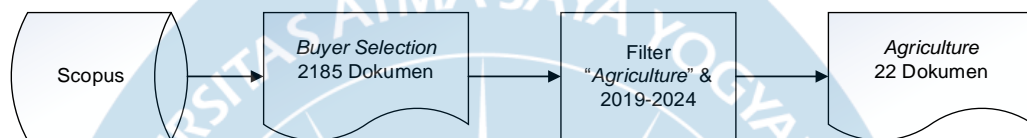


BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka berisi mengenai penjelasan penelitian terdahulu dan penelitian sekarang. Pencarian pustaka dilakukan dengan menggunakan kata kunci “*buyer selection*” dan “*agriculture*”. Pencarian pustaka dilakukan pada database *Scopus* dan *Google Scholar*. Adapun mekanisme pencarian pustaka dapat dilihat pada Gambar 2.1.

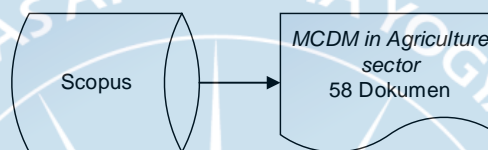


Gambar 2.1. Dokumen *Buyer selection* dan *Agriculture*

Berdasarkan literatur yang didapatkan, dapat dilihat bahwa penelitian mengenai *buyer selection* khususnya pada produk pertanian sudah dilakukan oleh beberapa peneliti misalnya Mujjabi dkk (2024) yang meneliti pembeli varietas pertanian jagung organik dengan menggunakan *participatory breeding*. Qingyu & Tianlong (2023) melakukan penelitian tentang program pemerintah dan mengupayakan pengentasan kemiskinan yang memengaruhi pemilihan penjual dalam rantai pasok. Pada kasus tersebut pemasok harus mempertimbangkan pembeli yang memenuhi prioritas sosial pemerintah dengan menggunakan *game theory*. Penelitian lainnya mengenai pembeli produk pertanian, melihat dari sisi bahwa pembeli harus mempertimbangkan berbagai faktor seperti kapasitas tangki biji-bijian, kemampuan mesin, dan bahan bakar (Lalghorbani & Jahan, 2024). Degenbeck (2021) meneliti mengenai pertanian Bavaria yang mendukung pemasaran produk kebun kepada pembeli lokal sehingga hasil perekonomian dari pemerintah dan edukasi pasar digunakan untuk mempertahankan minat dalam pengelolaan kebun padang rumput secara berkelanjutan. Kita dkk (2021) menganalisis perilaku konsumen Slovakia terhadap makanan organik yang dipengaruhi oleh harga dan kurangnya pemahaman pembeli tentang manfaat produk ini dengan menggunakan analisis kluster, *CART*, *CHAID*, dan *QUEST* dalam menganalisis. Peneliti lainnya yaitu Mahlangu dkk (2020) meneliti mengenai sulitnya akses pasar bagi petani sayuran di Limpopo, Afrika Selatan serta

rendahnya pemahaman dan pengalaman di bidang pertanian yang memengaruhi petani dalam memilih dan menjangkau pembeli dengan menggunakan analisis diskriminan. Navarra (2019) mengidentifikasi ketidaksetaraan gender dalam akses ke pertanian kontrak di Mozambique, perempuan sering kali tidak dilibatkan dalam pemilihan dan pembagian kontrak. Rajkumar (2016) melakukan penelitian mengenai pemilihan pembeli dalam menjual produk molase dari perusahaan gula.

Setelah melakukan pencarian dengan kata kunci *Buyer Selection* dan *Agriculture* maka langkah selanjutnya ialah mencari daftar pustaka dengan kata kunci MCDM in *Agriculture*. Mekanisme pencarian pustaka tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Dokumen MCDM in *Agriculture*

Beberapa penelitian yang diterapkan mengenai penerapan ilmu pengambilan keputusan pada bidang pertanian seperti:

- a. Papathanasiou dkk (2021) mengembangkan sistem pengambilan keputusan yang tidak mencakup perubahan iklim dan populasi. Perubahan iklim menjadi tantangan yang dihadapi (Shayanmehr dkk,2024). Permasalahan tersebut memiliki dampak terhadap kelangkaan sumber daya serta memengaruhi produktivitas tanaman, dan ketersediaan air. Metode GIS dan pengambilan keputusan multi kriteria digunakan dalam menyelesaikan permasalahan ini (Seifennasr dkk, 2020).
- b. Simić dkk (2020) mengidentifikasi mengenai masalah pengambilan keputusan dalam industri pertanian untuk memilih alternatif terbaik pembelian alat pertanian khususnya *combine harvester*.
- c. Çavdaroğlu (2021) meneliti alternatif tanaman baru untuk pertanian di Turki dan memperkenalkan tanaman yang kurang dikenal oleh petani.
- d. Krstić dkk (2022) mengidentifikasi area minat ekonomi sirkular yang paling terpengaruh oleh penerapan teknologi 14.0 untuk logistik sektor *agri-food*. Menormalkan data pendapatan hasil panen termasuk bagian penting dari kontribusi sektor agrikultur (Habeeb dkk, 2022). Supaya tidak adanya tumpang tindih di berbagai komoditas pertanian yang menghambat dalam mengevaluasi akurat terhadap solusi IoT (Mohammadian dkk, 2021).

- e. Khan dkk (2022) mengidentifikasi rantai pasokan pengembangan pertanian, seperti perencanaan pengadaan yang tidak tepat, keterlambatan inisiasi sektor pertanian, dan kesalahan perkiraan permintaan. Hambatan lainnya dalam penerapan manajemen rantai pasok di industri manufaktur peralatan pertanian seperti, kurangnya kemitraan lingkungan, kompleksitas desain dalam daur ulang, emisi karbon, dan kurangnya pelatihan lingkungan (Chaudhari dkk, 2024).
- f. Mishra dkk (2023) mengidentifikasi kurangnya sistem inovatif, ketidakstabilan dan ketersediaan pangan, perubahan iklim, bencana alam, serta masalah terkait tata kelola pangan dan aksesibilitas. Bahrami dkk (2023) menemukan solusi yang adil dan optimal bagi industri dan pertanian melalui investasi sektor industri dalam meningkatkan efisiensi kegiatan pertanian.
- g. Fattoruso dkk (2024) mengidentifikasi berbagai faktor yang dapat memengaruhi kelayakan lahan untuk pengembangan sistem agrivoltaik.
- h. Singh & Singh (2024) meneliti masalah utama penurunan kesuburan tanah dan desertifikasi yang berdampak negatif pada pertanian. Dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti iklim, tanah, topografi, dan kondisi sosial ekonomi, yang semuanya secara signifikan memengaruhi kesesuaian lahan untuk pertanian (Dutta dkk, 2024).
- i. Ionaşcu dkk (2024) menghadapi tantangan modernisasi dan efisiensi, terutama karena prevalensi pertanian skala kecil dan fragmentasi lahan. Serta, menghadapi tantangan dalam akses ke pembiayaan, yang membatasi investasi dalam modernisasi, adopsi teknologi, dan kegiatan bernilai tambah, sehingga menghambat daya saing sektor primer. Maka dari itu, perlunya intervensi kebijakan dan keterlibatan pemangku kepentingan untuk implementasi yang efektif (Zobeidi dkk, 2024).
- j. Al-Jazaeri dkk (2024) mengidentifikasi lokasi yang sesuai untuk lahan pembangkit tenaga angin dikarenakan, lahan pertanian tidak cocok untuk pendirian ladang angin karena dapat mengurangi efisiensi turbin angin.

Tabel 2.1 menampilkan *gap analysis* dari pustaka yang didapatkan.

Tabel 2.1. Gap Analysis

Penulis	Masalah					Metode
	Iklm	Pemilihan tanaman & alat	Sistem & teknologi rantai pasok	Pemilihan lahan	Pemilihan pembeli	
Seifennasr dkk (2020)	x			x		GIS & AHP
Simić dkk (2020)		x				ELECTRE I, AHP, dan algoritma
Çavdaroglu, (2021)		x				Fuzzy AHP, TOPSIS, dan PROMETHEE
Mohammadian dkk (2021)			x			Fuzzy Delphi
Papathanasiou dkk (2021)	x					Weighted Goal Programming, Linear Programming
Habeeb dkk (2022)			x			Characteristic Objects
Krstić dkk (2022)			x			AHP
Khan dkk (2022)	x					BMW dan Interpretive Structural Modelling
Bahrami dkk (2023)	x					R-method, Multi-objective Optimization

Penulis	Masalah					Metode
	Iklm	Pemilihan tanaman & alat	Sistem & teknologi rantai pasok	Pemilihan lahan	Pemilihan pembeli	
						<i>Model, Non-dominated Sorting Genetic Algorithm</i>
Nguyen Hoang & Truong Thanh (2023)	x					<i>Fuzzy Analytic Network Process</i>
Mishra dkk (2023)	x					BWM dan <i>Step-wise Weight Assessment Ratio Analysis (SWARA)</i>
Shayanmehr dkk (2024)	x					AHP-TOPSIS
Fattoruso dkk (2024)				x		AHP dengan GIS
Dutta dkk (2024)				x		AHP dengan GIS
Ionaşcu dkk (2024)			x			SAW, WPM, dan <i>Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS)</i>
Zobeidi dkk (2024)	x					PROMETHEE dan GAIA

Penulis	Masalah					Metode
	Iklim	Pemilihan tanaman & alat	Sistem & teknologi rantai pasok	Pemilihan lahan	Pemilihan pembeli	
Singh & Singh (2024)				x		FAHP
Al-Jazaeri dkk (2024)				x		GIS
Chaudhari dkk (2024)			x			Fuzzy TOPSIS
Ginting dkk (2024)					x	AHP & FAHP

2.2. Gap Penelitian

Berbagai penelitian sebelumnya telah menggunakan metode AHP dan FAHP dalam pemilihan pembeli di berbagai konteks, seperti pemilihan supplier, evaluasi risiko, atau pengambilan keputusan strategis di sektor agribisnis. Namun, penelitian terkait penerapan metode ini dalam konteks *buyer selection* untuk komoditas jagung dengan kondisi ketidakpastian seperti fluktuasi harga dan variasi kualitas biji jagung masih sangat terbatas. Komoditas jagung memiliki karakteristik unik, seperti ketergantungan pada kadar air yang memengaruhi harga jual melalui penerapan rafaksi serta harga pasar yang sangat dinamis. Faktor-faktor ini menciptakan tantangan spesifik yang membutuhkan pendekatan pengambilan keputusan yang tidak hanya mempertimbangkan banyak kriteria, tetapi juga mampu mengelola ketidakpastian secara adaptif. Penelitian ini mengisi celah kekosongan pada pemilihan perusahaan pembeli biji jagung dengan tantangan seperti fluktuasi harga dan kualitas biji jagung. Model ini tidak hanya relevan untuk kondisi lokal, tetapi juga memberikan kontribusi bagi literatur terkait *buyer selection* di sektor agribisnis yang memiliki karakteristik serupa.

2.3. Dasar Teori

2.3.1. Permasalahan Pengambilan Keputusan Melibatkan Banyak Kriteria (MCDM)

Berbagai teknik MCDM mampu membantu dalam pengambilan keputusan dalam menilai dan memberi alternatif berdasarkan beberapa kriteria yang menjadi tantangan. Pada umumnya MCDM dibagi menjadi 2 kategori, seperti *Multiple Attribute Decision Making* (MADM) yang digunakan untuk mengevaluasi alternatif diskrit berdasarkan kriteria yang spesifik, dan *Multiple Objective Decision Making* (MODM) yang digunakan untuk mengoptimalkan beberapa tujuan secara bersamaan dalam alternatif. Teknik atau metode dari MCDM seperti AHP, TOPSIS, dan ELECTRE dapat membantu menerjemahkan penilaian kualitatif menjadi kuantitatif sehingga memberikan pemeringkatan alternatif (Thakkar, 2021).

2.3.2. Definisi Pembeli pada Konteks Rantai Pasok

Pembeli dalam konteks rantai pasok merupakan pihak yang berinteraksi dengan pemasok, di mana pemasok mengintegrasikan operasi pemasok dengan operasi pembeli untuk memenuhi kebutuhan spesifik pembeli, seperti fleksibilitas dalam campuran, volume, spesifikasi, dan waktu pengiriman (Vaart & Donk, 2004)

2.3.3. Definisi Intermediari (Agen) pada Konteks Rantai Pasok

Agen merupakan bidang pekerjaan yang tidak memiliki aturan yang baku di setiap negara. Hal ini sering menyebabkan pengertian ataupun ruang lingkupnya memiliki sedikit perbedaan baik dari segi kontrol maupun dari sudut pandang para ahli. Istilah agen berasal dari bahasa Romawi, yaitu kata *ago* yang berarti tindakan (*act*), serta *agere* atau *agens agentis* yang mengacu pada pelaku, kekuasaan, kekuatan atau kewenangan (*adoer, force, power*) bahwa agen mempunyai kewajiban untuk dapat membawa prinsipalnya masuk dalam hubungan perjanjian dengan pihak ketiga (Tohir, 2016).

2.3.4. Karakteristik Komoditas Jagung

Jagung pada umumnya dijual dalam bentuk biji jagung. Biji jagung diperoleh dari jagung utuh yang dipipil. Sebelum dipipil, dilakukan proses pengeringan di pohon sampai kadar air 23-25%. Karakteristik jagung meliputi:

- a. Rafaksi

Rafaksi merupakan pemotongan (pengurangan) terhadap harga barang yang diserahkan karena mutunya lebih rendah daripada contohnya atau karena mengalami kerusakan dalam pengirimannya potongan berat atau penalti kuantitas untuk menilai kualitas biji jagung. Jagung yang diterima akan mendapatkan harga bagus sesuai harga standar rafaksi menyebabkan berkurangnya harga penjualan. Rafaksi mempengaruhi harga yang diterima agen sekaligus harga yang diperoleh petani. Nilai rafaksi umumnya ditentukan dan ditetapkan oleh masing-masing perusahaan pembeli biji jagung (Kusmaria dkk, 2016).

b. Musim panen jagung

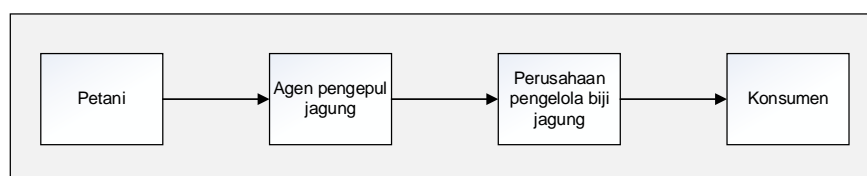
Musim panen jagung di Indonesia pada umumnya ada 2 kali dalam setahun, seperti panen pada bulan Maret hingga April dan Agustus hingga September. Umumnya umur jagung untuk dapat dipanen pada usia 110-120 hari sejak penanaman (Surtinah, 2008).

c. Karakteristik harga jual dan harga beli jagung

Harga beli merupakan harga yang dibayarkan oleh pembeli (perusahaan pembeli biji jagung) kepada agen, sementara harga jual dalam bisnis proses komoditas jagung merupakan harga yang dibayarkan agen kepada petani. Karakteristik harga beli dipengaruhi oleh adanya harga yang berfluktuasi berdasarkan musim panen, stok, kebutuhan industri, serta kebijakan pemerintah. Karakteristik harga jual dipengaruhi oleh kekuatan tawar menawar antara petani dengan agen.

d. Tata Niaga Jagung

Tata niaga jagung merupakan suatu proses pemasaran jagung yang melibatkan berbagai pelaku seperti petani, pengepul, pedagang besar atau agen, dan perusahaan pengolahan. Jagung yang dipanen oleh petani menjual hasilnya kepada agen kemudian agen menjualnya kepada perusahaan pengelola biji jagung untuk menjadi produk pangan, pakan ternak, atau bahan baku produk lainnya. Gambar 2.3 mengilustrasikan tata niaga jagung.



Gambar 2.3. Tata Niaga Jagung

2.3.5. Faktor ketidakpastian

Ketidakpastian adalah elemen yang tidak terpisahkan dalam pengambilan keputusan di sektor agribisnis, termasuk pada *buyer selection* komoditas jagung. Fluktuasi harga menjadi salah satu faktor utama yang menciptakan ketidakpastian, di mana harga jagung dapat berubah secara dinamis dari satu periode ke periode lainnya. Perubahan ini dipengaruhi oleh permintaan pasar, kondisi cuaca, dan kebijakan pemerintah yang sering kali sulit diprediksi. Selain itu, rafaksi atau persentase pengurangan harga akibat kadar air yang melebihi standar juga menjadi sumber ketidakpastian. Standar yang diterapkan oleh setiap *buyer* berbeda-beda serta dapat berubah sewaktu-waktu, sehingga agen harus memperhitungkan risiko pemotongan harga dalam setiap transaksi.

2.3.6. AHP

Analytic Hierarchy Process (AHP) merupakan metode pengambilan keputusan yang dikembangkan oleh (Saaty, 1987). Metode ini membantu dalam menganalisis keputusan yang kompleks dengan menyederhanakan pengambilan keputusan dengan memecahkan persoalan pada susunan hirarki. Langkah-langkah dalam menggunakan AHP melibatkan tahapan seperti:

a. Struktur Hirarki

Seluruh masalah yang kompleks dipecah menjadi sejumlah komponen pilihan kecil yang digunakan untuk menyusun komponen-komponen tersebut kedalam hirarki. Permasalahan yang akan diselesaikan dipilih dan disesuaikan dengan setiap unsur-unsurnya, yaitu kriteria dan alternatif. Keputusan yang kompleks di strukturkan menjadi hirarki dari keseluruhan ke berbagai kriteria atau sub kriteria, hingga ke tingkat terendah. Tujuan diposisikan pada tingkat teratas dalam hirarki. Kriteria dan sub kriteria diposisikan pada tingkat menengah, dan alternatif diposisikan pada tingkat terendah dari struktur hirarki.

b. Perbandingan Berpasangan

Matriks perbandingan dari seluruh komponen atau elemen pada struktur hirarki mengacu pada komponen dari tingkat teratas dikembangkan menjadi prioritas dan merubah keputusan perbandingan individu menjadi rasio skala dengan penggunaan pengukuran skala 9. Skala perbandingan dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Dalam matriks perbandingan berpasangan hanya membutuhkan satu nilai saja. Oleh karena itu dalam penelitian ini karena terdapat perbandingan berpasangan

dari dua ahli maka, digabung menjadi satu nilai. Metode yang dapat digunakan adalah menggunakan rata-rata geometris seperti yang ditunjukkan pada Persamaan 2.1 (Saaty, 1987).

$$\mu_{ij} = \sqrt[n]{\alpha_{ij1} \alpha_{ij2} \dots \alpha_{ijn}} \quad (2.1)$$

dengan:

μ_{ij} = rata-rata geometris baris i kolom j

n = jumlah ahli

Tabel 2.2. Skala Perbandingan Berpasangan

<i>Intensity of Importance</i>	<i>Definition</i>
1	<i>Equal importance</i>
2	<i>Weak or slight</i>
3	<i>Moderate importance</i>
4	<i>Moderate plus</i>
5	<i>Strong importance</i>
6	<i>Strong plus</i>
7	<i>Very strong or demonstrated importance</i>
8	<i>Very, very strong</i>
9	<i>Extreme importance</i>

c. Penentuan Bobot Kriteria dan Alternatif

Setelah matriks dibuat dan perbandingan berpasangan didapat, maka dilakukan normalisasi. Normalisasi pada setiap kolom dalam matriks perbandingan berpasangan di atas dilakukan dengan Persamaan 2.2 (Thakkar, 2021).

$$r_{ij} = \frac{\alpha_{ij}}{\sum_{i=1}^n \alpha_{ij}} \quad (2.2)$$

dengan:

r_{ij} = nilai hasil pembagian elemen pada baris ke- i dan kolom ke- j dengan nilai total kolom ke- j

α_{ij} = Nilai perbandingan pasangan elemen pada baris ke- i dan kolom ke- j

Tahapan selanjutnya ialah dengan pemeriksaan *local priority* dilakukan dengan menghitung vektor *eigen* dan nilai *eigen*. Ekspresi matematis dari vektor *eigen* (w) dan nilai *eigen* (λ) dapat dinyatakan dalam rumus sebagai berikut:

$$A \cdot w = \lambda \cdot w \quad (2.3)$$

$$\begin{bmatrix} \frac{w_1}{w_1} & \frac{w_1}{w_2} & \dots & \frac{w_1}{w_n} \\ \frac{w_2}{w_1} & \frac{w_2}{w_2} & \dots & \frac{w_2}{w_n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{w_n}{w_1} & \frac{w_n}{w_2} & \dots & \frac{w_n}{w_n} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} = 1 \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} \quad (2.4)$$

Setelah λ_{max} diketahui kemudian dilakukan pengecekan konsistensi. Pengecekan ini dilakukan bertujuan untuk mengukur kualitas penilaian yang dilakukan. Tingkat ketidakkonsistenan dapat diterima jika nilai konsistensi rasio (CR) ≤ 0.10 . Jika nilai konsistensi rasio ≥ 0.10 maka penilaian dari agen perlu dievaluasi dan dilakukan perbandingan berpasangan kembali. Nilai konsistensi rasio (CR) dapat dihitung dengan membagi nilai konsistensi indeks (CI) dengan nilai *Random Consistency Index* (RI). Nilai konsistensi indeks (CI) diperoleh dari persamaan:

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (2.5)$$

dengan:

CI = indeks konsistensi

λ_{max} = *eigen value maximum*

n = orde matrix

Tahapan evaluasi ini sangat penting untuk memastikan bahwa hasil perhitungan bobot kriteria dan alternatif memiliki tingkat akurasi yang dapat diterima dalam proses pengambilan keputusan.

Nilai RI dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3. *Random Consistency Ratio*

Matrix Order (n)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Random Consistency Index (RI)	0	0	0,52	0,89	1,11	1,25	1,35	1,40	1,45	1,49

Keunggulan ahp ialah kemudahan dalam pengambilan keputusan yang kompleks menjadi lebih sederhana, penilaian AHP yang konsisten, dan fleksibilitas AHP yang dapat diterapkan pada berbagai bidang dan dapat dikombinasikan dengan metode lainnya (Pitchaiah dkk, 2020). Namun, dibalik kelebihan itu semua AHP juga memiliki kekurangan dalam menangani ketidakpastian secara langsung sensitivitas terhadap inkonsistensi matriks. Kelemahan ini membuat pengembangan metode lainnya yang lebih baik seperti *Fuzzy AHP*.

2.3.7. FUZZY AHP

Fuzzy AHP merupakan pengembangan dari AHP yang memakai penggabungan antara logika *Fuzzy* dan ambiguitas untuk menangani ketidakpastian atau keraguan dalam proses penilaian. Penilaian pada *Fuzzy* serupa dengan penilaian pada AHP namun dengan ditambahkan bilangan *Fuzzy*. Proses pembuatan *Fuzzy* AHP dilakukan dengan tahapan-tahapan seperti:

a. Triangular Fuzzy Number (TFN)

TFN adalah teori himpunan *Fuzzy* yang dapat membantu para ahli dalam melakukan perbandingan berpasangan dalam pengukuran iniguitas yang berhubungan dengan penilaian subjektif dengan memakai bilangan *triangular fuzzy* (Kahraman dkk, 2003). TFN dinotasikan sebagai \tilde{M} dan total masing-masing nilai l, m, u dengan l adalah nilai bawah, m adalah nilai tengah, dan u adalah nilai atas dan nilai keanggotaan TFN dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$\mu(x|\tilde{M}) = \begin{cases} \frac{x-l}{m-l} & , l \leq x \leq m \\ \frac{u-x}{u-m} & m \leq x \leq u \end{cases} \quad (2.6)$$

Dalam prosedur FAHP nilai TFN dibentuk berdasarkan skala perbandingan berpasangan AHP seperti pada Tabel 2.4.

$$\tilde{1} \equiv (1,1,1), \tilde{x} \equiv (x-1, x, x+1) \forall x = 2,3, \dots, 8, \tilde{9} \equiv (9,9,9) \quad (2.7)$$

Tabel 2.4. Nilai TFN dalam *Fuzzy* AHP (Saaty, 2004)

Intensity of Importance	Definition	TFN
1	Equal importance	1,1,1
2	Weak or slight	1,2,3
3	Moderate importance	2,3,4
4	Moderate plus	3,4,5
5	Strong importance	4,5,6
6	Strong plus	5,6,7
7	Very strong or demonstrated importance	6,7,8
8	Very, very strong	7,8,9
9	Extreme importance	9,9,9

b. Matriks Perbandingan

Matriks perbandingan berpasangan FAHP dapat dinyatakan sebagai:

$$\tilde{m} = \begin{bmatrix} (1,1,1) & \cdots & \tilde{a}_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{a}_{1n} & \cdots & (1,1,1) \end{bmatrix} \quad (2.8)$$

Di mana:

$$\tilde{a}_{ij} = (l_{ij}, m_{ij}, u_{ij}) = \tilde{a}_{ji}^{-1} = \left(\frac{1}{u_{ij}}, \frac{1}{m_{ij}}, \frac{1}{l_{ij}} \right); i, j = 1, 2, \dots, n, \text{ dan } i \neq j \quad (2.9)$$

c. Geometric Mean FAHP

Langkah selanjutnya ialah menggunakan rata-rata geometris untuk mendapatkan nilai tunggal yang digunakan dalam matriks perbandingan dengan menggunakan rata-rata geometris. Menurut (Astanti dkk, 2020) dengan menggunakan rumus Persamaan 2.10.

$$\bar{l}_{ij} = \left(\prod_{k=1}^k l_{ijk} \right)^{\frac{1}{k}}, \bar{m}_{ij} = \left(\prod_{k=1}^k m_{ijk} \right)^{\frac{1}{k}}, u_{ij} = \left(\prod_{k=1}^k u_{ijk} \right)^{\frac{1}{k}} \quad (2.10)$$

d. Nilai sintesis dan derajat kemungkinan

Untuk menghitung nilai sintetis Fuzzy (\tilde{S}_i) dapat menggunakan Persamaan 2.11 (Wang dkk, 2008).

$$\tilde{S}_i = \frac{RS_i}{\sum_{j=1}^n RS_j} \quad (2.11)$$

$$= \left[\frac{\sum_{j=1}^n L_{ij}}{\sum_{j=1}^n L_{ij} + \sum_{k=1, k \neq i}^n \sum_{j=1}^n U_{kj}}, \frac{\sum_{j=1}^n m_{ij}}{\sum_{k=1}^n \sum_{j=1}^n M_{kj}}, \frac{\sum_{j=1}^n L_{ij}}{\sum_{j=1}^n U_{ij} + \sum_{k=1, k \neq i}^n \sum_{j=1}^n L_{kj}} \right], i = 1, n$$

Selanjutnya derajat kemungkinan (*degree of possibility*) $\tilde{S}_i \geq \tilde{S}_j$:

$$V(\tilde{S}_i \geq \tilde{S}_j) = \begin{cases} \frac{u_i - l_j}{(u_i - m_i) + (m_j - l_j)} & \text{if } m_i \geq m_j = 1 \\ 0 & \text{if } l_j \leq u_j = 0 \end{cases} \quad i, j = 1, \dots, n; j \neq i \quad (2.12)$$

Di mana:

$$\tilde{S}_i = (l_i \quad m_i \quad u_i) \ \& \ \tilde{S}_j = (l_j \quad m_j \quad u_j) \quad (2.13)$$

Dan menghitung derajat kemungkinan \tilde{S}_i dari semua (n-1) bilangan Fuzzy dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$V(\tilde{S}_i \geq \tilde{S}_j | j = 1, \dots, n; j \neq i) = \min_{j \in \{1, \dots, n\}, j \neq i} V(\tilde{S}_i \geq \tilde{S}_j), i = 1, \dots, n \quad (2.14)$$

e. Vektor prioritas

Terakhir, vektor prioritas dilakukan untuk mempermudah interpretasi. Vektor di normalisasikan akan memperoleh bobot $W = (w_1, \dots, w_n)$ dari *Fuzzy* perbandingan matriks \tilde{M} dihitung dengan persamaan:

$$w_1 = \frac{V(\tilde{S}_i \geq \tilde{S}_j | J = 1, \dots, n; j \neq 1)}{\sum_{k=1}^n V(\tilde{S}_k \geq \tilde{S}_j | J = 1, \dots, n; j \neq k)} \quad (2.15)$$

Keunggulan *Fuzzy* ahp sendiri ialah mampu menangani ketidakpastian, dan memperkuat keakuratan yang mendekati realitas. Kelemahan dari *Fuzzy* AHP ialah kesulitan dalam memahami dan menerapkan *Fuzzy* itu sendiri karena kompleksitas perhitungan yang lebih banyak daripada AHP.

