



Penentuan Prioritas Kriteria dan Peringkat Pemasok Menggunakan AHP-TOPSIS di PT Sutindo Raya Mulia

Evelyn Gunawan^{1, a)}, Teguh Oktiarso^{1, b)}, Yurida Ekawati^{1, c)}

¹Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ma Chung
Jalan Villa Puncak Tidar Blok N-01, Malang, Indonesia, 65151

Author Emails

^{a)} 411910003@student.machung.ac.id*

^{b)} teguh.oktiarso@machung.ac.id

^{c)} yurida.ekawati@machung.ac.id

Received 10 April 2023 / Revised 28 April 2023 / Accepted 27 May 2023 / Published 06 June 2023

Abstract. *PT Sutindo Raya Mulia is a stockist company that purchases, stores, and resells it to consumers. PT Sutindo Raya Mulia is headquartered in the city of Surabaya and has branch offices in Jakarta, Semarang, Balikpapan, and Samarinda. One of the products offered by SRM is a stainless steel plate. Plate products have 3 series (S200, S300, and S400) and have different suppliers consisting of both local and international. Some of the weaknesses of the purchasing process can be caused by the selection of suppliers that are not fixed when purchasing products from suppliers. This is because the company does not have priority criteria in selecting suppliers. Priority criteria are determined using the Analytical Hierarchy Process method. Supplier assessment is determined using the Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution method. The results of the AHP method obtained the weight and order of these criteria, price (0.261), availability (0.206), quality (0.200), position (0.106), quantity (0.102), MOQ (0.060), delivery (0.038), payment method (0.027). The results of the TOPSIS method obtained the value and sequence of suppliers, AB (0,587 - 21,0%); AC (0,764 - 27,3%); AD (0,565 - 20,2%); AE (0,490 - 17,5%); AF (0,397 - 14,1%).*

Keywords: *Analytical hierarchy process; Priority criteria; Supplier assessment; Technique for order preference by similarity to ideal solution*

1. Pendahuluan

Perubahan dalam industri membawa perubahan besar terhadap cara perusahaan memproduksi barang. Tentunya penerapan revolusi industri 4.0 tidak terlepas dari tantangan dan hambatan yang semakin berat (Patandean, 2021). Tingkat persaingan yang tinggi memaksa perusahaan untuk memenangkan pasar (Tandean & Oktiarso, 2021). Unggul dalam persaingan tidak hanya ditentukan dari kemampuan perusahaan untuk menghasilkan produk sebanyak mungkin. Namun, konsep lain seperti kualitas, kecepatan, dan harga menjadi pertimbangan sekaligus tuntutan dari konsumen untuk memenangkan pasar. Pihak luar seperti pemasok dan konsumen ikut berperan dalam produktivitas perusahaan. Pemasok adalah pihak baik perorangan maupun perusahaan yang menjual bahan baku/bahan mentah ke pihak lain untuk dijadikan produk jadi berupa barang atau jasa. Secara umum, sebuah perusahaan memiliki

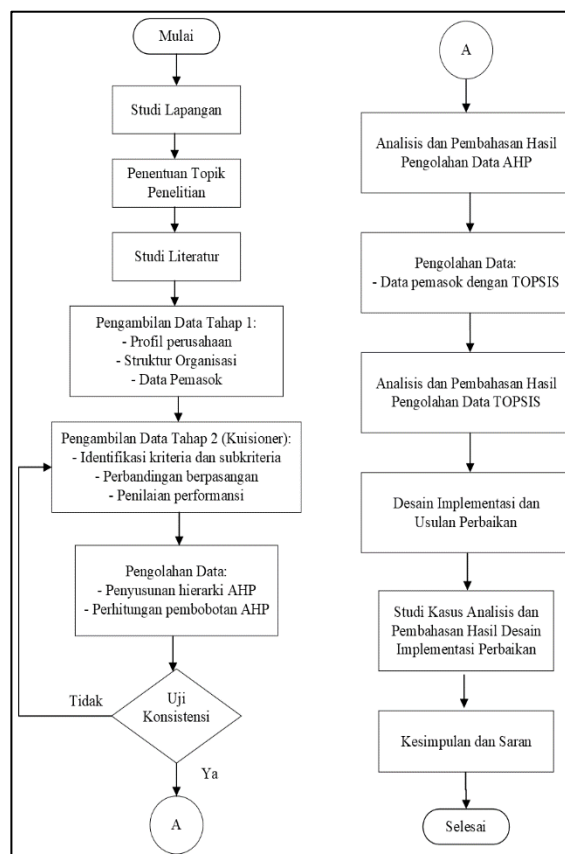
kriteria pemasok yaitu kualitas, kuantitas, biaya, dan pengiriman (Khusairi & Munir, 2015). Konsumen menjadi pihak yang menggunakan produk yang ditawarkan perusahaan. Perusahaan dapat mengoptimalkan pemasaran dengan nilai konsumen sebagai dasar pengambilan keputusan (Kumar & Reinartz, 2006).

PT Sutindo Raya Mulia merupakan salah satu anak perusahaan Sutindo Group dengan kantor pusat berada di Surabaya. Salah satu produk yang ditawarkan oleh PT Sutindo Raya Mulia adalah plat baja tahan karat. Produk plat mempunyai 3 seri (S200, S300, dan S400). Hal tersebut mengakibatkan perusahaan mempunyai 4-5 pemasok berbeda untuk setiap seri dan profil pemasok yang berbeda. Beberapa kelemahan dari proses pembelian dapat disebabkan oleh pemilihan pemasok yang tidak tetap saat pembelian produk kepada pemasok. Masalah utama yang terjadi adalah setiap pemasok memiliki profil kriteria yang berbeda yang menyebabkan pemasok yang satu dapat lebih unggul pada satu kriteria daripada pemasok lainnya.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis proses pembelian produk plat dengan mempertimbangkan kriteria yang telah ditentukan seperti kualitas, harga, kuantitas, ketersediaan, pengiriman, *Minimum Order Quantity* (MOQ), metode pembayaran, dan posisi menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Technique for Others Reference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Kriteria ditentukan melalui analisis kebutuhan yang relevan dengan masalah yang dihadapi perusahaan. AHP digunakan untuk menentukan bobot prioritas setiap kriteria. Prioritas dari setiap kriteria yang digunakan untuk memilih pemasok digunakan sebagai acuan untuk memilih dan mengevaluasi pemasok yang dapat memenuhi standar perusahaan (Febriani & Oktiarso, 2022).

2. Metode

Metode penelitian menggambarkan aktivitas yang dilaksanakan selama penelitian di PT Sutindo Raya Mulia. Gambar 1 merupakan *flowchart* penelitian untuk menentukan pemasok tetap di PT Sutindo Raya Mulia:



Gambar 1 *Flowchart* Penelitian

2.1. Metode Analytical Hierarchy Process – Technique for Others Reference by Similarity to Others

Pendapat subyektif dan obyektif dari bagian pembelian dibuat dalam bentuk kuantitatif dengan Analytical Hierarchy Process (AHP). Technique for Others Reference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) digunakan untuk menghitung peringkat dari alternatif pemasok yang ada. Umumnya, metode TOPSIS digunakan bersamaan dengan metode AHP. Metode AHP digunakan untuk memperoleh bobot dan prioritas setiap kriteria yang digunakan dalam memilih pemasok. Pendekatan AHP dilakukan dengan perbandingan berpasangan antar kriteria atau faktor. Metode AHP juga direpresentasikan berupa kuisioner untuk mendapatkan data dari ahli (bagian pembelian produk baja tahan karat). Hasil dari perbandingan berpasangan akan dihitung bobot masing-masing kriteria. Hasil dari perhitungan AHP akan digunakan sebagai input untuk perhitungan metode TOPSIS (Onder & Dag, 2013).

2.2 Metode Analytical Hierarchy Process

Metode AHP digunakan untuk penentuan bobot kriteria. Penentuan bobot setiap kriteria diawali dengan penyusunan matriks. Penyusunan matriks kriteria dilakukan dengan membandingkan setiap kriteria (Wijaya & Purnomo, 2021). Perbandingan antar kriteria dilakukan dengan penilaian antar kriteria menggunakan nilai linguistik. Nilai linguistik yang digunakan untuk pembobotan adalah skala saaty. Berikut adalah nilai linguistik skala kepentingan:

Tabel 1 Nilai Linguistik dan Definisi (Saaty, 1994)

Skala	Definisi	Keterangan
1	Sama pentingnya	Kedua elemen mempunyai pengaruh yang sama
3	Sedikit lebih penting	Penilaian sedikit mengutamakan satu elemen
5	Lebih penting	Penilaian sedikit mengutamakan satu elemen
7	Sangat penting	Satu elemen sangat disukai dan dominan
9	Mutlak lebih penting	Satu elemen sangat mutlak disukai dengan keyakinan tingkat tinggi
2,4,6,8	Nilai tengah	Diberikan saat ada keraguan penilaian
Kebalikan	$A_{ij} = 1/A_{ji}$	Aktivitas i mendapat angka jika dibandingkan dengan j, maka j memiliki nilai kebalikan bila dibandingkan i.

Berikut adalah tahapan metode AHP menurut Chamid & Murti (2017):

1. Mengidentifikasi masalah dan membuat struktur hierarki
2. Membandingkan kriteria secara berpasangan
3. Membuat matriks perbandingan berpasangan yang berisi bilangan tingkat kepentingan

Tabel 2 Matriks Perbandingan Berpasangan Ganda (Hruska et al., 2014)

	C ₁	C ₂	...	C _n
C ₁	1	S ₁₂	...	S _{1k}
C ₂	1/S ₁₂	1	...	S _{2k}
...
C _n	1/S _{1k}	1/S _{2k}	...	1

4. Menjumlahkan nilai dari setiap kolom

$$Z_j = \sum_{i=1}^n a_{ij} \tag{1}$$

5. Menghitung matriks normalisasi dengan membagi setiap nilai kolom dengan total kolom

$$Normalisasi = \frac{a_{ij}}{Z_j} \tag{2}$$

6. Menghitung jumlah nilai setiap baris dan membagi dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata-rata (eigen vektor)

$$W_i = \frac{\sum_{j=1}^n \frac{a_{ij}}{z_j}}{n} \quad (3)$$

Langkah selanjutnya adalah menghitung konsistensi. Berikut adalah tahapan untuk menghitung nilai konsistensi menurut [Suryadi & Nurdiana \(2015\)](#):

1. Menentukan nilai eigen maksimum dengan menjumlahkan hasil perkalian jumlah kolom tiap elemen dengan nilai eigen vektor
2. Menghitung nilai konsistensi:

$$CI = \frac{(\lambda_{\text{maks}} - n)}{n - 1} \quad (4)$$

dimana n adalah jumlah elemen

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (5)$$

2.3. Metode Technique for Others Reference by Similarity to Ideal Solution

Metode TOPSIS diterapkan dengan mengurutkan alternatif menurut jaraknya dari solusi ideal dan solusi ideal negatif. Metode TOPSIS mempunyai kelebihan berupa kesederhanaan, rasionalitas, model matematika yang sederhana ([Kamalakkannan et al., 2020](#)). Metode TOPSIS memberikan peringkat berdasarkan nilai prioritas dengan kedekatan alternatif ([Khofiyah et al., 2021](#)). Menurut [George et al. \(2018\)](#), berikut adalah langkah-langkah dalam metode TOPSIS:

1. Membuat struktur matriks
2. Normalisasi matriks D

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^J x_{ij}^2}} \quad (6)$$

3. Membuat normalisasi bobot matriks keputusan

$$V_{ij} = w_{ij} \cdot r_{ij} \quad (7)$$

4. Menentukan nilai solusi ideal positif dan solusi ideal negatif

$$A^* = \{(\max v_{ij} | j \in J), (\min v_{ij} | j \in J')\} \quad (8)$$

$$A^- = \{(\min v_{ij} | j \in J), (\max v_{ij} | j \in J')\} \quad (9)$$

5. Menghitung pengukuran terpisah

$$S_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^*)^2} \quad (10)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (11)$$

6. Menghitung kedekatan relatif dengan solusi ideal

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^* + S_i^-}, 0 \leq C_i^* \leq 1 \quad (12)$$

7. Menghitung presentase dan menentukan kelompok ([Virizqi, 2018](#)):

$$C_k = \frac{C_k}{\text{Total } C_i} * 100\% \quad (13)$$

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Produk Plat

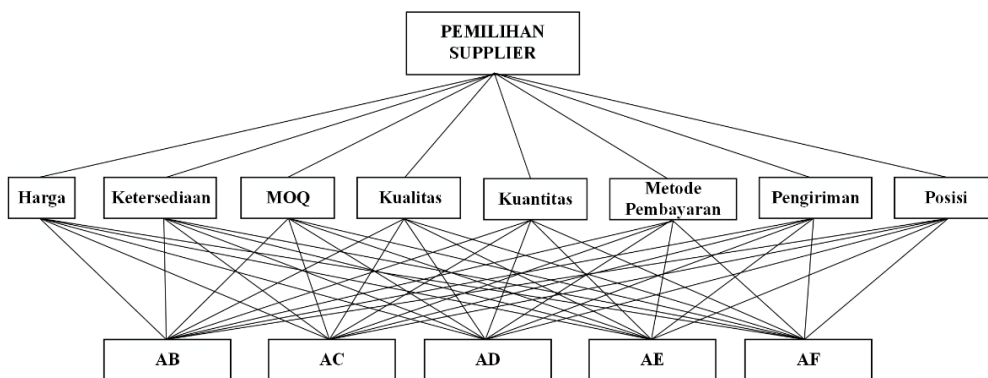
Produk pertama dari PT Sutindo Raya Mulia adalah plat baja tahan karat, plat ini dapat digunakan untuk perkapalan, kilang minyak dan gas, *metal stamping*, petrokimia, produk dalam dan luar ruangan, dan peralatan makanan. PT Sutindo Raya Mulia memiliki 3 *grade series* untuk *plat stainless steel*. Series tersebut adalah seri 200, seri 300, dan seri 400. Seri 200 dan 300 termasuk dalam *austenitic* yang memiliki kandungan 16% hingga 20% kromium, dan nikel 7% hingga 22%.



Gambar 2 Plat Baja Tahan Karat

3.2. Hierarki Kriteria

Berikut adalah hierarki 8 kriteria yang digunakan:



Gambar 3 Diagram Hierarki Kriteria S200 Plat

3.3. Metode AHP

Penilaian perbandingan berpasangan dilakukan berupa kuisisioner. Kuisisioner tersebut diisi oleh 6 orang pihak pembelian yang terdiri dari kepala divisi, kepala seksi lokal dan impor, dan 3 staf pembelian. Berikut adalah hasil penilaian perbandingan berpasangan:

Tabel 3 Perbandingan Berpasangan Antara Kriteria

Kriteria	HA	KS	KU	KE	MP	MO	PE	PO
HA	1,000	2,621	1,260	1,442	8,631	7,095	5,137	3,133
KS	0,382	1,000	0,693	0,742	2,376	0,637	3,488	1,122
KU	0,794	1,442	1,000	1,201	7,197	5,556	5,295	1,886
KE	0,693	1,348	0,833	1,000	6,957	6,596	5,896	3,014
MP	0,116	0,421	0,139	0,144	1,000	0,301	0,618	0,202
MO	0,141	1,570	0,180	0,152	3,324	1,000	0,891	0,530
PE	0,195	0,287	0,189	0,170	1,619	1,122	1,000	0,198
PO	0,319	0,891	0,530	0,332	4,949	1,886	5,061	1,000
Total	3,639	9,580	4,824	5,182	36,054	24,192	27,385	11,085

3.3.1. Penentuan Nilai Prioritas

Langkah selanjutnya adalah normalisasi. Proses perhitungan normalisasi dilakukan dengan membagi nilai masing-masing matriks dengan nilai total pada kolom matriks yang telah dihitung sebelumnya.

Tabel 4 Normalisasi Matriks

Kriteria	HA	KS	KU	KE	MP	MO	PE	PO
HA	0,275	0,274	0,261	0,278	0,239	0,293	0,188	0,283
KS	0,105	0,104	0,144	0,143	0,066	0,026	0,127	0,101
KU	0,218	0,151	0,207	0,232	0,200	0,230	0,193	0,170
KE	0,191	0,141	0,173	0,193	0,193	0,273	0,215	0,272
MP	0,032	0,044	0,029	0,028	0,028	0,012	0,023	0,018
MO	0,039	0,164	0,037	0,029	0,092	0,041	0,033	0,048
PE	0,053	0,030	0,039	0,033	0,045	0,046	0,037	0,018
PO	0,088	0,093	0,110	0,064	0,137	0,078	0,185	0,090
Total	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Langkah selanjutnya adalah menghitung nilai elemen vektor. Nilai elemen vektor didapatkan dengan membagi nilai normalisasi dengan jumlah kriteria yang digunakan dalam penelitian ini. Jumlah kriteria yang digunakan adalah 8 kriteria. Oleh karena itu, nilai elemen vektor didapatkan dengan membagi nilai normalisasi dengan 8.

Tabel 5 Nilai Elemen Vektor (Prioritas)

Kriteria	Jumlah	Prioritas
HA	2,091	0,261
KS	0,817	0,102
KU	1,600	0,200
KE	1,650	0,206
MP	0,213	0,027
MO	0,483	0,060
PE	0,301	0,038
PO	0,845	0,106
Total	8,000	1,000

3.3.2. Uji Konsistensi

Uji konsistensi data dilakukan sebagai validitas pembobotan yang diberikan pada masing-masing kriteria. Uji konsistensi data dilakukan berdasarkan tabel indeks random konsistensi (*RI*). Uji konsistensi data dimulai dengan menghitung λ_{maks} . λ_{maks} diperoleh dengan menjumlahkan hasil perkalian antara jumlah kolom dengan prioritas pada masing-masing kriteria.

Tabel 6 Nilai Eigen

Kriteria	Eigen
HA	0,951
KS	0,978
KU	0,965
KE	1,068
MP	0,961
MO	1,461
PE	1,030
PO	1,171
Total	8,586

Langkah selanjutnya adalah menghitung indeks konsistensi (*CI*). Berikut adalah perhitungan untuk mencari *CI* menggunakan rumus 4:

$$CI = \frac{(\lambda_{maks} - n)}{n - 1}$$

$$CI = \frac{(8,586 - 8)}{8 - 1} = 0,084$$

Hasil akhir perhitungan CI adalah 0,084. Langkah selanjutnya adalah menghitung rasio konsistensi (CR). Berikut adalah rumus menghitung CR :

Tabel 7 Nilai Rasio Indeks (RI)

Ordo Matriks	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ratio index	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,52

Menggunakan rumus 5:

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = \frac{0,084}{1,41} = 0,059$$

Pembobotan pada setiap kriteria dapat dikatakan konsisten jika nilai $CR < 0,1$. Nilai CR menunjukkan 0,059 yang berarti pembobotan setiap kriteria dapat dikatakan konsisten karena $CR < 0,1$.

3.4. Metode TOPSIS

Langkah pertama dalam perhitungan data menggunakan metode TOPSIS adalah membuat kuesioner yang berisi penilaian responden terhadap pemasok. Masing-masing kriteria memiliki tiga tingkatan atau *level* dalam penilaian. Berikut adalah tingkatan penilaian pemasok yang akan diberikan kepada responden:

Tabel 8 Tingkatan Kriteria Pemilihan Pemasok S200

No	Kriteria	Tingkatan 1	Tingkatan 2	Tingkatan 3
1	Harga	20,000-24,000	24,000-27,000	27,000-30,000
2	Kuantitas	Selalu sesuai	Dalam 10x PO > 3x tidak sesuai	Dalam 10x PO > 5x kali tidak sesuai
3	Kualitas	Selalu sesuai standar dan PO	Dalam 1 PO > 5% produk tidak sesuai standar	Dalam 1 PO > 10% produk tidak sesuai standar
4	Ketersediaan	Selalu tersedia	Inden < 30 hari	Inden > 30 hari
5	MP	Credit 30 hari	DP	Cash
6	MOQ	-	Per palet	Per ton
7	Pengiriman	Selalu tepat info	Terlambat > 3 hari kerja	Terlambat > 5 hari kerja
8	Posisi	Lokal surabaya	Lokal luar surabaya	Luar Indonesia

Hasil kuisiонер:

Tabel 9 Hasil Kuesioner Penilaian Pemasok S200

Kriteria	AB	AC	AD	AE	AF
Harga	3	2	3	3	1
Kuantitas	2	1	2	2	2
Kualitas	1	1	1	1	2
Ketersediaan	1	1	1	2	3
Metode Pembayaran	1	1	1	1	2
MOQ	1	1	2	2	3
Pengiriman	3	1	1	1	2
Posisi	1	1	2	1	3

3.4.1. Normalisasi

Tabel 10 Nilai Normalisasi

Kriteria	AB	AC	AD	AE	AF
Harga	0,530	0,354	0,530	0,530	0,177
Kuantitas	0,485	0,243	0,485	0,485	0,485
Kualitas	0,354	0,354	0,354	0,354	0,707
Ketersediaan	0,250	0,250	0,250	0,500	0,750
Metode Pembayaran	0,354	0,354	0,354	0,354	0,707
MOQ	0,229	0,229	0,459	0,459	0,688
Pengiriman	0,750	0,250	0,250	0,250	0,500
Posisi	0,250	0,250	0,500	0,250	0,750

Langkah selanjutnya adalah menghitung nilai normalisasi secara terbobot. Nilai normalisasi yang telah dihitung dikalikan dengan prioritas dari setiap kriteria.

Tabel 11 Nilai Normalisasi Terbobot

Kriteria	AB	AC	AD	AE	AF
Harga	0,139	0,092	0,139	0,139	0,046
Kuantitas	0,050	0,025	0,050	0,050	0,050
Kualitas	0,071	0,071	0,071	0,071	0,141
Ketersediaan	0,052	0,052	0,052	0,103	0,155
Metode Pembayaran	0,009	0,009	0,009	0,009	0,019
MOQ	0,014	0,014	0,028	0,028	0,042
Pengiriman	0,028	0,009	0,009	0,009	0,019
Posisi	0,026	0,026	0,053	0,026	0,079

Langkah selanjutnya adalah menentukan nilai solusi ideal positif (A^+) dan solusi ideal negatif (A^-). Nilai solusi ideal positif didapatkan melalui nilai minimum pada setiap baris dan nilai solusi ideal negatif didapatkan melalui nilai tertinggi/maksimum pada setiap baris. Berikut adalah nilai solusi ideal positif (A^+) dan solusi ideal negatif (A^-):

Tabel 12 Nilai Solusi Ideal Positif dan Nilai Solusi Ideal Negatif Produk S200

Kriteria	Positif (A^+)	Negatif (A^-)
Harga	0,046	0,139
Kuantitas	0,025	0,050
Kualitas	0,071	0,141
Ketersediaan	0,052	0,155
Metode Pembayaran	0,009	0,019
MOQ	0,014	0,042
Pengiriman	0,009	0,028
Posisi	0,026	0,079

Langkah selanjutnya adalah mencari nilai jarak antara A_i dengan solusi ideal positif (S_i^+) dan jarak antara A_i dengan solusi ideal negatif (S_i^-). Berikut adalah rumus perhitungan (S_i^+) dan (S_i^-):

Tabel 13 Nilai Jarak A_i dan Solusi Ideal Positif dan Solusi Ideal Negatif

Nilai Jarak	Nama Pemasok				
	AB	AC	AD	AE	AF
S^+	0,097	0,046	0,100	0,110	0,141
S^-	0,139	0,150	0,130	0,105	0,093

Langkah selanjutnya adalah menghitung kedekatan relatif alternatif dengan solusi ideal. Rumus perhitungan kedekatan relatif adalah:

Tabel 14 Nilai Preferensi Kedekatan Relatif Produk S200

	AB	AC	AD	AE	AF
Ci	0,587	0,764	0,565	0,490	0,397
Persentase	21,0%	27,3%	20,2%	17,5%	14,1%
Rank	2	1	3	4	5

4. Kesimpulan

PT Sutindo Raya Mulia merupakan perusahaan *stockist* yang melakukan pembelian baja tahan karat, menyimpan, dan menjual kembali kepada konsumen. Terdapat 5 pemasok produk S200 yang terdiri dari 4 pemasok lokal dan 1 pemasok impor. Berdasarkan hasil perhitungan dengan metode AHP, didapatkan bobot dan prioritas dari 8 kriteria. Bobot dan urutan kriteria tersebut adalah harga (0,261), ketersediaan (0,206), kualitas (0,200), posisi (0,106), kuantitas (0,102), MOQ (0,060), pengiriman (0,038), metode pembayaran (0,027). Hasil dari prioritas 8 kriteria dapat digunakan perusahaan sebagai bahan pertimbangan dalam memilih pemasok yang sesuai. Hasil dari perhitungan metode TOPSIS berupa nilai dari masing-masing pemasok. Nilai-persentase dari pemasok plat S200 adalah AB (0,587 - 21,0%); AC (0,764 - 27,3%); AD (0,565 - 20,2%); AE (0,490 - 17,5%); AF (0,397 - 14,1%).

Daftar Pustaka

- Chamid, A. A., & Murti, A. C. (2017). Kombinasi metode AHP dan Topsis pada sistem pendukung keputusan. *Prosiding SNATIF*, 115-119.
- Febriani, E. T., & Oktiarso, T. (2022). Penentuan Kriteria Prioritas Pemilihan Supplier pada PT Inkor Bola Pacific dengan Menggunakan Metode Fuzzy Analytic Hierarchy Process. *Jurnal Sains dan Aplikasi Keilmuan Teknik Industri (SAKTI)*, 2(1), 35-42. <https://doi.org/10.33479/jtiumc.v2i1.24>
- Kamalakkannan, R., Ramesh, C., Shunmugasundaram, M., Sivakumar, P., & Mohamed, A. (2020). Evaluation and selection of suppliers using TOPSIS. *Materials Today: Proceedings*, 33, 2771-2773.
- Khofiyah, N. A., Fitriani, S., Asnan, S. L., & Sutopo, W. (2021). Supplier selection using technique for order of preference by similarity to ideal solution (TOPSIS) method: A case study. In *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*.
- Khusairi, A., & Munir, M. (2015). Analisa Kriteria Terhadap Pemilihan Supplier Bahan Baku Dengan Pendekatan Analytical Hierarchy Process (Ahp)(Studi Kasus: Pt Xx Pandaan Pasuruan). *SKETSA BISNIS (e-jurnal)*, 2(1), 38-53.
- Kumar, V. & Reinartz, W. (2006). *Customer Relationship Management (3rd ed.)*. New York: Springer.
- George, J., Singh, A., & Bhaisare, A. K. (2018). Implementation of TOPSIS technique for supplier selection. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, 5(6), 2582-2585.
- Onder, E., & Dag, S. (2013). Combining analytical hierarchy process and TOPSIS approaches for supplier selection in a cable company. *Journal of Business Economics and Finance*, 2(2), 56-74.
- Patandean, E. H. B. (2021). *Pengaruh Era Revolusi Industri 4.0 Terhadap Kompetensi dan Kinerja Sumber Daya Manusia*, [Unpublished Undergraduate Thesis]. Universitas Hasanuddin Makassar.
- Saaty, T. L. (1990). How to make a decision: the analytic hierarchy process. *European journal of operational research*, 48(1), 9-26.
- Suryadi, A., & Nurdiana, D. (2015). Sistem Pengambilan Keputusan Untuk Pemilihan Teknisi Lab Dengan Multi Kriteria Menggunakan Metode AHP (Analytic Hierarchy Process). *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 11-21.
- Tandean, A. G., & Oktiarso, T. (2021). Pengendalian Persediaan Pakan Ayam Broiler dengan Kendala Kapasitas Gudang pada CV Mitra Utama. *Jurnal Sains dan Aplikasi Keilmuan Teknik Industri (SAKTI)*, 1(2), 71-78. <https://doi.org/10.33479/jtiumc.v1i2.10>.

- Virizqi, O, S. (2018). *Evaluasi Supplier menggunakan Metode AHP dan TOPSIS di PT PLN JBTB 1 Surabaya*, [Unpublished Undergraduate Thesis], Universitas Brawijaya.
- Wijaya, J., & Purnomo, P. (2021). Analisis Strategi Pemasaran pada UMKM Depot Glory dengan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP). *Jurnal Sains dan Aplikasi Keilmuan Teknik Industri (SAKTI)*, 1(2), 79-88. <https://doi.org/10.33479/jtiumc.v1i2.11>.

