

ANALISIS PENILAIAN *SUPPLIER PACKAGING* PRODUK WAFER MENGGUNAKAN METODE *ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS* (AHP) DI PT XYZ

Alfi Hidayat^{*1}, Budiharjo², Ogie Kustiadi³

^{1,2,3}*Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Bina Bangsa,
Jalan Raya Serang – Jakarta KM.03 No.1B (Pakupatan), Kota Serang
Email: hidayatalfi86@gmail.com, budiharjo@binabangsa.ac.id, ogiekustiadi@gmail.com*

Abstrak

PT XYZ merupakan perusahaan produsen makanan ringan dan minuman di Indonesia. Dalam menjaga kualitas produk dan daya saing perusahaan, kemasan berkualitas memegang peranan penting untuk menjaga mutu produk dan daya tarik konsumen. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi dan menilai *supplier* kemasan karton terbaik guna menjaga kualitas kemasan, namun dalam penilaian *supplier* tidak hanya mempertimbangkan aspek kualitas, perlu juga mempertimbangkan aspek lain sehingga menjadi acuan dalam menentukan volume pemesanan serta menciptakan persaingan sehat antar *supplier* untuk peningkatan kualitas berkelanjutan. *Analytical Hierarchy Process* (AHP) merupakan model pendukung keputusan dengan menyusun prioritas dari berbagai pilihan menggunakan beberapa kriteria (*multi criteria*). Metode ini digunakan sebagai sistem pendukung keputusan untuk memilih *supplier* terbaik. Penelitian ini mengidentifikasi empat kriteria utama dalam evaluasi *supplier* kemasan karton yaitu kualitas, harga, dan ketepatan waktu kedatangan. Kualitas memiliki bobot tertinggi sebesar 0.63 sebagai prioritas utama, selanjutnya harga 0.26, dan ketepatan waktu kedatangan 0.11. Berdasarkan pembobotan tersebut diperoleh peringkat *supplier*, menunjukkan bahwa kinerja terbaik yaitu PT MGM dengan bobot *overall composite weight* 0.41, selanjutnya PT PAK 0.12, PT DCK 0.11, PT API 0.09, PT SWAT 0.08, PT CMI 0.07, PT PGC 0.07 dan terakhir PT PEP 0.06.

Kata Kunci : Evaluasi *Supplier*; Kemasan Karton; *Analytical Hierarchy Process*

Abstract

PT XYZ is a snack and beverage manufacturer in Indonesia. In maintaining product quality and company competitiveness, high-quality packaging plays an important role in maintaining product quality and consumer appeal. This study aims to evaluate and assess the best cardboard packaging suppliers in order to maintain packaging quality. However, in assessing suppliers, it is necessary to consider not only quality aspects, but also other aspects that can be used as a reference in determining order volumes and creating healthy competition among suppliers for continuous quality improvement. The Analytical Hierarchy Process (AHP) is a decision support model that ranks various options using multiple criteria. This method is used as a decision support system to select the best supplier. This study identifies four main criteria in evaluating cardboard packaging suppliers, namely quality, price, and timeliness of delivery. Quality has the highest weight of 0.63 as the top priority, followed by price at 0.26, and timeliness of delivery at 0.11. Based on these weights, a supplier ranking was obtained, showing that the best performer was PT MGM with an overall composite weight of 0.41, followed by PT PAK 0.12, PT DCK 0.11, PT API 0.09, PT SWAT 0.08, PT CMI 0.07, PT PGC 0.07, and PT PEP 0.06.

Keyword : *Supplier Evaluation; Cardboard Packaging; Analytical Hierarchy Process*

1. Pendahuluan

PT XYZ yang berlokasi di Jayanti, kabupaten Tangerang, merupakan perusahaan *Fast Moving Consumer Goods* (FMCG) yang memproduksi makanan ringan, berkomitmen untuk menjaga kualitas dan daya saing di mata konsumen domestik maupun internasional. Dalam industri manufaktur makanan dan minuman, seperti PT XYZ, kemasan yang berkualitas sangat penting dalam menjaga mutu produk dan menjadi daya tarik di mata konsumen, tidak hanya itu kemasan juga menjadi media informasi dan promosi produk. Oleh karena itu, keberhasilan rantai pasok perusahaan sangat dipengaruhi oleh kinerja *supplier*.

Namun, berdasarkan data inspeksi *incoming* di PT XYZ, ditemukan sejumlah kemasan cacat dari *supplier*. Tidak hanya itu, beberapa permasalahan lain juga muncul seperti kedatangan kemasan yang tidak sesuai jadwal, kemasan rusak saat pengiriman, yang berdampak pada proses penerimaan kemasan dan produktivitas tenaga kerja di bagian gudang. Selama tahun 2024 total terdapat kemasan cacat dari *supplier* dengan jumlah 13%, sedangkan standar yang ditetapkan di perusahaan, *supplier* dapat dikatakan baik jika hanya terdapat 5% *reject* (Departemen QC, 2024). Berdasarkan kondisi di lapangan, terdapat gap antara standar yang diberikan perusahaan dengan kemampuan *supplier* untuk memenuhinya (produk bebas cacat, pengiriman tepat waktu, dan pelayanan profesional). Ketidaksesuaian ini menunjukkan kurangnya sistem evaluasi *supplier* yang terstruktur dan berkelanjutan.

Permasalahan tersebut menunjukkan bahwa evaluasi berkala terhadap kinerja *supplier* tetap diperlukan untuk memastikan standar yang diberikan oleh perusahaan dapat terpenuhi. Hal ini sesuai dengan pendapat (Noviani et al., 2021) yang menyatakan, produk yang dihasilkan perusahaan sangat dipengaruhi oleh mutu dari produk ataupun jasa yang diberikan oleh *supplier*, oleh sebab itu kegiatan pengukuran kinerja *supplier* merupakan salah satu bagian yang selalu ditekankan pada sistem manajemen mutu ISO 9001:2015. Berdasarkan standar tersebut menyatakan bahwa perusahaan harus mengevaluasi kinerja *supplier* berdasarkan pada kemampuan dalam memenuhi kebutuhan perusahaan, sehingga suatu perusahaan dan *supplier* merupakan sebuah simbiosis mutualisme yang saling menguntungkan satu sama lain dalam hal meningkatkan kemampuan untuk mencapai target masing-masing (Noviani et al., 2021). Untuk itu, perusahaan perlu melakukan penilaian *supplier* secara objektif dan terstruktur dengan mempertimbangkan berbagai kriteria seperti kualitas produk, ketepatan waktu pengiriman, dan pelayanan pengiriman. Salah

satu metode yang sesuai untuk mendukung pengambilan keputusan tersebut adalah metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) merupakan metode pemeringkatan beberapa alternatif keputusan dan melakukan pemilihan yang terbaik terhadap beberapa kriteria, dimana metode AHP merupakan sebuah konsep untuk pembuatan keputusan berbasis multikriteria (Budiharjo, 2024).

Dibuktikan dalam jurnal yang ditulis oleh (Budiharjo, 2024) bahwa metode AHP dapat diterapkan dalam proses seleksi kontraktor spesialis untuk melaksanakan pekerjaan *overhaul* mesin *boiler* dan turbin di PT XYZ. selanjutnya jurnal yang ditulis oleh (Noviani et al., 2021) menunjukkan bahwa metode AHP juga dapat dilakukan untuk mengukur kinerja *supplier* di PT Harvest Gorontalo Indonesia. Dan dalam jurnal yang ditulis oleh (Fakhri & Susena, 2024) juga membuktikan bahwa metode AHP dapat digunakan untuk mengidentifikasi *supplier* terbaik bagi induk bank sampah PT AAM.

2. Metode Penelitian

Analytical Hierarchy Process (AHP) adalah suatu model pengambilan keputusan dengan mempertimbangkan berbagai kriteria (*multi-criteria*) yang diperkenalkan oleh Thomas L. Saaty pada tahun 1970-an. AHP digunakan untuk menguraikan permasalahan yang kompleks maupun tidak terstruktur menjadi komponen yang lebih sederhana. Metode ini memberikan nilai kuantitatif terhadap penilaian subjektif dalam membandingkan tingkat kepentingan antar alternatif, kemudian menyusunnya menjadi prioritas berdasarkan hasil perhitungan kuantitatif. (Budiharjo, 2024).

Secara umum, pengambilan keputusan berfokus pada pemilihan alternatif terbaik melalui tahapan perumusan masalah, identifikasi pilihan, penilaian hasil, pemberian nilai, pertimbangan waktu, dan evaluasi risiko. Namun, proses perbandingan sering terbatas karena biasanya hanya berlandaskan satu kriteria utama (Fakhri & Susena, 2024). Kegiatan pengambilan keputusan dalam metode AHP didasarkan pada 3 prinsip dasar, yaitu (Safira & Susanty, 2023)

Penyusunan hierarki merupakan tahap awal untuk mendefinisikan masalah kompleks agar lebih terstruktur dan mudah dipahami. Tujuan keputusan diuraikan menjadi komponen yang lebih spesifik hingga aspek terukur, sehingga memudahkan proses pengambilan keputusan dengan menggambarkan permasalahan dan faktor yang dapat dikendalikan. Hierarki ini disusun berdasarkan sudut pandang pihak yang kompeten dan berpengetahuan di bidang terkait (Safira & Susanty, 2023).

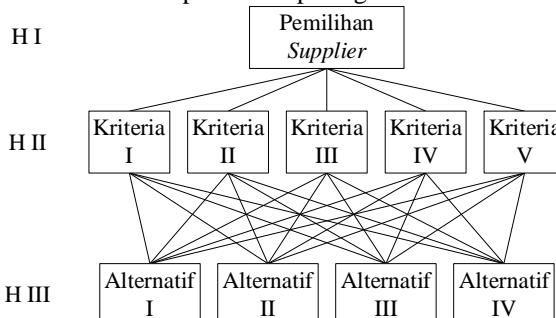
Penentuan prioritas dalam AHP merupakan proses menetapkan bobot atau kontribusi setiap komponen hierarki terhadap tujuan yang ditetapkan. Proses ini dilakukan melalui teknik perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*), di mana pengambil keputusan menilai tingkat kepentingan suatu elemen dibandingkan dengan elemen lainnya berdasarkan informasi dan pengetahuan yang dimiliki. Penilaian tersebut bersumber dari pandangan pihak-pihak yang berkepentingan, yang dapat diperoleh melalui diskusi maupun penyebaran kuesioner (Safira & Susanty, 2023).

Konsistensi logis adalah prinsip utama yang menilai kesesuaian pemahaman konseptual dengan data operasional serta proses pengambilan keputusan, tercermin dari konsistensi jawaban responden pada perbandingan berpasangan. Melalui prinsip ini, AHP memadukan aspek konseptual dan operasional dalam pengambilan keputusan. (Safira & Susanty, 2023), yaitu.

Secara kualitatif, AHP digunakan untuk mendefinisikan permasalahan dan memberikan penilaian dalam rangka menemukan solusi. Sedangkan secara kuantitatif, AHP melakukan perbandingan secara numerik serta penilaian berbasis angka untuk memperoleh solusi atas permasalahan yang dihadapi.

Dalam menyelesaikan permasalahan yang menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) melalui serangkaian tahapan, antara lain (Budiharjo, 2024).

- Membuat dekomposisi masalah, yaitu tahap mendefinisikan permasalahan dengan menyusun hierarki yang memuat kriteria penilaian serta sejumlah alternatif yang akan dijadikan sebagai pilihan (Budiharjo, 2024). Contoh struktur hierarki dapat dilihat pada gambar 1.



- Gambar 1.** Contoh struktur hierarki
- Penyusunan prioritas dilakukan dengan menempatkan kriteria-kriteria ke dalam matriks perbandingan berpasangan (*pairwise comparison matrix*), di mana setiap elemen matriks merepresentasikan hasil perbandingan antar kriteria.

(1)

$$a_{ij} = \frac{w_i}{w_j}$$

Di mana i, j = 1,2,3,...,n

Tabel 1. Matriks Perbandingan Berpasangan

C	A1	A2	A3	...	An
A1	A11	A12	A13	...	A1n
A2	A21	A22	A23	...	A2n
A3	A31	A32	A33	...	A3n
...
An	An1	An2	An3	...	Ann

Jumlah

Sumber : Budiharjo, 2024

Pada matriks perbandingan berpasangan di atas, setiap elemen A_{ij} menunjukkan nilai perbandingan antara elemen A_i terhadap elemen A_j dengan mempertimbangkan kriteria C. Nilai ini menggambarkan:

- sejauh mana tingkat kepentingan A_i dibandingkan dengan A_j , atau
- seberapa besar kontribusi A_i terhadap A_j , atau
- sejauh mana dominasi A_i atas A_j , atau
- seberapa besar pengaruh kriteria C terhadap A_i dibandingkan dengan A_j .

Secara teoritis, jika diketahui nilai a_{ij} , maka berlaku hubungan resiprokal $A_{ij} = 1/A_{ji}$. Selain itu, apabila $i = j$, maka $A_{ii} = 1$, sehingga diagonal utama matriks selalu bernilai 1.

Nilai numerik dalam perbandingan ini ditentukan berdasarkan skala intensitas kepentingan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2

Tabel 2. Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan Metode AHP

Nilai Numerik	Skala Kualitatif dan Definisi
1	Bobot kepentingan elemen yang satu dinilai sama penting dibandingkan elemen yang lain
3	Bobot kepentingan elemen yang satu dinilai sedikit lebih penting dibandingkan elemen yang lain
5	Bobot kepentingan elemen yang satu dinilai penting dibandingkan elemen yang lain
7	Bobot kepentingan elemen yang satu dinilai jelas sangat penting dibandingkan elemen yang lain
9	Bobot kepentingan elemen yang satu dinilai mutlak (sangat penting sekali) dibandingkan elemen yang lain
2, 4, 6, 8	Nilai tengah, diberikan bila terdapat keraguan penilaian

antara dua penilaian yang berdekatan

Sumber : Budiharjo, 2024

Dalam metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP), Inovasi seperti konversi metode kualitatif yang ada menjadi metode kuantitatif dapat dilakukan (Nemati et al., 2022). Metode ini dilakukan dengan membagi nilai yang lebih besar ke yang lebih kecil atau sama, sehingga menghasilkan rasio ≥ 1 .

$$\text{Rasio} = \frac{\text{Nilai lebih besar}}{\text{Nilai lebih kecil}} \quad (2)$$

Hal ini dilakukan untuk menyederhanakan proses konversi ke dalam skala penilaian AHP (1 – 9), sedangkan perbandingan sebaliknya cukup dinyatakan dengan bentuk *reciprocal* (dibalik) (Cavallo et al., 2024). Selanjutnya untuk menentukan interval dari nilai perbandingan dua elemen yang dilakukan sehingga dapat dilakukan konversi ke skala penilaian AHP menggunakan interval kelas, yaitu selisih antara batas jenis pengukuran yang menggunakan angka untuk menunjukkan urutan data dengan jarak yang sama antar nilai berikut rumusnya (Nugroho, I. H. D., 2024).

$$I = \frac{R}{K}$$

Keterangan :

I : Interval kelas (jarak antar nilai) (3)

R : Rentang data (*Range*), yaitu nilai maksimum dikurangi nilai minimum.

K : Jumlah kelas.

Untuk merepresentasikan nilai interval dilakukan dengan membuat diagram interval kelas.

- c. Normalisasi nilai elemen matriks, yaitu proses menormalkan setiap nilai dalam matriks dengan membagi elemen pada baris ke-j dan kolom ke-i dengan total nilai pada kolom ke-i. menggunakan rumus.

$$a_{ij}^{(\text{normal})} = \frac{a_{ij}}{\sum a_{ij}} \quad (4)$$

Keterangan :

a_{ij} : Elemen pada baris ke-i dan kolom ke-j dari matriks perbandingan berpasangan

$\sum a_{ij}$: Jumlah seluruh kolom ke-j dari matriks perbandingan berpasangan

- d. Menentukan nilai bobot prioritas / *Eigenvector Value* (EV) untuk setiap kriteria dilakukan dengan cara membagi total nilai a_{ij} hasil normalisasi $\sum a_{ij}(\text{normal})$ dengan jumlah kriteria yang dibandingkan (n) dengan rumus.

$$(5)$$

$$EV_i = \frac{\sum a_{ij}}{n}$$

Keterangan :

$\sum a_{ij}$: Jumlah seluruh kolom ke-j dari matriks perbandingan berpasangan

n : Jumlah kriteria

- e. Menentukan *Eigenvector Value* (EV) maksimal (λ_{\max}) untuk setiap kriteria dilakukan dengan cara mengalikan EV masing-masing kriteria dengan total nilai pada kolom ke-i dari matriks perbandingan berpasangan sebelum dilakukan normalisasi, dengan rumus.

$$\lambda_i = EV_i \left(\sum a_{ij} \right) \quad (6)$$

Keterangan :

EV_i : *Eigenvector Value* (EV) setiap kriteria

$\sum a_{ij}$: Jumlah seluruh kolom ke-j dari matriks perbandingan berpasangan

$$\lambda_{\max} = \sum \lambda_i \quad (7)$$

Keterangan :

$\sum \lambda_i$: Jumlah λ_{\max} setiap kriteria

- f. Pengujian konsistensi pada matriks normalisasi dilakukan untuk memastikan keandalan hasil perbandingan. Suatu matriks dikatakan konsisten apabila secara praktis memenuhi syarat $\lambda_{\max} = n$. Apabila matriks belum konsisten, maka perlu dihitung *Consistency Index* (CI). Dalam metode AHP, tingkat konsistensi ini kemudian dievaluasi lebih lanjut melalui perhitungan *Consistency Ratio* (CR), dengan persamaan :

Consistency Index (CI)

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

Keterangan :

λ_{\max} : Jumlah λ_{\max} setiap kriteria

n : Jumlah kriteria

Consistency Ratio (CR)

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

Keterangan :

CI : *Consistency Index*

RI : *Random Index*, nilai *random index* dapat dilihat pada tabel 3

RI (*Random Index*) merupakan tetapan dari Thomas L. Saaty sesuai jumlah kriteria (n), seperti ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Random Index

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RI	0.0	0.0	0.5	0.9	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5

Sumber : Budiharjo, 2024

Matriks perbandingan berpasangan dapat diterima bila nilai rasio konsistensi lebih kecil dari 0,1 ($CR < 10\%$) sehingga penelitian bisa

dilanjutkan ke tahapan berikutnya. Namun jika nilai CR lebih besar dari 0.1 ($CR > 10\%$) maka matriks dianggap tidak konsisten dan proses penentuan bobot kepentingan setiap elemen harus diulang.

Penentuan bobot alternatif, dilakukan setelah diperoleh nilai bobot setiap kriteria, selanjutnya dilakukan pembobotan terhadap setiap alternatif yang akan dijadikan pilihan dengan cara mengulangi langkah 2 – 6 di atas.

Penetapan alternatif terbaik, dilakukan dengan membuat matriks prioritas global yang disebut *overall composite weight*, berisi *eigenvector* atau nilai pembobotan tiap kriteria dan nilai pembobotan setiap alternatif berdasar kriteria. Alternatif terbaik ditetapkan berdasar nilai terbesar atas penjumlahan dari perkalian silang antara bobot kriteria dengan nilai bobot setiap alternatif.

3. Hasil dan Pembahasan

a. Dekomposisi Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini diuraikan dalam susunan hierarki sebagai berikut :

Hierarki I, merupakan sasaran utama atau *goal* yang mana pada penelitian ini tujuan utamanya adalah memilih *supplier* kemasan karton terbaik yang telah menjalin kerjasama dengan PT XYZ

Hierarki II, penentuan kriteria-kriteria merupakan hasil *Focus Group Discussion* (FGD) dari perwakilan departemen QC, PPIC, gudang, dan *purchasing*. Dari kriteria-kriteria tersebut dijadikan pertimbangan untuk memilih *supplier* terbaik. Berikut adalah kriteria-kriterianya :

Kualitas, kriteria kualitas dipilih karena menyangkut mutu barang jadi, ketahanan produk, dan kelancaran proses produksi. Kemasan yang tidak sesuai spesifikasi, baik ditemukan saat pengecekan QC *Incoming* atau ditemukan saat dalam proses produksi, dapat menyebabkan penolakan oleh QC, gangguan produksi, hingga komplain dari konsumen jika lolos dari pengecekan.

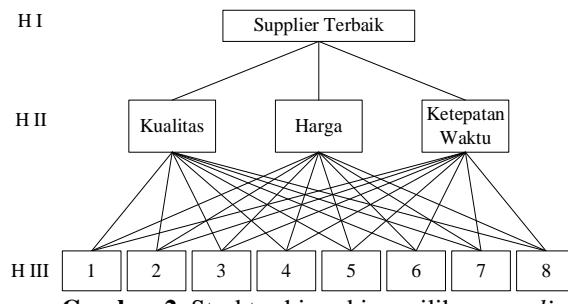
Ketepatan waktu, kriteria ketepatan waktu kedatangan kemasan dipilih karena dapat berpengaruh terhadap kelancaran produksi, keterlambatan kedatangan dapat menimbulkan *shortage*, dan pengiriman yang terlalu awal juga dapat mengakibatkan penumpukan stok di gudang.

Harga, yaitu kriteria yang menyangkut besarnya harga yang ditawarkan oleh *supplier* untuk setiap unit kemasannya. Kriteria ini penting untuk efisiensi biaya produksi.

Hierarki III, yaitu alternatif-alternatif yang terdiri dari beberapa *supplier* kemasan yang telah bekerja sama dengan PT XYZ. *Supplier-supplier* tersebut akan diberikan nama inisial untuk

memudahkan identifikasi, yaitu : PT PEP, PT API, PT CMI, PT DCK, PT MGM, PTPGC, PT PAK, PT SWAT.

Berikut struktur hierarki untuk mendefinisikan permasalahan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Struktur hierarki pemilihan *supplier* terbaik

Keterangan :

- | | |
|------------|-------------|
| 1 : PT PEP | 5 : PT MGM |
| 2 : PT API | 6 : PT PGC |
| 3 : PT CMI | 7 : PT PAK |
| 4 : PT DCK | 8 : PT SWAT |

b. Pembobotan Kriteria

1) Penyusunan Prioritas

Pada tahap ini dilakukan proses *Focus Group Discussion* (FGD) untuk menentukan bobot kepentingan antar kriteria yang melibatkan perwakilan dari departemen QC, PPIC, gudang dan *purchasing*. Hasil pembobotan kepentingan antar kriteria disajikan dalam bentuk matriks perbandingan berpasangan pada tabel 4.

Tabel 4. Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria pada Hierarki II

Kriteria	Kualitas	Harga	Ketepatan Waktu
Kualitas	1	3	5
Harga	0.33	1	3
Ketepatan Waktu	0.2	0.33	1
Jumlah	1.53	4.33	9

2) Normalisasi Nilai Elemen Matriks

Normalisasi nilai elemen matriks perbandingan berpasangan pada tabel 4 menggunakan rumus (4). Tabel normalisasi disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Normalisasi Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria

Kriteria	Kualitas	Harga	Ketepatan Waktu
Kualitas	0.65	0.69	0.56
Harga	0.22	0.23	0.33

Ketepatan Waktu	0.13	0.08	0.11
Jumlah	1.00	1.00	1.00

- 3) Menentukan Nilai Bobot Prioritas / *Eigenvector Value* (EV) dan λ_{max} Setiap Kriteria

Menentukan *Eigenvector Value* (EV) menggunakan rumus (5) kemudian λ_{max} menggunakan rumus (6) dan (7), hasil perhitungannya disajikan pada tabel 6.

Tabel 6. Nilai *Eigenvector* (EV) dan λ_{max} Kriteria

Kriteria	Jumlah Baris	<i>Eigenvector</i>	λ_i
Kualitas	1.90	$1.90/3 = 0.63$	$0.63(1.53) = 0.97$
Harga	0.78	$0.78/3 = 0.26$	$0.26(4.33) = 1.13$
Ketepatan Waktu	0.32	$0.32/3 = 0.11$	$0.11(9) = 0.95$
$\lambda_{max} = 3.05$			

- 4) *Consistency Index* (CI) dan *Consistency Ratio* (CR)

Uji *Consistency Index* dengan menggunakan rumus (8) maka diperoleh hasil,

Diketahui jumlah karakteristik (n) = 4

$$CI = \frac{(\lambda_{Max} - n)}{(n - 1)} = \frac{(3.05 - 3)}{(3 - 1)} = 0.025$$

Untuk menghitung *Consistency Ratio* menggunakan rumus (9), dibutuhkan nilai *Random Index* (RI), yang diambil pada tabel 3, maka diketahui nilai RI = 0.50, dan diperoleh nilai CR :

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0.025}{0.5} = 0.050 \quad (CR < 0.1)$$

Dengan nilai CR sebesar 0.050 ($CR < 0.1$), penetapan kriteria pada hierarki II telah konsisten dan dinyatakan valid, sehingga proses penelitian dapat dilanjut ke tahap selanjutnya. Pada tahap ini, diperoleh bobot masing-masing kriteria, yaitu kualitas = 0.63, harga = 0.26, dan ketepatan waktu = 0.11. bobot ini mencerminkan tingkat prioritas dari setiap kriteria, di mana kualitas merupakan kriteria yang paling dominan.

c. Pembobotan Alternatif (*Supplier*) pada Kriteria Kualitas

- 1) Konversi Nilai ke Skala Penilaian AHP

Untuk melakukan pembobotan pada kriteria kualitas memerlukan data *reject* kemasan karton pada masing-masing *supplier* dari Januari hingga Desember tahun 2024, disajikan pada tabel 7.

Tabel 7. Data *Reject* Kemasan Karton

Supplier	Reject (%)
PT PEP	15.04%
PT DCK	11.57%
PT CMI	11.22%
PT API	10.74%
PT SWAT	10.68%
PT PAK	9.66%
PT PGC	8.85%
PT MGM	3.64%

Data pada tabel 7 akan dikonversi ke skala penilaian AHP melalui perhitungan rasio antar *supplier* menggunakan rumus (2). Untuk itu, diperlukan perbandingan antara *supplier* dengan nilai *reject* tertinggi, dalam hal ini PT PEP (15.04%), sebagai dasar pembagi. Hasil perhitungan rasio tersebut disajikan pada tabel 8.

Tabel 8. Rasio Antar *Supplier* pada Kriteria

Alternatif	Kualitas	
	PT PEP	Rasio
PT PEP	100%	
PT DCK	130%	
PT CMI	134%	
PT API	140%	
PT SWAT	141%	
PT PAK	156%	
PT PGC	170%	
PT MGM	413%	

Berdasarkan Tabel 8, rasio tertinggi adalah 413% (PT PEP–PT MGM) dan terendah 100%, sehingga rentangnya (R) = 313%

$$\begin{aligned} R &= \text{Nilai maksimum} - \text{Nilai minimum} \\ &= 413\% - 100\% \\ &= 313\% \end{aligned}$$

Keterangan :

Nilai maksimum : Rasio perbandingan tertinggi (antara PT PEP dan PT MGM)

Nilai minimum : Rasio perbandingan terkecil, yaitu ketika dibandingkan dengan dirinya sendiri.

Maka diketahui nilai $R = 313\%$. Kemudian membaginya ke dalam sembilan kelas interval, karena skala penilaian AHP memiliki nilai 1 – 9.

$$I = \frac{R}{K} = \frac{313\%}{9} = 35\%$$

Diperoleh nilai interval sebesar 35%. Selanjutnya, disusun diagram interval kelas untuk mengelompokkan nilai-nilai rasio ke dalam skala penilaian AHP sesuai dengan Tabel 2. Rentang rasio dibagi menjadi sembilan kelas interval yang masing-masing mewakili skala penilaian AHP dari 1 hingga 9. Setiap kelas memiliki lebar

interval sebesar 35%, sehingga nilai rasio dapat dikonversi ke skala AHP secara bertahap. Dalam penyusunan diagram ini, digunakan nilai minimum sebesar 100% (ratio terkecil) dan nilai maksimum sebesar 413% (ratio terbesar). Dengan pendekatan ini, diharapkan pembobotan alternatif dapat dilakukan secara objektif dan konsisten.

Berdasarkan perhitungan diagram interval kelas, tabel konversi rasio ke skala AHP ditunjukkan pada tabel 9.

Tabel 9. Konversi Nilai Perbandingan pada Kriteria Kualitas

Rasio Antara Dua Elemen		Nilai AHP
100%	—	1
> 135%	—	135%
> 169%	—	169%
> 204%	—	204%
> 239%	—	239%
> 274%	—	274%
> 308%	—	308%
> 343%	—	343%
> 378%	—	378%
> 378%	—	413%

2) Prioritas

Dalam penyusunan prioritas, dilakukan perbandingan rasio antar supplier dengan membagi nilai terbesar dengan terkecil. Hasilnya kemudian dikonversi ke skala AHP tabel 9, sedangkan perhitungan rasionalnya ditampilkan pada tabel 10.

Tabel 10. Rasio Antar Dua Alternatif pada Kriteria Kualitas

Alternatif	PT PEP	PT DCK	PT CMI	PT API
	Rasio	Rasio	Rasio	Rasio
PT PEP	100%			
PT DCK	130%	100%		
PT CMI	134%	103%	100%	
PT API	140%	108%	104%	100%
PT SWAT	141%	108%	105%	101%
PT PAK	156%	120%	116%	111%
PT PGC	170%	131%	127%	121%
PT MGM	413%	317%	308%	295%

Tabel 10. Rasio Antar Dua Alternatif pada Kriteria Kualitas (Lanjutan)

Alternatif	PT	PT	PT	PT
	SWAT	PAK	PGC	MGM
	Rasio	Rasio	Rasio	Rasio
PT PEP				
PT DCK				
PT CMI				
PT API				

PT SWAT	100%			
PT PAK	111%	100%		
PT PGC	121%	109%	100%	
PT MGM	293%	265%	243%	100%

Setelah didapatkan rasio antar dua elemen pada tabel 10 selanjutnya nilai tersebut dikonversi menggunakan tabel 9. Untuk rasio yang bernilai lebih kecil terhadap pasangan lainnya, digunakan prinsip *reciprocal* (nilai dibalik). Matriks perbandingan berpasangan pada kriteria kualitas disajikan pada tabel 11 berikut.

Tabel 11. Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Alternatif pada Kriteria Kualitas

Alternatif	PT	PT						
	PEP	DCK	CMI	API	SWAT	PAK	PGC	MGM
PT PEP	1	1	1	0.50	0.50	0.50	0.33	0.11
PT DCK	1	1	1	1	1	1	1	0.14
PT CMI	1	1	1	1	1	1	1	0.17
PT API	2	1	1	1	1	1	1	0.17
PT SWAT	2	1	1	1	1	1	1	0.17
PT PAK	2	1	1	1	1	1	1	0.20
PT PGC	3	1	1	1	1	1	1	0.20
PT MGM	9	7	6	6	6	5	5	1
Jumlah	21.00	14.00	13.00	12.50	12.50	11.50	11.33	2.15

3) Normalisasi Nilai Elemen Matriks

Normalisasi nilai matriks perbandingan berpasangan antar alternatif pada kriteria kualitas pada tabel 11 menggunakan rumus (4), hasil dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 12. Normalisasi Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Alternatif pada Kriteria Kualitas

Alternatif	PT							
	PEP	DCK	CMI	API	SWAT	PAK	PGC	MGM
PT PEP	0.05	0.07	0.08	0.04	0.04	0.04	0.03	0.05
PT DCK	0.05	0.07	0.08	0.08	0.08	0.09	0.09	0.07
PT CMI	0.05	0.07	0.08	0.08	0.08	0.09	0.09	0.08
PT API	0.10	0.07	0.08	0.08	0.08	0.09	0.09	0.08
PT SWAT	0.10	0.07	0.08	0.08	0.08	0.09	0.09	0.08
PT PAK	0.10	0.07	0.08	0.08	0.08	0.09	0.09	0.09
PT PGC	0.14	0.07	0.08	0.08	0.08	0.09	0.09	0.09
PT MGM	0.43	0.50	0.46	0.48	0.48	0.43	0.44	0.46

4) Menentukan *Eigenvector Value* (EV) dan λ_{max} Setiap Alternatif

Menentukan *Eigenvector Value* (EV)/ nilai bobot prioritas. sebelumnya diketahui nilai n = 8, selanjutnya diolah menggunakan rumus (5).

sedangkan λ_{max} menggunakan rumus (6) dan (7), hasil perhitungannya disajikan pada tabel 13.

Tabel 13. Nilai *Eigenvector Value* (EV) dan λ_{max} Setiap Alternatif pada Kriteria Kualitas

Kriteria	Baris	Jumlah		λ_i
		Alternatif	<i>Eigenvector</i>	
PT PEP	0.40	0.40/8	=0.05	0.05(21.00)=1.05
PT DCK	0.60	0.60/8	=0.07	0.07(14.00)=1.05
PT CMI	0.61	0.61/8	=0.08	0.08(13.00)=0.99
PT API	0.66	0.66/8	=0.08	0.08(12.50)=1.03
PT SWAT	0.66	0.66/8	=0.08	0.08(12.50)=1.03
PT PAK	0.67	0.67/8	=0.08	0.08(11.50)=0.97
PT PGC	0.72	0.72/8	=0.09	0.09(11.33)=1.02
PT MGM	3.69	3.69/8	=0.46	0.46 (2.15)=0.99

$$\lambda_{max} = 8.11$$

5) *Consistency Index* (CI) dan *Consistency Ratio* (CR)

Uji *Consistency Index* dilakukan dengan menggunakan rumus (8), sehingga diperoleh hasil sebagai berikut.

Diketahui jumlah alternatif (n) = 8

$$CI = \frac{(\lambda_{Max} - n)}{(n - 1)} = \frac{(8.11 - 8)}{(8 - 1)} = 0.0163$$

Untuk menghitung *Consistency Ratio* (CR) menggunakan rumus (9), dibutuhkan nilai *Random Index* (RI) yang diperoleh berdasarkan jumlah elemen yang dibandingkan, seperti yang tercantum pada tabel 3. Karena jumlah elemen dalam perbandingan ini adalah 8 maka diperoleh nilai RI sebesar 1.4, maka nilai *Consistency Ratio* (CR) dapat dihitung :

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0.0163}{1.4} = 0.0116$$

Dengan nilai *Consistency Ratio* (CR) sebesar 0.0116 ($CR < 0.1\%$), dapat disimpulkan bahwa matriks perbandingan berpasangan pada kriteria kualitas telah konsisten dan dinyatakan valid, sehingga proses penelitian dapat dilanjutkan ke tahap selanjutnya.

Pada tahap ini diperoleh bobot prioritas masing-masing *supplier*, yaitu PT PEP = 0,05; PT DCK = 0,07; PT CMI = 0,08; PT API = 0,08; PT SWAT = 0,08; PT PAK = 0,08; PT PGC = 0,09; dan PT MGM = 0,46. Bobot tersebut menunjukkan bahwa PT MGM memiliki prioritas tertinggi (0,46) dalam kriteria kualitas, sedangkan PT PEP terendah (0,05).

Berdasarkan perhitungan sebelumnya, dilakukan pembobotan setiap alternatif pada kriteria harga dan ketepatan waktu kedatangan sesuai data yang tersedia.

d. Pembobotan pada Kriteria Harga

1) Konversi Nilai ke Skala Penilaian AHP

Pembobotan kriteria harga menggunakan data harga kemasan karton tiap *supplier* tahun 2024, sebagaimana ditunjukkan pada tabel 14.

Tabel 14. Data Harga Kemasan Karton

Supplier	Harga (Rp) /pcs
PT PGC	2690
PT PEP	2616
PT CMI	2616
PT API	2612
PT SWAT	2610
PT DCK	2510
PT PAK	2480
PT MGM	2413

Matriks perbandingan berpasangan pada kriteria harga disajikan pada tabel 15.

Tabel 15. Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Alternatif pada Kriteria Kualitas

Alternatif	PT PGC	PT PEP	PT CMI	PT API	PT SWAT	PT DCK	PT PAK	PT MGM
	PGC	PEP	CMI	API	SWAT	DCK	PAK	MGM
PT PGC	1	0.33	0.33	0.33	0.33	0.17	0.14	0.11
PT PEP	3	1	1	1	1	0.25	0.20	0.14
PT CMI	3	1	1	1	1	0.25	0.20	0.14
PT API	3	1	1	1	1	0.25	0.20	0.14
PT SWAT	3	1	1	1	1	0.25	0.20	0.14
PT DCK	6	4	4	4	4	1	1	0.25
PT PAK	7	5	5	5	5	1	1	0.33
PT MGM	9	7	7	7	7	4	3	1
Jumlah	35.00	20.33	20.33	20.33	20.33	7.17	5.94	2.27

e. Pembobotan pada Kriteria Ketepatan Waktu Kedatangan

2) Konversi Nilai ke Skala Penilaian AHP

Pembobotan ketepatan waktu didasarkan pada data persentase pengiriman tepat waktu tiap *supplier* selama Januari–Desember 2024. Data tersebut disajikan pada tabel 16.

Tabel 16. Data Persentase Ketepatan Waktu

Supplier	Persentase Ketepatan Waktu
PT API	66%
PT MGM	53%
PT DCK	51%
PT PEP	51%
PT PAK	47%
PT SWAT	46%
PT CMI	45%
PT PGC	19%

Matriks perbandingan berpasangan pada kriteria harga disajikan pada tabel 17.

Tabel 17. Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Alternatif pada Kriteria Kualitas

Alternatif	PT API	PT MGM	PT DCK	PT PEP	PT PAK	PT SWAT	PT CMI	PT PGC
PT API	1	1	2	2	2	2	2	9
PT MGM	1	1	1	1	1	1	1	7
PT DCK	0.50	1	1	1	1	1	1	7
PT PEP	0.50	1	1	1	1	1	1	7
PT PAK	0.50	1	1	1	1	1	1	6
PT SWAT	0.50	1	1	1	1	1	1	6
PT CMI	0.50	1	1	1	1	1	1	5
PT PGC	0.11	0.14	0.14	0.14	0.17	0.17	0.20	1
Jumlah	4.61	7.14	8.14	8.14	8.17	8.17	8.20	48.00

f. *Overall Composite Weight*

Overall Composite Weight dibuat sebagai matriks prioritas global yang memuat *eigenvector* atau bobot tiap kriteria serta bobot setiap alternatif berdasarkan kriteria. Nilai bobot tersebut ditampilkan pada tabel 16.

Tabel 18. Overall Composite Weight

Alternatif	Kriteria		
	Kualitas (EV = 0.63)	Harga (EV = 0.26)	Ketepatan (EV = 0.11)
PT API	0.08	0.05	0.22
PT MGM	0.46	0.39	0.14
PT DCK	0.07	0.17	0.13
PT PEP	0.05	0.05	0.13
PT PAK	0.08	0.20	0.12
PT SWAT	0.08	0.05	0.12
PT CMI	0.08	0.05	0.12
PT PGC	0.09	0.02	0.02

Berdasarkan tabel 16 dapat diketahui kriteria kualitas adalah yang paling diutamakan yang memiliki nilai *eigenvector* 0.63. Selanjutnya dapat dihitung prioritas global alternatif-alternatifnya, berikut adalah perhitungannya,

$$\text{PT API} = 0.63 (0.08) + 0.26 (0.05) + 0.11 (0.22)$$

$$= 0.09$$

$$\text{PT MGM} = 0.63 (0.46) + 0.26 (0.39) + 0.11$$

$$(0.14) = 0.41$$

$$\text{PT DCK} = 0.63 (0.07) + 0.26 (0.17) + 0.11$$

$$(0.13) = 0.11$$

$$\text{PT PEP} = 0.63 (0.05) + 0.26 (0.05) + 0.11$$

$$(0.13) = 0.06$$

$$\text{PT PAK} = 0.63 (0.08) + 0.26 (0.20) + 0.11$$

$$(0.12) = 0.12$$

$$\text{PT SWAT} = 0.63 (0.08) + 0.26 (0.05) + 0.11 (0.12) = 0.08$$

$$\text{PT CMI} = 0.63 (0.08) + 0.26 (0.05) + 0.11 (0.12) = 0.07$$

$$\text{PT PGC} = 0.63 (0.09) + 0.26 (0.02) + 0.11 (0.02) = 0.07$$

Berdasarkan hasil perhitungan prioritas global, PT MGM memiliki nilai prioritas global tertinggi yaitu 0.41, sehingga menjadi *supplier* terbaik berdasarkan keseluruhan kriteria yang ditetapkan dalam penilaian, diikuti PT PAK menempati posisi kedua dengan nilai 0.12, dan PT DCK yang menempati posisi ketiga dengan nilai 0.43, sedangkan *supplier* dengan peringkat terbawah yaitu PT PEP dengan nilai 0.06.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di PT XYZ untuk mengevaluasi kinerja *supplier* kemasan karton menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP), maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

- Untuk mengevaluasi kinerja kemasan karton terdiri dari empat kriteria utama yang relevan, yaitu : kualitas, memiliki bobot prioritas tertinggi yaitu (*eigenvector* : 0.63) sehingga menjadi fokus utama dalam mencari *supplier* terbaik. Harga, memiliki bobot prioritas (*eigenvector* : 0.26), sehingga menjadi penting untuk memberikan pertimbangan dalam biaya pengadaan. Ketepatan waktu, memiliki bobot prioritas (*eigenvector* : 0.11), hal ini juga menjadi pertimbangan, dikarenakan ketika *supplier* tidak tepat waktu dalam mengirim kemasan, maka akan mengganggu stok gudang, karena bisa terjadi *overload* pada kapasitas gudang dan dapat mempengaruhi operasional produksi ketika barang tersebut tidak datang tepat waktu
- Berdasarkan hasil penilaian *supplier* menunjukkan bahwa kinerja *supplier* terbaik yaitu PT MGM, dengan bobot *overall composite weight* 0.41, selanjutnya diikuti PT PAK dengan bobot 0.12, PT DCK 0.11, PT API 0.09, PT SWAT 0.08, PT CMI 0.07, PT PGC 0.07 dan yang terakhir PT PEP dengan nilai terendah 0.06.
- Berdasarkan hasil penelitian ini PT MGM menjadi *supplier* terbaik dengan bobot *overall composite weight* 0.41. PT MGM unggul dalam memenuhi kriteria utama, terutama pada kualitas dan harga, dengan bobot masing-masing sebesar 0.63 dan 0.26.

Daftar Pustaka

Budiharjo. (2024). Aplikasi Metode Analytical Hierarchy

- Process Dalam Seleksi Kontraktor Spesialis Di Pt. Xyz. *Jurnal Logistica*, 2(2), 43–49. <https://doi.org/10.62375/logistics.v2i2.311>
- Cavallo, B., Mazurek, J., & Ramík, J. (2024). A comparative study on precision of pairwise comparison matrices. *Fuzzy Optimization and Decision Making*, 23, 179–198. <https://doi.org/10.1007/s10700-023-09416-4>
- Fakhri, A., & Susena. (2024). Evaluasi Optimal Pemilihan Pemasok Limbah Botol PET untuk Mitra Bank Sampah Menggunakan Metode AHP dan Taguchi Loss Function. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Terapan (JTMIT)*, 3(3), 334–347.
- Nemati, R., Fathi, F., & Ghorbanpour, M. A. (2022). Applying analytic hierarchy process method for quantitative assessment of environmental health factors in hospitals using existing quality checklists: A modeling and field study. *Environmental Health Engineering and Management*, 9(1), 75–83. <https://doi.org/10.34172/EHEM.2022.09>
- Noviani, D., Lasalewo, T., & Lahay, H. (2021). Pengukuran Kinerja Supplier Menggunakan Metode Analitycal Hierarchy Process (AHP) di PT. Harvest Gorontalo Indonesia. *Jambura Industrial Review (JIREV)*, 1(2), 2021. <https://doi.org/10.37905/jirev.1.2.83-93>
- Safira, E., & Susanty, A. (2023). Pemilihan Supplier Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process pada Bahan Penolong Kardus (Studi Kasus PT. XYZ). *Industrial Engineering Online Journal*, 12(1).