

Optimalisasi Moda Transportasi Laut pada Pengiriman Ekspor Komoditas Perishable dari P4S Lembang Agri ke Taiwan

Rosalira Putra Nurluthfiani

Program Studi Bisnis Internasional, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Padjadjaran
Jl. Raya Bandung – Sumedang KM.21, Hegarmanah, Kec. Jatinangor, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat 45363
Email: rosalira22001@mail.unpad.ac.id

ABSTRAK

Indonesia memiliki potensi besar dalam memenuhi kebutuhan pangan nasional bahkan mendorong berkembangnya perdagangan internasional melalui sumber daya alamnya yang melimpah. Saat ini P4S Lembang Agri tengah mengeksport komoditas *head lettuce* ke Taiwan dengan volume 30 ton per minggu, namun mereka menghadapi kendala dimana tingkat kerusakan mencapai 10% yang diakibatkan oleh keterbatasan *cold chain* pada pengiriman. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan perusahaan logistik jalur laut yang sekiranya paling optimal melalui metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dengan kriteria biaya logistik, waktu pengiriman, dan keandalan serta alternatif perusahaan Mediterranean Shipping Company (MSC), Maersk Line, dan CMA CGM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kriteria keandalan menjadi prioritas utama dengan bobot 0,38 dan Maersk Line memperoleh bobot alternatif tertinggi dengan bobot 0,48 sehingga direkomendasikan menjadi pilihan yang optimal guna pengiriman ekspor komoditi *head lettuce* ke Taiwan.

Kata kunci: Komoditas Perishable, Head Lettuce, Moda Transportasi Laut, Logistik Ekspor, AHP.

ABSTRACT

Indonesia promotes the growth of international trade through its abundant natural resources. Currently, P4S Lembang Agri exports 30 tons of head lettuce to Taiwan each week; however, the company faces challenges as product damage reaches 10% due to limitations in the cold chain during transportation. This study aims to determine the most optimal sea freight logistics company using the Analytical Hierarchy Process (AHP) method based on the criteria of logistics cost, delivery time, and reliability, with Mediterranean Shipping Company (MSC), Maersk Line, and CMA CGM as the alternative companies evaluated. The results indicate that reliability is the highest priority criterion with a weight of 0.38, while Maersk Line achieves the highest alternative weight of 0.48, making it the recommended and most optimal option for exporting head lettuce to Taiwan.

Keywords: Perishable Commodities, Head Lettuce, Sea Transportation Mode, Export Logistics, AHP.

Pendahuluan

Indonesia merupakan negara agraris dengan sumber daya alam yang melimpah memiliki potensi besar dalam sektor pertaniannya sehingga dapat dijadikan modal utama guna memenuhi kebutuhan pangan nasional bahkan mendorong berkembangnya perdagangan internasional [1]. *Statistik Ekonomi Pertanian Juni 2025* menunjukkan bahwa volume ekspor hortikultura Indonesia mengalami pertumbuhan sebesar 0,86% menjadi 79,677 ton pada periode Januari – April 2025 [2]. Pada tahun 2023, 94,86% pengiriman ekspor non-migas Indonesia di dominasi oleh jalur laut dengan peningkatan berat sebesar 8,39% menjadi 674.385,3 ton dari tahun sebelumnya [3]. Peningkatan tersebut juga menunjukkan bahwa Indonesia memiliki peluang yang besar dalam pengiriman ekspor komoditas hortikultura jika dibandingkan dengan moda transportasi yang tepat.

Pusat Pelatihan Pertanian dan Pedesaan Swadaya Lembang Agri (P4S Lembang Agri) merupakan badan usaha berupa koperasi dari gabungan beberapa kelompok tani (gapoktan) di Kecamatan Lembang Kabupaten Bandung Barat yang saat ini tengah memasok *head lettuce* guna keperluan ekspor ke Taiwan dengan volume sekitar 30 ton per minggu. Namun sangat disayangkan, dalam proses pengirimannya, Lembang Agri mengalami kendala dimana dari 160 ton *head lettuce* yang dikirim pada tahun 2025 terdapat kerusakan yang mencapai angka 10%. Kondisi tersebut menyebabkan kerugian yang besar akibat waktu pengiriman yang lama sehingga berakibat pula pada penurunan kualitas dan peningkatan biaya [4].

Komoditas hortikultura seperti *head lettuce* memiliki karakteristik yang mudah rusak (*perishable*) sehingga membutuhkan penanganan yang tepat melalui sistem penyimpanan dan pengiriman yang terkontrol ketat termasuk dalam pengendalian suhu dan kelembapan sehingga kualitas produk tetap terjaga hingga ke tangan konsumen [5].

Lamanya pengiriman ekspor *head lettuce* ke Taiwan menggunakan pengiriman jalur laut memakan waktu hingga 14 hari. Meski begitu, pengiriman menggunakan jalur laut lebih direkomendasikan mengingat volume pengiriman berjumlah besar karena dengan kapasitas angkut yang lebih besar harga yang di dapat jauh lebih murah [6]. Oleh karena itu, perencanaan transportasi yang optimal dapat menjamin pengiriman produk tepat waktu dengan jumlah yang sesuai dan kualitas yang tetap terjaga [7].

Salah satu upaya dari pengoptimalan pengiriman ekspor *head lettuce* ini adalah dengan memperhatikan infrastruktur *cold chain* yang ada. Infrastruktur *cold chain* atau sistem rantai dingin berfungsi dalam menjaga stabilitas suhu sehingga kesegaran produk dapat terlindungi hingga ke tahap distribusi akhir [8]. Sistem *cold chain* diterapkan melalui penggunaan kontainer berpendingin sehingga memungkinkan komoditi tetap dalam kondisi ideal selama pengiriman [9]. Komponen utama pada sistem *cold chain* adalah transportasi dengan sistem berpendingin, tempat penyimpanan dengan pengaturan suhu, dan prosedur penanganan yang higienis [10]. *Cold chain* dimulai setelah komoditas melalui proses penyortiran dan perlu dibekukan dalam proses *pre - cooling* dengan suhu 0 – 2°C untuk selanjutnya dikirim menggunakan kontainer berpendingin hingga ke negara tujuan [11].

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan penelitian guna menentukan perusahaan logistik jalur laut yang paling optimal bagi pengiriman ekspor komoditas *head lettuce* dari P4S Lembang Agri ke Taiwan dengan mempertimbangkan aspek biaya logistik, waktu pengiriman, dan keandalan layanan menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) yang saat ini secara spesifik belum ditemukan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi praktis bagi P4S Lembang Agri maupun eksportir lain dalam memilih perusahaan pelayaran yang paling optimal guna meminimalkan kerugian akibat kerusakan produk pada pengiriman.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang di kualitatifkan (*mix method*) melalui metode Analytical Hierarchy Process (AHP) guna menentukan prioritas pemilihan perusahaan ekspor yang paling optimal untuk pengiriman ekspor komoditas *head lettuce* ke Taiwan. Pendekatan kuantitatif diterapkan melalui pembobotan AHP dan di kualitatifkan berdasarkan hasil wawancara mendalam (*in-depth interview*) untuk memahami alasan dibalik pemilihan penilaian para responden. Wawancara mendalam dilakukan dengan durasi 20-30 menit dengan pedoman pertanyaan berdasarkan kriteria dan alternatif yang dipertanyakan. Proses wawancara dilakukan secara langsung maupun daring sesuai dengan kesediaan responden, yang selanjutnya ditranskripkan guna menjaga keakuratan data.

Penelitian ini melibatkan 5 responden ahli. Menurut Saaty, responden pada metode AHP ini tidak perlu dalam jumlah yang banyak karena yang menentukan kualitas hasil adalah kompetensi dan keahlian dari responden itu sendiri bukan banyaknya individu yang terlibat [12]. Maka dari itu, metode AHP menggunakan persepsi manusia yang jelas memahami permasalahan yang diajukan secara mendalam [13]. Berikut kualifikasi dari para responden yang terlibat pada penelitian ini :

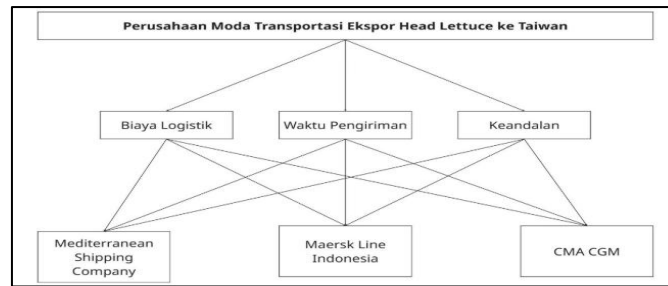
Tabel 1. Daftar Responden

No.	Responden	Kualifikasi
1.	Bapak Dodih	Koordinator P4S Lembang Agri
2.	Kak Salfi Siregar	Eksportir sayuran, buah, dan arang briket
3.	Bapak Abdullah Umar Bahar	Kepala Export Center Balikpapan
4.	Kak Kayla Arvina	Staff Ocean Network Express (ONE)
5.	Bapak Taufiq	Owner forwarding PT. Situsaer Trans Abadi Logistics

Guna mencapai tujuan penelitian, metode AHP diterapkan untuk menentukan prioritas pemilihan moda transportasi jalur laut yang paling optimal dengan langkah sebagai berikut :

Menentukan Struktur Hierarki Keputusan

Penelitian ini melibatkan tiga kriteria dan tiga alternatif perusahaan yang disusun sebagai berikut :



Gambar 1. Struktur Hierarki Keputusan

Berikut adalah kriteria – kriteria yang dipertimbangkan dalam memilih perusahaan logistik jalur laut pada pengiriman ekspor head lettuce ke Taiwan dari P4S Lembang Agri :

Tabel 2. Kriteria Pertimbangan Pemilihan Perusahaan Logistik

No.	Kriteria	Uraian
1.	Biaya Logistik	Total biaya pengiriman termasuk trucking, freight, handling, dan cold chain.
2.	Waktu Pengiriman	Durasi total pengiriman dari Lembang hingga tiba di pelabuhan Kaohsiung, Taiwan.
3.	Keandalan	Tingkat penanganan produk yakni rekam jejak pengiriman atau tingkat kerusakan pada produk.

Berikut pula spesifikasi alternatif perusahaan yang dipertimbangkan pada penelitian ini :

Tabel 3. Alternatif Pemilihan Perusahaan Logistik Jalur Laut

No.	Perusahaan	Keunggulan	Harga		Waktu Tempuh	Keandalan (Google Review, Diakses pada Januari 2026)
			20 ft	40 ft		
1.	Mediterranean Shipping Company	Kapasitas armada yang besar dengan kontrol suhu dan kelembaban yang baik	USD 2,200	USD 3,200	7-10 hari	3,0 /5
2.	Maersk Line	Teknologi tracking dengan sistem kontrol suhu dan monitoring digital yang sangat andal	USD 2,500	USD 3,500	7-10 hari	3,2 /5
3.	CMA CGM	Berfokus pada pengiriman Asia- Global	USD 2,200	USD 3,300	7-10 hari	3,1/5

Sumber : Freighttender [14]

Perbandingan Berpasangan (Pairwise Comparison)

Para responden akan mengisi kuesioner perbandingan berpasangan serta memberikan alasan dibalik pemilihan jawaban tersebut melalui skala 1-9 yang telah ditetapkan oleh Saaty dengan panduan sebagai berikut :

Tabel 4. Skala Perbandingan

Skala	Keterangan
1	Kedua elemen sama pentingnya
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting dibanding elemen yang kedua
5	Elemen yang satu lebih penting daripada yang lainnya
7	Elemen yang satu mutlak lebih penting dari yang lainnya

9	Elemen yang satu mutlak lebih penting dari yang lainnya
2,4,6,8	Nilai - nilai diantara dua nilai pertimbangan yang berdekatan

Menghitung Bobot Prioritas

Setelah para responden mengisi perbandingan, selanjutnya hasil akan diolah kedalam matriks berpasangan untuk dilakukan perhitungan *eigen vector* yang menghasilkan bobot prioritas atas kriteria maupun alternatif.

Tabel 5. Contoh Matriks Perbandingan Berpasangan

	A1	A2	A3	A4
A1	1	1/2	1/5	1/3
A2	2	1	1/3	1
A3	5	3	1	1/2
A4	3	1	2	1

Uji Konsistensi

Meskipun bobot prioritas sudah diperoleh, namun perhitungan perlu di lanjutkan untuk menentukan konsistensi melalui perhitungan Consistency Index (CI) dan Consistency Ratio (CR) dengan ketentuan dinyatakan konsisten jika hasil $CR \leq 0,10$. Berikut langkah perhitungan uji konsistensi :

1. Hasil *consistency vector* yang merupakan hasil pembagian antara jumlah dan *eigen vector* akan dihitung melalui perhitungan berikut :

$$\lambda_{\max} = \frac{\sum \text{kriteria}}{n} \quad (1)$$

2. Setelah $\lambda_{\max}$ diperoleh, hasil perhitungan akan diterapkan pada perhitungan CI dan CR berikut :

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (2)$$

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (3)$$

$\lambda_{\max}$: Rata – rata dari Consistency Vector (CV)

n : Jumlah kriteria = 3

RI : Random Index = 0,58

Hasil Dan Pembahasan

Setelah pengisian kuesioner AHP selesai dilakukan, hasil perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*) dari 5 responden akan diolah dan digabungkan kedalam matriks gabungan yang dihitung menggunakan perhitungan *geometric mean* sebagai berikut :

Tabel 6. Matriks Gabungan Kriteria

Kriteria	Biaya Logistik	Waktu Pengiriman	Keandalan
Biaya Logistik	1	1,63	0,80
Waktu Pengiriman	0,61	1	0,95
Keandalan	1,25	1,31	1
Jumlah	2,86	3,58	2,75

Selanjutnya hasil dari penggabungan matriks tersebut akan di normalisasi untuk menghindari ketidakseimbangan yang dapat menyebabkan perhitungan menjadi bias.

Tabel 7. Normalisasi Matriks dan Bobot Prioritas Kriteria

Kriteria	Normalisasi Matriks			Jumlah	Eigen Vector	Jumlah	Consistency Vector
	Biaya Logistik	Waktu Pengiriman	Keandalan				
Biaya Logistik	0,35	0,46	0,29	1,06	0,35	1,10	3,12

Waktu Pengiriman	0,21	0,28	0,34	0,81	0,27	0,84	3,12
Keandalan	0,44	0,27	0,36	1,13	0,38	1,17	3,10
		Jumlah			1,00		

Dari perhitungan yang tertera pada **Tabel 7.** diperoleh bobot prioritas pada perbandingan kriteria dengan nilai 0,38 untuk kriteria keandalan. Selanjutnya bobot prioritas kedua adalah kriteria biaya logistik sebesar 0,35 dan kriteria waktu pengiriman sebesar 0,27. Dari hasil tersebut, kriteria keandalan merupakan kriteria yang perlu diprioritaskan dalam memilih perusahaan logistik jalur laut yang sekiranya paling optimal dalam pengiriman ekspor komoditas *head lettuce* dari P4S Lembang Agri ke Taiwan.

Meskipun prioritas sudah diperoleh, namun nilai perbandingan kriteria tersebut tetap perlu diuji kembali untuk menentukan apakah bobot tersebut sudah konsisten. Perhitungan uji konsistensi sebagai berikut :

$$\lambda_{\max} = \frac{\sum \text{kriteria}}{n} \quad (4)$$

$$\lambda_{\max} = \frac{(3,12 + 3,12 + 3,10)}{3}$$

$$\lambda_{\max} = 3,11$$

Hasil perhitungan $\lambda_{\max}$ adalah 3,11, nilai tersebut selanjutnya akan dihitung kembali untuk menentukan *Consistency Index* (CI) dan *Consistency Ratio* (CR) nya.

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (5)$$

$$CI = \frac{3,11 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,06$$

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (6)$$

$$CR = \frac{0,06}{0,58}$$

$$CR = 0,10$$

Berdasarkan hasil perhitungan CI dan CR untuk perbandingan kriteria diperoleh nilai 0,10 yang dapat diartikan bahwa penilaian responden dinyatakan konsisten. Perhitungan dapat dinyatakan konsisten jika nilai $CR \leq 0,1$. Selanjutnya, perhitungan tersebut juga diberlakukan untuk ketiga perbandingan alternatif berdasarkan kriteria. Perhitungan sebagai berikut :

Tabel 8. Matriks Gabungan Alternatif untuk Kriteria Biaya Logistik

Alternatif	MSC	Maersk Line	CMA CGM
MSC	1	0,39	0,70
Maersk Line	2,54	1	1,48
CMA CGM	1,43	0,68	1
Jumlah	4,96	2,07	3,18

Tabel 9. Normalisasi Matriks dan Bobot Prioritas Alternatif untuk Kriteria Biaya Logistik

Kriteria Biaya Logistik	Normalisasi Matriks			Jumlah	Eigen Vector	Jumlah	Consistency Vector
	MSC	Maersk Line	CMA CGM				
MSC	0,20	0,19	0,22	0,61	0,20	0,61	3,00
Maersk Line	0,51	0,48	0,46	1,46	0,49	1,46	3,01
CMA CGM	0,29	0,33	0,31	0,93	0,31	0,93	3,00
		Jumlah			1,00		

Seluruh hasil perhitungan *consistency vector* pada **Tabel 9.** tersebut selanjutnya akan dihitung sebagai berikut :

$$\lambda_{\max} = \frac{\sum \text{kriteria}}{n} \quad (7)$$

$$\lambda_{\max} = \frac{(3,00 + 3,01 + 3,00)}{3}$$

$$\lambda_{\max} = 3,00$$

Hasil 3,00 dari perhitungan λ_{max} akan diperhitungkan kembali untuk menentukan nilai CI dan CR nya.

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (8)$$

$$CI = \frac{3,00 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,00$$

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (9)$$

$$CR = \frac{0,00}{0,58}$$

$$CR = 0,00$$

Dari perhitungan perbandingan alternatif berdasarkan kriteria biaya logistik tersebut diperoleh nilai CR = 0,00 dimana perhitungan perbandingan berpasangan ini dapat dinyatakan konsisten. Dari perhitungan pada perbandingan ini juga diperoleh prioritas utama yakni perusahaan Maersk Line dengan bobot 0,49. Selanjutnya perhitungan yang serupa juga berlaku pada perbandingan alternatif berdasarkan kriteria waktu pengiriman berikut:

Tabel 10. Matriks Gabungan Alternatif untuk Kriteria Waktu Pengiriman

Alternatif	MSC	Maersk Line	CMA CGM
MSC	1	0,72	1,25
Maersk Line	1,38	1	1,48
CMA CGM	0,80	0,68	1
Jumlah	3,18	2,40	3,72

Tabel 11. Normalisasi Matriks dan Nilai Prioritas Alternatif untuk Kriteria Waktu Pengiriman

Kriteria Waktu Pengiriman	Normalisasi Matriks			Jumlah	Eigen Vector	Jumlah	Consistency Vector
	MSC	Maersk Line	CMA CGM				
MSC	0,31	0,30	0,33	0,95	0,32	0,95	3,00
Maersk Line	0,43	0,42	0,40	1,25	0,42	1,25	3,00
CMA CGM	0,25	0,38	0,27	0,80	0,27	0,80	3,00
		Jumlah			1,00		

Tabel 11. berupa hasil perhitungan *consistency vector* menunjukkan bahwa MSC, Maersk Line , dan CMA CGM sama - sama memiliki nilai 3,00.

$$\lambda_{max} = \frac{\sum kriterias}{n} \quad (10)$$

$$\lambda_{max} = \frac{(3,00 + 3,00 + 3,00)}{3}$$

$$\lambda_{max} = 3,00$$

Nilai 3,00 juga di dapat untuk perhitungan λ_{max} pada perbandingan alternatif berdasarkan kriteria waktu pengiriman ini. Selanjutnya nilai tersebut akan diuji untuk menentukan konsistensinya.

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (11)$$

$$CI = \frac{3,00 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,00$$

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (12)$$

$$CR = \frac{0,00}{0,58}$$

$$CR = 0,00$$

Pada perhitungan alternatif untuk kriteria waktu pengiriman diperoleh nilai CR = 0,00 sehingga dapat diartikan bahwa penilaian responden sudah konsisten. Pada perhitungan ini pula diperoleh hasil bahwa prioritas

untuk kriteria waktu pengiriman ada pada perusahaan Maersk Line dengan bobot 0,42. Kemudian perhitungan perbandingan alternatif berdasarkan kriteria keandalan akan diperhitungkan sebagai berikut :

Tabel 12. Matriks Gabungan Alternatif untuk Kriteria Keandalan

Alternatif	MSC	Maersk Line	CMA CGM
MSC	1	0,47	1,00
Maersk Line	2,11	1	2,37
CMA CGM	1,00	0,42	1
Jumlah	4,11	1,90	4,37

Tabel 13. Normalisasi Matriks dan Nilai Prioritas untuk Kriteria Keandalan

Kriteria Keandalan	Normalisasi Matriks			Jumlah	Eigen Vector	Jumlah	Consistency Vector
	MSC	Maersk Line	CMA CGM				
MSC	0,24	0,25	0,23	0,72	0,24	0,72	3,00
Maersk Line	0,51	0,53	0,54	1,58	0,53	1,58	3,00
CMA CGM	0,24	0,22	0,23	0,69	0,23	0,69	3,00
		Jumlah			1,00		

Consistency vector untuk ketiga perusahaan alternatif pada perbandingan berdasarkan kriteria keandalan ini adalah 3,00. Nilai tersebut akan diolah ke dalam perhitungan λ_{max} .

$$\lambda_{max} = \frac{\sum kriterias}{n} \quad (13)$$

$$\lambda_{max} = \frac{(3,00 + 3,00 + 3,00)}{3}$$

$$\lambda_{max} = 3,00$$

Nilai λ_{max} pada perhitungan perbandingan alternatif ini juga mendapat nilai 3,00.

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (14)$$

$$CI = \frac{3,00 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,00$$

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (15)$$

$$CR = \frac{0,00}{0,58}$$

$$CR = 0,00$$

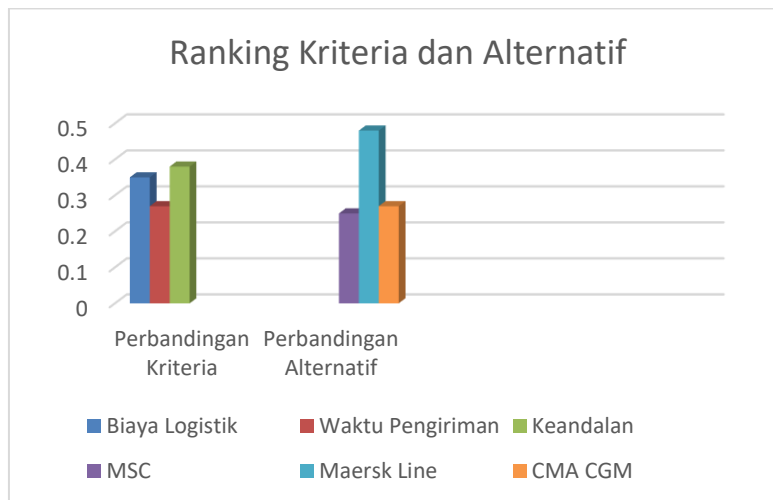
Nilai CR dari perhitungan perbandingan berpasangan alternatif berdasarkan kriteria keandalan adalah 0,00. Nilai tersebut menunjukkan bahwa penilaian responden pada kuesioner AHP konsisten. **Tabel 13.** menunjukkan bahwa prioritas pada kriteria keandalan ada pada perusahaan Maersk Line Indonesia dengan bobot 0,53, kemudian MSC dengan bobot 0,24, dan CMA CGM dengan bobot 0,23.

Tabel 14. Ranking

Ranking Kriteria		
Keandalan	0,38	1
Biaya Logistik	0,35	2
Waktu Pengiriman	0,27	3
Ranking Alternatif		
Maersk Line	0,48	1
CMA CGM	0,27	2
MSC	0,25	3

Here are the priorities.				
Icon	Name		Normalized by Cluster	Limiting
No Icon	CMA CGM		0.26852	0.134258
No Icon	Maersk Line		0.48460	0.242299
No Icon	MSC		0.24689	0.123443
No Icon	Optimalisasi Moda Transportasi Laut		0.00000	0.000000
No Icon	Biaya Logistik		0.35846	0.179232
No Icon	Keandalan		0.38674	0.193368
No Icon	Waktu Pengiriman		0.25480	0.127400

Gambar 2. Hasil AHP menggunakan Software Super Decisions v.3.2.



Gambar 3. Diagram Hasil Perankingan

Perhitungan manual dan komputasi menunjukkan hasil yang sama. Prioritas pada pengiriman ekspor komoditas *head lettuce* ke Taiwan perlu mengutamakan kriteria keandalan yang memperoleh bobot 0,38 (38%) serta perusahaan terpilih Maersk Line dengan bobot 0,48 (48%).

Berdasarkan hasil pembobotan menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) serta temuan pada wawancara dengan para responden, upaya optimalisasi yang dapat diterapkan oleh P4S Lembang Agri pada pengiriman ekspor komoditas *head lettuce* ke Taiwan yakni dengan memprioritaskan perusahaan pelayaran dengan sistem pemantauan suhu yang mumpuni. Hal tersebut sejalan dengan hasil AHP yang menunjukkan bahwa keandalan merupakan bobot prioritas tertinggi.

Keunggulan dalam hal keandalan dari perusahaan pelayaran Maersk Line ada pada teknologi Remote Container Management (RCM) yang dimilikinya. Teknologi RCM ini mampu memantau kondisi dan posisi kontainer secara *real-time* sehingga risiko kerusakan akibat perubahan suhu yang tidak terkontrol dapat diminimalisir. Teknologi ini menjadi jawaban atas permasalahan sistem *cold chain* yang selama ini kurang optimal karena terjadi perubahan suhu yang cukup signifikan. Melalui RCM, perubahan suhu yang terjadi dapat segera terdeteksi dan ditindaklanjuti sebelum berdampak terhadap produk yang sedang dikirim.

Sedangkan dalam hal waktu pengiriman, para responden pun menyatakan bahwa Maersk Line memiliki ketepatan waktu yang baik sehingga tidak menjadi masalah utama. Salah satu responden bahkan membandingkan berdasarkan pengalamannya bahwa pengiriman dari Surabaya ke Brunei menyita waktu selama dua bulan ketika menggunakan CMA CGM, sedangkan Maersk Line hanya menghabiskan sekitar 10 hari saja. Mengingat *head lettuce* adalah komoditas *perishable*, selisih waktu tempuh ini berpengaruh besar terhadap kesegaran produk ketika tiba di tujuan.

Meski begitu, Maersk Line dinilai memiliki tarif yang relatif lebih tinggi dibandingkan kedua kompetitornya. Namun, temuan wawancara menyatakan bahwa jika terjadi kerusakan justru Lembang Agri perlu mengganti produk dengan yang baru sehingga mengakibatkan kenaikan biaya logistik. Dengan demikian, meskipun tarif yang ditawarkan Maersk Line lebih tinggi, minimnya kerusakan dan keterlambatan pengiriman menyebabkan biaya yang dikeluarkan Lembang Agri justru menjadi lebih efisien. P4S Lembang Agri juga dapat meminimalkan biaya logistik melalui kerja sama jangka panjang dengan Maersk Line mengingat pengiriman dengan volume yang besar dan berkala berpotensi memperoleh tarif yang lebih kompetitif.

Dengan demikian, keunggulan Maersk Line tersebut secara langsung menjawab atas permasalahan pengiriman yang selama ini terjadi yakni tingkat kerusakan produk yang disolusikan melalui RCM, waktu yang tidak konsisten dibuktikan dengan ketepatan waktu pengiriman yang dimiliki Maersk Line, dan penurunan kualitas selama distribusi ditunjukkan melalui kombinasi kedua solusi tersebut.

P4S Lembang Agri juga perlu menyesuaikan kembali antara waktu panen dan jadwal pengiriman dengan tenggat waktu seminimal mungkin sebagaimana dikatakan oleh para responden melalui proses wawancara bahwa tidak hanya faktor perusahaan pelayaran tetapi eksportir juga mengambil peran dalam mempertahankan kesegaran komoditas. Dalam praktiknya, setelah komoditas melewati tahap panen, sortasi, dan *grading*, *head lettuce* perlu segera didinginkan melalui proses *pre-cooling* pada ruangan berpendingin dengan suhu 0 - 2 °C sebelum dikirimkan. Proses ini bertujuan untuk mengurangi kandungan air pada komoditas yang dapat menyebabkan busukan sehingga kesegaran produk lebih terjaga selama proses pengiriman.

Selanjutnya, sembari proses *pre-cooling* dilakukan, perusahaan perlu segera memesan kontainer *reefer* guna pengiriman ekspor ke Taiwan. Mengingat salah satu penyebab tingginya tarif Maersk Line adalah keterbatasan kontainer *reefer* maka pemesanan lebih awal membantu memastikan ketersediaan kontainer. Kemudian, ketika kontainer tiba, P4S Lembang Agri pun perlu melakukan pemeriksaan atas kondisi kontainer *reefer* yang akan digunakan untuk memastikan komponen pendingin seperti generator dan pemantau suhu dapat beroperasi dengan baik. Melalui tahapan tersebut, kualitas *head lettuce* dapat dipertahankan sejak awal proses distribusi.

Setelah komoditas dimuat dalam kontainer *reefer* dan dilakukan pengiriman, P4S Lembang Agri dapat memanfaatkan informasi pemantauan suhu melalui teknologi RCM yang dimiliki Maersk Line dengan melakukan pemantauan secara berkala, setiap hari selama pengiriman berlangsung guna mengurangi potensi kerusakan selama proses pengiriman. Jika sistem menunjukkan terjadinya perubahan suhu melebihi batas 2 - 4 °C seperti yang diminta oleh Lembang Agri, maka perusahaan dapat segera berkoordinasi dengan pihak operator pelayaran agar dilakukan pemeriksaan terhadap kontainer. Strategi tersebut mampu mengurangi risiko kerusakan selama proses pengiriman.

Setelah *head lettuce* tiba di negara tujuan, P4S Lembang Agri perlu melakukan evaluasi atas kualitas komoditas yang tiba di negara tujuan. Jumlah kerusakan pada produk perlu diperhitungkan sebagai bahan pertimbangan. Selanjutnya, perlu dilakukan survei atas tingkat kepuasan pelanggan untuk menilai kesesuaian kualitas saat dikirim dan tiba di negara tujuan. Hasil evaluasi dapat dijadikan pedoman dalam penyempurnaan strategi pengiriman berikutnya.

Strategi optimalisasi tersebut sejalan dengan konsep Supply Chain Management (SCM), logistik ekspor, dan sistem *cold chain*. Ketiga hal tersebut saling berkaitan dalam meningkatkan keberhasilan pengiriman ekspor komoditas *perishable* yang pada konteks ini adalah *head lettuce*. Dari segi SCM, strategi yang diusulkan menekankan betapa pentingnya integrasi antara pihak produksi, pergudangan, dan distribusi. Proses panen, pascapanen, penyimpanan, hingga distribusi yang berkesinambungan berkontribusi besar dalam peningkatan keberhasilan proses ekspor komoditas *head lettuce*.

Selanjutnya, pemilihan perusahaan pelayaran Maersk Line sebagai bagian dari logistik ekspor dengan keunggulan teknologi RCM nya yang mendukung kelancaran distribusi. Sementara itu, sistem *cold chain* diterapkan melalui proses *pre-cooling*, pengiriman dengan kontainer *reefer*, dan pemantauan suhu selama pengiriman guna menjaga kesegaran produk. Integrasi dari tiga hal tersebut berkontribusi dalam menurunkan risiko kerusakan produk dan efisiensi pada biaya serta waktu pengiriman hingga tiba di negara tujuan sehingga dapat menjaga kualitas produk yang baik dan berujung pada meningkatnya kepuasan konsumen yang kemudian berpengaruh pula pada menguatnya daya saing ekspor P4S Lembang Agri.

Oleh karena itu, strategi yang dapat diterapkan P4S Lembang Agri dalam pengiriman ekspor komoditas *head lettuce* ke Taiwan adalah dengan memilih dan menggunakan kontainer dari perusahaan Maersk Line untuk kemudian menjalin kerja sama jangka panjang dengan perusahaan tersebut. Selanjutnya, Lembang Agri perlu melakukan penyesuaian atas jadwal panen dan jadwal pengiriman serta memanfaatkan teknologi RCM dalam mendukung pemantauan suhu selama pengiriman. Melalui penerapan strategi tersebut, diharapkan mampu menekan tingkat kerusakan produk, meningkatkan efisiensi dan memperkuat daya saing ekspor dari P4S Lembang Agri.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pemilihan perusahaan pelayaran untuk pengiriman ekspor *head lettuce* ke Taiwan menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP), dapat disimpulkan bahwa kriteria yang menjadi prioritas utama dalam pemilihan perusahaan pelayaran adalah keandalan dengan bobot sebesar 0,38 (38%). Kriteria tersebut memiliki tingkat kepentingan tertinggi karena *head lettuce* merupakan komoditas *perishable* yang sangat bergantung pada ketepatan waktu pengiriman serta kemampuan menjaga kestabilan suhu selama proses distribusi. Oleh karena itu, perusahaan eksportir

perlu memprioritaskan aspek keandalan dalam menentukan mitra pelayaran agar kualitas produk tetap terjaga hingga sampai di negara tujuan.

Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa Maersk Line Indonesia memperoleh bobot prioritas tertinggi sebesar 0,48 (48%), sehingga direkomendasikan sebagai perusahaan pelayaran yang paling sesuai untuk mendukung pengiriman ekspor *head lettuce* P4S Lembang Agri ke Taiwan. Rekomendasi tersebut didasarkan pada keunggulan perusahaan dalam menyediakan sistem pemantauan suhu secara real-time yang mampu membantu meminimalkan risiko kerusakan akibat perubahan suhu selama proses pengiriman.

Sebagai upaya optimalisasi pada pengiriman ekspor komoditas *head lettuce*, P4S Lembang Agri perlu memprioritaskan perusahaan pelayaran Maersk Line pada pengirimannya, menjalin kerja sama jangka panjang, menyesuaikan kembali jadwal panen dan pengiriman, serta menerapkan sistem *cold chain* melalui proses *pre-cooling*, penggunaan kontainer *reefer*, dan pemanfaatan teknologi Remote Container Management (RCM) untuk memantau posisi dan kondisi kontainer sehingga bila terjadi perubahan suhu, P4S Lembang Agri dapat segera mengkoordinasikannya dengan pihak operator pelayaran. Melalui penerapan strategi tersebut, diharapkan P4S Lembang Agri dapat menekan angka kerusakan komoditas, menjaga kualitas produk hingga ke negara tujuan, meningkatkan kepuasan konsumen dan memperkuat daya saing ekspor komoditas *head lettuce* ke Taiwan.

Penelitian selanjutnya diharapkan dapat menambahkan kriteria – kriteria lain yang lebih spesifik dalam mengangkat permasalahan pengiriman ekspor komoditas *head lettuce* yang tidak hanya ke Taiwan tetapi juga sekaligus membuka peluang ekspor ke negara lainnya.

Daftar Pustaka

- [1] S. Al Mani and E. P. Yudha, “The Competitiveness of Indonesian Cashew Nuts in The Global Market,” *JEJAK*, vol. 14, no. 1, pp. 93–101, Apr. 2021, doi: 10.15294/jejak.v14i1.26067.
- [2] Rinawati, “Statistik Terkini Ekonomi Pertanian Juni 2025,” *Pusat Data Dan Sistem Informasi Pertanian Sekertariat Jenderal Kementrian Pertanian.*, p. 90, Jun. 2025.
- [3] M. Emo and R. D. P. Mira, “Ekspor Menurut Moda Transportasi 2022 dan 2023,” vol. 9, 2024.
- [4] R. Nurmalinga, Y. N. Muflikh, Suprehatin, and Dkk, *SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW RANTAI PASOK AGRIBISNIS*, 1st ed., vol. 1. PT Penerbit IPB Press, 2024.
- [5] S. N. Adrina, A. H. Sadeli, Sulistyodewi, and N. Syamsiah, “Minat Konsumen Terhadap Produk Pertanian Berkemasan Berkelanjutan,” vol. 1, 2023.
- [6] A. Soimun and D. R. Navianti, “Analisis Pemilihan Moda Pengiriman Barang Pada Perusahaan Jasa Pengiriman Dan Freight Forwarding Wilayah Bali,” *Jurnal Penelitian Politeknik Penerbangan Surabaya Edisi XXXVII*, vol. 7, no. 4, 2022, [Online]. Available: <https://www.ekrut.com>,
- [7] A. Salsabila, M. Alya Ramadhina, N. Rosa, and H. Izdihar Ardhilya, “Evaluasi Tipe Dan Biaya Transportasi Dalam Rantai Pasok Sayuran Oyong: Studi Kasus Disektor Agribisnis,” *EKOMA : Jurnal Ekonomi*, vol. 4, no. 1, 2024.
- [8] B. Humairo, T. Martini, M. Rano, M. F. Nawawi, Y. Budiawati, and I. G. B. D. P. Ananta, “Hybrida Optimalisasi Ai Dalam Mengurangi Kehilangan Hasil Pasca Panen: Sistem Cold Chain Logistics Dan Smart Warehousing,” *Jurnal Pertanian, Peternakan, Perikanan*, vol. 3, no. 2, Jun. 2025, doi: 10.3766/hibrida.v1i2.3753.
- [9] A. Ilmika and F. Ariwibowo, “Analisis Proses dan Kendala Transportasi Produk Hortikultura di Indonesia,” *Sustainable Transportation and Urban Mobility (STUM)*, vol. 1, no. 1, pp. 1–13, Feb. 2024, [Online]. Available: <https://journal-iasssf.com/index.php/STUM>
- [10] S. H. B. Saragih, A. H. Purba, A. Badawi, and L. M. Harahap, “Hubungan antara Kualitas Manajemen Cold Chain dan Kerugian Pasca Panen Komoditas Hortikultura di Kabupaten Deli Serdang,” *Jurnal Ekonomi Manajemen Dan Bisnis*, vol. 2, no. 4, pp. 183–194, Mar. 2024, doi: 10.62017/jemb.
- [11] Y. Li, S. Liu, Z. Fan, J. Wang, L. Sun, and X. Duan, “Experimental study on the effect of different air supply temperature on forced-air precooling of lettuce,” vol. 10, no. 1, 2018.
- [12] T. L. Saaty, “Decision making with the analytic hierarchy process,” *Int. J. Services Sciences*, vol. 1, no. 1, pp. 83–98, 2008.
- [13] C. P. M. Sitanggang, Taryono, and J. Santoso, “Analisis Strategi Transportasi Ekspor Tuna Bali Menghadapi Disrupsi Pandemi Covid-19: Pendekatan AHP,” *ALBACORE*, vol. 9, no. 3, pp. 353–372, Aug. 2025.
- [14] Freightender, “Rate management | Logistics Data Solutions.” Accessed: Jan. 01, 2026. [Online]. Available: <https://www.freightender.com/rate-management/>