



## Implementasi Metode *Fuzzy Topsis* pada Pemilihan Pemasok Bahan Baku SS400

Erni Krisnaningsih<sup>1\*</sup>, Nur Hidayanti<sup>2</sup>, Muhammad Rifki Nuryusuf<sup>1</sup>, Dadi Cahyadi<sup>3</sup>, Saleh Dwiyatno<sup>4</sup>, Anita Dyah Juniarti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Industri, Universitas Banten Jaya, Jl. Ciwaru Raya No.73, Kota Serang, Banten 42117, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Informatika, Universitas Banten Jaya, Jl. Ciwaru Raya No.73, Kota Serang, Banten 42117, Indonesia

<sup>3</sup>Program Studi Teknik Industri, Universitas Serang Raya, Jl. Raya Cilegon No.Km. 5, Kota Serang, Banten 42162, Indonesia

<sup>4</sup>Program Studi Sistem Komputer, Universitas Serang Raya, Jl. Raya Cilegon No.Km. 5, Kota Serang, Banten 42162, Indonesia

### INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Artikel Masuk: 26 April 2023

Artikel direvisi: 29 Juli 2023

Artikel diterima: 1 September 2023

Kata kunci

Bahan Baku  
Multi Criteria Fuzzy Topsis  
Pemilihan Pemasok  
SS400

Keywords

Raw Materials  
Multi-Criteria Fuzzy Topsis  
Selection of Suppliers  
SS400

### ABSTRAK

Pemilihan pemasok mempunyai peranan penting untuk mendapatkan produk dan rantai pasok yang baik. Supplier yang dimiliki perusahaan belum mampu memenuhi semua kriteria yang telah ditetapkan pihak perusahaan. Penelitian ini bertujuan memilih pemasok yang tepat bahan baku SS400 dengan pendekatan metode Fuzzy TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution). Empat (4) Kriteria pemasok yaitu: Kualitas, Harga, pengiriman dan pelayanan digunakan dengan parameter kriteria memiliki variabel linguistic fuzzy berpengaruh terhadap keuntungan dan biaya pemasok. Empat belas (14) pemasok bekerja sama untuk memasok bahan baku SS400 sesuai dengan kriteria yang ditetapkan perusahaan. Nominasi matrik penilaian berpasangan ditentukan oleh para pakar bidang industri dan akademisi dengan penilaian subjektif memberikan penilaian terhadap kriteria-kriteria yang berkaitan dengan alternatif pemasok yang akurat dan solusi handal untuk pengambilan keputusan yang divalidasi melalui studi kasus pada industri secara nyata. Fungsi keanggotaan bilangan fuzzy dimasukkan dengan tujuan untuk merepresentasikan derajat kedekatan suatu objek terhadap atribut alternatif penentuan pemasok terbaik. Hasil pemilihan pemasok diperoleh pemasok terbaik yang direkomendasikan adalah PT. AAS dengan nilai preferensi 3,49408.

### ABSTRACT

Supplier selection plays an important role in obtaining good products and supply ratios. The company's suppliers have not been able to fulfill all the criteria set by the company. This study aims to select the right supplier of SS400 raw materials with the Fuzzy TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) method approach. Four (4) supplier criteria namely: Quality, Price, delivery and service are used with the criteria parameters having fuzzy linguistic variables affecting the supplier's profit and cost. Fourteen (14) suppliers work together to supply SS400 raw materials according to the criteria set by the company. The nomination of the pairwise assessment matrix is determined by industry and academia experts with subjective assessments providing an assessment of the criteria related to supplier alternatives that are accurate and reliable solutions for decision making validated through case studies in real industry. The membership function of fuzzy numbers is entered with the aim of representing the degree of closeness of an object to alternative attributes of determining the best supplier. The results of supplier selection obtained the best recommended supplier is PT AAS with a preference value of 3.49408.

\* Penulis Korespondensi

Erni Krisnaningsih  
E-mail: [ernikrisnaningsihpaidi@unbaja.ac.id](mailto:ernikrisnaningsihpaidi@unbaja.ac.id)

This is an open-access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



© 2023. Some rights reserved

## 1. PENDAHULUAN

Pemilihan pemasok terbaik adalah suatu kegiatan yang penting bagi perusahaan dalam rangka memastikan keberlangsungan dan kualitas produksi (Chopra & Meindl, 2016). Pada kegiatan proses pengambilan keputusan, pembuat keputusan seringkali dihadapkan pada beberapa situasi yang membutuhkan alternatif pilihan strategi dan keputusan sehingga dapat mencapai sasarannya. Pemilihan Alternatif keputusan dibutuhkan sebagai pembanding seluruh keputusan yang dapat diambil, yaitu keputusan yang paling mampu

meningkatkan keberhasilan suatu strategi, meningkatkan nilai (*value*) yang didapatkan atau mengurangi efek negatif yang diterima sebagai bagian konsekuensi dari suatu peristiwa. SS400 atau *Structural Steel* merupakan baja karbon yang mempunyai kadar karbon dibawah 0,3 persen. SS400 biasanya digunakan pada konstruksi umum seperti jembatan, pelat kapal laut, oil tank dan *sparepart Electrostatic Precipitator, Hammer Device* (HD).

Pemilihan Pemasok menjadi salah satu elemen dari rantai pasok yang paling kritis atau penting bagi



kelangsungan proses produksi perusahaan (Tavana *et al.*, 2021). Dalam memenuhi bahan baku perusahaan biasanya memiliki beberapa pemasok dengan kriteria yang telah ditetapkan oleh perusahaan, hal tersebut akan menimbulkan perbedaan kepentingan yang dapat menimbulkan konflik sehingga perusahaan harus lebih selektif dalam memilih dan menjalin kerjasama dengan pemasok. Pendukung keputusan pemilihan pemasok memiliki peranan penting dalam menjamin ketersediaan bahan baku dengan tepat waktu (Safa *et al.*, 2014). Kadir & Sopyan (2020) mengungkapkan Kriteria pemilihan pemasok terdiri dari: 1) Kualitas, Kualitas barang dan kondisi kualitas dari perusahaan; 2). Harga, khususnya harga jual yang ditawarkan oleh pemasok dalam melakukan transaksi dengan perusahaan; 3) pengiriman, ketepatan perusahaan pemasok dalam memenuhi dan mengirimkan produk ke perusahaan. Kriteria-kriteria tersebut tentunya menjadi salah satu indikator demi kelancaran pada proses produksi dan pada kualitas bahan jadi. Fleksibilitas ketersediaan produk baik dalam jumlah dan kualitas dalam mengantisipasi jika terjadi perubahan permintaan pelanggan; 4). Pelayanan, kemampuan pemasok dalam berkomunikasi dengan perusahaan dan bekerja sama dalam memberikan informasi secara berkala dan up to date.

Himpunan Fuzzy adalah pengelompokan sesuatu yang berdasarkan variabel bahasa atau variabel linguistik (Krisnaningsih, Sakti, *et al.*, 2022; Liu *et al.*, 2020). Variabel linguistik adalah variabel berdasarkan konsep matematika yang merepresentasikan situasi yang tidak dapat dijelaskan dengan baik atau sulit untuk dijelaskan dengan kompleks dalam bahasa alami (*natural language*). Salah satu variabel *linguistic* adalah *linguistic fuzzy* dengan menggunakan bilangan fuzzy untuk merepresentasikan nilai *linguistic*. Dalam variabel *linguistic* nilai bobot juga dapat ditampilkan dengan nilai *linguistic* yang diwakili oleh bilangan fuzzy (Krisnaningsih, Sulisty, *et al.*, 2022). Metode TOPSIS akan meranking alternatif berdasarkan kedekatan nilai dengan solusi ideal positif (Lestari & Priyodiprodjo, 2011). Alternatif-alternatif yang sudah di ranking kemudian dijadikan referensi bagi pengambil keputusan untuk menentukan solusi terbaik yang sesuai dengan standar pengambil keputusan atau perusahaan. Metode fuzzy *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) telah banyak digunakan untuk pengambilan keputusan karena konsepnya sederhana dan mudah dipahami, perhitungan dan komputasinya efisien dapat menentukan ukuran kinerja relatif berdasarkan alternatif-alternatif keputusan (Onu *et al.*, 2017). Sesuai perkembangannya Metode fuzzy TOPSIS berfokus pada penentuan solusi dengan mempertimbangkan jarak terdekat menuju solusi ideal dan jarak terjauh dari solusi yang dianggap tidak ideal. Bilangan fuzzy dengan bentuk *linguistic* untuk penilaian alternatif terhadap kriteria (Salih *et al.*, 2019).

Penelitian dengan mengintegrasikan teknik pengambilan keputusan dan pengembangan model keputusan yang efektif untuk memecahkan permasalahan pemilihan pemasok yang kompleks dan ketidakpastian (Mokhtarian, 2015). Penentuan pemasok baja slab terbaik dengan pendekatan multi kriteria. Kriteria harga dengan bobot 0,45 adalah kriteria tertinggi dibandingkan dengan kualitas, layanan dan pengiriman (Krisnaningsih,

Brilliant, *et al.*, 2022). Pemilihan supplier berkelanjutan dengan metode *intuitionistic fuzzy* TOPSIS dengan dengan tiga (3) kriteria, ekonomi, sosial dan lingkungan dengan hasil Koefisien kedekatan relatif dan ukuran pemisahan masing-masing pemasok (Memari *et al.*, 2019). Upaya memperbaiki proses dan meningkatkan kepuasan pelanggan dengan evaluasi kualitas produk dengan evaluasi sensorik fuzzy TOPSIS (Mathangi & Maran, 2021). Penentuan lokasi agroindustri bioenergi dengan pendekatan fuzzy logic AHP dengan menambahkan MCDM memberikan hasil optimal lokasi agroindustri bioenergi di Kabupaten Lebak Banten (Krisnaningsih, Arkeman, *et al.*, 2022). Pemilihan karyawan dengan pendekatan fuzzy TOPSIS direpresentasikan secara kuantitatif memperbaiki berdasarkan pandangan pemikiran subjektif (Suci *et al.*, 2020). Pada penelitian ini hasil perhitungan dan analisa pemilihan pemasok mampu memberikan hasil perankingan yang berbeda di setiap alternatif pemasok dan terurut berdasarkan nilai perhitungan preferensi kriteria kualitas dan harga dengan nilai bobot yang sama. Penelitian ini bertujuan menentukan pemasok terbaik bahan baku SS400 dengan pendekatan multi kriteria fuzzy TOPSIS untuk mendukung proses pengambilan keputusan pada rantai pasokan.

## 2. METODE PENELITIAN

*Multi criteria decision making* (MCDM) adalah alat ampuh yang digunakan untuk membuat keputusan kompleks dengan melibatkan multi kriteria untuk menentukan pilihan terbaik diantara beberapa alternatif (Hamidah *et al.*, 2022). Kriteria dapat bersifat kuantitatif atau kualitatif dalam membantu proses pengambilan keputusan yang memiliki banyak kriteria berhubungan dengan evaluasi dan analisa serangkaian alternatif yang banyak dari berbagai kriteria dan sering bertentangan sehingga membutuhkan pertimbangan yang cermat terhadap kriteria dan bobot yang diberikan serta potensi interaksi antara kriteria tersebut (Namin *et al.*, 2022).

Variabel linguistik adalah variabel yang mencerminkan situasi yang sulit dijelaskan atau kompleks untuk diungkapkan dengan jelas. Bobot merupakan bentuk variabel linguistik yang dinilai dengan skala seperti: sangat rendah, rendah, cukup, tinggi, sangat tinggi, dan lain sebagainya. Nilai linguistik juga bisa diwakili dengan angka fuzzy (Saelan, 2009). Pada penelitian ini dengan fuzzy mamdani dan pendekatan fuzzy *set triangular*.

Metode fuzzy TOPSIS akan meranking alternatif berdasarkan kedekatan nilai dengan solusi ideal positif (Nädäban *et al.*, 2016). Beberapa alternatif yang sudah di ranking kemudian dijadikan bahan referensi bagi pengambil keputusan untuk menentukan solusi terbaik yang sesuai dengan standar pengambil keputusan atau perusahaan untuk pengambilan keputusan karena konsepnya sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien dan dapat menentukan ukuran kinerja relatif dari beberapa alternatif keputusan (Hwang, 2018). Diagram alir penelitian dijelaskan pada Gambar 1.

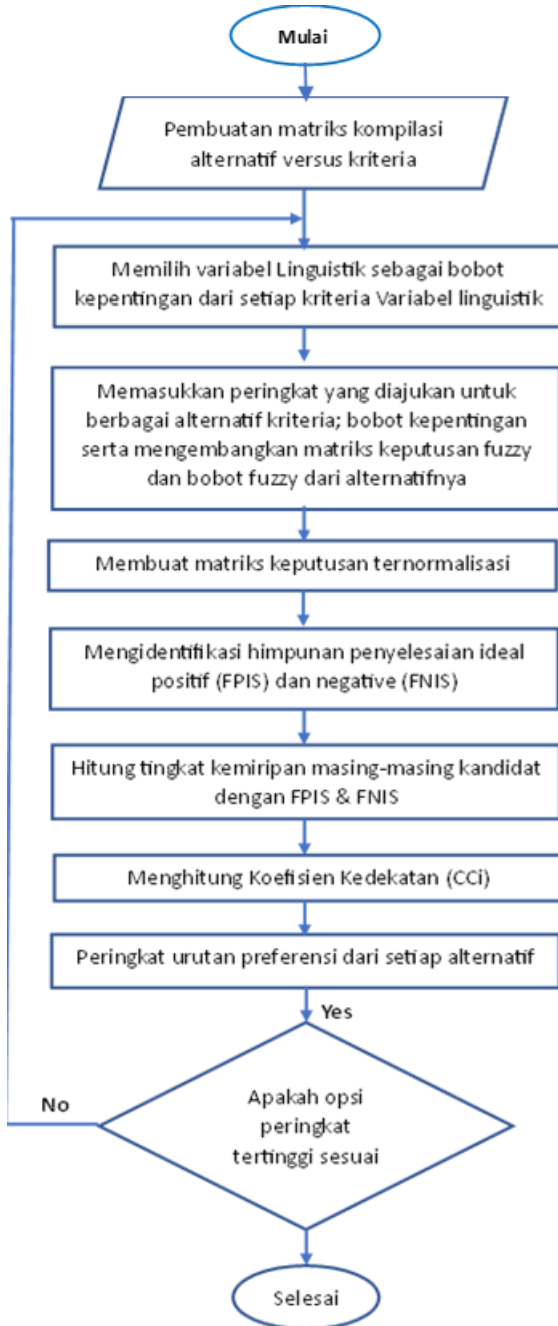
Langkah-langkah penyelesaian pengambilan keputusan menggunakan rumus metode TOPSIS:

1. Menyusun nilai-nilai pada Matriks Keputusan

Ternormalisasi (Rofiah, 2016)

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (1)$$

Dimana  $r_{ij}$  adalah matriks keputusan ternormalisasi dan  $x_{ij}$  adalah matriks keputusan



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

2. Menyusun nilai-nilai pada Matriks Keputusan Ternormalisasi Terbobot

$$y_{ij} = r_{ij} \times w_i \quad (2)$$

Dimana  $y_{ij}$  adalah matriks keputusan ternormalisasi terbobot;  $r_{ij}$  adalah matriks keputusan ternormalisasi dan  $w_i$  adalah bobot kriteria.

3. Menentukan Matriks Solusi Ideal Positif dan Solusi Ideal Negatif

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+);$$

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-); \quad (3)$$

A+ adalah solusi ideal positif

A- adalah solusi ideal negatif

dimana:  $y_i^+$  adalah: max  $y_{ij}$ , jika kriteria adalah atribut keuntungan; min  $y_{ij}$ , jika kriteria adalah atribut biaya dan  $y_i^-$  adalah: min  $y_{ij}$ , jika kriteria adalah atribut

4. Menentukan Jarak Nilai Alternatif dengan Matriks Solusi Ideal Positif dan Solusi Ideal Negatif

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i^+ - y_{ij})^2} \quad (4)$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_{ij} - y_i^-)^2} \quad (5)$$

Dimana  $D_i^+$  adalah jarak antara nilai terbobot setiap alternatif terhadap solusi ideal positif dan  $D_i^-$  adalah jarak antara nilai terbobot setiap alternatif terhadap solusi ideal negatif.

5. Menentukan Nilai Preferensi Alternatif

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad (6)$$

Dimana  $V_i$  adalah nilai preferensi dari setiap alternatif

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hierarki keputusan terdiri dari tingkatan pertama (tujuan/goal), tingkatan kedua (kriteria-kriteria) dan tingkatan ketiga (alternatif pemasok). Hierarki keputusan memperlihatkan hubungan keterkaitan antara kriteria-kriteria yang dipertimbangkan dengan alternatif-alternatif pemasok yang menjadi target pemilihan pemasok bahan baku terbaik. Pemilihan pemasok bahan baku SS400 terbaik dijelaskan pada Gambar 2.

1. Membentuk nominasi matriks berpasangan, berdasarkan hasil pengisian kuesioner penilaian pemasok para pakar. Nilai pada matrik dengan range 1-10 dengan mempertimbangkan variabel linguistik
2. Fuzzyfikasi matriks. Mengubah nilai awal dari nilai matriks berpasangan menjadi nilai bilangan fuzzy pada Tabel 1.

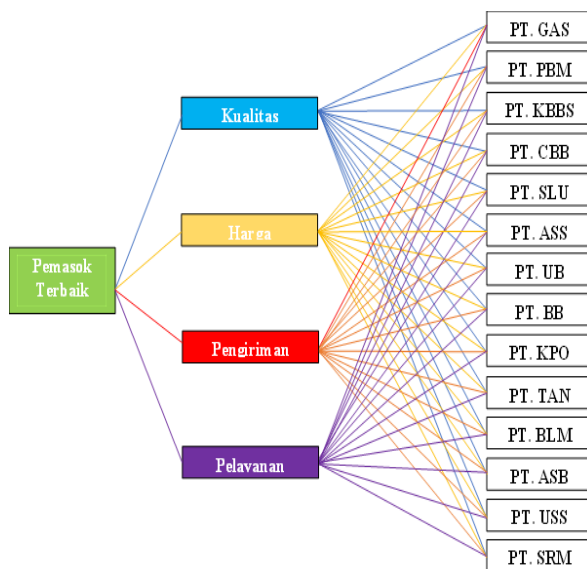
Tabel 1. Fuzzyfikasi matriks

No	Kriteria Alternatif	Direktur			
		KU	HG	PGR	PLY
1	PT. AAS	0.6	0.8	0.4	0.6
2	PT. PBM	0.8	0.4	0.8	0.6
3	PT. KBSS	0.6	0.8	0.6	0.6
4	PT. CBJ	0.6	0.4	0.4	0.4
5	PT. SLU	0.8	0.4	0.6	0.6
6	PT. ASS	0.8	0.4	0.6	0.8
7	CV. UB	0.8	0.6	0.6	0.8
8	PT. BB	0.8	0.8	0.6	0.8
9	PT. KI	0.8	0.6	0.8	0.8
10	PT. TA	0.8	0.6	0.8	0.8
11	PT. BL	0.8	0.4	0.6	0.6
12	PT. ASS	0.8	0.6	0.6	0.8
13	PT. USS	0.6	0.6	0.4	0.4
14	PT. SRM	0.8	0.6	0.6	0.6

Keterangan: KU: Kualitas, HG: Harga, PGR: Pengiriman dan PLY: Pelayanan

Untuk kriteria pemilihan pemasok yaitu Harga, kualitas, pengiriman dan pelayanan diperoleh dari wawancara dan pendapat pakar sebanyak tiga (3) orang pakar yaitu satu orang pakar pada bagian pemesanan di perusahaan produk SS400, satu orang pakar dari akademisi universitas dan satu orang pakar praktisi pada bidang rantai pasok. Hal ini diperkuat oleh beberapa penelitian sebelumnya bahwa kriteria harga, kualitas, pengiriman dan pelayan cukup layak untuk dijadikan acuan dalam pemilihan pemasok (Krisnainingsih, Brilliant, et al., 2022; Nädäban et al., 2016; Salih et al., 2019).

Adapun Langkah-langkah pemilihan pemasok dengan menggunakan metode fuzzy topsis ini terdiri dari fuzzyfikasi, dekomposisi dan defuzzyfikasi (Arini, 2017; Pujotomo et al., 2018). Penentuan bobot kriteria ditentukan dengan mempertimbangkan tingkat kepentingan dari setiap kriteria (Tabel 2).



Gambar 2. Hierarki Keputusan

Tabel 2. Tabel Bobot Kriteria

Kriteria	Rating Kepentingan	Score
Kualitas	Sangat Penting	0.9
Harga	Sangat Penting	0.9
Pengiriman	Penting	0.7
Pelayanan	Cukup Penting	0.5

3. Normalisasi Matriks Keputusan

Normalisasi matriks keputusan, hasil yang didapat adalah dari pengakaran nilai Fuzzyfikasi kemudian dikuadratkan dan dijumlahkan dari alternatif 1 sampai alternatif 14. Berdasarkan perhitungan pada rumus (1) pada alternatif 1 ditunjukkan pada Tabel 3.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$$

$$= \frac{0,6}{\sqrt{(0,6^2) + (0,8^2) + (0,6^2) + (0,6^2) + \dots + (0,8^2)}}$$

$$= \frac{0,6}{2,80000} = 0,21429$$

Tabel 3. Normalisasi Matriks Keputusan

No	Kriteria Alternatif	Direktur			
		KU	HG	PGR	PLY
1	PT. AAS	0.21429	0.36214	0.17408	0.23867
2	PT. PBM	0.28571	0.18107	0.34816	0.23867
3	PT. KBSS	0.21429	0.36214	0.26112	0.23867
4	PT. CBJ	0.21429	0.18107	0.17408	0.15911
5	PT. SLU	0.28571	0.18107	0.26112	0.23867
6	PT. ASS	0.28571	0.18107	0.26112	0.31822
7	CV. UB	0.28571	0.27161	0.26112	0.31822
8	PT. BB	0.28571	0.36214	0.26112	0.31822
9	PT. KI	0.28571	0.27161	0.34816	0.31822
10	PT. TA	0.28571	0.27161	0.34816	0.31822
11	PT. BL	0.28571	0.18107	0.26112	0.23867
12	PT. ASS	0.28571	0.27161	0.26112	0.31822
13	PT. USS	0.21429	0.27161	0.17408	0.15911
14	PT. SRM	0.28571	0.27161	0.26112	0.23867

4. Normalisasi Matriks Keputusan Terbobot

Normalisasi matriks keputusan terbobot, hasil yang didapat yaitu dengan melakukan perkalian atas matriks yang telah ternormalisasi dengan bobot kepentingan. Perhitungan pada alternatif 1 dengan kriteria kualitas (KU), berdasarkan rumus (2) Normalisasi Matriks Keputusan Terbobot pada Tabel 4.

$$y_{ij} = r_{ij} \times w_i = 0.21429 \times 0.9 = 0.19286$$

Tabel 4. Normalisasi Matriks Keputusan Terbobot

No	Kriteria Alternatif	Direktur			
		KU	HG	PGR	PLY
1	PT. AAS	0.19286	0.32593	0.12185	0.11933
2	PT. PBM	0.25714	0.16296	0.24371	0.11933
3	PT. KBSS	0.19286	0.32593	0.18278	0.11933
4	PT. CBJ	0.19286	0.16296	0.12185	0.07956
5	PT. SLU	0.25714	0.16296	0.18278	0.11933
6	PT. ASS	0.25714	0.16296	0.18278	0.15911
7	CV. UB	0.25714	0.24445	0.18278	0.15911
8	PT. BB	0.25714	0.32593	0.18278	0.15911
9	PT. KI	0.25714	0.24445	0.24371	0.15911
10	PT. TA	0.25714	0.24445	0.24371	0.15911
11	PT. BL	0.25714	0.16296	0.18278	0.11933
12	PT. ASS	0.25714	0.24445	0.18278	0.15911
13	PT. USS	0.19286	0.24445	0.12185	0.07956
14	PT. SRM	0.25714	0.24445	0.18278	0.11933

5. Pencarian Solusi Ideal Positif dan Negatif

Pencarian solusi ideal positif diperoleh jika kriteria memberikan keuntungan untuk perusahaan, maka dicari adalah nilai tertinggi dari setiap kriteria yang memberikan keuntungan dan sebaliknya. Pencarian solusi ideal negatif jika kriteria memberikan biaya atau beban untuk perusahaan, maka yang dicari adalah nilai terendah dari setiap kriteria yang memberikan biaya atau beban dan sebaliknya.

Contoh dari hasil yang didapatkan pada kriteria kualitas (KU) yang memberikan keuntungan untuk perusahaan, maka yang dicari adalah nilai tertinggi untuk solusi ideal positif pada kriteria kualitas (KU) yaitu 0,25714, dan dicari nilai terendah untuk solusi ideal negatif pada kriteria kualitas (KU) yaitu 0,19286. Kriteria harga (HG) yang memberikan biaya untuk perusahaan, maka yang dicari adalah nilai terendah untuk solusi



ideal positif pada kriteria harga (HG) yaitu 0,16296, dan dicari nilai tertinggi untuk solusi ideal negatif pada kriteria harga (HG) yaitu 0,32592. Solusi Ideal Positif dan Negatif Berdasarkan rumus (3) pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Solusi Ideal Positif dan Negatif

	KU	HG	PNG	PLY
A+	0.25714	0.16296	0.24371	0.15911
A-	0.19286	0.32593	0.12185	0.07956

6. Pembuatan Jarak Alternatif Positif dan Negatif

Penentuan nilai jarak alternatif positif, hasil yang diperoleh yaitu dengan melakukan pengurangan solusi ideal positif dengan matriks keputusan terbobot, kemudian dijumlahkan untuk setiap kriteria. Pembuatan jarak alternatif negatif, hasil yang diperoleh yaitu dengan melakukan pengurangan matriks keputusan terbobot dengan solusi ideal negatif, kemudian dijumlahkan untuk setiap kriteria. Jarak Alternatif Positif dan Negatif berdasarkan rumus (4) dan (5) pada Tabel 6.

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij}^+ - y_j^+)^2}$$

$$= \sqrt{((0.25714 - 0.19286)^2 + (0.16296 - 0.32593)^2 + (0.24371 - 0.12185)^2 + (0.15911 - 0.11933)^2)} = 0.29209$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_j^-)^2}$$

$$= \sqrt{((0.19286 - 0.19286)^2 + (0.32593 - 0.32593)^2 + (0.12185 - 0.12185)^2 + (0.11933 - 0.07956)^2)} = 0.03978$$

**Tabel 6.** Jarak Alternatif Positif dan Negatif

No	Kriteria Alternatif	Direktur	
		D+	D-
1	PT. AAS	0.29209	0.03978
2	PT. PBM	0.19944	0.21707
3	PT. KBSS	0.27236	0.07276
4	PT. CBJ	0.31391	0.16296
5	PT. SLU	0.20854	0.18970
6	PT. ASS	0.06093	0.20182
7	CV. UB	0.10174	0.14427
8	PT. BB	0.17398	0.11905
9	PT. KI	0.08148	0.17874
10	PT. TA	0.08148	0.17874
11	PT. BL	0.20854	0.18970
12	PT. ASS	0.10174	0.14427
13	PT. USS	0.32431	0.08148
14	PT. SRM	0.22390	0.12675

7. Pencarian Nilai Preferensi

Pencarian nilai preferensi, hasil yang didapat yaitu dengan melakukan pembagian antara D- dengan D+ yang sudah dijumlahkan, maka akan menghasilkan nilai preferensi untuk setiap alternatif. Berdasarkan rumus (6) pada Tabel 7.

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+}$$

$$V_i = \frac{0.03978}{0.03978 + 0.29209} = 0.11986$$

**Tabel 7.** Preferensi Alternatif

No	Kriteria Alternatif	Direktur Pref
1	PT. AAS	0.11986
2	PT. PBM	0.52116
3	PT. KBSS	0.21083
4	PT. CBJ	0.34174
5	PT. SLU	0.47634
6	PT. ASS	0.76811
7	CV. UB	0.58643
8	PT. BB	0.40628
9	PT. KI	0.68688
10	PT. TA	0.68688
11	PT. BL	0.47634
12	PT. ASS	0.58643
13	PT. USS	0.20080
14	PT. SRM	0.36148

8. Perangkingan

Perangkingan atau membuat peringkat, hasil yang didapat berdasarkan nilai preferensi yang kemudian dibuatkan *ranking* dari yang tertinggi hingga terendah. Perangkingan dilakukan dengan menjumlahkan nilai preferensi dari para pakar didapatkan hasil bahwa pemasok bahan baku SS400 terbaik yang direkomendasikan adalah PT. ASS dengan nilai preferensi 3.49408 (Tabel 8).

**Tabel 8.** *Ranking Pemasok Terbaik*

No	Kriteria Alternatif	Preferensi	Rank
1	PT. AAS	1.56607	14
2	PT. PBM	3.08644	3
3	PT. KBSS	2.44918	9
4	PT. CBJ	2.60373	7
5	PT. SLU	2.77783	5
6	PT. ASS	3.49408	1
7	CV. UB	3.11706	2
8	PT. BB	2.44863	10
9	PT. KI	2.68968	6
10	PT. TA	2.58852	8
11	PT. BL	2.78545	4
12	PT. ASS	2.40412	11
13	PT. USS	2.01364	13
14	PT. SRM	2.30859	12

Pemilihan pemasok merupakan permasalahan pengambilan keputusan *multi criteria* (MCDM) bagian dari Teknik optimasi pada ilmu riset operasional (Cakar & Çavuş, 2021; Salih et al., 2019; Schramm et al., 2020). Sesuai dengan Krisnaningsih, Brillian, et al. (2022) Pemilihan pemasok terbaik berdasarkan 4 kriteria yaitu kualitas, harga, pengiriman dan pelayanan cukup mewakili dari kriteria pemilihan pemasok terbaik produk SS400. Sesuai dengan Arini (2017) pendekatan multi kriteria Fuzzy TOPSIS dapat meningkatkan komunikasi dengan pelanggan, pengiriman tepat waktu dan meningkatkan efektivitas rantai pasok. Mempermudah penilaian secara subjektif (Suci et al., 2020). CV.

UB, PT PBM yang nilainya mendekati PT. ASS dapat menjadi pemasok alternatif yang dipilih untuk bahan baku SS400 untuk menjaga keberlangsungan proses produksi di perusahaan.

Pemilihan alternatif keputusan dengan memasukkan multi kriteria berhasil menentukan solusi dari beberapa alternatif yang saling bertentangan. Pada penelitian ini menggunakan metode fuzzy topsis untuk pemilihan pemasok, sedangkan untuk mendapatkan bobot kriteria dan bobot global sub kriteria diperlukan mediator, salah satu mediator dengan menggunakan metode Fuzzy AHP. Pemilihan pemasok dapat menggunakan kombinasi fuzzy AHP dan fuzzy TOPSIS.

Pemilihan supplier perlu mempertimbangkan aspek keberlanjutan sehingga dapat menambahkan kriteria keberlanjutan (sosial, ekonomi dan lingkungan) pada penelitian yang akan datang. Kelemahan dari penelitian antara lain pada Aspek ekonomi belum kami pertimbangkan pada penelitian kami karena beberapa keterbatasan pada saat pengambilan data dan pengolahannya serta keterbatasan dari perusahaan yang masih dalam skala industri menengah, sehingga dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya sehingga ketiga aspek keberlanjutan dapat dielaborasi.

#### 4. KESIMPULAN

Penentuan pemasok terbaik dengan pendekatan multi kriteria Fuzzy Topsis berdasarkan 4 kriteria dan 14 alternatif perusahaan pemasok sesuai diterapkan pada perusahaan dengan proses produksi berdasarkan pesanan (*makes to order*). Permasalahan pemilihan pemasok pada aspek kualitas, harga, pengiriman dan pelayanan. Implikasi manajerial hasil penelitian berhasil diterapkan pada penentuan pemasok bahan baku SS40 pada perusahaan yang bergerak dibidang fabrikasi dapat diterapkan pada industri yang lain dengan menyesuaikan kriteria pemasok yang digunakan. Penelitian yang akan datang dengan penambahan pendekatan hierarki untuk memperbaiki kelemahan dengan menggunakan metode multi kriteria fuzzy Topsis adalah belum ada penentuan bobot prioritas yang menjadi prioritas hitungan kriteria yang berguna untuk meningkatkan validitas nilai bobot perhitungan kriteria sehingga memerlukan mediator hierarki agar menghasilkan keputusan yang lebih baik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arini, D. (2017). Analisis Pemilihan Vendor Dengan Menggunakan Pendekatan Metode Fuzzy Topsis di PT. Tripatra Engineers And Constructors. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 3(1), 53–58. <https://doi.org/10.24912/jtiuntar.v3i1.510>
- Cakar, T., & Çavuş, B. (2021). Supplier selection process in dairy industry using fuzzy topsis method. *Operational Research in Engineering Sciences: Theory and Applications*, 4(1), 82–98. <https://doi.org/10.31181/oresta2040182c>
- Chopra, S., & Meindl, P. (2016). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation*. Editorial Prentice Hall New Jersey. <https://books.google.co.id/books?id=m1XFoQEA CAAJ&dq>
- Hamidah, M., Mohd Hasmadi, I., Chua, L. S. L., Yong, W. S. Y., Lau, K. H., Faridah-Hanum, I., & Pakhriazad, H. Z. (2022). Development of a protocol for Malaysian Important Plant Areas criterion weights using Multi-criteria Decision Making - Analytical Hierarchy Process (MCDM-AHP). *Global Ecology and Conservation*, 34(December 2021), e02033. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2022.e02033>
- Hwang, Y. dan. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Evaluasi Kinerja Dosen dengan Metode Technique for Order By Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) & Preference Ranking Organization for Evaluation (PROMETHEE). *Jurnal Cendika*, 16(1), 35–42. <https://www.jurnal.dcc.ac.id/index.php/JC/article/view/62>
- Kadir, M. F., & Sopyan, I. (2020). Kualifikasi Pemasok Bahan Baku yang Digunakan pada Industri Farmasi. *Majalah Farmasetika*, 5(2), 73–81. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v5i2.26237>
- Krisnaningsih, E., Arkeman, Y., Hambali, E., & Marimin. (2022). Decision Model for Determining the Feasibility of Rice-Based Bioenergy Supply Chain Development Area with Fuzzy Logic-AHP Approach. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1034(1), 012007. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1034/1/012007>
- Krisnaningsih, E., Brillian, A., & Dwiyatno, S. (2022). Analisa Multi-Criteria Pemilihan Pemasok Baja Slab. In *Jurnal InTent* (Vol. 5, Issue 1). <http://ejournal.lppm-unbaja.ac.id/index.php/intent/article/view/2096>
- Krisnaningsih, E., Sakti, I. R., Dwiyatno, S., & Ridwan, A. (2022). A fuzzy FMEA for detecting the risk of defects in polyethylene (PE) film products. *Journal Industrial Servicess*, 8(2), 204–210. <https://doi.org/10.36055/jiss.v8i2.16592>
- Krisnaningsih, E., Sulisty, A. B., Rahim, A., & Dwiyatno, S. (2022). Fuzzy risk priority number assessment to detect midsole product defects. *Jurnal Sistem Dan Manajemen Industr*, 6(1), 77–88. <https://doi.org/10.30656/jsmi.v6i1.4013>
- Lestari, S., & Priyodiprodo, W. (2011). Implementasi Metode Fuzzy TOPSIS untuk Seleksi Penerimaan Karyawan. *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*, 5(2), 20–26. <https://doi.org/10.22146/ijccs.2014>
- Liu, P., Zhu, B., Wang, P., & Shen, M. (2020). An approach based on linguistic spherical fuzzy sets for public evaluation of shared bicycles in China. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 87(September 2019), 103295. <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2019.103295>
- Mathangi, S., & Prakash Maran, J. (2021). Sensory evaluation of apple ber using fuzzy TOPSIS. *Materials Today: Proceedings*, 45, 2982–2986. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.11.962>
- Memari, A., Dargi, A., Akbari Jekar, M. R., Ahmad, R., & Abdul Rahim, A. R. (2019). Sustainable supplier selection: A multi-criteria intuitionistic fuzzy

- TOPSIS method. *Journal of Manufacturing Systems*, 50 (November 2018), 9–24. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2018.11.002>
- Mokhtarian, M. N. (2015). A note on 'Extension of fuzzy TOPSIS method based on interval-valued fuzzy sets'. *Applied Soft Computing*, 26, 513–514. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2014.10.013>
- Nădăban, S., Dzitac, S., & Dzitac, I. (2016). Fuzzy TOPSIS: A General View. *Procedia Computer Science*, 91(I tqm), 823–831. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.07.088>
- Namin, F. S., Ghadi, A., & Saki, F. (2022). A literature review of Multi Criteria Decision-Making (MCDM) towards mining method selection (MMS). *Resources Policy*, 77(November 2021), 102676. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.102676>
- Onu, P. U., Quan, X., Xu, L., Orji, J., & Onu, E. (2017). Evaluation of sustainable acid rain control options utilizing a fuzzy TOPSIS multi-criteria decision analysis model frame work. *Journal of Cleaner Production*, 141, 612–625. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.09.065>
- Pujotomo, D., Umaindra, M. A., & Wicaksono, P. A. (2018). Perancangan Model Pemilihan Supplier Produk Cetakan Dengan Menggunakan Grey Based Topsis (Studi Kasus: Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang). *J@ti Undip: Jurnal Teknik Industri*, 13(2), 99–108. <https://doi.org/10.14710/jati.13.2.99-108>
- Rofiah, S. (2016). Seleksi Penerimaan Calon Manajer Menggunakan Fuzzy-TOPSIS pada PT. Samafitro. *Information Management for Educators and Professionals*, 1(1), 86–95. <http://ejournal-binainsani.ac.id/index.php/IMBI/article/view/221>
- Saelan, A. (2009). Logika Fuzzy. In *Makalah If2091 Struktur Diskrit Tahun 2009* (Vol. 1). <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2009-2010/Makalah0910/MakalahStrukdis0910-107.pdf>
- Safa, M., Shahi, A., Haas, C. T., & Hipel, K. W. (2014). Supplier selection process in an integrated construction materials management model. *Automation in Construction*, 48, 64–73. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2014.08.008>
- Salih, M. M., Zaidan, B. B., Zaidan, A. A., & Ahmed, M. A. (2019). Survey on fuzzy TOPSIS state-of-the-art between 2007 and 2017. *Computers & Operations Research*, 104, 207–227. <https://doi.org/10.1016/j.cor.2018.12.019>
- Schramm, V. B., Cabral, L. P. B., & Schramm, F. (2020). Approaches for supporting sustainable supplier selection - A literature review. *Journal of Cleaner Production*, 273, 123089. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123089>
- Suci, A. T., Asyari, H., Prasetyawan, A. Y., & Pratomo, N. A. (2020). Metode Fuzzy TOPSIS Pada Pengambilan Keputusan Rekrutmen Karyawan PT. Erporate Solusi Global. *Teknoin*, 26(1), 14–22. <https://doi.org/10.20885/teknoin.vol26.iss1.art2>
- Tavana, M., Shaabani, A., Di Caprio, D., & Bonyani, A. (2021). An integrated group fuzzy best-worst method and combined compromise solution with Bonferroni functions for supplier selection in reverse supply chains. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 2(July), 100009. <https://doi.org/10.1016/j.clscn.2021.100009>