

Penerapan Pemilihan Maskapai Penerbangan Untuk Komoditas Perishable Cargo Tujuan Singapore Pada Jasa Freight Forwarding Menggunakan Metode AHP-TOPSIS

Raka Himawan¹, Iwan Roswandi² dan Didi Junaedi³

^{1,2}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana
Jl. Meruya Selatan, Kembangan, Jakarta Barat 11650

Email korespondensi: rakahimawan@gmail.com

Abstrak

PT. Global Trans Maju Empat Empat merupakan salah satu *freight forwarding* yang ada di Indonesia memiliki beberapa vendor maskapai penerbangan untuk memasok permintaan komoditas *perishable* ke negara *Singapore* dengan beberapa kriteria. Kesalahan dalam pemilihan vendor penerbangan berdampak pada produktivitas dan operasional. Untuk menentukan tingkat prioritas kriteria maka digunakanlah metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan digabungkan dengan TOPSIS hasil brainstorming didapat Kriteria *Facility* dengan Sub kriteria *Cool Room* menjadi prasyarat pada pra-kualifikasi demi kelancaran proses pengiriman barang *perishable Cargo* ke *Singapore*. Selanjutnya berdasarkan perhitungan AHP sub kriteria Range Harga (0,602), *Cool Room* (0,588), *Direct Flight* (0,520), dan Performa CS (0,529) menjadi sub kriteria dengan bobot terbesar berurutan dan pada level tiga yaitu alternatif berdasarkan perhitungan AHP dan TOPSIS didapat Garuda Airline (A1) sebesar (0,291) (0,664), Air Asia (E5) sebesar (0,229) (0,645), *Singapore Airline* (B2) sebesar (0,190) (0,491), *Myindo Airlines* (C3) sebesar (0,164) (0,531), *Malaysia Airline* (D4) sebesar (0,087) (0,445). maka didapat bobot prioritas terbaik yaitu Garuda Airlines (A1) dan menjadi rekomendasi vendor Maskapai penerbangan untuk mengangkut *perishable Cargo* tujuan *Singapore*.

Kata kunci: Maskapai Penerbangan, Kriteria, Sub-Kriteria AHP, TOPSIS

Abstract

PT. Global Trans Maju Empat Empat is one of the *freight forwarding* in Indonesia has several airline vendors to supply *perishable commodity* demand to *Singapore* with several criteria. Errors in the selection of aviation vendors have an impact on productivity and operations. To determine the priority level of the criteria, the *Analytical Hierarchy Process* (AHP) method was used and combined with the topsis brainstorming results obtained by the *Facility* criteria with the *Cool Room* Sub criteria as a prerequisite for pre-qualification for the smooth process of shipping *perishable cargo* to *Singapore*. Furthermore, based on the calculation of AHP sub criteria price Range (0.602), *Cool Room* (0.588), *Direct Flight* (0.520), and CS performance (0.529) into sub criteria with the largest weight sequentially and at level three, namely alternative calculation based on AHP and TOPSIS obtained by Garuda Airline (A1) of (0.291) (0.664), Air Asia (E5) of (0.229) (0.645), *Singapore* 0.190) (0.491), *Myindo Airlines* (C3) amounted to (0.164) (0.531), *Malaysia Airlines* (D4) amounted to (0.087) (0.445). the best priority weight is obtained by Garuda Airlines (A1) and becomes the airline vendor recommendation to transport *perishable cargo* to *Singapore*.

Keywords: airline, criteria, AHP Sub-criteria, TOPSIS

1. Pendahuluan

PT. Global Trans Maju Empat Empat adalah salah satu *freight forwarding* yang ada di Indonesia yang sudah berdiri sejak tahun 2014. Saat ini PT. Global memiliki beberapa Vendor maskapai penerbangan untuk memasok permintaan komoditas *perishable* ke negara *Singapore* dengan beberapa kriteria, di antaranya biaya yang ditawarkan (Cost), Fasilitas yang ditawarkan (Facility), servis pengantaran yang dijanjikan (delivery), dan Responsiveness cepat yang diberikan (Responsiveness). Kesalahan dalam pemilihan vendor penerbangan berdampak pada produktivitas dan operasional seperti

pada pengiriman perishable goods komoditas ikan hias yang dikirim ke Singapore Juli 2022 sebanyak 5 pcs ikan hias mati karena beberapa faktor pada saat kedatangan di bandara tujuan, Tidak hanya terjadi sekali pengiriman saja, pada pengiriman periode 2019-2022 tercatat beberapa pengiriman ekspor rutin ikan hias dan barang perishable Cargo rusak/mati pada saat kedatangan di Singapore. Sebanyak 2 kali pengiriman pada tahun 2019, dan puncaknya pada tahun 2021 sebanyak 5 kali pengiriman rusak/mati pada saat kedatangan karena beberapa faktor.

Sistem pemilihan maskapai penerbangan selama ini di PT. Global Trans Maju yaitu dengan cara penunjukan Vendor baru mau pun yang sudah ada di data base perusahaan secara langsung dengan sistem seleksi. Kriteria yang selama ini di gunakan yaitu hanya kriteria Cost Perusahaan ingin Vendor dengan harga termurah dengan pembayaran tempo tanpa adanya kriteria kriteria lain yang di perhitungkan.

Terdapat beberapa Airline atau maskapai penerbangan untuk mengangkut perishable Cargo untuk tujuan Singapore dari bandara Soekarno Hatta. Perishable Cargo merupakan barang yang mudah busuk, mati dan hancur selama perjalanan. Sehingga dalam pemuaatannya diperlukan penanganan khusus, seperti menggunakan suhu tertentu, menggunakan dry ice atau jelly ice, pengiriman yang tidak boleh delay atau offload serta waktu pengiriman yang harus terbilang singkat karena untuk dapat mempertahankan kualitas barang yang akan dikirim itulah mengapa perishable goods sangat dianjurkan menggunakan moda transportasi udara atau Air Cargo.

Berdasarkan masalah diatas dan pentingnya penanganan khusus untuk komoditas perishable goods serta demi kelancaran ekspor Indonesia khususnya ke negara Singapore maka perlu adanya pemilihan maskapai terbaik sebagai moda transportasi yang tepat dan layak untuk mengangkut perishable goods khususnya untuk ekspor ke Singapore.

2. Metode

Tinjauan Pustaka

AHP

Hasil penilaian dalam satu pertanyaan untuk semua *Responsiveness*den yaitu 5 orang akan dirata-rata dengan menggunakan *Geometric Mean*/rata-rata geometri. Hal ini dilakukan karena AHP hanya memerlukan satu jawaban untuk matriks perbandingan. Teori rata-rata geometrik secara matematis dirumuskan sebagai berikut:

$$P = \sqrt[n]{X_1 X_2 X_3 \dots X_n} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

n = jumlah *Responsiveness*den

X = tingkat kepentingan berdasarkan skala AHP

Pengolahan *Technique for Order Preference by Similiarity to Ideal Solution* (TOPSIS)

Setelah mendapatkan nilai bobot dari sub.kriteria, penelitian dapat dilanjutkan dengan mengolah data menggunakan metode TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similiarity to Ideal Solution*). Berdasarkan Hwang & Yoon (1981) langkah-langkah pengolahan data dengan metode TOPSIS terdiri atas

a. **Rekapitulasi Matriks TOPSIS atau *Geometric Mean* TOPSIS**

Hasil penilaian dalam satu pertanyaan untuk semua *Responsiveness*den yaitu 5 orang akan dirata-rata dengan menggunakan *Geometric Mean*/rata-rata geometri. Hal ini dilakukan karena TOPSIS hanya memerlukan satu jawaban untuk matriks perbandingan. Teori rata-rata geometrik secara matematis dirumuskan sebagai berikut:

$$P = \sqrt[n]{X_1 X_2 X_3 \dots X_n} \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan :

n = jumlah *Responsiveness*den

X = tingkat kepentingan berdasarkan skala AHP

b. **Normalisasi Nilai Matriks**

Setelah merekap dari penilaian *Responsiveness*den dan mendapatkan nilai *Geometric Mean*, maka langkah selanjutnya adalah menormalisasikan nilai matriks alternatif. Dengan persamaan rumus berikut:

$$V_{ij} = W_j * R_{ij} \dots \dots \dots (3)$$

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

Keterangan :

V_{ij} = elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot

$V. w_j$ = bobot kriteria ke-j.

r_{ij} = elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi R

c. Perhitungan Nilai Matriks dengan Bobot Sub Kriteria AHP

Setelah menormalisasikan nilai matriks alternatif TOPSIS, langkah selanjutnya adalah mengalikan setiap nilai matriks alternatif dengan nilai bobot Global Priority sub.kriteria yang telah didapatkan pada metode AHP sebelumnya. Berikut adalah Bobot Sub Kriteria AHP:

Tabel 1. Bobot Sub Kriteria AHP

Bobot AHP	DELIVERY		COST		FACILITY		RESPONSIVENNES	
	FF	DF	CT	RH	CR	JP	PCS	PD
SUB KRITERIA	0,48	0,52	0,40	0,60	0,59	0,41	0,53	0,47

d. Perhitungan Nilai Solusi Ideal Negatif dan Positif

Nilai solusi ideal positif A + dan solusi ideal negatif A - dapat ditentukan berdasarkan rangking bobot ternormalisasi (yij) sebagai berikut;

$$A^+ = \{(\max V_{ij} | j \in J), (\min V_{ij} | j \in J'), i = 1,2,3,\dots,m\}$$

$$= \{v^+_1, v^+_2, v^+_3, \dots, v^+_n\} \dots \dots \dots (4)$$

$$A^- = \{(\min V_{ij} | j \in J), (\max V_{ij} | j \in J'), i = 1,2,3,\dots,m\}$$

$$= \{v^-_1, v^-_2, v^-_3, \dots, v^-_n\} \dots \dots \dots (5)$$

Keterangan :

$J = \{j = 1, 2, 3, \dots, n \text{ dan } J \text{ merupakan himpunan kriteria keuntungan}\}$.

$J' = \{j = 1, 2, 3, \dots, n \text{ dan } J' \text{ merupakan himpunan kriteria biaya}\}$.

V_{ij} = elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot

$v^+ (j = 1, 2, 3, \dots, n) = \text{elemen matriks solusi ideal positif}$.

$v^- (j = 1, 2, 3, \dots, n) = \text{elemen matriks solusi ideal negatif}$.

e. Perhitungan Nilai Jarak dengan Solusi Ideal

Setelah mendapatkan nilai ideal positif dan negatif, langkah selanjutnya adalah menghitung nilai jarak Alternatif TOPSIS dengan nilai ideal positif dan negatif, menurut (Hwang & Yoon, 1981) sebuah alternatif dinilai terbaik jika memiliki nilai jarak yang terkecil dengan nilai ideal positifnya dan memiliki jarak terbesar dengan ideal negatifnya. Untuk mendapatkan nilai jarak tersebut dapat menggunakan persamaan rumus Berikut:

D^+ adalah jarak alternatif dari solusi ideal positif, berikut adalah persamaan dari D^+ :

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_j^+ - v_{ij})^2} ; \dots \dots \dots (6)$$

D^- adalah jarak alternatif dari solusi ideal negatif, berikut adalah persamaan dari D^- :

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_j^- - v_{ij})^2} ; \dots \dots \dots (7)$$

Keterangan :

$i = 1,2,3,\dots, m$.

• D_i^+ = jarak alternatif ke-i dari solusi ideal positif.

• D_i^- = jarak alternatif ke-i dari solusi ideal negatif.

v_{ij} = elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot V.

• v_j^+ = elemen matriks solusi ideal positif.

• v_j^- = elemen matriks solusi ideal negatif.

f. Perhitungan Nilai Preferensi Alternatif

Setelah mengetahui nilai jarak alternatif dengan nilai ideal, kita dapat mencari nilai preferensi alternatif guna untuk mencari nilai bobot alternatif mana yang terbaik. Pada langkah ini menggunakan persamaan rumus berikut:

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} ; i=1,2,\dots,m \dots\dots\dots(8)$$

Keterangan :

V_i = kedekatan relatif dari alternatif ke-i terhadap solusi ideal positif. jarak alternatif ke-i dari solusi ideal positif.

D_i^+ = jarak alternatif ke-i dari solusi ideal negatif.

D_i^-

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder berupa nama perusahaan atau Vendor yang menjadi kriteria pemilihan dan data perbandingan kriteria antar vendor. Pengukuran dilakukan dengan data kuesioner dari 5 narasumber yang bekerja di PT. Global Trans Maju Empat Empat. Penelitian dilakukan dengan menggunakan AHP dan perhitungan TOPSIS.

1. **Pengambilan Data Kriteria:** Pengambilan data kriteria pemilihan maskapai didapatkan dengan *brainstroming* yang dilakukan peneliti dengan beberapa orang yang bekerja pada PT. Global Trans Maju selaku pemangku kepentingan pada studi pra penelitian dan studi pustaka dari penelitian terdahulu. Kemudian peneliti melakukan kuesioner dengan mereka untuk menetapkan bobot kriteria melakukan pemilihan maskapai. Kriteria yang telah ditetapkan kemudian dilakukan perbandingan berpasangan untuk mendapatkan bobot kriteria dengan metode AHP. Rentang skor yang digunakan dalam pengisian kuisisioner adalah 1 hingga 9 untuk AHP dan 1-5 untuk TOPSIS. Semakin penting kriteria tersebut maka semakin besar skor yang diberikan, begitu juga sebaliknya.
2. **Metode AHP** digunakan untuk melakukan pembobotan kriteria dan sub kriteria yang didapat sebelum dilakukan pemeringkatan alternatif lanjut lagi metode TOPSIS. Berikut ini adalah tahapan dalam melakukan pembobotan dengan metode AHP :
 - A. Menentukan skala prioritas kriteria dan sub kriteria dengan perbandingan berpasangan bersama pemangku kepentingan
 - B. Membuat Struktur Hirarki Keputusan
 - C. Membuat matriks yang sudah normalisasi
 - D. Menghitung nilai eigen untuk konsistensi
 - E. Menghitung nilai indeks konsistensi
 - F. Memeriksa nilai indeks konsistensi, nilai rasio konsistensi diterima jika berada dibawah nilai 0,1 (CR < 0,1)
3. **Metode TOPSIS** digunakan untuk menentukan ranking maskapai berdasarkan jarak terdekat dengan solusi ideal positif dan jarak terjauh dari solusi ideal negatif. Adapun langkah-langkah pengolahan data dengan menggunakan metode TOPSIS adalah sebagai berikut:
 - A. Membangun matrik keputusan berdasarkan data kuesioner
 - B. Membangun matriks keputusan ternormalisasi berdasarkan nilai dari matriks keputusan, dilakukan untuk memperkecil range data dan mempermudah dalam melakukan perhitungan
 - C. Membangun matriks keputusan ternormalisasi terbobot, dilakukan dengan cara mengkalikan bobot kriteria dengan matriks yang sudah dinormalisasi.
 - D. Menentukan titik ideal positif dan negatif.
 - E. Menghitung kedekatan relatif terhadap solusi ideal.
 - F. Menentukan perankingan alternatif

3. Hasil Penelitian

Pengumpulan Data

Penentuan kriteria merupakan langkah pertama dalam mengembangkan hierarki pada metode pengambilan keputusan dengan metode AHP. Dalam penelitian ini. Penentuan kriteria dilakukan dengan cara studi pustaka menggunakan model QCDFR (*Quality, Cost, Delivery, Flexibility, dan Responsiveness*), data perusahaan dan *Brainstroming* dengan para narasumber ahli.

Berdasarkan data untuk pemilihan maskapai penerbangan ke *Singapore* di dapatkan kriteria yang digunakan saat ini adalah ;

- Kriteria *Cost* yaitu *Airfreight* terjangkau dan *Term of payment* merupakan salah satu kriteria dasar pada beberapa jasa *freight forwarding*.
- Kriteria *Delivery* ideal nya pengiriman *perishable Cargo* menggunakan *direct flight* atau penerbangan tanpa transit ke suatu negara.

Berdasarkan *brainstroming* dan diskusi dengan narasumber direkomendasikan usulan kriteria berdasarkan beberapa model QCDFR sesuai kesepakatan bersama untuk mengangkut barang *perishable Cargo* tujuan *Singapore* selanjutnya yaitu;

- Kriteria *Quality* diusulkan untuk mendapatkan maskapai penerbangan dengan kualitas *service* yang baik dan kualitas penerbangan yang aman dan memadai
- Kriteria *Cost* diusulkan untuk mendapatkan *maskapai penerbangan* dengan harga termurah dan pembayaran menggunakan *credit term*
- Kriteria *Delivery* diusulkan untuk mendapatkan maskapai penerbangan terbaik dengan durasi waktu pengiriman yang paling efisien untuk tujuan *Singapore*
- Kriteria *Flexibility* diusulkan untuk mendapatkan *Vendor* dengan kemudahan perubahan kuantiti pemesanan, dan kemudahan pengaturan dan perubahan waktu pengiriman barang.
- Kriteria *Responsiveness* diusulkan untuk mendapatkan *maskapai penerbangan* yang dapat *meResponsiveness* baik permasalahan pada proses awal booking , document, proses pengiriman dan update pengiriman, serta pemberian jaminan claim jika terdapat kerusakan.

Berdasarkan wawancara dan data didapatkan informasi yang di olah menjadi sebuah tabel kriteria dan sub kriteria yang di dapat;

Tabel 2. Kriteria dan Sub Kriteria Hasil *Responsiveness* dan

Kriteria	Sub Kriteria
<i>Cost</i>	Credit term for payment
	Range Harga <i>Airfreight</i>
<i>Delivery</i>	Penerbangan Tanpa Transit (<i>Direct Flight</i>)
	Frekuensi Penerbangan
<i>Responsiveness</i>	Performa Customer Service
	Pelayanan Dokumen
<i>Facility</i>	<i>Cool Room</i> atau <i>Ac room</i>
	Jenis Pesawat

Pengolahan Data

Dalam metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP), penyusunan hirarki dilakukan setelah permasalahan dipecahkan menjadi unsur-unsur. Untuk mendapatkan hasil yang lebih konstan/akurat permasalahan dipecahkan secara tuntas hingga tidak mungkin dilakukan pemecahan selanjutnya. Hasil dari wawancara penulis dengan narasumber yang memiliki keahlian dibidangnya menghasilkan struktur hirarki metode *Analytical Hierarchy Process* yang sesuai dengan kebutuhan sebagai berikut :

Gambar 1

Pada gambar di atas menjelaskan dalam struktur hirarki, pemilihan jenis pemasok disusun ke dalam tiga *level* hirarki. Untuk *level* nol merupakan tujuan penggunaan metode AHP yaitu pemilihan *maskapai* terbaik. Selanjutnya untuk *level* satu yaitu kriteria dalam pemilihan maskapai, kriteria yang dipilih yaitu *Cost*, *Delivery*, *Quality*, dan *Responsiveness*.

Selanjutnya untuk *level* dua adalah sub kriteria terdiri sub kriteria *Cost* yaitu metode pembayaran, dan range harga. Untuk kriteria *Delivery* terdiri dari sub kriteria durasi waktu pengiriman, dan tingkat akurasi pengiriman. Untuk kriteria *Quality* terdiri dari sub kriteria *Service* yang diberikan dan jenis pesawat. Untuk kriteria *Responsiveness* terdiri dari sub kriteria *Responsiveness* maskapai penerbangan terhadap

masalah pengiriman dan penjaminan claim barang. Yang terakhir yaitu *level* tiga adalah alternatif pemilihan Maskapai penerbangan yang terdiri dari 5 maskapai yang paling banyak dipakai untuk tujuan *Singapore*

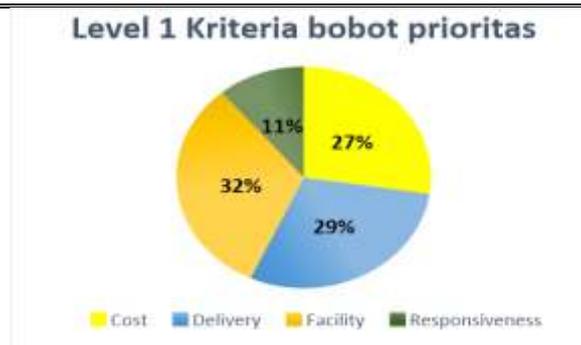
Setelah masing-masing kriteria dan alternatif didapatkan nilai Konsistensinya dari hasil rekapitulasi dan dihitung kemudian dilakukan sintesis untuk mendapatkan nilai keseluruhan (Global Priority) dengan cara mengkalikan rata-rata lokal prioritas (local priority) Berikut ini merupakan hasil perhitungan Global Priority:

Tabel 3. Bobot Global Priority

Tujuan	Kriteria		Kriteria		Sub Kriteria		Global Priority							
Pemilihan Vendor Maskapai Penerbangan	Delivery	0,274	Delivery	Garuda Airline Singapore	0,313	frekuensi flight	0,480	Garuda Airline Singapore	0,078					
				Airline	0,230			Airline	0,057					
				Myindo Airline	0,143			Myindo Airline	0,036					
				Malaysia Airlines	0,085			Direct flight	0,520	Malaysia Airlines	0,021			
				Air Asia	0,229			Air Asia		0,057				
				Cost	0,295	Cost	Garuda Airline Singapore	0,309	Credit Term	0,398	Garuda Airline Singapore	0,054		
							Airline	0,141			Airline	0,034		
							Myindo Airline	0,161			Myindo Airline	0,039		
							Malaysia Airlines	0,075			Range Harga	0,602	Malaysia Airlines	0,018
							Air Asia	0,314			Air Asia		0,075	
	Facility	0,320	Facility				Garuda Airline Singapore	0,273	Cool room	0,588	Garuda Airline Singapore	0,066		
							Airline	0,298			Airline	0,072		
							Myindo Airline	0,163			Myindo Airline	0,040		
							Malaysia Airlines	0,087			Jenis Pesawat	0,412	Malaysia Airlines	0,021
							Air Asia	0,178			Air Asia		0,043	
				Responsiveness	0,111	Responsiveness	Garuda Airline Singapore	0,372	Performa CS	0,529	Garuda Airline Singapore	0,093		
							Airline	0,105			Airline	0,026		
							Myindo Airline	0,202			Myindo Airline	0,050		
							Malaysia Airlines	0,107			Pelayanan Dokument	0,471	Malaysia Airlines	0,027
							Air Asia	0,214			Air Asia		0,053	

4. Diskusi

Berdasarkan hasil yang didapatkan dari bobot masing – masing kriteria, dimana model QDCFR menjadi kriteria dalam pemilihan Vendor. Dari ke-5 model QDCFR hanya 4 kriteria yang di gunakan yaitu *Cost*, *Quality*, *Flexibility*, *Responsiveness*. Berdasarkan perhitungan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) di dapatkan bahwa kriteria *Facility* dengan bobot 32% menjadi kriteria dengan hasil bobot yang terbesar dan menjadi kriteria prioritas dalam pemilihan vendor Maskapai Penerbangan Untuk hasil dari kriteria ini dapat dilihat pada grafik dibawah ini.



Gambar 2. Bobot Kriteria Pemilihan Vendor

Bobot Sub-Kriteria

Setelah mendapatkan kriteria utama yang diharapkan sub-kriteria atau penjabaran dari kriteria – kriteria utama juga perlu dilakukan secara spesifik untuk mendapatkan vendor terbaik. Berikut tingkat prioritas sub-kriteria berdasarkan kriteria yang telah dibuat.

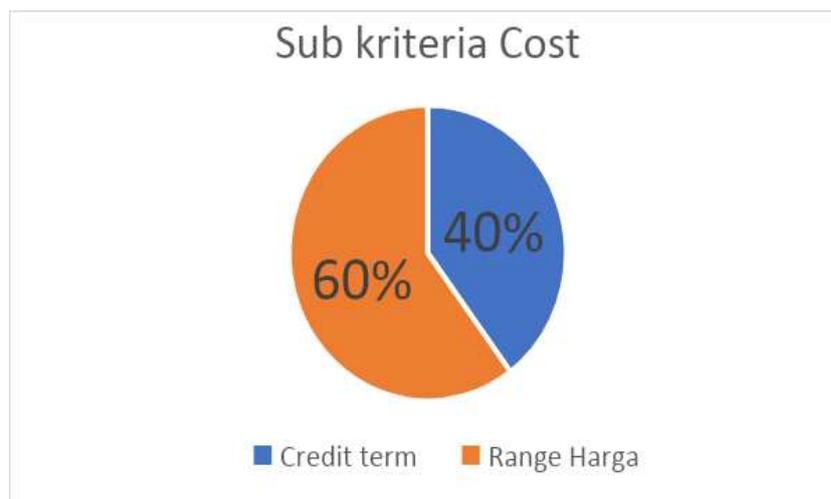
Sub-Kriteria Cost

Sub-kriteria dari kriteria *Cost* terdiri dari 2 sub-kriteria yang sudah dilakukan perhitungan bobot penilaian dan uji konsistensi pada bab sebelumnya yaitu sebagai berikut:

Credit term = 40%

Range Harga = 60%

Pada gambar 3 adalah bobot penilaian sub-kriteria *Cost* dalam bentuk diagram sebagai berikut.



Gambar 3. Bobot Sub Kriteria *Cost*

Hasil dari pengolahan data untuk sub-kriteria *Cost* di dapatkan bahwa sub-kriteria *Range Harga* mendapatkan hasil bobot yang sangat tinggi dengan presentase sebesar 60%.

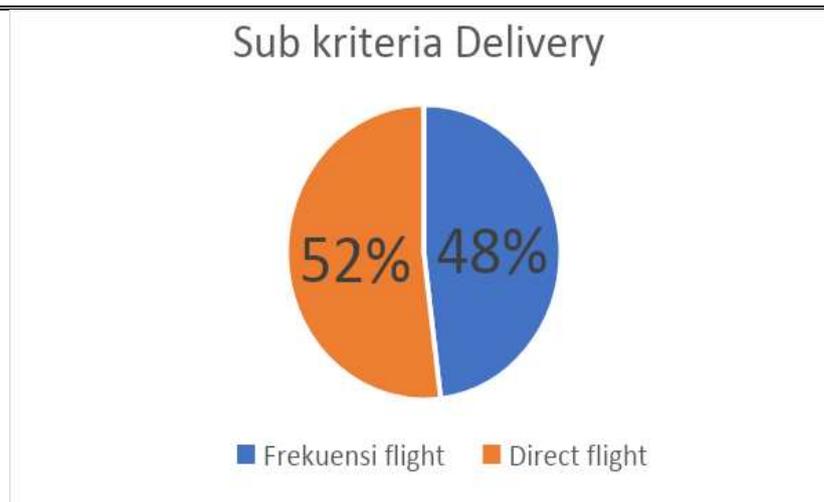
Sub-Kriteria Delivery

Sub-kriteria dari kriteria *Delivery* terdiri dari 2 sub-kriteria yang sudah dilakukan perhitungan bobot penilaian dan uji konsistensi pada bab sebelumnya yaitu sebagai berikut:

Frekuensi *flight* = 48%

Direct flight = 52%

Pada gambar 4 adalah bobot penilaian sub-kriteria *Delivery* dalam bentuk diagram sebagai berikut.



Gambar 4. Bobot Sub Kriteria *delivery*

Hasil dari pengolahan data untuk sub-kriteria *Delivery* di dapatkan bahwa sub-kriteria *Direct Flight* mendapatkan hasil bobot yang sangat tinggi dengan presentase sebesar 52%

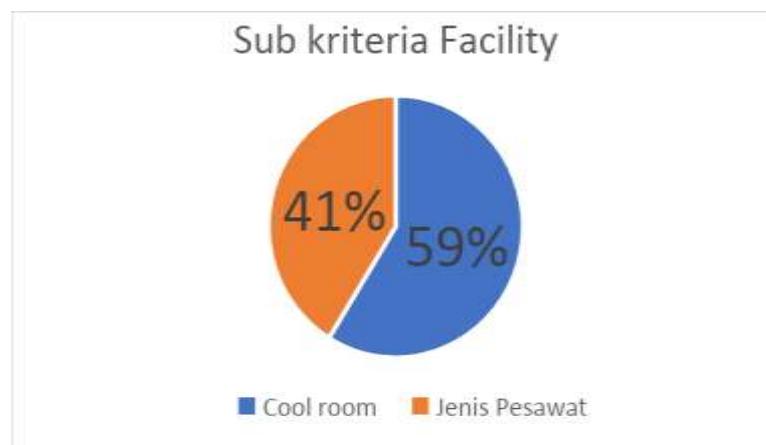
Sub-Kriteria Facility

Sub-kriteria dari kriteria *Facility* terdiri dari 2 sub-kriteria yang sudah dilakukan perhitungan bobot penilaian dan uji konsistensi pada bab sebelumnya yaitu sebagai berikut:

Cool Room = 59%

Jenis Pesawat = 41%

Pada gambar 5 adalah bobot penilaian sub-kriteria *Facility* dalam bentuk diagram sebagai berikut.



Gambar 5. Bobot Sub Kriteria *Facility*

Hasil dari pengolahan data untuk sub-kriteria *Facility* di dapatkan bahwa sub-kriteria *Cool room* mendapatkan hasil bobot yang sangat tinggi dengan presentase sebesar 59%.

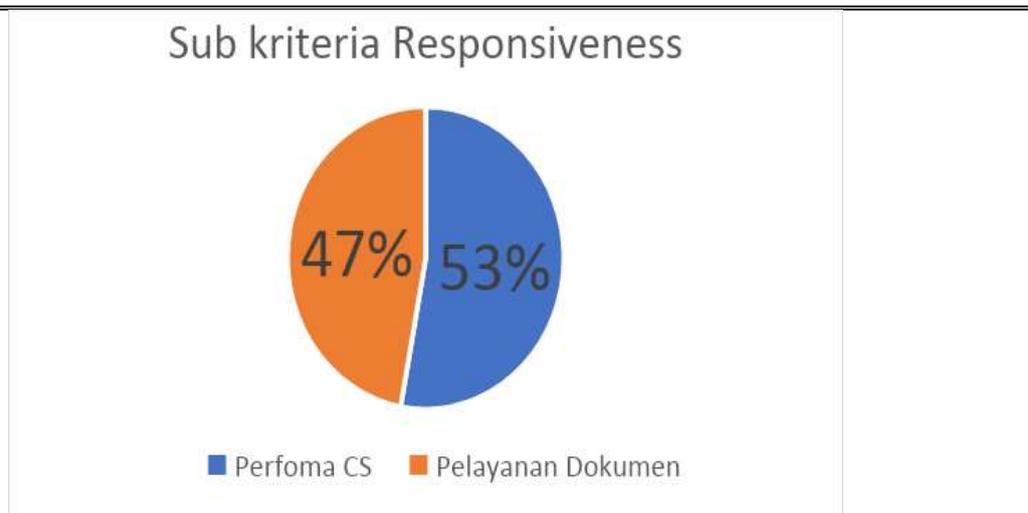
Sub-Kriteria Responsiveness

Sub-kriteria dari kriteria *Responsiveness* terdiri dari 2 sub-kriteria yang sudah dilakukan perhitungan bobot penilaian dan uji konsistensi pada bab sebelumnya yaitu sebagai berikut:

Performa CS = 53%

Pelayanan Dokument = 47%

Pada gambar 6 adalah bobot penilaian sub-kriteria *Responsiveness* dalam bentuk diagram sebagai berikut.

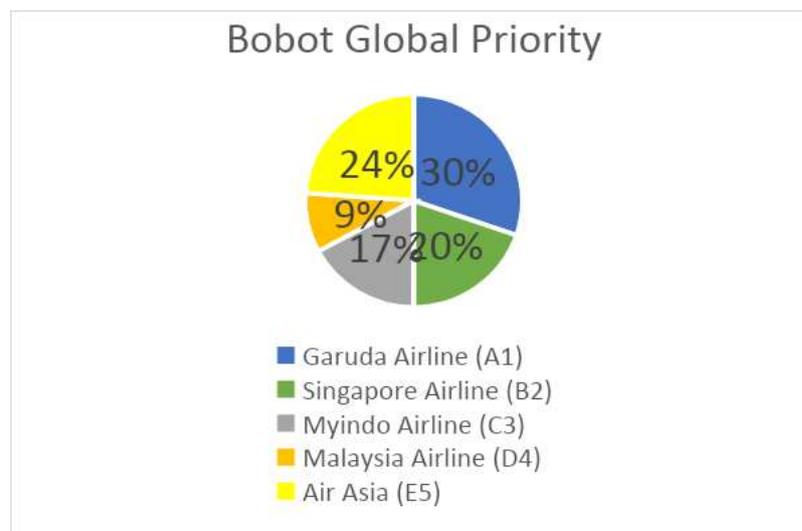


Gambar 6. Bobot Sub Kriteria *Responsiveness*

Hasil dari pengolahan data untuk sub-kriteria *Responsiveness* di dapatkan bahwa sub-kriteria Performa CS mendapatkan hasil bobot yang sangat tinggi dengan presentase sebesar 53%.

Global Priority

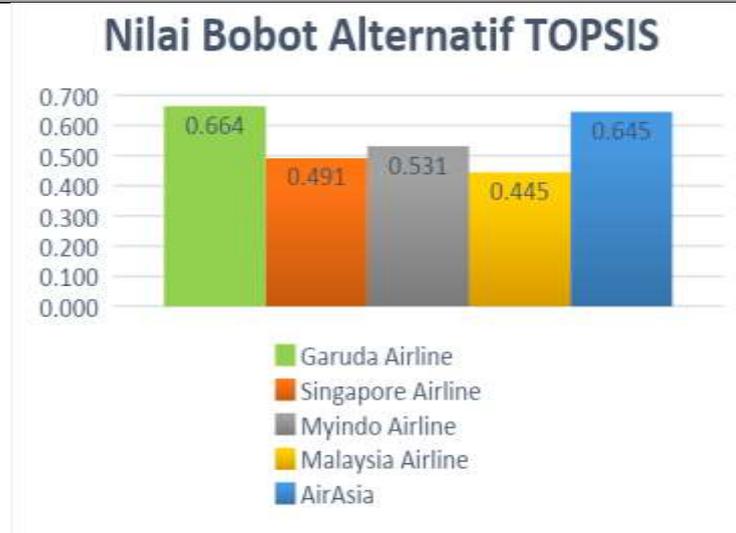
Dari hasil perhitungan AHP Garuda Airlines (A1) menjadi Vendor prioritas dengan bobot terbesar yaitu 30%.



Gambar 7. Global Priority

Hasil dan Pembahasan Penelitian TOPSIS

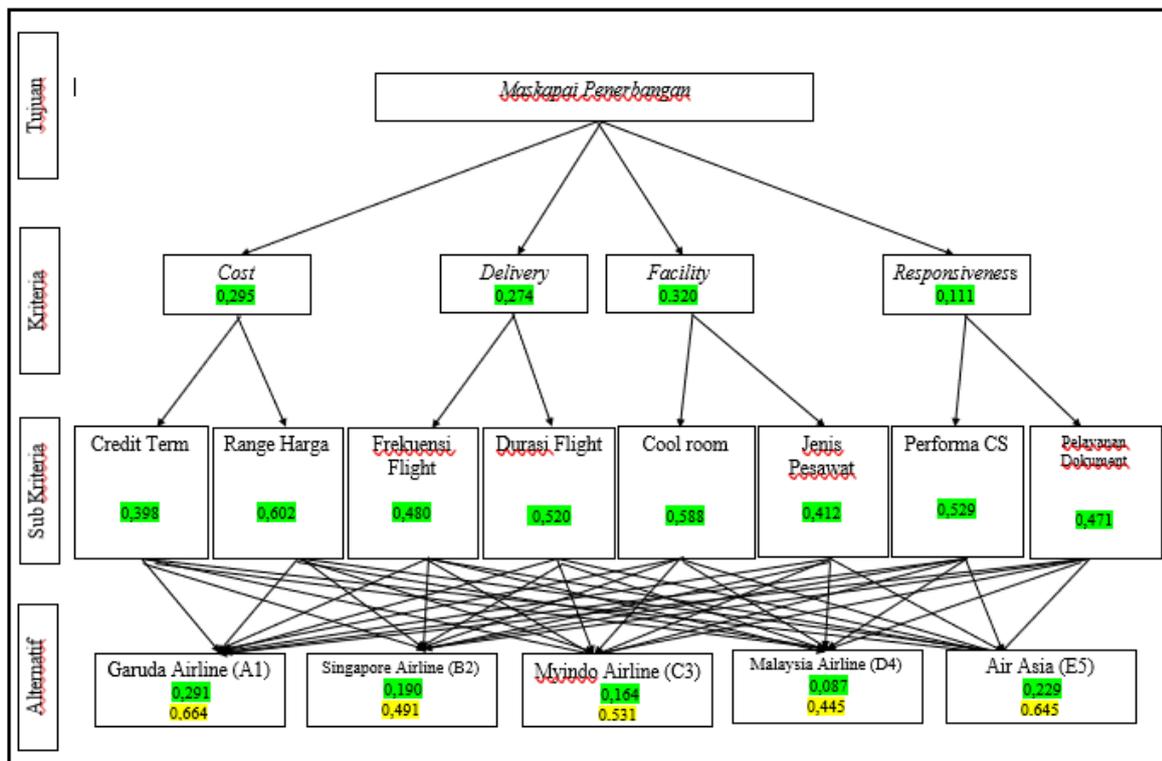
Pada tingkat prioritas alternatif menggunakan metode TOPSIS. Pada metode TOPSIS (Hwang dan Yoon, 1981), alternatif yang hendak dijadikan sebagai penyelesaian masalah, yang memiliki nilai jarak terkecil dengan nilai ideal positifnya dan memiliki nilai jarak terbesar dengan nilai ideal negatifnya. Tidak hanya dari nilai preferensi bobot, namun nilai jarak ikut diperhitungkan. Jika digambarkan melalui diagram lingkaran, maka dapat dilihat dalam Gambar 8.



Gambar 8. Nilai Bobot Alternatif TOPSIS

Dalam metode Analytical *Hierarchy* Process (AHP), penyusunan hirarki dilakukan setelah permasalahan dipecahkan menjadi unsur-unsur. Untuk mendapatkan hasil yang lebih konstan/akurat permasalahan dipecahkan secara tuntas hingga tidak mungkin dilakukan pemecahan selanjutnya. Hasil dari perhitungan AHP dan TOPSIS menghasilkan bobot yang jika di buatkan struktur hirarki memberikan informasi skor pada setiap level *Hierarchy* sehingga terlihat lebih rapih dan terstruktur.

Berikut merupakan struktur *Hierarchy* pemilihan vendor alat pelindung diri dengan bobot perhitungan AHP dan TOPSIS;



Gambar 9. *Hierarchy* Pemilihan Vendor APD Dengan Bobot

Keterangan

Hijau = Bobot Hasil Perhitungan AHP

Kuning = Bobot Hasil Perhitungan TOPSIS

5. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

1. *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dilakukan pada setiap proses kerja operasional Berdasarkan hasil brainstorming beberapa kepada *Responsiveness* Kriteria *Facility* dengan Sub kriteria *Cool Room* menjadi prasyarat pada pra-kualifikasi demi kelancaran proses pengiriman barang *perishable Cargo* ke *Singapore* Adapun Tingkat kepentingan kriteria untuk seleksi vendor berturut-turut dengan metode AHP adalah *Facility*, *Delivery*, *Cost* dan *Responsiveness*,
2. Berdasarkan perhitungan AHP kriteria *Facility* menjadi kriteria dengan bobot yang terbesar (0,320) kemudian kriteria *Cost* sebesar (0,295) , kriteria *delivery* (0,274) sebesar dan *Responsiveness* (0,111). Selanjutnya untuk level dua yaitu sub kriteria berdasarkan perhitungan AHP sub kriteria *Range Harga* (0,602), *Cool Room* (0,588), *Direct Flight* (0,520), dan *Performa CS* (0,529) menjadi sub kriteria dengan bobot terbesar berurutan dan menjadi sub kriteria prioritas dalam pemilihan vendor Maskapai Penerbangan. Dan yang terakhir level tiga yaitu alternatif berdasarkan perhitungan AHP dan TOPSIS didapat *Garuda Airline* (A1) sebesar (0,291) (0,664), *Air Asia* (E5) sebesar (0,229) (0,645), *Singapore Airline* (B2) sebesar (0,190) (0,491), *Myindo Airlines* (C3) sebesar (0,164) (0,531) , *Malaysia Airline* (D4) sebesar (0,087) (0,445) . Berdasarkan hasil perhitungan AHP dan TOPSIS maka didapat bobot prioritas terbaik yaitu *Garuda Airlines* (A1) dan menjadi rekomendasi vendor Maskapai penerbangan untuk mengangkut *perishable Cargo* tujuan *Singapore*

Saran

1. Dalam usulan kriteria pada penelitian ini terbatas pada kriteria QCFDR. Perusahaan dapat mempertimbangkan usulan kriteria dan penambahan kriteria lainnya untuk meningkatkan kualitas proses pemilihan vendor maskapai
2. Perusahaan dapat memberikan penilaian berupa point kepada vendor dalam pemilihan dan dapat dijadikan database kinerja vendor, dan sebagai acuan untuk keberlanjutan .
3. Disarankan untuk memperhatikan tingkat ketidakjelasan (fuzzyness) pada tingkat penilaian alternatif.

Daftar Pustaka

- Basak, I., & Saaty, T. (1993). Group decision making using the analytic Hierarchy process. *Mathematical and Computer Modelling*, 17(4–5), 101–109.
- Daly, C., Taylor, G. H., & Gibson, W. P. (1997). The PRISM approach to mapping precipitation and temperature. *Proc., 10th AMS Conf. on Applied Climatology*, 20–23.
- Dominelli, P. B., Render, J. N., Molgat-Seon, Y., Foster, G. E., Romer, L. M., & Sheel, A. W. (2015). Oxygen cost of exercise hyperpnoea is greater in women compared with men. *The Journal of Physiology*, 593(8), 1965–1979.
- Marquis, B. L., & Huston, C. J. (2010). Kepemimpinan dan manajemen keperawatan.
- Setak, M., Sharifi, S., & Alimohammadian, A. (2012). Supplier selection and order allocation models in supply chain management: a review. *World Applied Sciences Journal*, 18(1), 55–72.