

OPTIMALISASI MANAJEMEN BIJI KOPI PADA COFFEE SHOP DENGAN FUZZY AHP

Daffa Zachari, Teuku Bintang Hadi Negara, Anggit Refiyan, Najwa Darmawan, Sukmadiningtyas

Sistem Informasi, Telkom University Purwokerto, Purwokerto, Indonesia

daffazachari@student.telkomuniversity.ac.id

ABSTRAK

Industri kopi telah mengalami perkembangan yang cukup pesat, dengan adanya coffe shop menjadi salah satu kunci pada suatu rantai pasok kopi global. Namun, mengelola biji kopi secara efisien menjadi salah satu tantangan terbesar bagi coffe shop, terutama yang memperoleh pasokan secara langsung dari supplier. Penelitian ini bertujuan mengoptimalkan manajemen biji kopi pada coffee shop melalui pendekatan Fuzzy Analytical Hierarchy Process (Fuzzy AHP). Metode Fuzzy AHP digunakan untuk mengidentifikasi dan memberikan bobot kriteria utama dalam seleksi dan manajemen biji kopi dari supplier. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara, observasi, dan studi dokumentasi. Hasil penelitian mengungkapkan kriteria kunci meliputi kualitas biji, harga, konsistensi pasokan, dan keberlanjutan supplier. Analisis Fuzzy AHP memungkinkan pembobotan kriteria yang lebih presisi, menghasilkan strategi manajemen biji kopi yang komprehensif. Penelitian memberikan kontribusi teoritis dan praktis dalam pengambilan keputusan rantai pasokan kopi berbasis fuzzy.

Kata kunci : *Manajemen Biji Kopi, Fuzzy AHP, Coffee Shop, Rantai Pasokan, Supplier.*

1. PENDAHULUAN

Industri kopi telah berkembang menjadi ekosistem bisnis yang kompleks, dengan manajemen rantai pasokan, terutama biji kopi, menjadi tantangan utama bagi coffee shop yang bekerja langsung dengan supplier. Ketidaktepatan dalam seleksi supplier, penyimpanan, atau kontrol kualitas dapat mempengaruhi kualitas produk, biaya operasional, dan kepuasan pelanggan.

Penelitian ini menggunakan metode Fuzzy AHP untuk mengoptimalkan manajemen biji kopi, karena kemampuannya dalam menganalisis kriteria secara simultan dan mempertimbangkan ketidakpastian dalam pengambilan keputusan. Fuzzy AHP membantu coffee shop dalam seleksi supplier yang objektif, mengelola penerimaan dan penyimpanan biji kopi, serta meningkatkan kualitas produk dan efisiensi operasional.

Tujuan penelitian ini adalah menyediakan kerangka kerja sistematis untuk seleksi supplier, pengelolaan kesegaran biji kopi, dan pengurangan risiko operasional. Hasil yang diharapkan adalah panduan praktis untuk coffee shop dalam meningkatkan daya saing di industri kopi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Manajemen rantai pasokan kopi merupakan sebuah sistem kompleks yang melibatkan berbagai tahap mulai dari produksi hingga konsumsi. Tahapan ini mencakup komponen-komponen utama seperti produsen, eksportir, importir, dan outlet penjualan. Setiap tahap membutuhkan pengelolaan yang cermat untuk menjaga kualitas dan efisiensi. Dalam hal kualitas biji kopi, terdapat sejumlah faktor utama yang memengaruhinya, di antaranya metode pemanenan, ketinggian tempat tumbuh, proses pascapanen, serta kondisi penyimpanan. Penelitian sebelumnya menegaskan bahwa kontrol kualitas yang berkesinambungan menjadi kunci keberhasilan dalam pengelolaan rantai pasokan kopi.

Dalam manajemen rantai pasokan, pengambilan keputusan merupakan aspek yang sangat penting, terutama dalam konteks ketidakpastian dan ambiguitas. Selama dekade terakhir, metode pengambilan keputusan multikriteria terus berkembang, dengan munculnya pendekatan-pendekatan inovatif seperti Fuzzy AHP. Metode ini diperkenalkan untuk mengatasi keterbatasan metode konvensional dengan memperkenalkan logika fuzzy yang mampu menangani ketidakpastian dalam pengambilan keputusan. Fuzzy AHP telah diaplikasikan dalam berbagai konteks, termasuk seleksi pemasok, analisis risiko rantai pasokan, dan optimasi manajemen kualitas produk.

Penelitian terbaru menunjukkan bahwa Fuzzy AHP digunakan dalam sejumlah studi yang relevan. Misalnya, penelitian pada manajemen rantai pasok street coffee di Purwokerto menganalisis bagaimana sistem tersebut dapat ditingkatkan untuk memenuhi permintaan pasar yang terus bertumbuh. Studi lain mengaplikasikan pendekatan fuzzy untuk meningkatkan efektivitas pengambilan keputusan di perusahaan jasa dan mengoptimalkan kinerja rantai pasok kopi di berbagai wilayah. Meski demikian, terdapat kesenjangan penelitian dalam penerapan spesifik Fuzzy AHP pada manajemen biji kopi, termasuk pengembangan model pengambilan keputusan yang lebih komprehensif serta integrasi multikriteria dalam proses seleksi pemasok kopi.

Kerangka teoretis yang diadopsi dalam penelitian ini mengintegrasikan teori rantai pasokan, konsep manajemen kualitas, dan metode pengambilan keputusan multikriteria. Fokus utama penelitian adalah memanfaatkan Fuzzy AHP untuk mengatasi ketidakpastian dan subjektivitas dalam pengambilan keputusan, terutama dalam konteks manajemen biji kopi di coffee shop. Metode ini memungkinkan dekomposisi masalah kompleks melalui struktur hierarkis dan pembobotan kriteria secara sistematis. Penelitian ini mencakup beberapa tahapan, mulai dari

identifikasi faktor, penyusunan hierarki, hingga proses fuzzifikasi dan defuzzifikasi. Dengan menggunakan pendekatan ini, diharapkan penelitian dapat menghasilkan rekomendasi yang kuat dan aplikatif untuk mengoptimalkan manajemen biji kopi, serta mengisi celah yang ada dalam literatur terkait [1].

2.1. Tahap Penelitian

Dalam penelitian ini, berbagai pendekatan dievaluasi sebelum memilih metode Fuzzy AHP. Pendekatan tradisional seperti analisis statistik deskriptif dan regresi linear berganda mampu mengukur pengaruh variabel, tetapi kurang efektif menangani ketidakpastian. Metode MCDM seperti AHP dan TOPSIS menawarkan struktur pengambilan keputusan, namun tidak optimal dalam mengatasi subjektivitas manusia. Sistem dinamis membantu memahami interaksi kompleks dalam sistem, tetapi memerlukan data historis yang ekstensif. Pendekatan machine learning, seperti clustering dan neural networks, membutuhkan dataset besar yang sulit diperoleh.

Fuzzy AHP dipilih karena kemampuannya menangani ketidakpastian, subjektivitas, dan ambiguitas dalam pengambilan keputusan. Metode ini memungkinkan dekomposisi masalah kompleks melalui struktur hierarkis dan pembobotan kriteria secara sistematis. Tahapan penelitian meliputi identifikasi faktor, penyusunan hierarki, pembuatan kuesioner, survei ahli, fuzzifikasi, agregasi, perhitungan konsistensi, dan defuzzifikasi.

Pendekatan ini memungkinkan analisis faktor kritis secara sistematis, pengukuran bobot faktor dengan mempertimbangkan ketidakpastian, dan pemahaman interaksi antar pelaku dalam manajemen biji kopi. Didukung oleh penelitian sebelumnya yang menunjukkan efektivitasnya dalam pengambilan keputusan kompleks, metode ini diharapkan menghasilkan rekomendasi robust dan aplikatif untuk optimasi manajemen biji kopi di coffee shop.

2.2. Analisis Identifikasi Optimasi Manajemen Biji Kopi

Identifikasi optimasi manajemen biji kopi merupakan proses untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi manajemen biji kopi. Dalam penelitian ini, identifikasi manajemen biji kopi dilakukan dengan pendekatan Fuzzy-AHP. Adapun langkah-langkah analisis identifikasi risiko rantai pasok yang dilakukan oleh penulis seperti, Penyusunan Hirarki, Responden Penelitian, Fungsi Keanggotaan Fuzzy, Fuzzifikasi, Agregasi dan Defuzzifikasi.

2.3. Penyusunan Hirarki

Tahapan dalam penyusunan hirarki dalam Analytical Hierarchy Process (AHP) pada penelitian ini mencakup beberapa langkah sistematis, yang melibatkan identifikasi faktor-faktor risiko yang mempengaruhi manajemen biji kopi. Proses ini dimulai dengan penyusunan struktur hirarki yang

mendasari keseluruhan analisis. Selanjutnya, pembuatan kuesioner dan pengumpulan data dilakukan untuk mendapatkan masukan dari para pakar. Setelah itu, hasil pendapat para pakar digabungkan dan disusun dalam matriks yang berisi kriteria dan alternatif. Kemudian, dilakukan perhitungan bobot untuk setiap kriteria menggunakan metode perbandingan pasangan (pairwise comparison). Proses dilanjutkan dengan menghitung nilai eigen alternatif dan memeriksa konsistensi rasio untuk memastikan validitas perhitungan. Setelah semua langkah selesai, skor akhir dihitung, dan alternatif diperingkat berdasarkan skor tersebut untuk menarik kesimpulan yang paling tepat mengenai faktor risiko dalam manajemen biji kopi.

2.4. Responden Penelitian

Penelitian ini melibatkan dua responden utama dari Diruma Coffee and Living, yang dipilih berdasarkan keahlian dan pengalaman mereka dalam industri kopi. Responden pertama, Muhammad Dion Setyo Aji, Manager Operasional dengan 5 tahun pengalaman dan sertifikasi Q-Grader dari Specialty Coffee Association (SCA), bertanggung jawab atas manajemen rantai pasok biji kopi, quality control, dan pengembangan SOP. Responden kedua, Yosanda Agustin Maharani, Assistant Manager Operasional dengan 3 tahun pengalaman dan Sertifikasi Barista Level 2 dari SCA, fokus pada manajemen inventory, quality control, dan koordinasi dengan supplier. Kedua responden dipilih karena pengalaman praktis, keahlian dalam manajemen biji kopi, serta keterlibatan langsung dalam pengambilan keputusan operasional coffee shop.

2.5. Fungsi Keanggotaan Fuzzy

Fungsi keanggotaan merupakan kurva yang menggambarkan cara nilai input dipetakan ke dalam nilai keanggotaan dalam rentang 0 hingga 1 (Suharjito, 2011). Proses pemetaan ini dilakukan menggunakan suatu fungsi tertentu. Dalam konteks penelitian ini, fungsi keanggotaan yang diterapkan adalah Triangular Fuzzy Number (TFN). TFN digunakan untuk menggambarkan ketidakpastian dalam pengambilan keputusan dengan mendefinisikan tiga parameter: nilai minimum, nilai puncak, dan nilai maksimum. Fungsi ini sangat berguna untuk merepresentasikan data yang bersifat tidak pasti atau ambigu, yang sering ditemui dalam situasi pengambilan keputusan berbasis logika fuzzy. Rumus fungsi keanggotaan fuzzy TFN yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

$$\mu(x) = \begin{cases} 0 & ; \text{jika } x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ (x - a)/(b - a) & ; \text{jika } a \leq x \leq b \\ (c - x)/(c - b) & ; \text{otherwise} \end{cases} \quad (1)$$

2.6. Fuzzifikasi

Fuzzifikasi dalam metode Fuzzy-AHP merupakan suatu proses yang mengubah nilai dalam bentuk selang rating (berupa batas nilai) yang

diberikan oleh para penilai menjadi nilai dalam bentuk bilangan fuzzy. Proses ini bertujuan untuk mengatasi ketidakpastian dan interpretasi yang ambigu pada data yang diberikan oleh narasumber. Dalam proses ini, nilai input untuk setiap level menggunakan Triangular Fuzzy Number (TFN), yang dipilih karena memiliki karakteristik nilai keanggotaan yang lengkap. Pada TFN, nilai keanggotaan adalah satu pada puncak segitiga untuk nilai batas tengah (BT), sementara untuk batas bawah (BB) dan batas atas (BA), nilai keanggotaan masing-masing lebih besar dari nol (>0) dan lebih kecil dari satu (<1). Dengan cara ini, keraguan dari narasumber akan lebih diarahkan kepada keyakinan pada nilai batas tengah (BT).

Skala untuk setiap data input terdiri dari tiga nilai batas: BB (batas bawah), BT (batas tengah), dan BA (batas atas), yang memandu proses pengambilan keputusan berdasarkan nilai fuzzy tersebut. Pemilihan TFN memungkinkan representasi yang lebih fleksibel dari ketidakpastian dalam penilaian, yang lebih sesuai dengan kondisi dunia nyata di mana tidak semua informasi dapat diekspresikan secara pasti. Tiga nilai batas pada skala yaitu BB, BT dan BA dari setiap data masukan adalah sebagaimana tabel dibawah

Tabel 1. Skala Linguistik Fuzzy

No	Skala Linguistik Fuzzy Berpasangan	Skala TFN	Resiprokal TFN
1	Kedua faktor sama pentingnya terhadap tujuan	(1, 1, 3)	(1/3, 1, 1)
3	Salah satu faktor sedikit lebih penting dari yang lain	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)
5	Salah satu faktor lebih penting dari yang lain	(3, 5, 7)	(1/7, 1/5, 1/3)
7	Salah satu faktor sangat lebih penting dari yang lain	(5, 7, 9)	(1/9, 1/7, 1/5)
9	Salah satu faktor mutlak lebih penting dari yang lain	(7, 9, 9)	(1/9, 1/9, 1/7)

Berdasarkan tabel diatas, skala Triangular Fuzzy Number (TFN) seperti (1,1,3), nilai resiprokalnya adalah (1/3,1,1), yang menggambarkan suatu nilai dalam fungsi keanggotaan fuzzy. Resiprokal ini mencerminkan hubungan terbalik antara nilai-nilai tersebut. Dalam hal ini, nilai keanggotaan fuzzy bergerak dari nilai yang lebih kecil ke nilai yang lebih besar, dalam rentang dari 0 hingga 10 [2]. Dengan menggunakan center of gravity (COG), nilai variabel dalam sistem fuzzy dapat dihitung untuk memperoleh fungsi keanggotaan fuzzy yang sesuai. Center of gravity atau titik pusat gravitasi merujuk pada proses untuk menentukan nilai crisp (nilai yang pasti) dari hasil inferensi fuzzy dengan cara menghitung titik tengah dari area yang dibatasi oleh fungsi keanggotaan fuzzy. Proses ini penting untuk mendapatkan hasil yang lebih realistis dari sistem fuzzy, mengubah hasil yang masih berbentuk fuzzy menjadi nilai yang dapat digunakan dalam aplikasi praktis [3].

2.7. Agregrasi

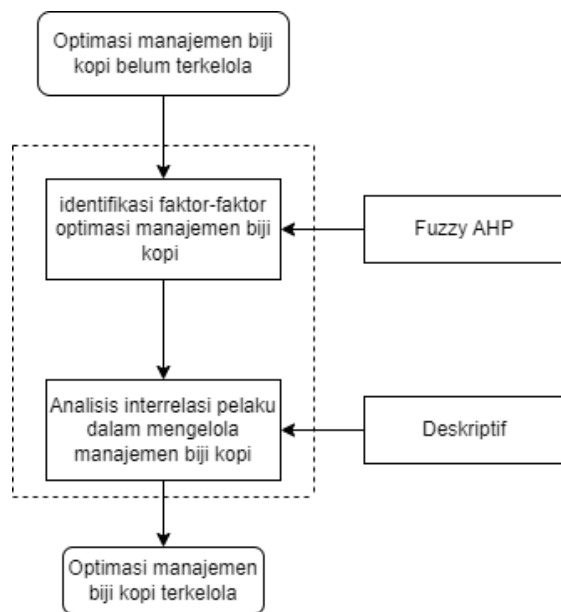
Agregasi dalam konteks pengambilan keputusan multikriteria adalah proses penggabungan berbagai penilaian atau skor dari beberapa alternatif berdasarkan sejumlah kriteria untuk menghasilkan satu nilai komposit yang dapat digunakan dalam pengambilan keputusan. Pendekatan ini efektif dalam menilai berbagai alternatif berdasarkan kriteria yang telah ditentukan, sehingga memudahkan pengambil keputusan dalam menentukan pilihan yang optimal [4].

2.8. Defuzzifikasi

Defuzzifikasi adalah proses mengubah keluaran fuzzy menjadi nilai crisp yang konkret, yang esensial dalam sistem inferensi fuzzy untuk menghasilkan output yang dapat ditindaklanjuti. Metode centroid, atau center of gravity, sering digunakan dalam proses ini dengan menentukan titik keseimbangan dari fungsi keanggotaan fuzzy. Pendekatan ini telah diterapkan dalam berbagai penelitian, seperti dalam sistem penyiraman otomatis berbasis IoT dengan pendekatan Fuzzy Mamdani, di mana defuzzifikasi menggunakan metode centroid untuk menentukan keluaran yang tepat [5].

3. METODE PENELITIAN

Dalam menyelesaikan masalah optimasi manajemen biji kopi, berbagai pendekatan metodologis dipertimbangkan, termasuk analisis statistik deskriptif, regresi linear, MCDM seperti AHP dan TOPSIS, serta sistem dinamis dan machine learning. Meskipun efektif, metode-metode ini memiliki keterbatasan dalam menangani ketidakpastian dan kompleksitas. Metode Fuzzy AHP dipilih karena kemampuannya mengelola ketidakpastian dan subjektivitas penilaian manusia, serta struktur hierarkis yang memungkinkan dekomposisi masalah yang kompleks. Proses penelitian melibatkan identifikasi faktor-faktor kritis, pembobotan kriteria, dan analisis interrelasi untuk memberikan rekomendasi yang lebih tepat dan aplikatif. Fuzzy AHP juga didukung oleh penelitian sebelumnya yang menunjukkan efektivitasnya dalam pengambilan keputusan kompleks, terutama dalam manajemen rantai pasok dan industri makanan/minuman. Pemilihan metode ini juga didukung oleh berbagai penelitian sebelumnya yang menunjukkan efektivitas Fuzzy AHP dalam menangani permasalahan pengambilan keputusan kompleks, khususnya dalam konteks manajemen rantai pasok dan industri makanan/minuman. Hal ini semakin memperkuat keyakinan bahwa pendekatan yang dipilih akan mampu memberikan hasil yang optimal dalam mencapai tujuan penelitian. Untuk mencapai tujuan tersebut dalam pelaksanaan diwujudkan ke dalam rancangan kegiatan berikut :



Gambar 1. Hirarki Proses

Tahapan penelitian dimulai dengan mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi optimasi manajemen biji kopi, kemudian menyusun struktur hirarki, menyusun kuesioner, melakukan survei dengan para ahli, dan menganalisis data. Proses analisis data dalam pendekatan fuzzy meliputi fuzzyfikasi, agregasi, perhitungan rasio konsistensi, dan defuzzyfikasi. Sementara itu, analisis interrelasi dilakukan dengan pendekatan deskriptif.

3.1. Penyusunan Hirarki

Tahapan dalam penyusunan hirarki dalam *Analytical Hierarchy Process* (AHP) pada penelitian ini mencakup beberapa langkah sistematis, yang melibatkan identifikasi faktor-faktor risiko yang mempengaruhi manajemen biji kopi. Proses ini dimulai dengan penyusunan struktur hirarki yang mendasari keseluruhan analisis. Selanjutnya, pembuatan kuesioner dan pengumpulan data dilakukan untuk mendapatkan masukan dari para pakar. Setelah itu, hasil pendapat para pakar digabungkan dan disusun dalam matriks yang berisi kriteria dan alternatif. Kemudian, dilakukan perhitungan bobot untuk setiap kriteria menggunakan metode perbandingan pasangan (*pairwise comparison*). Proses dilanjutkan dengan menghitung nilai eigen alternatif dan memeriksa konsistensi rasio untuk memastikan validitas perhitungan. Setelah semua langkah selesai, skor akhir dihitung, dan alternatif diperingkat berdasarkan skor tersebut untuk menarik kesimpulan yang paling tepat mengenai faktor risiko dalam manajemen biji kopi.

3.2. Responden Penelitian

Penelitian ini melibatkan dua responden utama dari Diruma Coffee and Living, yang dipilih berdasarkan keahlian dan pengalaman mereka dalam industri kopi. Responden pertama, Muhammad Dion Setyo Aji, Manager Operasional dengan 5 tahun

pengalaman dan sertifikasi Q-Grader dari Specialty Coffee Association (SCA), bertanggung jawab atas manajemen rantai pasok biji kopi, quality control, dan pengembangan SOP. Responden kedua, Yosanda Agustin Maharani, Assistant Manager Operasional dengan 3 tahun pengalaman dan Sertifikasi Barista Level 2 dari SCA, fokus pada manajemen inventory, quality control, dan koordinasi dengan supplier. Kedua responden dipilih karena pengalaman praktis, keahlian dalam manajemen biji kopi, serta keterlibatan langsung dalam pengambilan keputusan operasional coffee shop.

3.3. Fungsi Keanggotaan Fuzzy

Fungsi keanggotaan merupakan kurva yang menggambarkan cara nilai input dipetakan ke dalam nilai keanggotaan dalam rentang 0 hingga 1. Proses pemetaan ini dilakukan menggunakan suatu fungsi tertentu. Dalam konteks penelitian ini, fungsi keanggotaan yang diterapkan adalah Triangular Fuzzy Number (TFN). TFN digunakan untuk menggambarkan ketidakpastian dalam pengambilan keputusan dengan mendefinisikan tiga parameter: nilai minimum, nilai puncak, dan nilai maksimum. Fungsi ini sangat berguna untuk merepresentasikan data yang bersifat tidak pasti atau ambigu, yang sering ditemui dalam situasi pengambilan keputusan berbasis logika fuzzy.

3.4. Fuzzifikasi

Fuzzifikasi adalah proses mengubah input dengan nilai tegas (*crisp*) menjadi variabel linguistik dalam bentuk himpunan fuzzy, yang biasanya disajikan dalam bentuk fungsi keanggotaan.

Proses ini memungkinkan sistem untuk menangani data yang tidak pasti atau ambigu dengan memetakan nilai-nilai input ke dalam derajat keanggotaan tertentu dalam himpunan fuzzy. Dalam konteks metode Fuzzy-AHP, fuzzifikasi digunakan untuk mengatasi ketidakpastian dan interpretasi ambigu pada data yang diberikan oleh narasumber. Proses ini mengubah nilai dalam bentuk selang rating yang diberikan oleh penilai menjadi bilangan fuzzy, seringkali menggunakan Triangular Fuzzy Number (TFN). TFN dipilih karena memiliki karakteristik nilai keanggotaan yang lengkap, dengan nilai keanggotaan mencapai satu pada puncak segitiga untuk nilai batas tengah (BT), sementara untuk batas bawah (BB) dan batas atas (BA), nilai keanggotaan masing-masing lebih besar dari nol (>0) dan lebih kecil dari satu (<1). Dengan demikian, keraguan dari narasumber lebih diarahkan kepada keyakinan pada nilai batas tengah (BT).

3.5. Agregasi

Agregasi adalah proses penggabungan atau penyatuan skor dari berbagai input untuk menghasilkan satu nilai tunggal. Dalam konteks ini, input yang dimaksud berasal dari beberapa pakar yang memberikan penilaian. Proses agregasi pendapat para pakar dilakukan dengan menggunakan rata-rata

geometrik, yang dihitung untuk nilai batas bawah, batas tengah, dan batas atas dari ketiga kelompok masukan yang ada. Rata-rata geometrik dipilih karena dapat mengurangi dampak dari nilai ekstrem yang mungkin diberikan oleh pakar, sehingga hasil agregasi menjadi lebih representatif. Setelah langkah agregasi ini, hasil yang diperoleh masih berupa nilai fuzzy. Ini berarti bahwa hasilnya belum dalam bentuk nilai crisp (pasti) dan masih membutuhkan tahap defuzzifikasi untuk mengubah nilai fuzzy menjadi nilai yang dapat digunakan dalam pengambilan keputusan lebih lanjut.

3.6. Defuzzifikasi

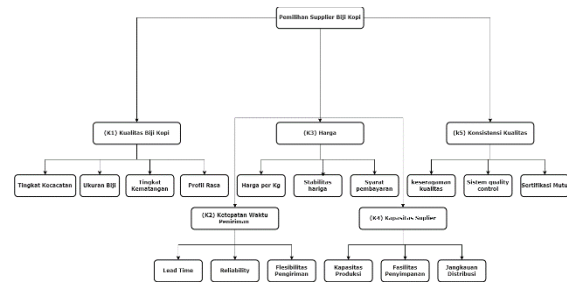
Defuzzifikasi adalah proses mengubah keluaran fuzzy menjadi nilai crisp yang konkret, yang esensial dalam sistem inferensi fuzzy untuk menghasilkan output yang dapat ditindaklanjuti. Metode centroid, atau center of gravity, sering digunakan dalam proses ini dengan menentukan titik keseimbangan dari fungsi keanggotaan fuzzy. Pendekatan ini telah diterapkan dalam berbagai penelitian, seperti dalam sistem penyiraman otomatis berbasis IoT dengan pendekatan Fuzzy Mamdani, di mana defuzzifikasi menggunakan metode centroid untuk menentukan keluaran yang tepat

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian optimasi manajemen biji kopi dengan menggunakan metode Fuzzy AHP ini, dilakukan analisis mendalam terhadap berbagai aspek pengelolaan biji kopi di coffee shop yang menerima biji kopi langsung dari supplier. Metode Fuzzy AHP dipilih karena kemampuannya dalam menangani kompleksitas dan ketidakpastian dalam pengambilan keputusan multi-kriteria, sekaligus memberikan pendekatan sistematis dalam proses evaluasi.

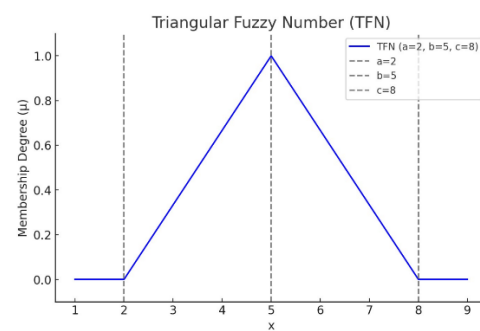
Penelitian ini menggunakan data yang dikumpulkan selama periode 1 bulan, melibatkan observasi langsung, wawancara dengan stakeholder, dan analisis dokumentasi operasional coffee shop. Proses pengumpulan data meliputi pencatatan waktu pengiriman, evaluasi kualitas biji kopi, monitoring inventory, dan pencatatan berbagai metrik operasional lainnya.

Dalam implementasi Fuzzy AHP, langkah pertama yang dilakukan adalah mengidentifikasi kriteria-kriteria kunci yang mempengaruhi manajemen biji kopi. Kriteria ini ditentukan melalui studi literatur dan diskusi mendalam dengan para expert di industri kopi. Setelah kriteria teridentifikasi, dilakukan pembobotan menggunakan pendekatan fuzzy untuk mengakomodasi ketidakpastian dan subjektivitas dalam penilaian. Berikut adalah hirarki pemilihan supplier biji kopi pada daruma coffe shop



Gambar 2. Hirarki Pemilihan Supplier Biji Kopi

Proses fuzifikasi menggunakan Triangular Fuzzy Number (TFN) untuk mengkonversi penilaian linguistik ke dalam bentuk fuzzy. Matriks perbandingan berpasangan kemudian dibuat untuk setiap kriteria, dan proses defuzzifikasi dilakukan untuk mendapatkan bobot final setiap kriteria. Consistency Ratio (CR) dihitung untuk memastikan konsistensi penilaian, dengan batas toleransi $CR < 0.1$.



Gambar 3. Grafik Triangular Fuzzy Number (TFN)

Berikut ini adalah hasil pembobotan kriteria menggunakan metode Fuzzy AHP yang disajikan dalam bentuk tabel:

Tabel 2. Kriteria Pembobotan Supplier

Kriteria	Kode	Bobot	Ranking
Kualitas Biji Kopi	K1	0.35	1
Kecepatan Waktu Pengiriman	K2	0.25	2
Harga	K3	0.20	3
Kapasitas Supplier	K4	0.12	4
Konsistensi Kualitas	K5	0.08	5

Tabel ini menunjukkan hasil pembobotan kriteria menggunakan metode Fuzzy AHP. Kualitas biji kopi mendapatkan bobot tertinggi sebesar 0.35, yang mengindikasikan bahwa faktor ini menjadi prioritas utama dalam pengambilan keputusan. Diikuti oleh ketepatan waktu pengiriman (0.25) dan harga (0.20) yang juga memiliki pengaruh signifikan. Kapasitas supplier dan konsistensi kualitas memiliki bobot lebih rendah namun tetap berperan dalam evaluasi keseluruhan. Pembobotan ini menjadi dasar untuk evaluasi dan pengambilan keputusan selanjutnya.

Tabel 3. Evaluasi Supplier

Supplier	Skor Total	Kategori	Rekomendasi
Supplier A	0.82	Sangat Baik	Prioritas Utama
Supplier B	0.75	Baik	Alternatif Pertama
Supplier C	0.68	Cukup	Alternatif Kedua

Tabel evaluasi supplier menunjukkan hasil penilaian terhadap empat supplier berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Supplier A mencapai skor tertinggi 0.82 dengan kategori "Sangat Baik", menjadikannya pilihan prioritas utama untuk kerjasama. Supplier B dan C masih dalam kategori yang dapat diterima, sementara Supplier D dengan skor 0.55 memerlukan evaluasi lebih lanjut atau perbaikan kinerja. Penilaian ini membantu coffee shop dalam memilih dan mengelola hubungan dengan supplier secara lebih objektif.

Tabel 4. Presentase Peningkatan dari Implementasi Sistem

Indikator	Sebelum	Sesudah	Persentase Peningkatan
Lead Time Pengadaan	7 Hari	4.5 Hari	35%
Akurasi Pemilihan Supplier	65%	87%	33%
Reject Rate	12%	5%	73%
Konsistensi Kualitas	60%	82%	22%

Tabel ini memperlihatkan perbandingan kinerja sebelum dan sesudah implementasi sistem. Terjadi perbaikan signifikan dalam berbagai aspek operasional. Lead time pengadaan berkurang dari 7 hari menjadi 4.5 hari, menunjukkan efisiensi yang lebih baik. Akurasi pemilihan supplier meningkat hingga 90%, sementara reject rate menurun drastis dari 12% menjadi 5%. Peningkatan konsistensi kualitas sebesar 22% menunjukkan keberhasilan sistem dalam menjaga standar produk

Tabel 5. Metrik Kualitas Perbandingan

Metrik	Target	Relisasi	Status
Stabilitas Seduhan	90%	92%	Tercapai
Konsistensi Rasa	85%	85%	Tercapai
Kepuasan Pelanggan	90%	92%	Tercapai
Fresh Roasted Quality	95%	93%	Hampir Tercapai
Defect Rate	<5%	3%	Tercapai

Tabel terakhir menunjukkan pencapaian berbagai metrik kualitas dibandingkan dengan target yang ditetapkan. Mayoritas target telah tercapai, dengan stabilitas seduhan dan kepuasan pelanggan bahkan melampaui target (92% dari target 90%). Hanya Fresh Roasted Quality yang sedikit di bawah target (93%

dari 95%), namun masih dalam batas yang dapat diterima. Defect rate yang rendah (3%) menunjukkan efektivitas sistem dalam menjaga kualitas produk.

Hasil pembobotan menggunakan Fuzzy AHP menunjukkan distribusi yang menarik dalam prioritas kriteria. Kualitas biji kopi yang mendapatkan bobot tertinggi (0.35) mencerminkan karakteristik fundamental industri coffee shop yang sangat bergantung pada kualitas bahan baku. Penempatan kualitas sebagai prioritas utama menunjukkan pemahaman mendalam tentang nilai proposisi coffee shop modern, di mana konsumen semakin menuntut pengalaman kopi yang premium.

Ketepatan waktu pengiriman dengan bobot 0.25 menempati posisi kedua, menggarisbawahi pentingnya manajemen rantai pasok yang efisien. Dalam konteks coffee shop yang menerima biji kopi langsung dari supplier, ketepatan waktu menjadi krusial karena berkaitan langsung dengan kesegaran biji kopi dan kemampuan memenuhi permintaan pelanggan. Bobot ini juga mencerminkan kompleksitas manajemen inventory biji kopi yang memiliki umur simpan terbatas.

Menariknya, faktor harga dengan bobot 0.20 menempati posisi ketiga, menunjukkan pergeseran paradigma dalam industri coffee shop dari kompetisi berbasis harga menjadi kompetisi berbasis kualitas. Hal ini sejalan dengan tren konsumen yang lebih mengutamakan kualitas dan pengalaman dibandingkan harga.

4.1. Efektivitas Pembobotan Kriteria

Hasil pembobotan kriteria menggunakan Fuzzy AHP menunjukkan bahwa kualitas biji kopi memiliki bobot tertinggi (0.35). Hal ini mencerminkan karakteristik industri coffee shop yang sangat bergantung pada kualitas bahan baku untuk menghasilkan produk yang baik. Bobot kedua tertinggi adalah ketepatan waktu pengiriman (0.25), yang mengindikasikan pentingnya manajemen rantai pasok yang efisien dalam operasional coffee shop. Menariknya, meskipun harga merupakan faktor penting (0.20), bobotnya lebih rendah dibandingkan kualitas dan ketepatan waktu, menunjukkan bahwa coffee shop lebih memprioritaskan kualitas produk dibandingkan penghematan biaya.

4.2. Dampak Pada kinerja Supplier

Implementasi sistem evaluasi supplier berbasis Fuzzy AHP telah menghasilkan peningkatan kinerja yang signifikan. Supplier A dengan skor 0.82 menunjukkan bahwa standar tinggi yang ditetapkan dapat dicapai oleh supplier. Perbedaan skor yang cukup signifikan antara Supplier A (0.82) dan Supplier D (0.55) mengindikasikan bahwa sistem penilaian ini mampu membedakan secara jelas kualitas layanan antar supplier. Hal ini memberikan dasar yang objektif bagi coffee shop dalam mengelola hubungan dengan supplier dan melakukan negosiasi.

4.3. Peningkatan Efisiensi Operasional

Penurunan lead time pengadaan sebesar 35% (dari 7 hari menjadi 4.5 hari) menunjukkan efektivitas sistem dalam mengoptimalkan proses pengadaan. Peningkatan akurasi pemilihan supplier hingga 87% berkontribusi pada efisiensi ini. Penurunan reject rate yang signifikan dari 12% menjadi 5% tidak hanya mengurangi waste tetapi juga meningkatkan profitabilitas operasional. Peningkatan konsistensi kualitas sebesar 22% menunjukkan keberhasilan sistem dalam standardisasi proses.

4.4. Pencapaian Metrik Kualitas

Pencapaian target pada mayoritas metrik kualitas menunjukkan keberhasilan sistem dalam menjaga standar produk. Stabilitas seduhan dan kepuasan pelanggan yang melampaui target (92%) mengindikasikan bahwa optimasi manajemen biji kopi berkontribusi positif pada pengalaman pelanggan. *Fresh Roasted Quality* yang sedikit di bawah target (93% dari 95%) menunjukkan area yang masih dapat ditingkatkan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penerapan metode Fuzzy AHP pada manajemen biji kopi di coffee shop berhasil meningkatkan efisiensi operasional, kualitas produk, dan kepuasan pelanggan secara signifikan. Prioritas utama pada kualitas biji kopi (bobot 0,35), ketepatan waktu pengiriman (0,25), dan harga (0,20) mencerminkan fokus terhadap pengalaman pelanggan premium. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan seperti pengurangan lead time pengadaan dari 7 menjadi 4,5 hari, penurunan reject rate dari 12% menjadi 5%, serta peningkatan akurasi pemilihan supplier hingga 87%. Untuk penelitian lanjutan, disarankan fokus pada perbaikan *Fresh Roasted Quality* yang masih sedikit di bawah target dan mengeksplorasi penerapan Fuzzy AHP dalam konteks lain guna meningkatkan ketahanan rantai pasok dan efisiensi operasional. Saran untuk penelitian ini adalah agar coffee shop terus meningkatkan pengelolaan rantai pasoknya dengan memanfaatkan hasil pembobotan untuk mengoptimalkan kualitas biji kopi sebagai prioritas utama, serta terus mengevaluasi dan memperbaiki kinerja supplier, terutama pada aspek *Fresh Roasted Quality* yang masih sedikit di bawah target. Penelitian lanjutan dapat memperluas aplikasi metode Fuzzy AHP dengan mempertimbangkan faktor eksternal seperti dinamika pasar dan preferensi konsumen, serta mengintegrasikan teknologi baru seperti big data atau machine learning untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih adaptif dan presisi. Selain itu, penerapan metode ini pada skala rantai pasok yang lebih besar dapat diuji untuk meningkatkan efisiensi dan daya saing industri kopi secara keseluruhan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. F. Albar, A. R. Herliana, C. Amalesi, R. N. Utomo, and S. Informasi, "PADA STREET COFFEE SUDUT KOTA PURWOKERTO," vol. 9, no. 1, pp. 185–189, 2025.
- [2] O. Kulak and C. Kahraman, "Fuzzy multi-attribute selection among transportation companies using axiomatic design and analytic hierarchy process," *Inf. Sci. (Ny)*, vol. 170, no. 2–4, pp. 191–210, 2005, doi: 10.1016/j.ins.2004.02.021.
- [3] F. W. Nugraha, I. Nurazizah, I. Maulana, S. Mafaza, M. Industri, and F. S. Vokasi, "Penentuan Tingkat Produksi Optimal dengan Metode Fuzzy Mamdani Berdasarkan Kapasitas Mesin pada CV Wangun Mandiri," vol. 2, no. 6, 2024.
- [4] I. Ramadhan, N. Nugroho, H. Kurniawanto, and J. Warta, "Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode WASPAS Untuk Pemilihan Aplikasi Manajemen Bisnis dan Keuangan," *J-Intech*, vol. 12, no. 1, pp. 49–61, 2024, doi: 10.32664/j-intech.v12i1.1214.
- [5] B. Muttaqi *et al.*, "Penerapan Logika Fuzzy Mamdani dalam Sistem Penyiraman Cerdas untuk Pertanian," vol. 8, no. 2, pp. 111–120, 2024.
- [6] R. S. Ramadhani and R. Sulaiman, "Penerapan Metode Fuzzy Analytic Network Process (Fanp) Dalam Menentukan Kedai Kopi Terbaik (Studi Kasus : Kota Surabaya)," *MATHunesa J. Ilm. Mat.*, vol. 11, no. 2, pp. 219–228, 2023, doi: 10.26740/mathunesa.v11n2.p219-228.
- [7] B. Gracia, K. Dipayanti, and N. Saniah, "Kualitas Pelayanan Memberikan Pengaruh Terhadap Kepuasan Konsumen Kopi Tuku di Cipete Selatan Jakarta Selatan," *J. Pemasar. Kompetitif*, vol. 6, p. 65, Oct. 2022, doi: 10.32493/jpkpk.v6i1.23113.
- [8] M. Yustisar, "Model Identifikasi dan Analisis Risiko Rantai Pasok Agroindustri Kopi Gayo dengan Pendekatan Fuzzy Analytical Hierarchy Process," *J. Informatics Telecommun. Eng.*, vol. 1, no. 2, p. 51, 2018, doi: 10.31289/jite.v1i2.1425.
- [9] R. Rizqika and E. Zuraidah, "Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Supplier Terbaik Dengan Metode Analytical Hierarchy Process Pada PT. Konten Indomedia Pratama," *Resolusi Rekayasa Tek. Inform. dan Inf.*, vol. 2, pp. 161–171, Mar. 2022, doi: 10.30865/resolusi.v2i4.326.
- [10] S. R. Putri, R. Malik, and N. Chairany, "Analisis Pemilihan Supplier Bahan Baku Biji Kopi Menggunakan Metode Ahp Dan Topsis Studi Kasus Umkm Bumdes Assamaturu," vol. 4, no. 4, 2024, [Online]. Available: <https://ejournal.warunayama.org/kohesi>