 2015).

*Analytical Hierarchy Process* (AHP) adalah metode pengambilan keputusan berbasis hierarki yang berfungsi untuk menguraikan masalah kompleks menjadi sejumlah sub kriteria yang lebih mudah dikelola (Aziz, Sorooshian, & Mahmud, 2016). Dalam konteks pemilihan pasokan bahan baku, AHP mendukung produsen dalam mengenali serta menetapkan bobot untuk kriteria penting, seperti biaya, kualitas, keandalan pemasok, dan ketepatan waktu pengiriman. Dengan mengatur kriteria-kriteria ini dalam struktur hierarki dan menentukan

prioritasnya, AHP mempermudah proses pemilihan alternatif pemasok yang paling optimal (Normah, Rifai, Vambudi, & Maulana, 2022). Pada penelitian ini berfokus terhadap pasokan bahan baku yang diukur dari data permintaan. Perencanaan pemesanan diukur dari perhitungan data permintaan, penjualan, persediaan bahan baku, biaya produksi, hingga data stok. Selain itu, penilaian terhadap jaringan pemasok dilakukan menggunakan metode fuzzy sugeno dan *analytical hierarchy process* guna meningkatkan tingkat akurasi.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada tanggal 05 November 2024, di Prolog Kopi, yang berlokasi di Jalan Kumbang No.12, Babakan, Kec. Bogor Tengah, Kota Bogor. Kunjungan dilakukan untuk mengumpulkan data dalam penentuan pasokan bahan baku dengan menentukan persediaan, pemesanan ulang, dan permintaan produk.

### Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah metode yang digunakan untuk memastikan keakuratan informasi yang terkait dengan penelitian, bertujuan untuk memperoleh data yang tepat dan relevan (Syahfitri et al., 2023). Dalam penelitian ini, metode untuk menentukan pasokan bahan baku mencakup:

1. Wawancara. Pada tanggal 05 November 2024, kami mengunjungi Prolog Kopi untuk melakukan proses wawancara. Tujuan kami melakukan wawancara untuk memperoleh perihal pasokan bahan baku dan permintaan. Wawancara kami lakukan langsung dengan pemilik Prolog Kopi. Selama wawancara berlangsung kami menanyakan perihal data permintaan, penjualan, persediaan bahan baku, biaya produksi, hingga data stok. Data yang diperoleh dari wawancara ini merupakan bagian integral dari penelitian kami dalam mengembangkan model logika fuzzy dan *analytical hierarchy process* untuk menentukan bahan baku yang harus dipenuhi. Berikut data yang akan dibentuk fungsi keanggotaan fuzzy.

**Tabel 1. Data Persediaan Prolog Kopi**

Bulan	Persediaan Awal Penambahan Pembelian Permintaan Stok Akhir			
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)
Januari	20	228	167	81
Februari	81	166	170	77
Maret	77	180	198	59
April	59	175	176	58
Mei	58	171	168	61
Juni	61	174	179	56
Juli	56	169	180	45
Agustus	45	181	165	61
September	61	170	163	68
Oktober	68	171	189	50
November	50	172	190	32
Desember	32	180	197	15

2. Studi Literatur. Pengumpulan data yang kami lakukan sebagai persiapan untuk penerapan model logika fuzzy dan *analytical hierarchy process* melalui wawancara dengan pemilik, serta kajian literatur mendalam mengenai permintaan, penjualan, persediaan bahan baku, biaya produksi, dan stok, merupakan langkah yang sangat penting. Wawancara memberikan wawasan berharga mengenai praktik terbaik dalam pemasokan bahan baku, termasuk parameter utama seperti permintaan, penjualan, persediaan bahan baku, hingga stok yang ada. Data ini tidak hanya memperdalam pemahaman kami tentang proses pemasokan bahan

baku dalam sebuah kedai kopi, tetapi juga memberikan landasan yang kokoh untuk pengembangan algoritma logika fuzzy dan *analytical hierarchy process*. Dengan menggabungkan data empiris dari wawancara dan pengetahuan teoritis dari literatur, kami bertujuan untuk menciptakan model yang akurat dan dapat diandalkan untuk secara otomatis menentukan jumlah bahan baku yang harus dibeli sesuai dengan jumlah permintaan. Dalam memahami persediaan bahan baku yang harus dipenuhi, pendekatan yang akurat dan adaptif, kami menggunakan metode sugeno dalam pengembangan model logika dan *analytical hierarchy process* dalam pengambilan keputusan. Metode Sugeno digunakan untuk menggambarkan metode fuzzy yang berbasis numerik dengan pengolahan data yang lebih terstruktur dan menghasilkan data presisi. Sedangkan penggunaan metode *analytic hierarchy process* dapat mengelola data untuk membantu dalam pengambilan keputusan dengan melakukan proses hierarki, dimana setiap kriteria dengan sub-kriteria diberi bobot berdasarkan kepentingannya.

## Analisis Data

### Metode Fuzzy Sugeno Fuzzifikasi

Dalam tahap fuzzifikasi, setiap nilai input dikonversi menjadi derajat keanggotaan yang berada dalam rentang 0 hingga 1 melalui suatu fungsi keanggotaan. Fungsi ini berperan untuk menunjukkan sejauh mana suatu nilai dapat diklasifikasikan sebagai anggota dari himpunan tertentu. Pada langkah ini, variabel input dirancang dengan bentuk fungsi keanggotaan yang sesuai untuk menggambarkan tingkat keanggotaannya secara lebih rinci. Proses ini bertujuan agar data masukan yang bersifat tegas dapat diolah dalam sistem fuzzy untuk analisis atau pengambilan keputusan yang lebih fleksibel dan akurat (Hafiz & Sriani, 2023).

### Variable Input

Fuzzifikasi bertujuan memetakan nilai numerik ke dalam himpunan fuzzy yang sesuai, sehingga setiap nilai *input* memiliki derajat keanggotaan dalam satu atau lebih himpunan. Variabel *input* diubah menjadi himpunan fuzzy untuk menghitung nilai kebenaran premis pada setiap aturan di basis pengetahuan. Nilai crisp dari variabel *input* dipetakan ke himpunan fuzzy menggunakan fungsi keanggotaan, yang menghasilkan derajat keanggotaan antara 0 dan 1 untuk tiap himpunan (Dorteus, 2015).

**Tabel 2. Variabel Input**

Fungsi	Variabel	Himpunan Fuzzy	Parameter
	Persediaan Awal	Rendah	[0 15 30]
		Sedang	[20 40 60]
		Tinggi	[50 66 81]
Input	Penambahan Pembelian	Sedikit	[0 80 166]
		Sedang	[150 170 190]
	Permintaan	Banyak	[170 200 228]
		Rendah	[0 80 163]
	Permintaan	Sedang	[150 165 180]
		Tinggi	[170 185 198]

### Variable Output

Variabel *output* merupakan hasil keputusan. Variabel ini adalah hasil dari himpunan fuzzy yang telah diubah menjadi nilai tegas melalui proses inferensi yang dijalankan oleh sistem fuzzy (Hafiz & Sriani, 2023).

**Tabel 3. Variabel Output**

Fungsi	Variabel	Himpunan Fuzzy	Parameter
Output	Stok Akhir	Sedikit	[0.4]
		Sedang	[0.6]
		Banyak	[0.8]

### Inferensi Fuzzy

Sistem inferensi fuzzy adalah sistem yang menggunakan teori himpunan fuzzy untuk mengkonversi *input* menjadi *output*. (Widaningsih, 2017). Secara umum, sistem ini menerapkan pemetaan nonlinear antara ruang input dan ruang output, yang dijelaskan melalui serangkaian aturan *IF-THEN*. (Athiyah, Handayani, Aldean, Putra, & Ramadhani, 2021).

### Defuzzifikasi

Defuzzifikasi adalah proses mengubah nilai fuzzy yang diperoleh dari sistem inferensi menjadi nilai tegas. *Input* defuzzifikasi berupa himpunan hasil inferensi fuzzy, sedangkan *output* adalah nilai dalam domain himpunan fuzzy. Sistem inferensi fuzzy terdiri dari beberapa komponen utama seperti variabel input, variabel output, dan aturan. (Darmawi, Nurcahyo, & Sumijan, 2020). Untuk menentukan nilai keanggotaan dan operator, diperlukan dua jenis fungsi fuzzifikasi: fungsi aktual (*crisp*) dan fungsi fuzzy. Fungsi aktual mengubah nilai tegas menjadi nilai fuzzy melalui proses fuzzifikasi. (Oktavia & Maulidi, 2019). Berikut adalah perhitungan untuk menentukan nilai fuzzy berdasarkan aturan dalam tabel inferensi fuzzy. Pada metode Sugeno, defuzzifikasi dilakukan dengan menghitung rata-rata berbobot atau Weight Average (WA):

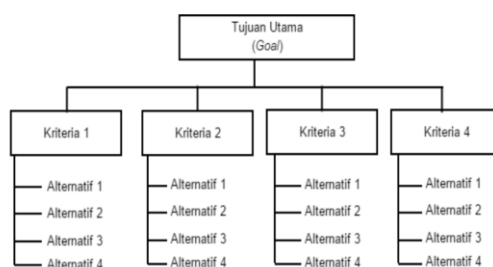
$$WA = \frac{a_1z_1 + a_2z_2 + a_3z_3 + \dots + a_nz_n}{a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n}$$

### Analytical Hierarchy Process

Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP), yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty pada tahun 1980, adalah sebuah kerangka kerja yang membantu dalam pengambilan keputusan pada masalah yang kompleks dengan cara menyederhanakan dan mempercepat prosesnya. Langkah-langkah dalam perhitungan AHP meliputi memasukkan nilai pada matriks, melakukan normalisasi matriks, menetapkan bobot untuk pemasok, serta mengalikan prioritas kriteria dengan prioritas lokal pemasok (Saaty, 1998). Kadarsyah dan Ali (1998) menyebutkan bahwa langkah-langkah yang dilakukan dalam metode AHP adalah sebagai berikut:

1. Menentukan permasalahan dan merumuskan solusi yang diharapkan.
2. Menyusun struktur hierarki yang dimulai dengan tujuan utama.

Secara umum, struktur hierarki dapat dilihat pada gambar 1.



**Gambar 1. Struktur Hirarki AHP**

3. Menyusun matriks perbandingan berpasangan yang menunjukkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap tujuan atau kriteria pada tingkat yang lebih tinggi.
4. Menentukan perbandingan berpasangan sehingga total penilaian yang diperoleh sebanyak  $n \times [(n-1)/2]$ , dengan  $n$  merupakan jumlah elemen yang dibandingkan.

**Tabel 4. Skala Dasar**

Intensitas Kepentingan	Keterangan
1	Sama penting
3	Sedikit lebih penting
5	Lebih penting
7	Sangat penting
9	Mutlak Lebih Penting
2,4,6,8	Nilai Tengah
Kebalikan	$A = 1 / A$

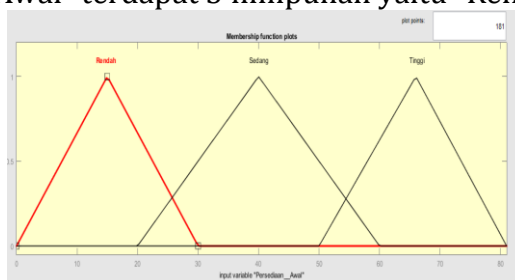
5. Menghitung nilai eigen dan memeriksa konsistensinya. Jika hasilnya tidak konsisten, maka pengambilan data perlu diulang.
6. Mengulangi langkah 3,4, dan 5 untuk seluruh tingkat hierarki.
7. Menghitung vektor eigen dari setiap matriks perbandingan berpasangan, yang merupakan bobot setiap elemen untuk menetapkan prioritas elemen-elemen pada tingkat hierarki terendah hingga mencapai tujuan.
8. Memeriksa konsistensi hirarki

Dalam AHP, yang diukur adalah rasio konsistensi dengan memeriksa indeks konsistensi. Konsistensi yang diharapkan adalah mendekati sempurna agar keputusan yang dihasilkan lebih valid. Meskipun mencapai konsistensi sempurna tidak mudah, rasio konsistensi sebaiknya tidak lebih dari 10%.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### Variabel Persediaan Awal

Variabel “Persediaan Awal” terdapat 3 himpunan yaitu “Rendah”, “Sedang”, dan “Tinggi”.



**Gambar 2. Grafik Fuzzy Persediaan Awal**

Dari Gambar 2 dapat dibuat formula derajat keanggotaan sebagai berikut:

Himpunan Rendah (x)

$$\mu[x] = \begin{cases} 0 & ; x \geq 30 \\ \frac{x-0}{15-0} & ; 0 \leq x \leq 15 \\ \frac{30-x}{30-15} & ; 15 \leq x \leq 30 \end{cases}$$

Himpunan Sedang (x)

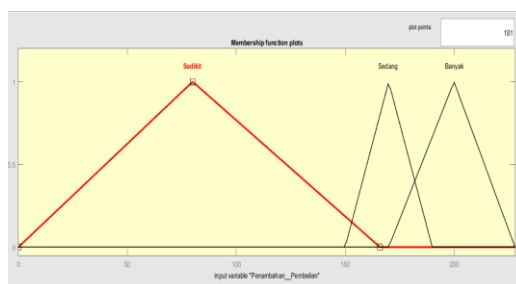
$$\mu[x] = \begin{cases} 0 & ; x \leq 20 \text{ atau } x \geq 60 \\ \frac{x-20}{40-20} & ; 20 \leq x \leq 40 \\ \frac{60-x}{60-40} & ; 40 \leq x \leq 60 \end{cases}$$

Himpunan Tinggi (x)

$$\mu[x] = \begin{cases} 0 & ; x \geq 81 \\ \frac{x-50}{66-50} & ; 50 \leq x \leq 66 \\ \frac{81-x}{66-81} & ; 66 \leq x \leq 81 \end{cases}$$

### Variabel Penambahan Pembelian

Variabel “Penambahan Pembelian” terdapat 3 himpunan yaitu “Sedikit”, “Sedang”, dan “Banyak”.



**Gambar 3. Grafik Fuzzy Persediaan Awal**

Dari Gambar 3 dapat dibuat formula derajat keanggotaan sebagai berikut:

Himpunan Sedikit (x)

$$\mu[x] = \begin{cases} 0 & ; x \geq 166 \\ \frac{x-0}{80-0} & ; 0 \leq x \leq 80 \\ \frac{166-x}{166-80} & ; 80 \leq x \leq 166 \end{cases}$$

Himpunan Sedang (x)

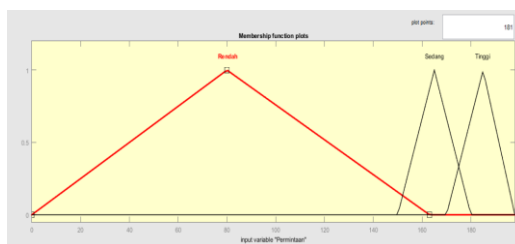
$$\mu[x] = \begin{cases} 0 & ; x \leq 150 \text{ atau } x \geq 190 \\ \frac{x-150}{170-150} & ; 150 \leq x \leq 170 \\ \frac{190-x}{190-170} & ; 170 \leq x \leq 190 \end{cases}$$

Himpunan Banyak (x)

$$\mu[x] = \begin{cases} 0 & ; x \leq 170 \text{ atau } x \geq 228 \\ \frac{x-170}{200-170} & ; 170 \leq x \leq 200 \\ \frac{228-x}{228-200} & ; 200 \leq x \leq 228 \end{cases}$$

### Variabel Permintaan

Variabel “Permintaan” terdapat 3 himpunan yaitu “Rendah”, “Sedang”, dan “Tinggi”.



Gambar 4. Grafik Fuzzy Permintaan

Dari Gambar 4 dapat dibuat formula derajat keanggotaan sebagai berikut:  
 Himpunan Rendah (x)

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; x \geq 163 \\ \frac{x - 0}{80 - 0}; 0 \leq x \leq 80 \\ \frac{163 - x}{163 - 80}; 80 \leq x \leq 163 \end{cases}$$

Himpunan Sedang (x)

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; x \leq 150 \text{ atau } x \geq 180 \\ \frac{x - 150}{165 - 150}; 150 \leq x \leq 165 \\ \frac{180 - x}{180 - 165}; 165 \leq x \leq 180 \end{cases}$$

Himpunan Tinggi (x)

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; x \leq 170 \text{ atau } x \geq 198 \\ \frac{x - 170}{185 - 170}; 170 \leq x \leq 185 \\ \frac{198 - x}{198 - 185}; 185 \leq x \leq 198 \end{cases}$$

### Variable Output

Variabel *output* "Stok Akhir" terdapat 3 himpunan yaitu "Sedikit", "Sedang", dan "Banyak".



Gambar 5. Fuzzy Output

Dari Gambar 5 dapat dibuat formula derajat keanggotaan sebagai berikut:

Himpunan Sedikit (y)

$$\mu[y] = 0.4$$

Himpunan Sedang (y)

$$\mu[y] = 0.6$$

Himpunan Banyak (y)

$$\mu[y] = 0.8$$

### Rules Fuzzy

Aturan-aturan fuzzy dapat dirumuskan dalam sistem ini sebagai berikut:

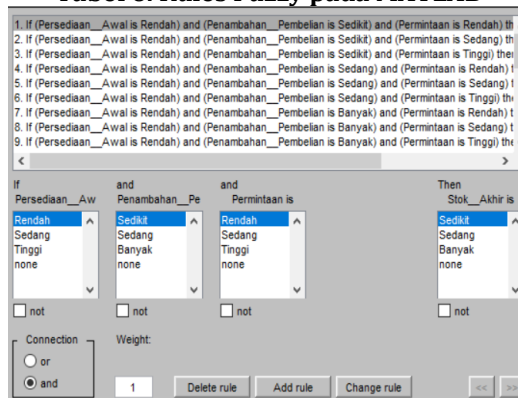


**Tabel 5. Rules Fuzzy Prolog Kopi**

Persediaan Awal	Penambahan Pembelian	Permintaan	Stok Akhir	Nilai Pakar
Rendah	Sedikit	Rendah	Sedikit	0.4
Rendah	Sedikit	Sedang	Sedikit	0.4
Rendah	Sedikit	Banyak	Sedang	0.6
Rendah	Sedang	Rendah	Sedikit	0.4
Rendah	Sedang	Sedang	Sedikit	0.4
Rendah	Sedang	Banyak	Sedang	0.6
Rendah	Banyak	Rendah	Sedikit	0.4
Rendah	Banyak	Sedang	Sedang	0.6
Rendah	Banyak	Banyak	Banyak	0.8
Sedang	Sedikit	Rendah	Sedikit	0.4
Sedang	Sedikit	Sedang	Sedang	0.6
Sedang	Sedikit	Banyak	Sedang	0.6
Sedang	Sedang	Rendah	Sedikit	0.4
Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	0.6
Sedang	Sedang	Banyak	Sedang	0.6
Sedang	Banyak	Rendah	Sedang	0.6
Sedang	Banyak	Sedang	Sedang	0.6
Sedang	Banyak	Banyak	Banyak	0.8
Tinggi	Sedikit	Rendah	Sedang	0.6
Tinggi	Sedikit	Sedang	Sedang	0.6
Tinggi	Sedikit	Banyak	Sedang	0.6
Tinggi	Sedang	Rendah	Banyak	0.8
Tinggi	Sedang	Sedang	Sedang	0.6
Tinggi	Sedang	Banyak	Banyak	0.8
Tinggi	Banyak	Rendah	Banyak	0.8
Tinggi	Banyak	Sedang	Sedang	0.6
Tinggi	Banyak	Banyak	Sedang	0.6

Aturan-aturan fuzzy yang dimasukkan ke dalam aplikasi MATLAB dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

**Tabel 6. Rules Fuzzy pada MATLAB**



### Defuzzyfikasi

Setelah data numerik diubah menjadi himpunan fuzzy, tahap defuzzyfikasi mengolahnya kembali menjadi data numerik menggunakan metode rata-rata berbobot.

$$f = \{0,33; 0,125; 0,33; 0,125\}$$

$$N = \{0,6; 0,8; 0,6; 0,6\}$$

Defuzzyfikasi =

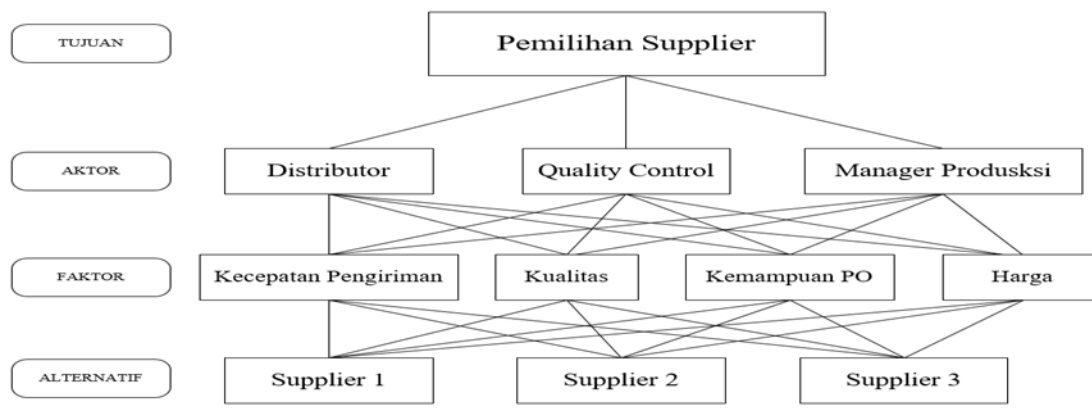
$$\frac{((0,33 \times 0,6) + (0,125 \times 0,8) + (0,33 \times 0,6) + (0,125 \times 0,6))}{(0,33 + 0,125 + 0,33 + 0,125)}$$

Defuzzyfikasi = 0,63

Stok akhir diperoleh dengan mempertimbangkan persediaan awal sebesar 52 unit, penambahan stok dari pembelian sebanyak 180 unit, serta jumlah permintaan sebanyak 175 unit adalah 0,63.

**Hierarki AHP**

Model hirarki keputusan dibuat melalui wawancara dengan bagian pemilik usaha dengan informasi tentang kualitas (k), harga (h), kecepatan pengiriman (kp), kemampuan pemenuhan order (kpo), dan respon supplier (rs). Struktur model ini tercermin dalam gambar berikut.



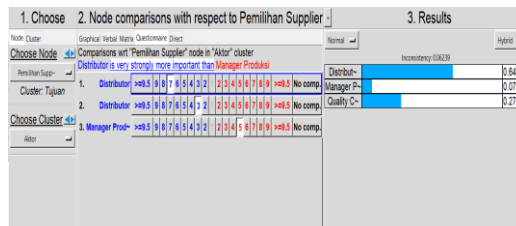
**Gambar 6. Struktur Hierarki AHP Prolog Kopi**

**Perbandingan Berpasangan**

Langkah awal dalam pengolahan data adalah melakukan perbandingan berpasangan guna menentukan bobot prioritas bagi setiap kriteria dan alternatif yang dianalisis. Proses ini penting untuk memastikan setiap faktor yang dipertimbangkan memiliki bobot yang proporsional sesuai dengan tingkat kepentingannya.

**Tabel 7. Perbandingan Kriteria Pemilihan Supplier dengan Aktor**

Kriteria	Distributor	QC	Manager Produksi
Distributor	1	3	7
QC	1/3	1	5
Manager Produksi	1/7	1/5	1



**Gambar 7. Perbandingan Kriteria Pemilihan Supplier Pada Aktor Super Decision**

Pada matriks pemilihan supplier yang melibatkan berbagai aktor, diperoleh hasil yang konsisten, dengan nilai *inconsistency* berada di bawah ambang batas 10%, yakni sebesar 0,06.

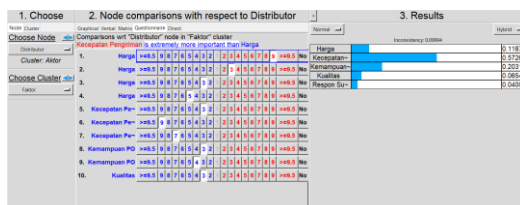
Hasil ini menunjukkan bahwa proses penilaian dan pembobotan antar kriteria dilakukan dengan cukup baik dan sesuai.

**Tabel 8. Perbandingan Kriteria Distributor dengan Faktor**

Kriteria	KP	K	KPO	H	RS
KP	1	9	3	9	7
K	0.11	1	0.33	0.33	3
KPO	0.33	3	1	3	4
H	0.11	3	0.33	1	5
RS	0.14	0.33	0.25	0.2	1

**Tabel 9. Perhitungan CR Distributor dengan Faktor**

VE	VP	VA	VB	MAX	CI	CR
4.43	0.57	3.10	5.43			
0.51	0.07	0.35	5.36			
1.64	0.21	1.09	5.18	5.42	0.11	0.09
0.89	0.11	0.64	5.56			
0.30	0.04	0.22	5.59			
7.77			27.12			



**Gambar 8. Perbandingan Kriteria Distributor Pada Faktor Super Decision**

Hasil perhitungan CR (Consistency Ratio) untuk distributor terhadap faktor menunjukkan bahwa baik perhitungan manual maupun perhitungan menggunakan perangkat lunak Super Decision menghasilkan nilai *inconsistency* yang sama, yaitu 0,09. Nilai ini berada di bawah ambang batas 10%, yang mengindikasikan bahwa hasilnya konsisten dan dapat diandalkan.

**Tabel 10. Perbandingan Kriteria Manajer Produksi dengan Faktor**

Kriteria	KP	K	KPO	H	RS
KP	1	3	5	7	7
K	0.33	1	0.33	3	3
KPO	0.2	3	1	3	5
H	0.14	0.33	0.33	1	3
RS	0.14	0.33	0.2	0.33	1

**Tabel 11. Perhitungan CR Manajer Produksi dengan Faktor**

VE	VP	VA	VB	MAX	CI	CR
3.74	0.52	2.86	5.46			
1.00	0.14	0.74	5.31			
1.55	0.22	1.18	5.46	5.36	0.09	0.08
0.54	0.08	0.40	5.25			
0.31	0.04	0.23	5.32			
7.14			26.80			



**Gambar 9. Perbandingan Kriteria Manajer Produksi Pada Faktor Super Decision**

Hasil perhitungan CR (Consistency Ratio) untuk manajer produksi terhadap faktor menunjukkan bahwa baik perhitungan manual maupun perhitungan menggunakan perangkat lunak super decision menghasilkan nilai *inconsistency* yang sama, yaitu 0,08. Nilai ini berada di bawah ambang batas 10%, yang mengindikasikan bahwa hasilnya konsisten dan dapat diandalkan.

**Tabel 12. Perbandingan Kriteria Quality Control dengan Faktor**

Kriteria	KP	K	KPO	H	RS
KP	1	5	3	3	7
K	0.2	1	0.33	0.25	5
KPO	0.33	3	1	0.33	3
H	0.33	4	3	1	7
RS	0.14	0.2	0.33	0.14	1

**Tabel 13. Perhitungan CR Quality Control dengan Faktor**

VE	VP	VA	VB	MAX	CI	CR
3.16	0.45	2.42	5.33			
0.61	0.09	0.48	5.50			
1.00	0.14	0.76	5.29	5.38	0.09	0.08
1.94	0.28	1.47	5.28			
0.26	0.04	0.20	5.48			
6.97			26.89			

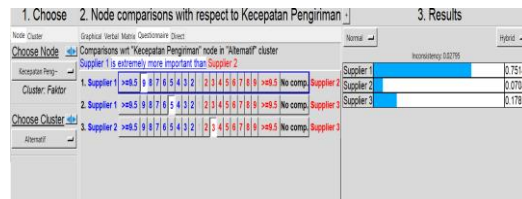


**Gambar 10. Perbandingan Kriteria Quality Control Pada Faktor Super Decision**

Hasil perhitungan CR (Consistency Ratio) untuk quality control terhadap faktor menunjukkan bahwa baik perhitungan manual maupun perhitungan menggunakan perangkat lunak Super Decision menghasilkan nilai *inconsistency* yang sama, yaitu 0,08. Nilai ini berada di bawah ambang batas 10%, yang mengindikasikan bahwa hasilnya konsisten dan dapat diandalkan.

**Tabel 14. Perbandingan Kriteria Kecepatan Pengiriman dengan Alternatif**

Kriteria	Supplier 1	Supplier 2	Supplier 3
Supplier 1	1	9	5
Supplier 2	1/9	1	1/3
Supplier 3	1/5	3	1

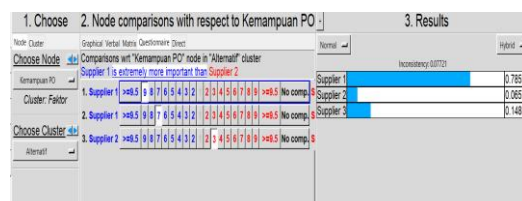


**Gambar 11. Perbandingan Kriteria Kecepatan Pengiriman Pada Alternatif Super Decision**

Pada matriks kecepatan pengiriman terhadap alternatif, diperoleh hasil yang konsisten, dengan nilai *inconsistency* berada di bawah ambang batas 10%, yakni sebesar 0,02. Hasil ini menunjukkan bahwa proses penilaian dan pembobotan antar kriteria dilakukan dengan cukup baik dan sesuai.

**Tabel 15. Perbandingan Kriteria Kemampuan PO dengan Alternatif**

Kriteria	Supplier 1	Supplier 2	Supplier 3
Supplier 1	1	9	7
Supplier 2	1/9	1	1/3
Supplier 3	1/7	3	1

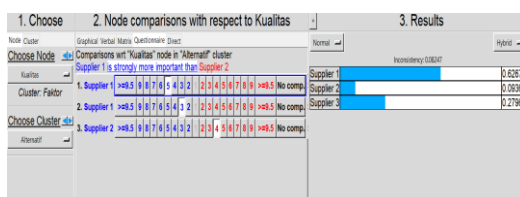


**Gambar 12. Perbandingan Kriteria Kemampuan PO Pada Alternatif Super Decision**

Pada matriks kemampuan PO terhadap alternatif, diperoleh hasil yang konsisten, dengan nilai *inconsistency* berada di bawah ambang batas 10%, yakni sebesar 0,07. Hasil ini menunjukkan bahwa proses penilaian dan pembobotan antar kriteria dilakukan dengan cukup baik dan sesuai.

**Tabel 16. Perbandingan Kriteria Kualitas dengan Alternatif**

Kriteria	Supplier 1	Supplier 2	Supplier 3
Supplier 1	1	5	3
Supplier 2	1/5	1	1/4
Supplier 3	1/3	4	1

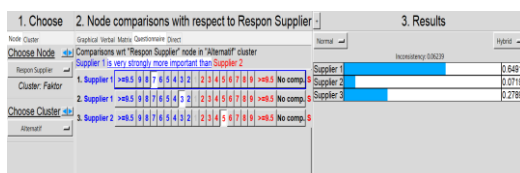


**Gambar 13. Perbandingan Kriteria Kualitas Pada Alternatif Super Decision**

Pada matriks kualitas terhadap alternatif, diperoleh hasil yang konsisten, dengan nilai *inconsistency* berada di bawah ambang batas 10%, yakni sebesar 0,08. Hasil ini menunjukkan bahwa proses penilaian dan pembobotan antar kriteria dilakukan dengan cukup baik dan sesuai.

**Tabel 17. Perbandingan Kriteria Respon Supplier dengan Alternatif**

Kriteria	Supplier 1	Supplier 2	Supplier 3
Supplier 1	1	7	3
Supplier 2	1/7	1	1/5
Supplier 3	1/3	5	1



**Gambar 14. Perbandingan Kriteria Respon Supplier Pada Alternatif Super Decision**

Pada matriks Respon Supplier terhadap alternatif, diperoleh hasil yang konsisten, dengan nilai *inconsistency* berada di bawah ambang batas 10%, yakni sebesar 0,06. Hasil ini menunjukkan bahwa proses penilaian dan pembobotan antar kriteria dilakukan dengan cukup baik dan sesuai.

**Tabel 18. Perbandingan Kriteria Harga dengan Alternatif**

Kriteria	Supplier 1	Supplier 2	Supplier 3
Supplier 1	1	7	5
Supplier 2	0.14	1	0.33
Supplier 3	0.2	3	1

Supplier	Supplier 1	Supplier 2	Supplier 3
Supplier 1	0.7084		
Supplier 2	0.0896	0.0896	
Supplier 3	0.1820	0.1820	0.1820

**Gambar 15. Perbandingan Kriteria Harga Pada Alternatif Super Decision**

Pada matriks harga terhadap alternatif, diperoleh hasil yang konsisten, dengan nilai *inconsistency* berada di bawah ambang batas 10%, yakni sebesar 0,06. Hasil ini menunjukkan bahwa proses penilaian dan pembobotan antar kriteria dilakukan dengan cukup baik dan sesuai.

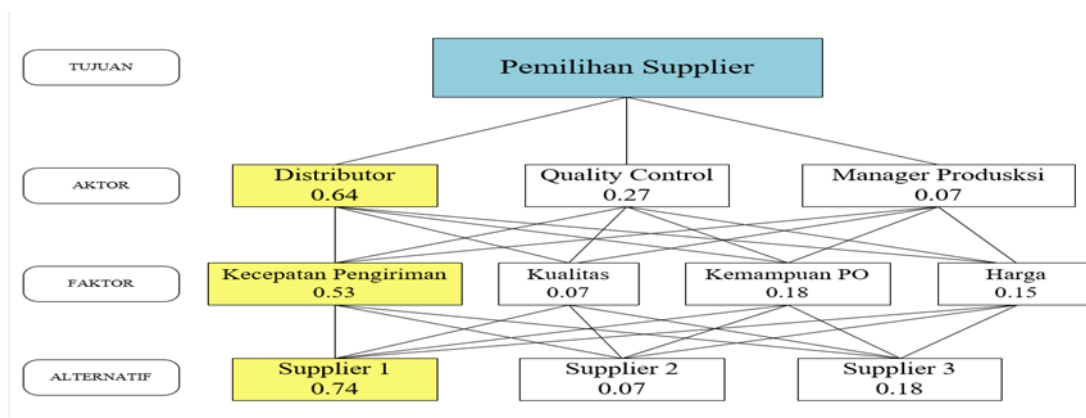
**Penentuan Prioritas**

Langkah terakhir pada AHP adalah menentukan prioritas dari alternatif-alternatif yang ada, yang dilakukan dengan cara menghitung nilai bobot setiap alternatif berdasarkan hasil perbandingan berpasangan dari super decision. Nilai-nilai ini kemudian diolah untuk menghasilkan urutan prioritas yang menggambarkan tingkat preferensi atau kepentingan masing-masing alternatif dalam mencapai tujuan yang diinginkan. Proses ini membantu pengambil keputusan dalam memilih alternatif terbaik berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan.

Here are the priorities.

Icon	Name	Normalized by Cluster	Limiting
No Icon	Distributor	0.64912	0.216373
No Icon	Manager Produksi	0.07193	0.023976
No Icon	Quality Control	0.27895	0.092985
No Icon	Supplier 1	0.74070	0.246901
No Icon	Supplier 2	0.07309	0.024364
No Icon	Supplier 3	0.18620	0.062068
No Icon	Harga	0.15937	0.053125
No Icon	Kecepatan Pengiriman	0.53553	0.178512
No Icon	Kemampuan PO	0.18752	0.062508
No Icon	Kualitas	0.07769	0.025897
No Icon	Respon Supplier	0.03988	0.013292
No Icon	Pemilihan Supplier	0.00000	0.000000

**Gambar 16. Hasil Prioritas Pada Super Decision**



**Gambar 17. Struktur Prioritas Hierarki AHP**

Berdasarkan hasil analisis AHP, distributor menjadi aktor yang paling berperan dengan bobot 0,64, diikuti oleh faktor kecepatan pengiriman yang memiliki bobot 0,53. Sementara itu, alternatif yang dipilih sebagai perbaikan terbaik adalah Supplier 1, yang memperoleh bobot 0,74.

Hasil ini menunjukkan bahwa dalam pengambilan keputusan, distributor dan kecepatan pengiriman memiliki pengaruh signifikan terhadap pemilihan supplier, dengan Supplier 1 menonjol sebagai pilihan utama berdasarkan evaluasi bobot yang telah dihitung.

## **KESIMPULAN**

Proses pengumpulan data melalui wawancara dengan pemilik Prolog Kopi dan kajian literatur mengenai permintaan, penjualan, persediaan bahan baku, biaya produksi, dan stok sangat penting dalam pengembangan model logika fuzzy dan analytical hierarchy process untuk menentukan pasokan bahan baku. Data yang diperoleh memberikan wawasan berharga mengenai praktik terbaik dalam pemasokan bahan baku, yang menjadi landasan untuk pengembangan algoritma yang lebih efektif. Hasil analisis AHP menunjukkan bahwa distributor dan kecepatan pengiriman memiliki pengaruh signifikan terhadap pemilihan supplier, dengan Supplier 1 sebagai pilihan utama berdasarkan evaluasi bobot yang telah dihitung. Proses penilaian dan pembobotan antar kriteria dilakukan dengan baik, dengan nilai inconsistency yang berada di bawah ambang batas yang ditetapkan. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memperdalam pemahaman tentang proses pemasokan bahan baku, tetapi juga memberikan rekomendasi praktis untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam pengelolaan pasokan di industri kedai kopi.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Athiyah, Ummi, Handayani, Adela Putri, Aldean, Muhammad Yusril, Putra, Novantri Prasetya, & Ramadhani, Rafian. (2021). Sistem Inferensi Fuzzy: Pengertian, Penerapan, dan Manfaatnya. *Journal of Dinda : Data Science, Information Technology, and Data Analytics*, 1(2), 73–76. <https://doi.org/10.20895/dinda.v1i2.201>
- Aziz, Nor Filianie, Sorooshian, Shahryar, & Mahmud, Fatimah. (2016). MCDM-AHP method in decision makings. *ARNP Journal of Engineering and Applied Sciences*, 11(11), 7217–7220.
- Darmawi, Darma Yunita, Nurcahyo, Gunadi Widi, & Sumijan, S. (2020). Fuzzy Sistem Fuzzy Menggunakan Metode Sugeno Dalam Akurasi Penentuan Suhu Kandang Ayam Pedaging. *Jurnal Informasi Dan Teknologi*, 3, 72–77. <https://doi.org/10.37034/jidt.v3i2.95>
- Dorteus, Lodewyik. Rahakbauw. (2015). Penerapan Logika Fuzzy Metode Sugeno Berdasarkan Data Persediaan Dan Jumlah Permintaan ( Studi Kasus : Pabrik Roti Sarinda Ambon ). *Jurnal Ilmu Matematika Dan Terapan*, 9(2), 121–134. Retrieved from <https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/barekeng/article/view/289/249>
- Hafiz, Mafazi Ananda, & Sriani. (2023). Penerapan Logika Fuzzy Sugeno Untuk Optimasi Stok Biji Kopi Pada Kafe Rooster. *Jurnal Fasilkom*, 13(02), 165–172. <https://doi.org/10.37859/jf.v13i02.5460>
- Haikal Hakim, Reza, & Manajemen, Jurusan. (2017). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kepercayaan Konsumen Serta Implikasinya Terhadap Keputusan Pembelian (Studi kasus pada Go-Ride di Kota Bandung). *Diponegoro Journal of Management*, 6(1), 1–11. Retrieved from <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/management>
- Hantosa, Sesar Husen, & Hidayat, Agung Prayudha. (2019). Model Penentuan Jumlah Pesanan Pada Aktifitas Supply Chain Telur Ayam Menggunakan Fuzzy Logic. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 18(2), 224–235. <https://doi.org/10.23917/jiti.v18i2.8486>
- Judawinata, M. Gunardi. (2023). Strategi Pengembangan Bisnis Coffee Shop Business Development Strategy Of Coffee Shop. 1, 200–220.



- Kadarsyah, Suryadi dan Ramdhani, M Ali, 1998, System Pendukung Keputusan: Suatu Wacana Struktural Idealisasi Dan Implementasi Konsep Pengambilan Keputusan, PT. RemajaRosdakarya, Bandung.
- Lina, Sartika, & Sitio, Mulani. (2018). Penerapan Fuzzy Inference System Sugeno Untuk Menentukan Jumlah Pembelian Obat ( Studi Kasus : Garuda Sentra Medika ). 3(2), 104–109.
- Normah, Rifai, Bakhtiar, Vambudi, Satrio, & Maulana, Rifki. (2022). Analisa Sentimen Perkembangan Vtuber Dengan Metode Support Vector Machine Berbasis SMOTE. Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI, 8(2), 174–180. <https://doi.org/10.31294/jtk.v4i2>
- Oktavia, Chaulina Alfianti, & Maulidi, Rakhmad. (2019). Penerapan Logika Fuzzy Sugeno Untuk Penentuan Reward Pada Game Edukasi Aku Bisa. JUTI: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi, 17(2), 117. <https://doi.org/10.12962/j24068535.v17i2.a825>
- Pasaribu, M., Sartana, S., Siallagan, S., & Simbolon, R. (2022). Implementation of Fuzzy Logic To Determine the Best Employees. Infokum, 1(4), 329–341. Retrieved from <http://infor.seaninstitute.org/index.php/infokum/article/view/1211%0Ahttp://infor.seaninstitute.org/index.php/infokum/article/download/1211/970>
- Sirappa, Marthen P., Heryanto, Religius, & Silitonga, Yesika R. (2024). Standardisasi Pengolahan Biji Kopi Berkualitas. Warta BSIP Perkebunan, 2(1), 18–25.
- Siskandar, Ridwan, Wiyoto, Wiyoto, Santosa, Sesar Husen, Hidayat, Agung Prayudha, Kusumah, Billi Rifa, & Darmawan, Muhammad Danang Mukti. (2023). Prediction of Freshwater Fish Disease Severity Based on Fuzzy Logic Approach, Arduino IDE and Proteus ISIS. Universal Journal of Agricultural Research, 11(6), 1089–1101. <https://doi.org/10.13189/ujar.2023.110616>
- Widaningsih, Sri. (2017). Analisis Perbandingan Metode Fuzzy Tsukamoto, Mamdani dan Sugeno dalam Pengambilan Keputusan Penentuan Jumlah Distribusi Raskin di Bulog Sub. Divisi Regional (Divre) Cianjur. Infoman's, 11(1), 51–65. <https://doi.org/10.33481/infomans.v11i1.21>
- Widyasari, Ayu. (2023). Pengaruh Ukuran Biji Kopi Robusta pada Kualitas Citarasa Kopi ( The Effect of Robusta Coffee Bean Size on Coffee Taste Quality ). 11(1), 1–14.