

Pemilihan Alternatif Supplier Alat kesehatan Dengan Pendekatan AHP dan TOPSIS

Amaliyah Indah Lestari*, Wiwik Sudarwati, Anisa Mulia Rani

Program studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Jakarta, Jalan Cempaka Putih Tengah No.27, Jakarta Pusat, 10510

*Corresponding Author : amaliyahind@gmail.com.

Abstrak

Pemilihan supplier merupakan salah satu aktivitas penting dalam manajemen rantai pasok. Penentuan supplier dilakukan karena adanya beberapa alternatif supplier yang dapat dipilih dimana hasil pemilihan tersebut diharapkan dapat memberikan dampak positif pada perusahaan. Alat Kesehatan terutama produk *face shield* merupakan produk yang sangat dibutuhkan pada masa pandemic ini. Melonjaknya permintaan *face shield* membuat ketersediaan produk tersebut perlu untuk dikendalikan. Permasalahannya adalah tidak semua supplier siap memenuhi permintaan yang mengakibatkan produk *alkindo face shield* sering stock out. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan prioritas alternatif supplier alat Kesehatan *alkindo face shield* dengan pendekatan integrasi AHP dan Topsis. Kriteria dan subkriteria dipilih berdasarkan literatur dan divalidasi oleh responden ahli. Bobot kriteria dan sub kriteria ditentukan berdasarkan perhitungan menggunakan metode AHP . Sedangkan keputusan supplier terbaik ditentukan berdasarkan nilai preferensi yang diperoleh dari perhitungan menggunakan metode TOPSIS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Supplier ke 2 yaitu PT Holistic Indonesia memiliki kinerja terbaik peringkat pertama dengan nilai preferensi 0,9363, *supplier* ke 1 yaitu CV Shubuh Diagnostics berada di peringkat kedua dengan nilai preferensi 0,8767, dan supplier ke 3 yaitu Arafah Medilab peringkat ketiga dengan nilai preferensi 0,7983. Dengan demikian PT Holistic Indonesia dapat dipilih sebagai pemasok utama untuk produk alat Kesehatan *alkindo faceshield*.

Kata kunci: Pemilihan supplier, AHP ,TOPSIS, Alat kesehatan *alkindo faceshield*

Abstract

Supplier selection is one of the important activities in supply chain management. Determination of suppliers is done because several alternative suppliers can be selected where the results of the selection are expected to have a positive impact on the company. Medical devices, especially *face shield* products, are products that are very much needed during this pandemic. The soaring demand for *face shields* makes the availability of these products need to be controlled. The problem is that not all suppliers are ready to meet demand, which causes *Alkindo Face Shield* products to often stock out. The purpose of this study is to determine the priority of alternative suppliers of *Alkindo face shield* medical equipment with the AHP and TOPSIS integration approach. The criteria and sub-criteria were selected based on the literature and validated by expert respondents. The weight of the criteria and sub-criteria is determined based on calculations using the AHP method. While the best supplier decisions are determined based on the preference value obtained from calculations using the TOPSIS method. The results showed that the second supplier, PT Holistic Indonesia, had the best performance in the first place with a preference value of 0.9363, the first supplier, CV Shubuh Diagnostics, ranked second with a preference value of 0.8767, and the third supplier, Arafah Medilab, ranked third. with a preference value of 0.7983. Thus, PT Holistic Indonesia can be selected as the main supplier for *Alkindo Faceshield* medical device products.

Keywords : Selection of suppliers, AHP, TOPSIS, *Alkindo faceshield* medical devices

PENDAHULUAN

Industri alat kesehatan dan farmasi menjadi salah satu sektor yang masuk kategori high demand pada masa pandemic ini. Salah satu alat kesehatan yang dibutuhkan untuk melindungi wajah dari kontaminasi zat yang ada di udara adalah face shield. Face shield digunakan bersamaan dengan masker yang memang dianjurkan sebagai bagian dari protocol Kesehatan. Adanya kebutuhan akan alat Kesehatan ini membuat pasar alat Kesehatan faceshield menjadi sangat kompetitif didukung dengan kemajuan teknologi dan permintaan pelanggan yang tinggi. Hal ini menuntut toko alat Kesehatan harus mampu mengendalikan persediaan yang ada. Ketidakmampuan dalam pengendalian persediaan akan menyebabkan masalah yang dapat mengganggu seperti kekurangan persediaan (stock out). Dengan demikian toko alat kesehatan perlu untuk memilih pemasok yang dapat menyediakan pasokan produk face shield dengan kualitas yang baik, harga yang baik dan pada waktu yang tepat guna menjamin keberhasilan usahanya(Jain *et al.* 2004).

Pemilihan pemasok yang terbaik merupakan salah satu keputusan yang penting bagi suatu usaha atau industri untuk mencapai rantai pasokan yang efisien sehingga dapat mencapai tujuan perusahaan(Ahmad *et al.* 2017). Penggunaan alat pendukung keputusan yang tepat dan sistematis dapat mengevaluasi pemasok tidak hanya mengurangi risiko pembelian dan memaksimalkan keuntungan secara keseluruhan tetapi juga meningkatkan kepuasan pelanggan dan membangun kedekatan hubungan antara pembeli dan pemasok. Sebaliknya pemilihan pemasok yang tidak tepat dapat berdampak negatif pada keseluruhan rantai pasokan (Monczka *et al.* 2009).

Pemilihan pemasok merupakan masalah pengambilan keputusan multikriteria (MCDM) yang melibatkan banyak kriteria, dimana antar kriteria bertentangan satu dengan yang lainnya(Ahmad *et al.* 2019). Metode MCDM yang populer antara lain Analisis Hirarki Proses (AHP)(Hruška *et al.* 2014)(Kurniawan *et al.* 2019), *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) (Shahroudi dan Tonekaboni 2012), Selain metode tersebut diatas , banyak penelitian yang menggabungkan beberapa metode untuk memperoleh hasil yang lebih efisien atau untuk

menghadapi kondisi yang tidak pasti, seperti Dempster-Shafer Vise Kriteriajumska Optimizacija I Kompromisno Resenje (DS VIKOR), merupakan kombinasi antara Teori bukti Dempster-Shafer (teori D-S) dengan metode VIKOR. Teori D-S ini banyak digunakan untuk pemodelan ketidakpastian dalam pengambilan keputusan karena adanya informasi yang tidak pasti. Teori ini melengkapi metode pengambilan keputusan VIKOR yang digunakan untuk menentukan peringkat (Fei *et al.* 2019), dan fuzzy Bayesian (Fei *et al.* 2019) .

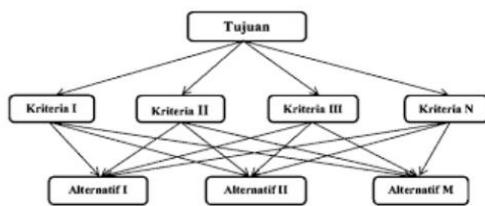
Makalah ini bertujuan untuk memberikan gambaran tentang dua metode multi-kriteria yaitu AHP dan TOPSIS yang diintegrasikan untuk memilih supplier alat Kesehatan face shield terbaik.

METODE

Dalam makalah ini akan dipilih 3 supplier yang memasok alat kesehatan face shield diantaranya adalah CV Shubuh Diagnostic, PT. Holistic Indonesia, dan Arafah Medilab. Berdasarkan hasil observasi lapangan ketiga perusahaan tersebut yang sering memasok faceshield. Ketiga perusahaan tersebut yang akan menjadi alternatif tujuan.

Terdapat 2 tahap utama dalam pemilihan supplier yaitu tahap pembobotan kriteria dan tahap penentuan peringkat setiap alternatif supplier berdasarkan nilai preferensinya. Pada tahap pembobotan kriteria, terdapat beberapa langkah yang harus dipenuhi diantaranya menentukan kriteria dan sub kriteria. Kriteria dan sub kriteria diperoleh berdasarkan literatur baik jurnal, proseding, maupun buku. Seluruh kriteria dan sub kriteria yang diperoleh melalui literatur dikumpulkan dan disajikan dalam tabel. kriteria dan sub kriteria tersebut kemudian divalidasi oleh responden ahli, dalam hal ini pemilik toko alat kesehatan. Kriteria dan sub kriteria yang dianggap penting akan diusulkan sebagai kriteria dalam pemilihan pemasok terbaik (tabel 1), sebaliknya kriteria dan sub kriteria yang kurang penting dikeluarkan dari tabel atau tidak digunakan lagi sebagai penentu pemilihan pemasok terbaik.

Permasalahan yang terjadi dapat diuraikan dalam bagan yang bertingkat hingga bagian yang tidak mungkin diuraikan lebih lanjut. Bagan tersebut dinamakan Struktur hierarki.



Gambar 1. Struktur hirarki (Saaty 1987)

Tingkat kepentingan kriteria dan sub-kriteria pemilihan *supplier*, diperoleh dari kuesioner perbandingan berpasangan yang diberikan kepada responden ahli dalam hal ini owner serta 2 orang staff Toko SYEM Alkes dan diolah sesuai tahapan metode AHP. Metode ini menghasilkan bobot untuk masing – masing kriteria dan subkriteria. Dari hasil kuesioner yang didapatkan akan dibuat matriks berpasangan. Berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan dengan menggunakan AHP.

Sebelum menghitung *Parawise Matrix* apabila pengambil keputusan lebih dari satu orang maka dihitung terlebih dahulu rataan geometris dengan rumus sebagai berikut:

$$a_{ij} = \sqrt[n]{a_{ij1} \times a_{ij2} \times \dots \times a_{ijn}} \dots \dots \dots (1)$$

Menjumlahkan setiap kolom matriks perbandingan berpasangan dengan cara :

$$\sum A_j = a_{1j} + a_{2j} + \dots + a_{nj} \dots \dots \dots (2)$$

Kemudian normalisasi matriks perbandingan berpasangan dengan cara :

$$a_{ij} = \frac{A_{ij}}{\sum A_j} \dots \dots \dots (3)$$

Selanjutnya menghitung nilai rata – rata *eigenvector* atau vector bobot w_i (baris i) dengan rumus sebagai berikut :

$$W = \frac{1}{n} \sum_j a_{ij} \dots \dots \dots (4)$$

Kemudian hitung konsistensi dari vektor bobot w . Misalkan A adalah matriks perbandingan berpasangan, dan w adalah vektor bobot, maka rumus konsistensi dari vector bobot adalah sebagai berikut :

Hitung : (A) (w^T) (5)

Hitung :

$$t = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{\text{elemen ke-i pada } A \cdot W^T}{\text{elemen ke-i pada } w^T} \right) \dots \dots \dots (6)$$

$$CI = \frac{t - n}{n - 1} \dots \dots \dots (7)$$

Jika nilai $\frac{CI}{RI} \leq 0,1$ maka A konsisten;

Bobot kriteria yang didapatkan dengan menggunakan metode AHP dijadikan input untuk perhitungan metode TOPSIS pada langkah berikutnya.

Tahap berikutnya adalah penentuan peringkat setiap alternatif *supplier*. Peringkat diperoleh berdasarkan penilaian yang diberikan oleh responden pada seluruh alternatif *supplier* berdasarkan kriterianya. Penilaian dilakukan dengan menggunakan skala likert dan pengolahan seluruh datanya menggunakan metode TOPSIS. Langkah metode TOPSIS sebagai berikut :

- Membuat sebuah matriks keputusan ter-normalisasi.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \dots \dots \dots (8)$$

- Membuat matriks keputusan yang ter-normalisasi terbobot.

$$y_{ij} = w_i r_{ij} \dots \dots \dots (9)$$

- Menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif. Dari data matriks ter-normalisasi terbobot, ditentukan solusi ideal positif (A+) dan solusi ideal negatif (A-).
 $A^+ = (y_1^+ y_2^+, \dots, y_n^+)$ (10)

$$A^- = (y_1^- y_2^-, \dots, y_n^-) \dots \dots \dots (11)$$

Dengan ketentuan

$$y_j^+ = \begin{cases} \max_i y_{ij}; & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \min_i y_{ij}; & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases}$$

$$y_j^- = \begin{cases} \min_i y_{ij}; & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \max_i y_{ij}; & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases}$$

- Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan solusi ideal negatif

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij}^+ - y_{ij})^2} \dots \dots \dots (12)$$

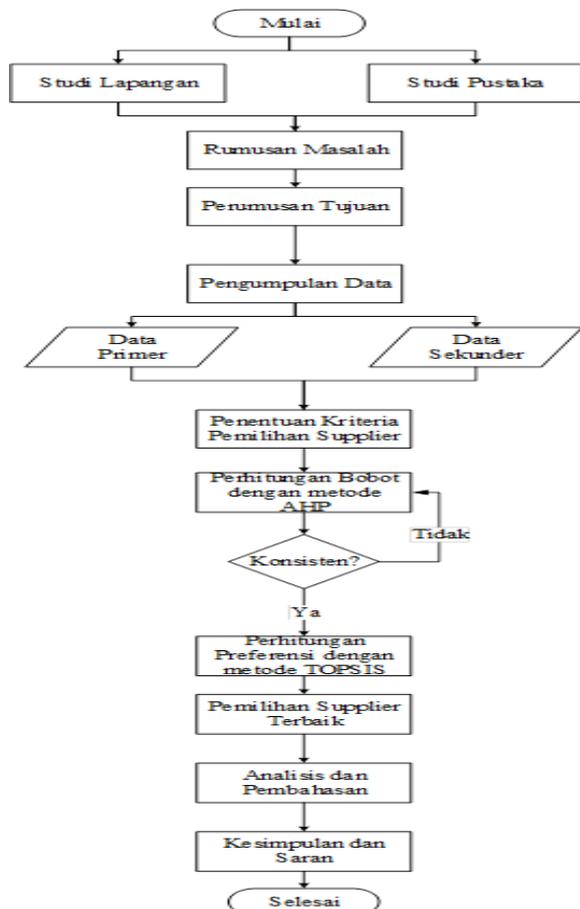
$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_{ij}^-)^2} \dots \dots \dots (13)$$

- Menentukan nilai preferensi (vi) untuk setiap alternatif

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \dots \dots \dots (14)$$

Setelah didapat nilai vi, maka alternatif akan dilakukan pemeringkatan berdasarkan urutan nilai vi. Nilai terbesar dari vi menunjukkan bahwa alternatif ke i adalah solusi yang paling disarankan.

Tahapan penelitian secara lengkap terlihat pada flowchart berikut



Gambar 2. Flow Chart Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan Kriteria

Kriteria diperoleh dari berbagai literatur yang kemudian di validasi oleh responden ahli. Kriteria dan subkriteria yang diusulkan peneliti yang terdapat pada Tabel 1 berikut

Tabel 1. Kriteria dan subkriteria pemilihan supplier

Kriteria	Sub – Kriteria
Quality	Barang tidak defect
	Kemampuan memberikan kualitas yang konsisten

Cost	Harga Produk
	Cara Pembayaran
Delivery	Ketepatan waktu pengiriman
	Ketepatan jumlah barang yang dikirim
Flexibility	Kemudahan perubahan (penambahan/pengurangan) jumlah pesanan
	Memenuhi kebutuhan pemesanan
Responsiveness	Kemudahan perubahan waktu pengiriman
	Kecepatan dalam menanggapi keinginan pelanggan
	Kemudahan dihubungi

Kriteria dan sub kriteria tersebut diatas disusun dalam sebuah hirarki yang bersusun 3 tingkatan atau tiga level. Level 0 adalah tujuan dalam hal ini adalah pemilihan supplier terbaik, level 1 adalah kriteria, dimana terdapat 5 kriteria yaitu quality, cost, delivery, flexibility dan responsiveness, level 2 sub kriteria dan level 3 alternatif supplier. Struktur hirariki terlihat pada gambar 3.

Perhitungan bobot kriteria

Bobot kriteria dihitung melalui matriks perbandingan berpasangan dimana data diperoleh dari kuisioner yang diisi oleh setiap pakar atau responden. Pendapat responden tersebut digabungkan dengan menghitung rata-rata geometris sesuai persamaan 1. Kemudian menghitung matrik perbandingan berpasangan sesuai persamaan 2.

Contoh perhitungan dengan menggunakan persamaan 2

$$\sum A_j = a1j + a2j + \dots + anj$$

$$= 1 + 0,18 + 0,18 + 0,18 + 0,18 = 1,72$$

Tabel 2 Hasil Matriks Perbandingan Kriteria

Kriteria	Q	C	D	F	R
Q	1	5,59	5,59	5,59	5,59
C	0,18	1	1,44	0,41	0,41
D	0,18	0,69	1	0,49	0,49
F	0,18	2,47	2,03	1	1
R	0,18	2,47	2,03	1	1
Jumlah	1,72	12,22	12,09	8,49	8,49

Tabel 3. Matrik Normalisasi Kriteria

Kriteria	Q	C	D	F	R	Bobot
Q	0,58	0,46	0,46	0,66	0,66	0,56
C	0,10	0,08	0,12	0,05	0,05	0,08
D	0,10	0,06	0,08	0,06	0,06	0,07
F	0,10	0,20	0,17	0,12	0,12	0,14
R	0,10	0,20	0,17	0,12	0,12	0,14
	1	1	1	1	1	1

Contoh perhitungan :

- Normalisasi data adalah membagi nilai dari setiap elemen di dalam matriks yang berpasangan dengan nilai total dari setiap kolom dengan menggunakan rumus persamaan 2.3.

Contoh perhitungan:

$$a_{ij} = \frac{A_{ij}}{\sum A_j}$$

$$a_{11} = \frac{1}{1,72} = 0,58$$

- Bobot prioritas diperoleh dari rata-rata dari setiap kriteria dengan menggunakan persamaan 2.4

Contoh perhitungan:

$$W = \frac{1}{n} \sum_j a_{ij}$$

$$W_1 = \frac{0,58+0,46+0,46+0,66+0,66}{5}$$

$$= 0,56$$

- Selanjutnya dilakukan perhitungan *Eigen Value*.

Setelah diperoleh bobot prioritas selanjutnya adalah menghitung vektor bobot W dengan cara mengalikan matriks berpasangan (A) dan vektor bobot (Wt) sehingga dapat dilihat seperti persamaan 4, dapat dilihat sebagai berikut:

$$\begin{pmatrix} 1 & 5,59 & 5,59 & 5,59 & 5,59 \\ 0,18 & 1 & 1,44 & 0,41 & 0,41 \\ 0,18 & 0,69 & 1 & 0,49 & 0,49 \\ 0,18 & 2,47 & 2,03 & 1 & 1 \\ 0,18 & 2,47 & 2,03 & 1 & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 0,56 \\ 0,08 \\ 0,07 \\ 0,14 \\ 0,14 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3,00303 \\ 0,40183 \\ 0,36801 \\ 0,73009 \\ 0,73009 \end{pmatrix}$$

Contoh perhitungan :

$$\begin{aligned} \sum \text{Quality} &= (1 \times 0,56) + (5,59 \times 0,08) \\ &+ (5,59 \times 0,07) + (5,59 \times 0,14) + (5,59 \times 0,14) = 3,00303 \end{aligned}$$

Setelah diketahui vektor bobotnya, maka selanjutnya menghitung eigen vektor (t) dengan menggunakan persamaan 6. Langkah perhitungannya adalah sebagai berikut :

$$t = \frac{1}{n} \sum \frac{\text{Elemen ke } i \text{ A Wt}}{\text{elemen ke } i \text{ wt}}$$

$$= \frac{3,00303}{0,56} + \frac{0,40183}{0,08} + \frac{0,36801}{0,07} + \frac{0,73009}{0,14} + \frac{0,73009}{0,14}$$

$$= 5,145$$

- Menguji nilai konsistensi dengan menggunakan persamaan 7

Contoh perhitungan sebagai berikut :

$$CI = \frac{t-n}{n-1}$$

$$= \frac{5,145 - 5}{5 - 1} = \frac{0,145}{4} = 0,036$$

Nilai $\frac{CI}{RI} \leq 0,1$ maka matriks konsisten,

RI adalah indeks random nilai rata-rata CI yang dipilih secara acak berdasarkan tabel nilai CI, RI untuk kriteria sebanyak 5 adalah 1,12, maka nilai $\frac{CI}{RI} = \frac{0,036}{1,12} = 0,032$

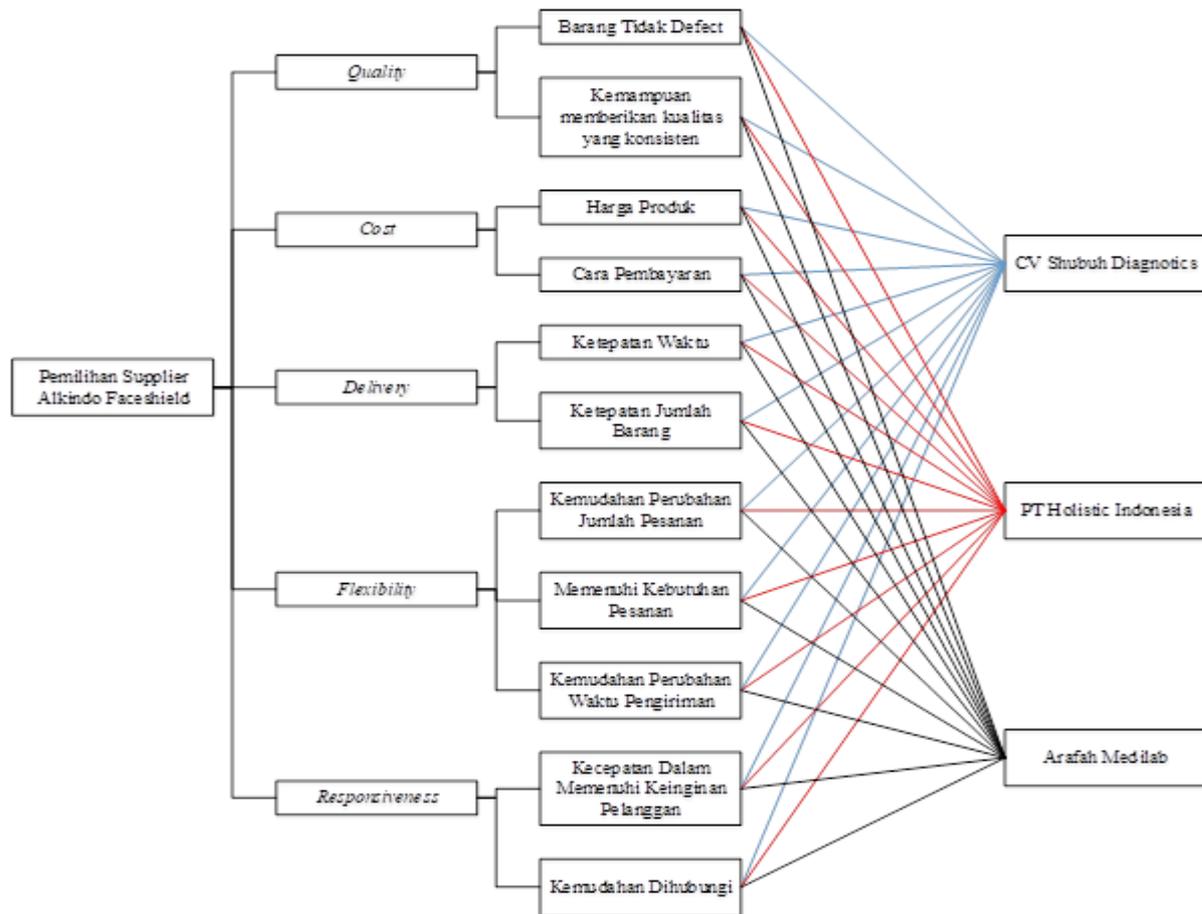
Maka matriks vector bobot konsisten karena $0,032 \leq 0,1$

Setelah dihitung bobot kriteria, hitung masing – masing bobot subkriteria kemudian dikalikan untuk menghasilkan bobot global. Bobot global akan digunakan sebagai input untuk perhitungan nilai preferensi dengan menggunakan metode TOPSIS. Tabel 4 merupakan rekapitulasi bobot global secara keseluruhan

Nilai bobot global untuk subkriteria Q1, Q2, C1, C2, D1, D2, F1, F2, F3, R1 dan R2 masing – masing adalah sebesar 0,4816, 0,0784, 0,0688, 0,0112, 0,0602, 0,0098, 0,0588, 0,0457, 0,0355, 0,0462, dan 0,0938. Pada bobot subkriteria nilai bobot terbesar berada pada subkriteria Q1 sebanyak 48,16% sehingga menjadikan subkriteria Q1 sebagai prioritas utama. Prioritas selanjutnya berturut – turut sesuai besar nilai bobot adalah R2, Q2, C1, D1, F1, R1, F2, F3, C2, dan D2.

Perhitungan preferensi

Nilai preferensi tertinggi merupakan alternative terpilih.



Gambar 3. Struktur hirarki pemilihan supplier alat Kesehatan faceshield

Tabel 4 Rekapitulasi Bobot Global

No	Kriteria	Bobot Kriteria	Sub Kriteria	Bobot Subkriteria	Bobot Global
1	<i>Quality</i>	0,56	Q1	0,86	0,4816
			Q2	0,14	0,0784
2	<i>Cost</i>	0,08	C1	0,86	0,0688
			C2	0,14	0,0112
3	<i>Delivery</i>	0,07	D1	0,86	0,0602
			D2	0,14	0,0098
4	<i>Flexibility</i>	0,14	F1	0,42	0,0588
			F2	0,33	0,0457
			F3	0,25	0,0355
5	<i>Responsiveness</i>	0,14	R1	0,33	0,0462
			R2	0,67	0,0938

Sub Kriteria	Penilaian		
	CV Shubuh Diagnostics	PT Holistic Indonesia	Arafah Medilab
Q1	0,2724	0,3405	0,2043
Q2	0,0443	0,0554	0,0333
C1	0,0558	0,0223	0,0335
C2	0,0085	0,0051	0,0051
D1	0,0195	0,0293	0,0488
D2	0,0045	0,0045	0,0075
F1	0,0339	0,0339	0,0339
F2	0,0264	0,0264	0,0264
F3	0,0205	0,0205	0,0205
R1	0,0180	0,0301	0,0301
R2	0,0366	0,0611	0,0611

Berikut hasil perhitungan nilai preferensi dengan menggunakan metode TOPSIS

Tabel 5. Normalisasi Rating Keputusan

Sub Kriteria	Penilaian		
	CV Shubuh Diagnostics	PT Holistic Indonesia	Arafah Medilab
Q1	0,5657	0,7071	0,4243
Q2	0,5657	0,7071	0,4243
C1	0,8111	0,3244	0,4867
C2	0,7625	0,4575	0,4575
D1	0,3244	0,4867	0,8111
D2	0,4575	0,4575	0,7625
F1	0,5774	0,5774	0,5774
F2	0,5774	0,5774	0,5774
F3	0,5774	0,5774	0,5774
R1	0,3906	0,6509	0,6509
R2	0,3906	0,6509	0,6509

Contoh perhitungan untuk Tabel 5 dengan menggunakan persamaan 8 :

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_i^n x_{ij}^2}}$$

$$r_{11} = \frac{4}{\sqrt{4^2 + 5^2 + 3^2}} = 0,5657$$

Untuk mendapatkan nilai matriks ter – normalisasi terbobot adalah dengan mengalikan nilai matriks ternormalisasi dengan bobot global setiap subkriteria yang diperoleh sebelumnya dari metode AHP terdapat pada Tabel 4 dan Tabel 5. Tabel 6 merupakan hasil rating bobot ternormalisasi.

Tabel 6 Hasil Rating Bobot Ternormalisasi

Contoh perhitungan dengan menggunakan persamaan 9

$$y_{ij} = w_{ij}r_{ij}$$

$$y_{11} = w_{11}r_{11} = 0,4816 \times 0,5657 = 0,2724$$

Menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif. Dari data matriks ter-normalisasi terbobot, ditentukan solusi ideal positif (A+) dan solusi ideal negatif (A –).

Tabel 7 adalah matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negative.

Tabel 7 Matriks Solusi Ideal

Sub Kriteria	A+	A-
Q1	0,3405	0,2043
Q2	0,0554	0,0333
C1	0,0558	0,0223
C2	0,0085	0,0051
D1	0,0488	0,0195
D2	0,0075	0,0045
F1	0,0339	0,0339
F2	0,0264	0,0264
F3	0,0205	0,0205
R1	0,0301	0,0180
R2	0,0611	0,0366

Keterangan

A+ : nilai tertinggi *supplier* dari rating terbobot ternormalisasi. A- : nilai terendah *supplier* dari rating terbobot ternormalisasi.

Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan solusi ideal negatif menggunakan Persamaan 2.9 dan Persamaan 2. 10. D_i^+ menunjukkan jarak antara nilai alternatif ke i dengan solusi ideal positif. D_i^- menunjukkan jarak antara nilai alternatif ke i dengan solusi ideal negative.

Solusi Ideal Positif dan negative untuk ketiga *supplier* dihitung menggunakan rumus persamaan 12 dan 13. Hasil perhitungan sebagai berikut

Supplier CV Shubuh Diagnostic

$$D_1^+ = \sqrt{\frac{(0,3405 - 0,2724)^2 + (0,0554 - 0,0443)^2 + (0,0588 - 0,0588)^2 + (0,0085 - 0,0085)^2 + (0,0488 - 0,0195)^2 + (0,0075 - 0,0045)^2 + (0,0339 - 0,0339)^2 + (0,0264 - 0,0264)^2 + (0,0205 - 0,0205)^2}{(0,0301 - 0,0180)^2 + (0,0611 - 0,0366)^2}}$$

$$D_1^+ = 0,0798$$

$$D_1^- = \sqrt{\frac{(0,2043 - 0,2724)^2 + (0,0333 - 0,0443)^2 + (0,0233 - 0,0588)^2 + (0,0051 - 0,0085)^2 + (0,0195 - 0,0195)^2 + (0,0045 - 0,0045)^2 + (0,0339 - 0,0339)^2 + (0,0264 - 0,0264)^2 + (0,0205 - 0,0205)^2}{(0,0180 - 0,0180)^2 + (0,0366 - 0,0366)^2}}$$

$$D_1^- = 0,5675$$

Supplier PT Holistic Indonesia

$$D_1^+ = \sqrt{\frac{(0,3405 - 0,3405)^2 + (0,0554 - 0,0554)^2 + (0,0588 - 0,0223)^2 + (0,0085 - 0,0051)^2 + (0,0488 - 0,0293)^2 + (0,0075 - 0,0045)^2 + (0,0339 - 0,0339)^2 + (0,0264 - 0,0264)^2 + (0,0205 - 0,0205)^2}{(0,0301 - 0,0301)^2 + (0,0611 - 0,0611)^2}}$$

$$D_1^+ = 0,0390$$

$$D_1^- = \sqrt{\frac{(0,2043 - 0,3405)^2 + (0,0333 - 0,0554)^2 + (0,0233 - 0,0223)^2 + (0,0051 - 0,0051)^2 + (0,0195 - 0,0293)^2 + (0,0045 - 0,0045)^2 + (0,0339 - 0,0339)^2 + (0,0264 - 0,0264)^2 + (0,0205 - 0,0205)^2}{(0,0180 - 0,0301)^2 + (0,0366 - 0,0611)^2}}$$

Supplier Arafah Medilab

$$D_1^+ = \sqrt{\frac{(0,3405 - 0,2043)^2 + (0,0554 - 0,0333)^2 + (0,0588 - 0,0335)^2 + (0,0085 - 0,0051)^2 + (0,0488 - 0,0488)^2 + (0,0075 - 0,0075)^2 + (0,0339 - 0,0339)^2 + (0,0264 - 0,0264)^2 + (0,0205 - 0,0205)^2}{(0,0301 - 0,0301)^2 + (0,0611 - 0,0611)^2}}$$

$$D_1^+ = 0,1398$$

$$D_1^- = \sqrt{\frac{(0,2043 - 0,2043)^2 + (0,0333 - 0,0333)^2 + (0,0233 - 0,0335)^2 + (0,0051 - 0,0051)^2 + (0,0195 - 0,0488)^2 + (0,0045 - 0,0075)^2 + (0,0339 - 0,0339)^2 + (0,0264 - 0,0264)^2 + (0,0205 - 0,0205)^2}{(0,0180 - 0,0301)^2 + (0,0366 - 0,0611)^2}}$$

$$D_1^- = 0,5536$$

Tabel 8 Rekapitulasi Jarak Solusi Ideal

Supplier	D+	D-
CV Shubuh Diagnostics	0,0798	0,5675
PT Holistic Indonesia	0,0390	0,5740
Arafah Medilab	0,1398	0,5536

Selanjutnya menghitung nilai preferensi, nilai ini diperoleh dari hasil perhitungan menggunakan persamaan 14. Hasil perhitungan menunjukkan nilai alternatif yang memiliki nilai terbesar dari alternatif yang lainnya. Nilai terbesar dari alternative ini merupakan solusi yang paling disarankan. Perhitungan nilai preferensi untuk ketiga alternatif supplier sebagai berikut :

Cv Shubuh Diagnostics

$$V_1 = \frac{D_1^-}{D_1^- + D_1^+} = \frac{0,5675}{0,5675 + 0,0798} = 0,8767$$

PT Holistic Indonesia

$$V_2 = \frac{D_2^-}{D_2^- + D_2^+} = \frac{0,5740}{0,5740 + 0,0390} = 0,9363$$

Arafah Medilab

$$V_3 = \frac{D_3^-}{D_3^- + D_3^+} = \frac{0,5536}{0,5536 + 0,1398} = 0,7983$$

Hasil perhitungan preferensi tersebut digunakan untuk memberikan peringkat pada supplier. Peringkat diberikan secara berurutan mulai dari nilai preferensi tertinggi hingga terendah. Urutan peringkat sebagaimana table 9 berikut.

Tabel 9. Nilai Preferensi

Supplier	Preferensi	Peringkat
CV Shubuh Diagnostics	0,8767	2
PT Holistic Indonesia	0,9363	1
Arafah Medilab	0,7983	3

Berdasarkan tabel diatas maka *supplier* PT Holistic Indonesia memiliki kinerja terbaik peringkat 1 dengan nilai preferensi 0,9363, *supplier* CV Shubuh Diagnostics berada di peringkat 2 dengan nilai preferensi 0,8767, dan Arafah Medilab peringkat ke 3 nilai preferensi 0,7983

SIMPULAN DAN SARAN

Dalam makalah ini telah diimplementasikan kombinasi metode AHP dan TOPSIS untuk pemilihan supplier alat Kesehatan faceshield. Metode AHP digunakan untuk penentuan bobot kriteria dan sub kriteria, sedangkan TOPSIS digunakan untuk menilai preferensi dan menentukan peringkat alternatif supplier. Hasil dari penentuan bobot kriteria dan sub kriteria antara lain bobot kriteria *Quality* (Q) sebesar 0,56, untuk subkriteria Q1 memiliki bobot sebesar 0,86 dengan bobot global sebesar 0,4816 dan subkriteria Q2 memiliki bobot sebesar 0,14 dengan bobot global sebesar 0,0784. Nilai bobot kriteria *Cost* (C) sebesar 0,08, untuk subkriteria C1 memiliki bobot sebesar 0,86 dengan bobot global sebesar 0,0688 dan subkriteria C2 memiliki bobot sebesar 0,14 dengan bobot global sebesar 0,0112. Nilai bobot kriteria *Delivery* (D) sebesar 0,07, untuk subkriteria D1 memiliki bobot sebesar 0,86 dengan bobot global sebesar 0,0602 dan subkriteria D2 memiliki bobot sebesar 0,14 dengan bobot global sebesar 0,0098. Nilai bobot kriteria *Flexibility* (F) sebesar 0,14, untuk subkriteria F1 memiliki bobot sebesar 0,42 dengan bobot global sebesar 0,0588, subkriteria F2 memiliki bobot sebesar 0,33 dengan bobot global sebesar 0,0457 dan subkriteria F3 memiliki bobot sebesar 0,25 dengan bobot global sebesar 0,0355. Nilai bobot kriteria *Responsiveness* (R) sebesar 0,14, untuk subkriteria R1 memiliki bobot sebesar 0,33 dengan bobot global sebesar 0,0462 dan subkriteria R2 memiliki bobot sebesar 0,67 dengan bobot global sebesar 0,0938. Seluruh bobot tersebut digunakan sebagai input dalam perhitungan nilai preferensi.

Hasil perhitungan nilai preferensi menggunakan metode TOPSIS diperoleh bahwa supplier PT. Holistic Indonesia memiliki kinerja terbaik peringkat 1 dengan nilai preferensi 0,9363, supplier CV Shubuh Diagnostics berada di peringkat 2 dengan nilai preferensi 0,8767, dan Arafah Medilab peringkat ke 3 nilai preferensi 0,7983. Berdasarkan peringkat tersebut, maka supplier terbaik yang dapat memasok alat Kesehatan faceshield adalah PT Holistic Indonesia.

Kekurangan dalam penelitian ini adalah tidak mempertimbangkan factor ketidakpastian dan keandalan informasi dalam penilaian ahli. Pada penelitian kedepan dapat dipertimbangkan factor ketidakpastian dan untuk validasi metode dapat dibandingkan dengan metode pengambilan

keputusan multi-kriteria lainnya. Hasil pemilihan supplier ini dapat ditindaklanjuti oleh pemilik usaha dengan kerjasama dengan supplier terpilih.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad N, Kasim MM, Ibrahim H. 2017. The integration of fuzzy analytic hierarchy process and VIKOR for supplier selection. *Int J Supply Chain Manag.* 6(4):289–293.
- Ahmad N, Yaakob AM, Gegov A, Kasim MM. 2019. Integrating fuzzy AHP and Z-TOPSIS for supplier selection in an automotive manufacturing company. *AIP Conf Proc.* 2138(August). doi:10.1063/1.5121040.
- Fei L, Deng Y, Hu Y. 2019. DS-VIKOR: A New Multi-criteria Decision-Making Method for Supplier Selection. *Int J Fuzzy Syst.* 21(1):157–175. doi:10.1007/s40815-018-0543-y.
- Hruška R, Průša P, Babić D. 2014. The use of AHP method for selection of supplier. *Transport.* 29(2):195–203. doi:10.3846/16484142.2014.930928.
- Jain V, Tiwari MK, Chan FTS. 2004. Evaluation of the supplier performance using an evolutionary fuzzy-based approach. *J Manuf Technol Manag.* 15(8):735–744. doi:10.1108/17410380410565320.
- Kurniawan C, Sudarwati W, Dewiyani L. 2019. Pemilihan Supplier Part Cover Transmision Case Menggunakan Metode Analitical Hierarchy Process di PT XHI. Di dalam: *Seminar Nasional Sains dan Teknologi.* Jakarta. hlm. 1–12.
- Monczka RM, Handfield RB, Giunipero LC, Petterson JL. 2009. *Purchasing and Supply Chain Management.* Fourth Edi. Mason: South-Western Cengage learning.
- Saaty RW. 1987. The analytic hierarchy process-what it is and how it is used. *Math Model.* 9(3–5):161–176. doi:10.1016/0270-0255(87)90473-8.
- Shahroudi K, Tonekaboni SMS. 2012. Application of Topsis Method To Supplier Selection in Iran Auto Supply Chain. *J Glob Strateg Manag.* 2(6):123–123. doi:10.20460/jgsm.2012615779.