

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Supply Chain Management* (SCM)

Supply Chain Management atau manajemen rantai pasok adalah penyelenggaraan aktivitas pengadaan bahan baku, mengubahnya menjadi produk olahan dan produk jadi, serta kemudian mengirimkan barang tersebut ke pelanggan melalui sistem logistik. Aktivitas ini melingkupi operasi pembelian tradisional serta aktivitas lain yang penting bagi hubungan *supplier* dengan distributor (Abdullah et al., 2022).

Pada suatu *Supply Chain* biasanya ada 3 macam aliran yang harus dikelola. *Pertama*, adalah aliran barang yang mengalir dari hulu (*upstream*) ke hilir (*downstream*). Yang *kedua*, adalah aliran uang dan sejenisnya yang mengalir dari hilir ke hulu. Yang *ketiga*, adalah aliran informasi yang bisa terjadi dari hulu ke hilir ataupun sebaliknya (Pujawan & Mahendrawathi, 2017).

Supply Chain Management (SCM) merupakan strategi yang bertujuan untuk meningkatkan hubungan antara pemasok dan konsumen dengan cara yang efektif. SCM mencakup pengadaan bahan baku, pembuatan barang mentah menjadi barang jadi, dan pendistribusian barang ke konsumen melalui jaringan distribusi. Manajemen rantai pasok memiliki 8 bisnis inti yaitu sebagai berikut (Arifin & Vikaliana, 2024) :

1. Pengelolaan Hubungan Pelanggan
2. Pengelolaan Layanan Pelanggan
3. Pengelolaan Permintaan
4. Pemenuhan Permintaan Pelanggan
5. Pengelolaan Aliran Produksi
6. Pengadaan
7. Pengembangan serta Pemasaran Produk
8. Pengembalian

2.2 Pembelian (*Purchasing*)

Pembelian atau *purchasing* adalah suatu usaha atau kegiatan yang dilakukan untuk pengadaan barang, material pada kualitas yang tepat dan kuantitas yang tersedia untuk kegiatan operasi selama periode tertentu (Minarizki & Frimayasa, 2023).

Sistem pembelian barang dagang yang kuat serta prosedur pembelian yang baku sangatlah penting dalam pelaksanaan kegiatan pembelian, agar kegiatan pembelian dapat dipertanggungjawabkan dengan benar. Perusahaan dagang jasa maupun manufaktur, dalam menjalankan operasionalnya memerlukan barang-barang yang pengadaannya harus dibeli dari pemasok (Putri et al., 2022)

2.3 Pemasok (*Supplier*)

Supplier adalah pihak yang menjual atau memasok bahan mentah untuk diproses menjadi barang atau jasa tertentu. *Supplier* memainkan peran yang sangat krusial dalam memasok bahan mentah untuk proses produksi perusahaan (Agraeni et al., 2022).

Pada konsep Perencanaan – Penyediaan – Pembuatan – Pengiriman – Pengembalian, *Supplier* berperan sebagai penyediaan atau *source*, yang berarti mereka menyediakan bahan mentah yang diperlukan sebelum diolah menjadi produk akhir, yang kemudian dikirim ke berbagai lokasi pelanggan (Wahyu & Pulansari, 2024).

2.4 Pemilihan Pemasok (*Supplier Selection*)

Pemilihan pemasok atau *supplier* adalah kegiatan yang dilaksanakan oleh perusahaan atau organisasi untuk memilih, menyeleksi dan menentukan *supplier* yang memenuhi kebutuhan perusahaan (Mawarni et al., 2023).

Pemilihan *supplier* merupakan suatu aktivitas yang sangat krusial bagi sebuah perusahaan, terutama bagi *supplier* yang menyediakan barang yang sangat dibutuhkan untuk perusahaan. Dengan demikian, perusahaan harus memiliki metode yang bisa membantu dan memudahkan pemilik untuk membuat pilihan yang efektif dan efisien tentang pemilihan *supplier* (Mawarni et al., 2023).

Untuk memilih *supplier*, diperlukan berbagai kriteria yang dapat menggambarkan kinerja *supplier* sesuai dengan kebutuhan perusahaan. Apabila perusahaan sudah menentukan kriteria yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan maka dapat dilakukan evaluasi terhadap *supplier* yang akan dipilih (Simanjourang et al., 2008).

2.5 Kriteria Pemilihan *Supplier*

Beberapa pendapat para ahli mengemukakan kriteria utama yang harus dipertimbangkan oleh suatu perusahaan ketika memilih *supplier* adalah :

1. Menurut Gary W Dickson (1966) dalam (Pujawan & Mahendrawathi, 2017) , mengemukakan 22 kriteria untuk pemilihan dan evaluasi *supplier* dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2. 1 Kriteria Pemilihan *Supplier*

No	Kriteria	No	Kriteria
1.	Kualitas	12.	Organisasi dan Manajemen
2.	Pengiriman	13.	Operasi pengawasan
3.	Sejarah Kinerja	14.	Layanan perbaikan
4.	Garansi dan kebijakan klaim	15.	Sikap
5.	Harga	16.	Kesan
6.	Kemampuan Teknis	17.	Kemampuan pengemasan
7.	Keadaan Finansial	18.	Hubungan dengan buruh
8.	Pemenuhan prosedur	19.	Lokasi Geografis
9.	Sistem komunikasi	20.	Nilai bisnis terdahulu
10.	Reputasi dan posisi dalam industri	21.	Pelatihan bantu
11.	Hasrat untuk berbisnis	22.	Pengaturan hubungan timbal balik

Sumber : Gary W Dickson (1966) dalam (Pujawan & Mahendrawathi, 2017)

2. Kriteria pemilihan *supplier* menurut Stevenson dalam (Umaindra et al., 2018) menyebutkan ada 6 kriteria, yaitu :
 - A. Harga : harga bahan baku yang diharapkan oleh perusahaan dimana berasal dari perbandingan harga antar masing-masing *supplier*.
 - B. Kualitas, merujuk pada kesesuaian produk dengan spesifikasi yang telah ditentukan oleh perusahaan, baik dari segi ukuran, performa, keandalan, keamanan, maupun estetika.

- C. Pelayanan : mencakup berbagai aspek yang harus diperhatikan oleh perusahaan untuk memastikan bahwa *supplier* yang dipilih mampu memenuhi kebutuhan perusahaan secara optimal.
 - D. Lokasi : salah satu faktor penting dalam pemilihan *supplier* karena dapat mempengaruhi pada waktu pengiriman, biaya transportasi, dan waktu respon saat ada order/pesanan yang mendadak atau pelayanan yang bersifat darurat.
 - E. Fleksibilitas : kemampuan *supplier* dalam merespon perubahan permintaan dan memenuhi perubahan pesanan yang dapat menjadi faktor penting dalam pemilihan *supplier*.
 - F. Ketersediaan Bahan Baku, jika *supplier* dapat menjaga persediaan bahan baku-Nya, hal ini dapat membantu perusahaan dalam kasus kebutuhan bahan baku yang mendadak.
3. Menurut Enyinda, Dunu, dan Gebremikael dalam (Umaindra et al., 2018) menggunakan beberapa kriteria pemilihan *supplier* yang akan dijelaskan pada Tabel 2.2 dibawah ini :

Tabel 2. 2 Kriteria Pemilihan Supplier Menurut Enyinda, Dunu, & Gebremikael

Kriteria	Penjelasan
<i>Regulatory compliance</i>	Kemampuan <i>supplier</i> dalam memasok kebutuhan perusahaan sesuai dengan permintaan perusahaan.
<i>Quality</i> (Kualitas)	Kemampuan <i>supplier</i> untuk dapat memberikan bahan baku yang berkualitas.
<i>Cost</i> (Biaya)	Biaya yang harus dikeluarkan perusahaan untuk mendapatkan bahan baku.
<i>Service</i> (Layanan)	Tingkat layanan (<i>service level</i>) <i>supplier</i> , terdiri waktu pengiriman, layanan nilai tambah (<i>value added service</i>) dan kemudahan komunikasi.
<i>Supplier Profile</i>	Kriteria ini meliputi reputasi <i>supplier</i> , fleksibilitas, kapasitas, kondisi keuangan, dan fasilitas produksi.

Dengan banyak kriteria-kriteria yang ada dalam pemilihan *supplier*, namun keputusan dalam penentuan kriteria yang akan digunakan dalam suatu perusahaan ditentukan oleh perusahaan itu sendiri. Perusahaan akan memilih beberapa kriteria yang ada, pemilihan kriteria biasanya tergantung dari item-item bahan baku yang dipasok ke perusahaan.

2.6 Multi Criteria Decision Making (MCDM)

Multi Criteria Decision Making (MCDM) merupakan salah satu metode yang membantu proses pengambilan keputusan yang memiliki banyak kriteria. MCDM adalah metode pengambilan keputusan untuk menentukan alternatif terbaik diantara beberapa alternatif berdasarkan kriteria tertentu, dimana kriteria biasanya berbentuk ukuran, aturan atau standar yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan (Wijaya & Imbar, 2021).

MCDM dibagi menjadi dua kelas yaitu, *Multi Atribute Decision Making* (MADM) dan *Multi Objective Decision Making* (MODM) (Watrianthos et al., 2022). Beberapa metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah MCDM, antara lain , yaitu *Weighted Product* (WP), *Simple Addictive Weighting* (SAW), *Analytical Hierarchy Process* (AHP), *Technique for Order Preference by Similarity of Ideal Solution* (TOPSIS), dan *Elimination and Choice Expressing Reality* (ELECTRE).

2.7 Analytical Hierarchy Process (AHP)

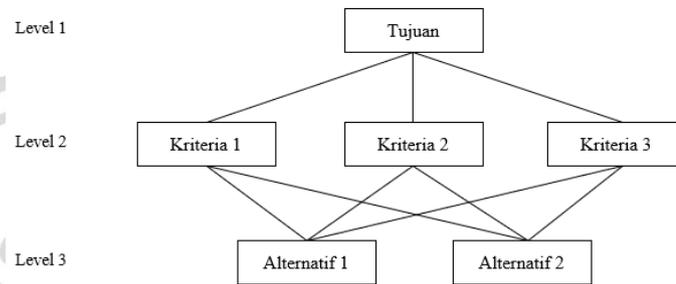
AHP (*Analytical Hierarchy Process*) adalah metode pengambilan keputusan multi kriteria (MCDM) yang dirancang oleh Saaty pada tahun 1990-an. Metode ini menerapkan perbandingan berpasangan kriteria dan subkriteria untuk menentukan pemeringkatan (Rivaldi et al., 2023)

Metode AHP mampu menyelesaikan masalah yang multi objektif dan multi kriteri, yang berasal dari perbandingan preferensi setiap elemen dalam hierarki. Oleh karena itu, metode ini dapat disebut sebagai metode pengambilan keputusan yang menyeluruh. Pengambilan keputusan dalam metode AHP didasarkan pada tiga prinsip utama : pembentukan hierarki, penetapan prioritas, dan konsistensi logis (Setiawan & Hartini, 2022).

Beberapa prinsip utama yang diterapkan dalam menangani masalah menerapkan metode AHP meliputi (Kurnia, 2021) :

1. *Decomposition*

Yaitu proses untuk memecahkan suatu permasalahan yang aktual mejadi struktur hierarki berdasarkan komponen pendukungnya. Dalam struktur hierarki terdapat tiga level, yaitu level pertama adalah tujuan yang ingin dicapai, level kedua adalah kriteria yang digunakan dan level ketiga adalah alternatif yang mengikuti proses dalam mencapai tujuan.



Gambar 2. 1 Struktur Hierarki

2. *Comparative Judgement*

Comparative Judgement juga dikenal sebagai Penilaian Komparatif adalah proses menilai terhadap dua elemen yang sangat mirip satu sama lain, yang menghasilkan matriks perbandingan berpasangan, dimana setiap dimensi menunjukkan tingkat preferensinya.

Tabel 2.1 dibawah ini menampilkan tingkat preferensi atau kepentingan, yang digunakan untuk skala perbandingan berpasangan :

Tabel 2. 3 Skala Perbandingan Berpasangan

Intensitas Kepentingan	Keterangan
1	Kedua elemen memiliki tingkat penting yang sama
3	Salah satu elemen sedikit lebih penting dibandingkan elemen lainnya
5	Salah satu elemen lebih penting dibandingkan elemen lainnya
7	Elemen yang satu pasti lebih penting dibandingkan elemen lainnya

9	Elemen yang satu mutlak lebih penting dibandingkan elemen lainnya
2, 4, 6, 8	Nilai pertimbangan yang berdekatan

Sumber : (Kurnia, 2021)

3. *Synthesis of Priority*

Synthesis of Priority juga dikenal sebagai Penentuan Prioritas dalam AHP melibatkan perbandingan antara elemen yang ada untuk menentukan bobot prioritas. Proses ini didasarkan pada perspektif dari berbagai ahli dan pihak yang memiliki kepentingan dalam pengambilan keputusan.

4. *Local Consistency*

Local Consistency merupakan karakteristik penting dalam AHP. Hal ini dicapai dengan menggabungkan semua *eigenvector* yang diperoleh dari tingkat hierarki yang berbeda dan kemudian memperoleh vektor komposit berbobot yang menghasilkan urutan keputusan.

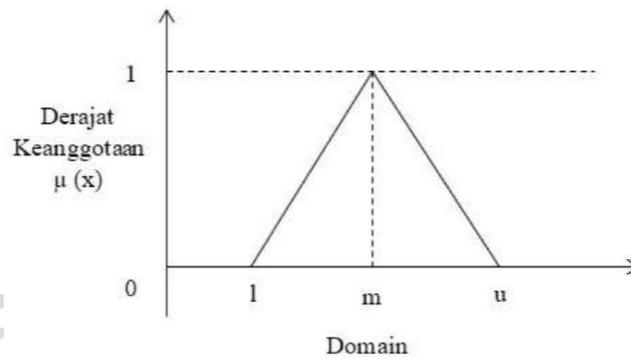
2.8 Logika Fuzzy

Teori *fuzzy decision making* awalnya dikembangkan oleh Lotfi A. Zadeh, seorang profesor dari Universitas California, Berkeley, pada tahun 1965. Zadeh memperkenalkan konsep “*fuzzy sets*” atau himpunan kabur, yang memungkinkan penanganan ketidakpastian dan ambiguitas dalam sistem pengambilan keputusan (Symphony et al., 2024). Teori *fuzzy decision making* memberikan kerangka kerja untuk menggabungkan berbagai faktor kualitatif dan kuantitatif dalam proses pengambilan keputusan (Symphony et al., 2024).

2.9 *Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP)*

Fuzzy AHP dikembangkan oleh Chang pada tahun 1996 merupakan pengembangan dari metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) yang menguraikan masalah multi faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hierarki, sehingga permasalahan akan tampak lebih terstruktur dan sistematis. Hasil keputusan yang didapatkan dengan menggunakan *Fuzzy AHP* lebih baik karena mampu meminimalisir deskripsi keputusan yang samar-samar yang dihasilkan dari metode AHP (Sihite & Suhendar, 2021).

Metode *Fuzzy AHP* menggunakan rasio *fuzzy* yang disebut *Triangular Fuzzy Number* (TFN) dan digunakan dalam proses *fuzzifikasi*. TFN terdiri dari tiga fungsi keanggotaan, yaitu nilai terendah (*lower*), nilai tengah (*middle*), dan nilai tertinggi (*upper*) (Arief et al., 2022).



Gambar 2. 2 Grafik *Triangular Fuzzy Number* (TFN)

Sumber : (Arief et al., 2022).

Triangular Fuzzy Number (TFN) adalah suatu himpunan *fuzzy* yang digunakan untuk proses pengukuran atau penilaian yang bersifat subjektif ataupun yang bersifat memakai bahasa atau linguistik (Pinandito et al., 2021). Adapun tabel yang menunjukkan nilai variabel linguistik dengan bilangan *Triangular Fuzzy Number* (TFN) dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 2. 4 Skala *Triangular Fuzzy Number* (TFN)

Intensitas Kepentingan	Bilangan <i>Fuzzy</i>	Variabel Linguistik	Nilai TFN	Invers Nilai TFN
1	$\tilde{1}$	Sama pentingnya (<i>equally</i>)	1, 1, 1	1, 1, 1
3	$\tilde{3}$	Agak lebih penting (<i>moderately</i>)	1, 3, 5	1/5, 1/3, 1
5	$\tilde{5}$	Lebih penting (<i>strongly</i>)	3, 5, 7	1/7, 1/5, 1/3
7	$\tilde{7}$	Sangat lebih penting (<i>very strongly</i>)	5, 7, 9	1/9, 1/7, 1/5
9	$\tilde{9}$	Mutlak lebih penting (<i>extremly</i>)	7, 9, 11	1/11, 1/9, 1/7

Sumber : (Fitriana & Santosa, 2020)

Langkah-langkah dalam penyelesaian metode *Fuzzy* AHP adalah sebagai berikut (Sharma, 2015) :

1. Merubah hasil kuesioner penilaian responden dengan menggunakan ketentuan skala TFN.

$$M_{gi}^j = \begin{bmatrix} (1,1,1) & (l_{1,2}m_{1,2}u_{1,2}) & (l_{1,n}m_{1,n}u_{1,n}) \\ (l_{2,1}m_{2,1}u_{2,1}) & (1,1,1) & (l_{2,n}m_{2,n}u_{2,n}) \\ (l_{n,1}m_{n,1}u_{n,1}) & (l_{n,2}m_{n,2}u_{n,2}) & (1,1,1) \end{bmatrix}$$

M_{gi}^j ialah matriks perbandingan berpasangan TFN dari penilaian setiap kriteria.

Nilai matriks perbandingan berpasangan dihitung dari mengubah variabel linguistik menjadi skala TFN berdasarkan pada Tabel 2.5.

2. Membuat matriks perbandingan berpasangan
Setelah merubah hasil kuesioner penilaian responden ke bentuk skala TFN. Kemudian membuat matriks perbandingan berpasangan, dengan menggunakan metode *geometric mean* dihitung bobot setiap kriteria berdasarkan hasil rata-rata dari penilaian para pengambil keputusan.

Adapun rumus metode *geometric mean* adalah sebagai berikut (Rimantho et al., 2017) :

$$a_w = \sqrt[n]{a_1 \times a_2 \times a_3 \times \dots \times a_n} \dots \dots \dots (2.1)$$

Keterangan :

- a_w = Nilai rata-rata perbandingan berpasangan
- a_1 = Nilai perbandingan data ke-1
- n = Jumlah responden

3. Menghitung nilai sintesis *fuzzy* (S_i) prioritas dengan rumus :

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \otimes \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1} \dots \dots \dots (2.2)$$

Keterangan :

- g_i = himpunan tujuan dengan $i = 1, 2, \dots, n$
- M_{gi}^j = nilai TFN dengan $j = 1, 2, \dots, m$

Untuk memperoleh M_{gi}^j , dilakukan operasi penjumlahan nilai sintesis *fuzzy* m pada matriks perbandingan berpasangan seperti persamaan berikut :

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^m M_{gi}^j &= (M_{gi}^1 + M_{gi}^2 + \dots + M_{gi}^m) \\ &= ((l_1, m_1, u_1) + (l_2, m_2, u_2) + \dots + (l_m, m_m, u_m)) \\ &= (\sum_{i=1}^m l_j, \sum_{i=1}^m m_j, \sum_{i=1}^m u_j) \dots\dots\dots (2.3) \end{aligned}$$

Keterangan :

- l_i = nilai TFN terendah ke- i
- m_i = nilai TFN tengah ke- i
- u_i = nilai TFN tertinggi ke- i

Dimana $i = 1, 2, \dots, n$

Dan untuk memperoleh $[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j]^{-1}$, dilakukan operasi penjumlahan *fuzzy* dari nilai M_{gi}^j ($j = 1, 2, \dots, m$)

$$[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j] = (\sum_{i=1}^n l_i, \sum_{i=1}^n m_i, \sum_{i=1}^n u_i) \dots\dots\dots (2.4)$$

Untuk menghitung invers dari persamaan 2.4 yaitu :

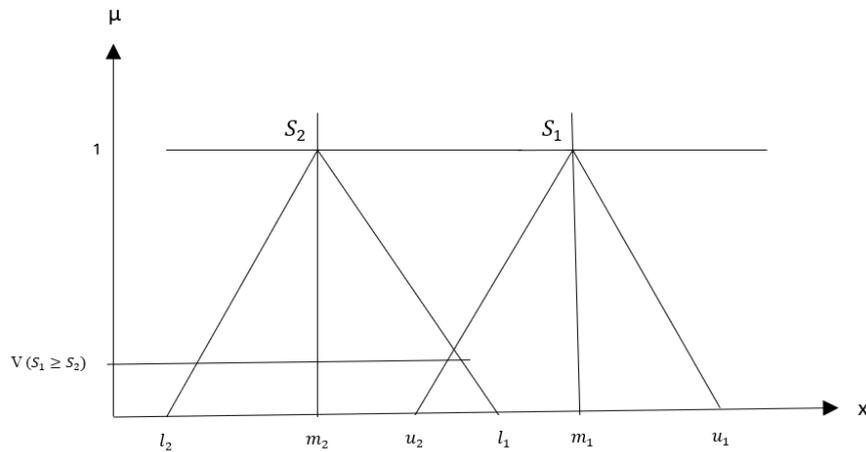
$$[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j]^{-1} = \left(\frac{1}{\sum_{i=1}^n u_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n m_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n l_i} \right) \dots\dots\dots (2.5)$$

4. Menentukan Nilai Prioritas Vektor (V)

Untuk menentukan nilai prioritas vektor (V) dapat menggunakan persamaan berikut ini :

$$\begin{aligned} V(S_1 \geq S_2) &= 1, \text{ jika } m_1 \geq m_2 \\ V(S_1 \leq S_2) &= \begin{cases} \frac{(l_1 - u_2)}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)} & , \text{ jika } l_1 \leq u_2 \\ 0 & , \text{ lainnya} \end{cases} \dots\dots\dots (2.6) \end{aligned}$$

Dalam membandingkan S_1 dan S_2 diperlukan nilai $V(S_1 \geq S_2)$ dan $V(S_1 \leq S_2)$.



Gambar 2. 3 Grafik Persimpangan S_1 dan S_2

Sumber : (Sharma, 2015)

5. Menentukan Nilai Ordinat Defuzzifikasi (d')

Jika derajat kemungkinan untuk bilangan *fuzzy* lebih besar dari konstanta k bilangan *fuzzy* M_1 ($i = 1,2,3,4,5, \dots, k$) maka nilai vektor dapat didefinisikan sebagai berikut :

$$V(M \geq M_1, M_2, \dots, M_k) = V [(M \geq M_1), V (M \geq M_2), V (M \geq M_3), \text{ dan } \dots \text{ dan } (M \geq M_k)]$$

$$= \min V (M \geq M_1) \dots \dots \dots (2.8)$$

dimana $i = 1,2,3,4,5, \dots, k$.

Berdasarkan uraian tersebut dapat diasumsikan persamaan :

$$d'(A_i) = \min V (S_i \geq S_k) \dots \dots \dots (2.9)$$

Dimana $k = 1,2,3,4,5, \dots \dots, n ; k \neq i$.

Selanjutnya diperoleh nilai bobot vektor :

$$W' = (d'(A_1), d'(A_2), d'(A_3), d'(A_4), \dots \dots, d'(A_n))^T \dots \dots \dots (2.10)$$

Dimana $A_i = 1,2,3,4,5, \dots \dots, n$ adalah n element keputusan.

6. Normalisasi nilai bobot vektor (W)

Apabila proses normalisasi telah dilakukan maka nilai bobot vektor akan menjadi seperti rumus berikut :

$$W = (d(A_1), d(A_2), d(A_3), d(A_4), \dots, d(A_n))^T \dots\dots\dots(2.11)$$

Dimana W adalah bilangan non fuzzy

7. Tahapan terakhir adalah menghitung nilai *Consistency Ratio* (CR) yang mana akan dijelaskan pada rumus dibawah ini (Yayla et al., 2015) :

$$\begin{aligned} \sum \pi_{ij} &= \pi_{i1} + \pi_{i2} + \dots + \pi_{in} \\ &= \frac{l_1+m_1+u_1}{3} + \frac{l_2+m_2+u_2}{3} + \dots + \frac{l_n+m_n+u_n}{3} \dots\dots\dots (2.12) \end{aligned}$$

$$CR = \frac{\left(IR - \frac{\sum \pi_{ij}}{n} \right)}{(n-1)} \dots\dots\dots (2.13)$$

Keterangan :

n = jumlah elemen

π_{ij} = derajat ketidakpastian keanggotaan

IR = *Index Random*

Nilai *Consistency Ratio* (CR) dianggap konsisten apabila nilai $CR \leq 0.1$, maka hasil perhitungan data dapat dibenarkan. Nilai IR dapat dilihat pada Tabel dibawah ini :

Tabel 2. 5 *Index Random*

n	IR	n	IR
1,2	0,00	9	1,45
3	0,58	10	1,49
4	0,90	11	1,51
5	1,12	12	1,48
6	1,24	13	1,56
7	1,32	14	1,57
8	1,41	15	1,59

Sumber : (Kurnia, 2021)

2.10 Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)

Setelah memperoleh nilai bobot untuk setiap kriteria, langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan menggunakan metode TOPSIS pada nilai masing-masing kriteria untuk setiap alternatif yang telah dihitung dengan metode Fuzzy AHP (Broto & Maharani, 2021).

TOPSIS adalah salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang pada tahun 1981. TOPSIS menggunakan prinsip bahwa alternatif yang terpilih harus mempunyai jarak terdekat dari solusi ideal positif dan terjauh dari solusi ideal negatif untuk menentukan kedekatan relatif dari suatu alternatif dengan solusi optimal (Sihite & Suhendar, 2021).

Berikut langkah-langkah untuk melakukan perankingan alternatif *supplier* menggunakan metode TOPSIS (Nisa, 2022) :

1. Membuat matriks keputusan
2. Menghitung matriks ternormalisasi

$$r_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m X_{ij}^2}} \dots\dots\dots (2.14)$$

Dengan, $i = 1,2,3, \dots, m$ dan $j = 1,2,3, \dots, n$

r_{ij} = matriks keputusan ternormalisasi

X_{ij} = bobot kriteria ke j pada alternatif ke i

3. Menghitung matriks ternormalisasi terbobot

$$V_{ij} = w_j r_{ij} \dots\dots\dots (2.15)$$

Dimana

V_{ij} = matriks ternormalisasi terbobot

w_j = bobot kriteria ke- j

r_{ij} = matriks ternormalisasi

4. Menentukan matriks solusi ideal positif (A^+) dan matriks solusi ideal negatif (A^-)

$$A^+ = (V_1^+, V_2^+ \dots \dots \dots V_j^+) \dots\dots\dots (2.16)$$

$$A^- = (V_1^-, V_2^- \dots \dots \dots V_j^-) \dots\dots\dots (2.17)$$

Dimana :

- V_j^+ adalah : - $\max V_{ij}$ jika j adalah atribut *benefit*
 - $\min V_{ij}$ jika j adalah atribut *cost*

- V_j^- adalah : - $\min V_{ij}$ jika j adalah atribut *benefit*
 - $\max V_{ij}$ jika j adalah atribut *cost*

Atribut *benefit* (keuntungan) adalah atribut yang semakin tinggi nilainya, semakin baik penilaiannya. Sebaliknya, atribut *cost* (biaya) adalah atribut yang semakin tinggi nilainya, semakin buruk penilaiannya.

5. Menghitung jarak alternatif

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_j^+ - V_{ij})^2} \dots\dots\dots (2.18)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_j^-)^2} \dots\dots\dots (2.19)$$

Dengan V_j^+ adalah elemen dari matriks solusi ideal positif dan V_j^- adalah elemen dari matriks solusi ideal negatif.

6. Menghitung kedekatan alternatif terhadap solusi ideal positif

$$C_i^+ = \frac{S_i^-}{S_i^+ + S_i^-} \dots\dots\dots (2.20)$$

7. Prioritas alternatif

Prioritas alternatif diurutkan berdasarkan alternatif dengan nilai C_i^+ terbesar hingga terkecil. Alternatif yang mempunyai nilai C_i^+ terbesar merupakan alternatif terbaik.

2.11 Penelitian Terdahulu

Tabel 2. 6 Penelitian Terdahulu 1

Penelitian Terdahulu 1	
Judul Artikel	Penilaian <i>Supplier</i> Menggunakan Metode <i>FUZZY</i> AHP dan TOPSIS di PT HP
Penulis	Andre Sihite, Endang Suhendar
Judul Jurnal / Proceeding	Jurnal Ilmiah Teknik Industri
Tahun Penerbitan	2021
Permasalahan yang diangkat	PT HP adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang manufaktur, khususnya dalam pembuatan <i>furniture</i> dan <i>wall art desain</i> . Dengan pesatnya perkembangan bisnis industri manufaktur dan persaingan yang semakin ketat, penilaian terhadap <i>supplier</i> menjadi hal yang sangat penting untuk memastikan kelancaran produksi dan daya saing perusahaan.
Kriteria dan Alternatif yang digunakan	Penilaian <i>supplier</i> dilakukan berdasarkan 5 kriteria yaitu harga, pengiriman, ketepatan jumlah, kualitas, dan pelayanan. Tiga alternatif <i>supplier</i> dievaluasi menggunakan kedua metode tersebut.
Hasil Penelitian	Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode yang digunakan sangatlah efisien karena dengan metode <i>FUZZY</i> AHP peneliti dapat menentukan kriteria yang paling penting sebagai dasar dalam pengambilan keputusan untuk melakukan kerjasama dengan pihak <i>supplier</i> dan metode TOPSIS menghasilkan <i>supplier</i> yang dipilih untuk dilakukan kerja sama oleh PT HP.
Kesimpulan	Metode <i>FUZZY</i> AHP dan TOPSIS memberikan kemudahan PT HP untuk melakukan penilaian terhadap <i>supplier</i> mereka guna bertahan dalam persaingan bisnis yang semakin ketat dan juga demi kelancaran proses produksi.

Persamaan dengan Penelitian Penulis	Melakukan penelitian dengan menggunakan metode yang sama yaitu metode <i>FUZZY</i> AHP dan TOPSIS.
Perbedaan dengan Penelitian Penulis	Penerapan studi kasus yang berbeda dan implementasi pada permasalahan yang berbeda.

Tabel 2. 7 Penelitian Terdahulu 2

Penelitian Terdahulu 2	
Judul Artikel	Implementasi <i>FUZZY</i> AHP dan TOPSIS Pada Pemilihan Metode Pekerjaan Perkerasan Kaku
Penulis	Agung Budi Broto, Ester Maharani
Judul Jurnal / Proceeding	PROKONS : Jurnal Teknik Sipil
Tahun Penerbitan	2021
Permasalahan yang diangkat	Perkerasan kaku merupakan salah satu pekerjaan utama dalam pembangunan jalan tol. Dalam pelaksanaannya, terdapat beberapa alternatif metode yang dapat dipilih, yaitu secara mekanik dan konvensional, yang masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangannya. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan metode pekerjaan yang paling tepat dalam Proyek Jalan Tol Kunciran – Cengkareng dengan mempertimbangkan faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas dan efisiensi pelaksanaan perkerasan kaku..
Kriteria dan Alternatif yang digunakan	Pemilihan metode pekerjaan perkerasan kaku dilakukan berdasarkan 7 kriteria yaitu kualitas pekerjaan, waktu pelaksanaan, biaya pekerjaan, keselamatan kerja, volume pekerjaan, proses pelaksanaan dan persiapan pelaksanaan. Dua alternatif metode perkerasan kaku yaitu metode mekanik dan metode konvensional.
Hasil Penelitian	Berdasarkan implementasi <i>FUZZY</i> AHP dan TOPSIS, kriteria yang paling berpengaruh dalam pemilihan metode

	perkerasan kaku adalah kriteria kualitas pekerjaan dengan nilai 0,351. Setelah meninjau seluruh kriteria, metode mekanik dianggap sebagai metode yang paling tepat digunakan pada proyek Jalan Tol Kunciran Cengkareng.
Kesimpulan	Berdasarkan hasil penelitian, metode <i>FUZZY AHP</i> dan <i>TOPSIS</i> dapat digunakan untuk mengambil keputusan dalam situasi yang kompleks, yang melibatkan multi pilihan dengan multi kriteria penilaian. Kedua metode ini efektif dalam menyaring dan mengevaluasi alternatif-alternatif yang ada, sehingga menghasilkan keputusan yang lebih objektif dan terstruktur
Persamaan dengan Penelitian Penulis	Melakukan penelitian dengan menggunakan metode yang sama yaitu metode <i>FUZZY AHP</i> dan <i>TOPSIS</i> .
Perbedaan dengan Penelitian Penulis	Penerapan studi kasus yang berbeda dan implementasi pada permasalahan yang berbeda.

Tabel 2. 8 Penelitian Terdahulu 3

Penelitian Terdahulu 3	
Judul Artikel	Pemilihan <i>Supplier</i> Semen Pada CV Rizki Jaya Abadi di Kabupaten Mojokerto Menggunakan Metode <i>FUZZY AHP</i> (<i>Analytical Hierarchy Process</i>)
Penulis	Satrio Pinandito Tunggal Talangkas, Farida Pulansari
Judul Jurnal / Proceeding	Tekmapro : Journal of Industrial Engineering and Management
Tahun Penerbitan	2021
Permasalahan yang diangkat	Salah satu kegiatan penting dalam bisnis yang dapat mempengaruhi daya saing bisnis ini adalah proses pengadaan barang atau jasa. CV Rizki Jaya Abadi adalah perusahaan jasa pelaksana kontruksi yang telah memiliki beberapa cabang. Salah satu cara untuk memastikan bahwa permintaan pelanggan dapat dipenuhi adalah dengan

	memastikan bahwa bahan bangunan yang digunakan berkualitas bagus atau sesuai dengan peruntukannya. Salah satu bahan bahan bangunan yang utama adalah semen.
Kriteria dan Alternatif yang digunakan	Dalam memilih supplier semen, CV Rizki Jaya Abadi mempertimbangkan lima kriteria utama, yaitu harga, kualitas, <i>delivery</i> , respon, dan pelayanan. Terdapat lima alternatif supplier yang dapat dipilih, yaitu UD Hana Jaya, UD Pododadi, UD Murah Jaya, UD Maju Mojokerto, dan UD Sari Agung.
Hasil Penelitian	Dari perhitungan yang dilakukan didapatkan bahwa ranking <i>supplier</i> semen terbaik bagi CV Rizki Jaya Abadi secara berturut-turut adalah UD Hana Jaya dengan nilai 0,2479, UD Pododadi dengan nilai 0,2183, UD Murah Jaya dengan nilai 0,1933, UD Maju Mojokerto dengan nilai 0,1749, dan UD Sari Agung dengan nilai 0,1655.
Kesimpulan	Hasil penelitian merekomendasikan UD Hana Jaya sebagai alternatif terbaik untuk diprioritaskan dalam memilih <i>supplier</i> semen terbaik bagi CV Rizki Jaya Abadi.
Persamaan dengan Penelitian Penulis	Ada 1 metode yang sama yaitu metode <i>Fuzzy</i> AHP dalam penyelesaian masalah.
Perbedaan dengan Penelitian Penulis	Penerapan studi kasus yang berbeda dan implementasi pada permasalahan yang berbeda.