

Pemilihan *Supplier* Menggunakan Metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dan TOPSIS Pada Pengadaan *Belt Conveyor* (Studi Kasus: PT X)

Winarni^{1*}, Dharma Widada², Dutho Suh Utomo³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman
Samarinda, Kalimantan Timur

Jl. Sambaliung, Sempaja Sel., Kec. Samarinda Utara, Kota Samarinda, Kalimantan Timur, 75242

Email: winwinamlj@gmail.com, widada.dharma@gmail.com, dutho@ft.unmul.ac.id

*Corresponding Author

ABSTRAK

Conveyor system merupakan infrastruktur penting yang menunjang proses produksi batu bara di PT X. Perusahaan sering kali mengeluarkan investasi besar untuk infrastruktur ini guna mempertimbangkan efektivitas sistem dalam menghasilkan produk batu bara. *Belt conveyor*, sebagai komponen kritis dari sistem ini, memiliki peran penting dalam mengurangi biaya produksi, menghemat waktu, dan meningkatkan laju produksi. Namun, tantangan yang dihadapi mencakup masalah kualitas produk dari *supplier* yang menimbulkan kerugian finansial bagi perusahaan. Penelitian ini menerapkan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dan *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) sebagai pendekatan dalam menentukan *supplier belt conveyor* terbaik. AHP digunakan untuk mengidentifikasi dan memberi bobot pada empat kriteria utama yaitu *cost* (0,298), *quality* (0,522), *delivery* (0,045), dan *service* (0,135), dengan sepuluh sub-kriteria termasuk *product*, *price*, *discount*, *product specification*, *quality consistency*, *success record*, *lead time*, *on-time delivery*, *flexibility in ordering*, *warranty*, dan *after sales*. Hasil pengolahan data menunjukkan kriteria kualitas memiliki bobot tertinggi. TOPSIS digunakan untuk meranking enam *supplier* berdasarkan penilaian kinerja. *Supplier* yang dinilai adalah *Supplier A*, *Supplier B*, *Supplier C*, *Supplier D*, *Supplier E*, dan *Supplier F*. Hasil pengolahan data menunjukkan nilai preferensi *supplier* sebagai berikut: *Supplier C* (0,940), *Supplier E* (0,938), *Supplier A* (0,805), *Supplier F* (0,275), *Supplier D* (0,034), dan *Supplier B* (0,026). *Supplier* terbaik yang dapat dipertimbangkan oleh perusahaan secara berurutan adalah *Supplier A*, *Supplier F*, *Supplier C*, *Supplier E*, *Supplier D*, dan *Supplier B*.

Kata kunci: AHP, Analisis Keputusan, Belt Conveyor, Supplier, TOPSIS

ABSTRACT

The conveyor system serves as a vital infrastructure component that underpins the coal production process at PT X. The company frequently allocates substantial investments toward this infrastructure, aiming to enhance the system's efficiency in delivering coal products. As a critical element within the system, the belt conveyor plays a pivotal role in minimizing production costs, optimizing time management, and accelerating the production rate. However, challenges arise in terms of product quality issues from suppliers, which ultimately lead to financial losses for the company. This study employs the Analytic Hierarchy Process (AHP) and Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) in selecting belt conveyor suppliers. AHP is utilized to identify and assign weight values to four primary criteria: cost (0.298), quality (0.522), delivery (0.045), and service (0.135), alongside ten sub-criteria, including product price, discount, product specification, quality consistency, success record, lead time, on-time delivery, ordering flexibility, warranty, and after-sales service. The data analysis reveals that quality holds the highest weight among the criteria. TOPSIS is then applied to rank six suppliers based on performance assessments. The suppliers evaluated in this study are Supplier A, Supplier B, Supplier C, Supplier D, Supplier E, and Supplier F. The preference values obtained from the data processing are as follows Supplier C (0.940), Supplier E (0.938), Supplier A (0.805), Supplier F (0.275), Supplier D (0.034), dan Supplier B (0.026). Based on these results, the most suitable suppliers for consideration in order of priority are Supplier A, Supplier F, Supplier C, Supplier E, Supplier D, and Supplier B

Keywords: AHP, Decision Analysis, Belt Conveyor, Supplier, TOPSIS

I. PENDAHULUAN

Supply Chain Management (SCM) merupakan suatu pendekatan yang diterapkan untuk mewujudkan sinkronisasi yang lebih efisien dan terharmonisasi antara distributor, peritel, dan pelanggan, sehingga aliran produk, informasi, dan jasa dapat berlangsung secara optimal sepanjang rantai pasok. SCM mengatur peredaran produk, informasi, dan dana secara terpadu, melibatkan berbagai entitas dari hulu hingga hilir, termasuk pemasok, pabrik, jaringan distribusi, serta penyedia jasa logistik. Pendekatan ini efektif dalam menangani masalah persediaan, memastikan produk selalu tersedia dan dalam kondisi layak. Penerapan SCM mendukung manajemen dalam pemenuhan persediaan barang yang cepat habis, sehingga persediaan menjadi elemen vital bagi kelancaran operasional perusahaan atau instansi (Nugraha et al., 2023). *Supply Chain Management* (SCM) merupakan salah satu variabel yang mendukung keberhasilan operasional suatu perusahaan dalam upaya menghadapi persaingan di dunia bisnis. Kesulitan yang banyak terjadi dalam sistem rantai pasok antara lain yaitu terjadinya kelalaian dalam ketepatan waktu pengiriman bahan baku, jumlah dari bahan baku yang berbeda dengan permintaan, dan kelalaian dalam ketepatan waktu pengiriman produk. Peran penting dari rantai pasok berkontribusi pada proses aliran material agar efisien yang berawal dari bahan baku yang berasal dari pemasok hingga sampai ke konsumen dalam bentuk produk akhir (Sururi & Rifa'i, 2022). Dalam konteks rantai pasok, koordinasi antara perusahaan dengan para *supplier* merupakan aspek yang sangat krusial namun seringkali menantang dalam jaringan distribusi. Sebagai entitas eksternal perusahaan, tantangan koordinasi menjadi kompleks dan memerlukan integrasi serta mekanisme pertukaran informasi yang baik (Doaly et al., 2019).

Supplier adalah entitas, baik perusahaan maupun individu, yang berfungsi menyediakan sumber daya yang diperlukan perusahaan untuk mendukung operasional serta proses produksi barang atau penyediaan jasa. Dengan demikian, dibutuhkan *supplier* yang profesional dan kompeten agar dapat mendukung peningkatan efektivitas dan kinerja perusahaan secara optimal. *Supplier* memegang peran penting dalam memastikan ketersediaan bahan baku sehingga aktivitas produksi perusahaan dapat berjalan lancar dan berkelanjutan (Dini & Adri, 2021). *Supplier* memainkan peranan yang krusial dalam memastikan tersedianya bahan baku yang diperlukan perusahaan untuk aktivitas produksi. Dalam konteks ini, perusahaan kerap kali menjalin kerja sama dengan *supplier* secara efisien dalam menjaga keberlanjutan operasional. Dalam manajemen pengadaan, pengambilan keputusan dalam pemilihan *supplier* menjadi aspek yang cukup penting dan memiliki dampak signifikan. Oleh karena itu, pemilihan *supplier* yang optimal tidak hanya akan menguntungkan perusahaan, tetapi juga berdampak dalam meningkatkan kepercayaan pelanggan (Putra et al., 2020).

Dalam proses pengadaan bahan baku, perusahaan bergantung pada *supplier* sebagai pemasok utama. Pemilihan *supplier* yang tepat berkontribusi terhadap peningkatan efisiensi dan profit perusahaan, serta memberikan keunggulan awal dalam tahapan produksi. Agar keputusan yang diambil optimal, pengambilan keputusan terhadap pemilihan *supplier* membutuhkan metode analisis yang memungkinkan untuk evaluasi alternatif pemasok secara sistematis (Abdullah et al., 2022a). Pemilihan *supplier* yang tepat memiliki dampak signifikan terhadap keberhasilan perusahaan dalam memaksimalkan profitabilitas. Kualitas bahan baku berperan krusial dalam menentukan hasil produksi, sehingga proses seleksi *supplier* harus dilakukan secara cermat dan strategis untuk menghindari dampak negatif terhadap biaya produksi serta mutu produk akhir. Dalam pengambilan keputusan terkait pemilihan bahan baku, harga bukanlah satu-satunya faktor yang menentukan, melainkan perusahaan juga perlu mempertimbangkan aspek kualitas, karena faktor tersebut berkontribusi langsung terhadap efektivitas dan daya saing produk yang dihasilkan (Adriantatri et al., 2022).

Analytic Hierarchy Process (AHP) mampu mengakomodasi aspek kualitatif maupun kuantitatif. Metode ini bekerja dengan mengonversi penilaian kualitatif menjadi nilai kuantitatif, sehingga proses pengambilan keputusan dapat dilaksanakan secara lebih sistematis, terorganisir, dan objektif (Utomo et al., 2025). Dalam metode AHP, alat utama yang digunakan adalah struktur hierarki fungsional dengan masukan utama berupa persepsi atau penilaian manusia. Melalui hierarki tersebut, permasalahan yang kompleks dan tidak terstruktur dapat diuraikan menjadi bagian-bagian yang lebih sederhana dan terkelompok, sehingga lebih mudah dianalisis (Abdullah et al., 2022b). Selain sebagai pengambilan keputusan, AHP pada penerapannya dapat digunakan pada proses pembobotan kriteria (Harisson & Utomo, 2024).

Metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) adalah pendekatan dalam analisis pengambilan keputusan multi-kriteria yang berprinsip bahwa alternatif yang paling optimal adalah yang memiliki kedekatan maksimal dengan solusi ideal positif sekaligus berada sejauh mungkin dari solusi ideal negatif (Utomo et al., 2023; Indrayana & Utomo, 2022). Pendekatan ini memungkinkan evaluasi komparatif terhadap berbagai alternatif berdasarkan kesesuaian dengan kondisi yang dianggap optimal, sehingga menghasilkan keputusan yang lebih objektif dan terstruktur (Ini, 2022). Metode ini berprinsip bahwa alternatif terbaik adalah yang memiliki kedekatan maksimum dengan solusi ideal positif sekaligus berada sejauh mungkin dari solusi ideal negatif. Pada metode ini menggunakan jarak

Euclidean untuk mengukur seberapa dekat setiap alternatif terhadap solusi yang paling optimal. Solusi ideal positif merepresentasikan akumulasi nilai terbaik dari setiap atribut, sedangkan solusi ideal negatif mencerminkan nilai terburuk. Dengan mempertimbangkan kedua faktor ini, TOPSIS memungkinkan proses pemilihan alternatif yang lebih objektif, sistematis, dan terukur (Suseno & Farady, 2020; Shih & Olson, 2022).

Conveyor system merupakan salah satu infrastruktur penting yang menunjang proses produksi batu bara di PT X. Perusahaan kerap kali mengeluarkan investasi besar untuk infrastruktur ini dalam mempertimbangkan efektivitas sistem mesin dalam menghasilkan produk batu bara. PT X menggunakan infrastruktur *conveyor system* dengan panjang kurang lebih 5 kilometer. *Belt conveyor* adalah salah satu *part* dari *conveyor system* yang digunakan di PT X. Berdasarkan hasil wawancara dengan *user*, *belt conveyor* termasuk pada kategori *critical part*. *Critical part* merujuk pada komponen/element mesin yang jika mengalami kerusakan dapat berdampak langsung pada operasional sistem *conveyor* dan menurunkan produktivitas perusahaan. PT X memiliki 6 *supplier belt conveyor* yang pernah bekerja sama (A, B, C, D, E, F) dan menjadi alternatif pada hierarki keputusan. *Conveyor* merupakan *mechanical hardware* yang dirancang dengan fungsi untuk sistem transportasi material yang operasinya dengan mekanisme yang terkoordinasi untuk mentransfer material antar lokasi dengan optimal serta mereduksi tenaga dan waktu dalam proses distribusi atau produksi. *Conveyor* sering dianggap sebagai komponen krusial dalam operasi, seperti transportasi material, pengumpulan produk, dan optimalisasi proses penyortiran, sehingga berperan penting dalam efisiensi dan kelancaran produksi (Siahaan et al., 2022). Divisi *maintenance* PT X memiliki sejumlah laporan teknis mengenai *defect* pada *belt conveyor*. Hal ini menjadi tantangan serius akibat kualitas produk yang buruk dari *supplier*. Kerusakan atau *defect* pada material *belt conveyor* yang ditemukan berasal dari proses manufaktur yang dilakukan oleh *supplier* sebelum dikirim ke PT X. *Belt* yang diproduksi oleh *supplier* tidak memenuhi standar kualitas yang ditetapkan oleh perusahaan sehingga diperlukannya pemotongan material yang mengalami *defect*. Hal ini berdampak pada terjadinya kerugian secara finansial oleh perusahaan.

Pemilihan *supplier* menjadi kegiatan strategis oleh suatu perusahaan dalam meningkatkan performansinya. Oleh karena itu, perusahaan perlu mengevaluasi kriteria dan *supplier* dalam upaya meminimalkan risiko dari adanya *supplier* yang memiliki kinerja kurang baik yang dapat memunculkan kerugian bagi perusahaan. Penelitian ini berupaya menganalisis pemilihan *supplier* berdasarkan beberapa kriteria yaitu *cost*, *quality*, *delivery*, dan *service* (Nydick & Hill, 1992) (Utomo & Asdi, 2025). Metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) diterapkan dalam penelitian ini untuk menetapkan bobot pada tiap kriteria dan subkriteria. Setelah itu mengaplikasikan TOPSIS untuk melakukan pemeringkatan *supplier* terbaik. Dengan pendekatan ini, diharapkan perusahaan dapat memilih *supplier* yang terbaik sehingga dapat meningkatkan kinerja perusahaan.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada PT X yang merupakan perusahaan di bidang tambang batu bara yang berlokasi di Kalimantan Timur. Responden penelitian ini didasarkan pada pengalaman dan keahlian responden dalam pengambilan keputusan pengadaan *belt conveyor*. Data primer dari hasil observasi yang tercatat, hasil wawancara, dan data yang diperoleh dengan melakukan penyebaran kuesioner perbandingan berpasangan untuk metode AHP dan kuesioner penilaian kinerja untuk metode TOPSIS. Wawancara dilakukan terhadap responden untuk mengetahui proses pengadaan *belt conveyor* dan untuk mengidentifikasi kriteria dan sub-kriteria yang relevan untuk penilaian dan pemilihan pemasok. Responden untuk penelitian ini terdiri dari 2 orang yaitu kepala bagian *maintenance* dan kepala bagian *purchasing*. Kedua responden ini merupakan narasumber ahli dalam pengambilan keputusan baik untuk aspek teknis dan aspek finansial dalam pengadaan *belt conveyor*. Adapun untuk data sekunder diperoleh dari data historis terkait *supplier* dan studi literatur.

2.3 Metode Analytic Hierarchy Process (AHP)

Penelitian ini menggunakan metode AHP untuk melakukan pembobotan serta uji konsistensi dari kriteria dan sub kriteria. Langkah-langkah metode AHP adalah sebagai berikut (Aratusya & Budipriyanto, 2023)

1. Menentukan indikator penilaian yang akan digunakan
2. Menyusun nilai hasil penilaian indikator ke dalam matriks berpasangan

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nn} \end{pmatrix} \quad (1)$$

- Melakukan perhitungan untuk mendapatkan matrik normalisasi dengan membagi setiap nilai pada elemen baris ke-i dan kolom ke-j.

$$A_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad (2)$$

Keterangan: A_{ij} = nilai normalisasi

a_{ij} = nilai elemen baris ke-i dan kolom ke-j

- Mendapatkan bobot setiap elemen matriks baris ke-I dengan cara membagi tiap nilai A_{ij} dengan jumlah banyaknya elemen (n)

$$W_i = \frac{\sum_{i=1}^n A_{ij}}{n} \quad (3)$$

Keterangan: W_i = bobot baris ke-i

A_{ij} = nilai normalisasi

n = banyaknya elemen

- Menentukan matriks terbobot untuk perbandingan berpasangan dengan cara mengalikan matriks perbandingan berpasangan dengan vektor bobot pada langkah keempat.

$$WFS = A \times W \quad (4)$$

- Menghitung nilai lamda max

$$\lambda \max = \frac{\sum_{i=1}^n VB}{n} \quad (5)$$

- Mencari nilai Consistency Indeks CI menggunakan rumus

$$CI = \frac{\lambda \max - n}{n - 1} \quad (6)$$

Keterangan: n = jumlah elemen

- Mencari nilai *Consistency Ratio* CR menggunakan rumus:

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (7)$$

Keterangan: CI = *Consistency Index*

CR = *Consistency Ratio*

RI = *Random Index*

Tabel 1. *Random Index*

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0,58	0,94	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

- Melakukan uji konsistensi hirarki, perbandingan berpasangan valid jika nilai rasio konsistensi adalah kurang dari 0,1.

2.2 Metode *Technique Order Preference by Similiarity to Ideal Solution* (TOPSIS)

Langkah-langkah metode TOPSIS adalah sebagai berikut (Shih & Olson, 2022):

- Menentukan matriks keputusan yang ternormalisasi

$$r_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^n X_{ij}^2}} \quad (i=1,2,\dots,n; j=1,2,\dots,m) \quad (8)$$

Keterangan: X_{ij} = elemen matriks keputusan baris ke-i dan kolom ke-j

r_{ij} = elemen dari matriks keputusan yang telah normal

- Membuat matriks keputusan terbobot

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

Keterangan: w_i = bobot dari kriteria ke-i

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

- Menentukan matriks solusi ideal positif (A+) dan matriks solusi ideal negatif (A-)

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_j^+) \quad (10)$$

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

Keterangan: $y_j^+ = \begin{cases} \max_i y_{ij} \text{ jika } j = \text{benefit} \\ \min_i y_{ij} \text{ jika } j = \text{cost} \end{cases}$
 $y_j^- = \begin{cases} \max_i y_{ij} \text{ jika } j = \text{cost} \\ \min_i y_{ij} \text{ jika } j = \text{benefit} \end{cases}$

4. Menentukan jarak alternatif terhadap solusi ideal positif (d_i^+) dan negatif (d_i^-), di mana d_i^+ menunjukkan kedekatan dengan solusi terbaik.

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^m (y_{ij} - y_j^+)^2} \quad (12)$$

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^m (y_{ij} - y_j^-)^2} \quad (13)$$

Keterangan: y_j^- = elemen dari matriks ideal-
 y_j^+ = elemen dari matriks ideal+

5. Menentukan nilai preferensi (c_i) tiap alternatif, yang menunjukkan tingkat kedekatan terhadap solusi ideal.

$$C_i = \frac{d_i^-}{d_i^- + d_i^+} \quad (14)$$

2.3 Analisis Hasil

Tahapan ini dilakukan proses analisis terhadap hasil kriteria berdasarkan peringkat bobot pada metode AHP dan menganalisis peringkat kinerja *supplier* berdasarkan metode TOPSIS.

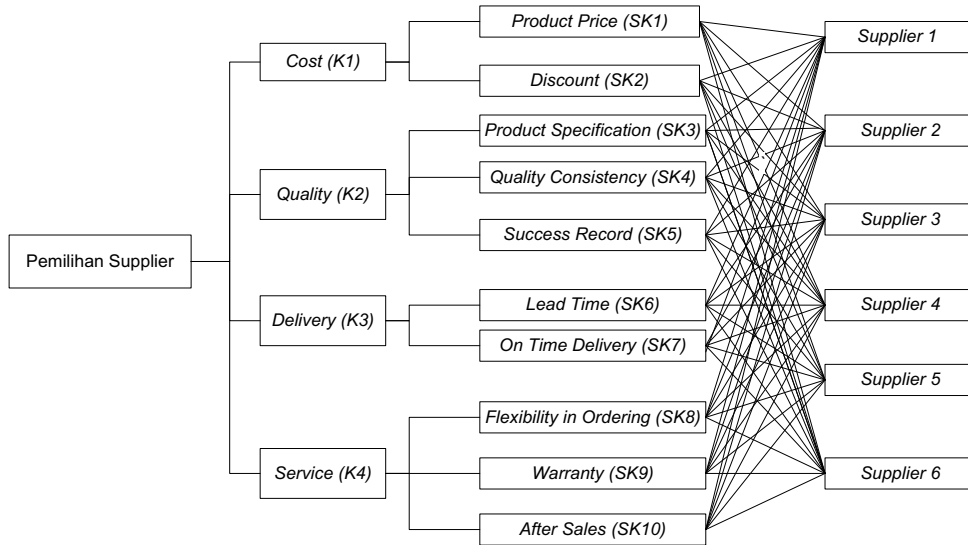
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hierarki Keputusan

Berdasarkan hasil wawancara dengan pihak terkait, diperoleh data mengenai alternatif *supplier* yang akan dievaluasi, serta empat kriteria utama dalam pemilihan *supplier* belt conveyor yang kemudian dijabarkan ke dalam sepuluh sub kriteria sebagai dasar pengambilan keputusan. Kriteria dan sub kriteria tersebut mencerminkan aspek penting seperti biaya, kualitas, pengiriman, dan layanan yang dipertimbangkan oleh perusahaan. Seluruh data yang telah dikumpulkan selanjutnya disusun secara sistematis untuk mendukung proses analisis menggunakan metode yang digunakan. Berikut ini disajikan data *supplier* pada Tabel 2 serta kriteria dan sub kriteria yang divisualisasikan dalam bentuk hierarki keputusan pada Gambar 1.

Tabel 2. *Supplier*

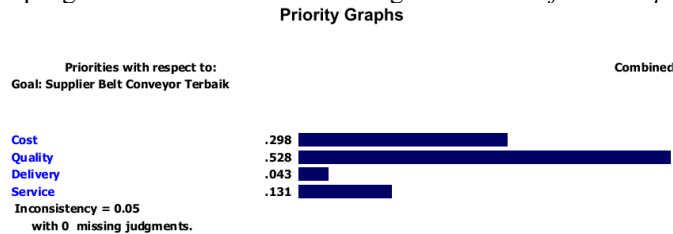
<i>Supplier</i>	Lokasi
A	Balikpapan
B	Tangerang
C	Surabaya
D	Bekasi
E	Jakarta Selatan
F	Jakarta Barat



Gambar 1. Hierarki Keputusan

3.2 Pengolahan Data dengan *Analytic Hierarchy Process (AHP)*

AHP dilakukan menggunakan hasil penilaian dari kuesioner perbandingan berpasangan antar kriteria dan sub kriteria. Pada Gambar 2 ditampilkan hasil uji konsistensi serta pembobotan kriteria menggunakan metode AHP. Proses pengolahan data ini dilakukan dengan bantuan *Software Expert Choice*.



Gambar 2. Bobot dan Uji Konsistensi

Setelah melakukan uji konsistensi dan pembobotan pada kriteria, langkah berikutnya adalah menentukan pembobot antar sub kriteria. Proses ini menggunakan data dari kuesioner perbandingan berpasangan yang khusus menilai sub kriteria.

Tabel 3. Bobot AHP

Kriteria	Bobot (Kriteria)	Sub Kriteria	Bobot (Sub Kriteria)	Bobot (Global)
<i>Cost</i>	0,298	<i>Product Price</i>	0,604	0,180
		<i>Discount</i>	0,396	0,118
<i>Quality</i>	0,528	<i>Product Specification</i>	0,631	0,330
		<i>Quality Consistency</i>	0,213	0,111
		<i>Success Record</i>	0,156	0,081
<i>Delivery</i>	0,043	<i>Lead Time</i>	0,183	0,008
		<i>On time delivery</i>	0,817	0,037
<i>Service</i>	0,131	<i>Flexibility in Ordering</i>	0,093	0,012
		<i>Warranty</i>	0,598	0,081
		<i>Aftersales</i>	0,310	0,042

3.3 Hasil dari *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)*

TOPSIS diolah menggunakan data hasil penilaian pada kuesioner penilaian kinerja *supplier*. Berdasarkan perbandingan pada sub kriteria *Quality*, yaitu SK3 (*Product Specification*), SK4 (*Quality Consistency*), dan SK5 (*Success Record*), terlihat bahwa tidak ada satu *supplier* yang unggul di semua aspek. *Supplier 6* memiliki nilai tertinggi pada *Product Specification* (SK3), *Supplier 1* unggul pada *Quality Consistency* (SK4), sedangkan *Supplier 3* memperoleh nilai tertinggi pada *Success Record* (SK5). *Supplier* lainnya menunjukkan performa yang cukup kompetitif namun tidak menempati posisi teratas (Tabel 4).

Tabel 4. Matriks Normalisasi Terbobot

Alternatif (Supplier)	Cost		Quality			Delivery		Services		
	SK1	SK2	SK3	SK4	SK5	SK6	SK7	SK8	SK9	SK10
A	0,058	0,048	0,134	0,051	0,039	0,002	0,013	0,006	0,036	0,018
B	0,092	0,048	0,134	0,049	0,039	0,004	0,018	0,006	0,031	0,010
C	0,051	0,048	0,116	0,044	0,045	0,003	0,015	0,005	0,015	0,010
D	0,092	0,048	0,149	0,044	0,028	0,003	0,013	0,005	0,031	0,010
E	0,051	0,048	0,116	0,038	0,020	0,004	0,016	0,006	0,036	0,010
F	0,083	0,048	0,154	0,044	0,020	0,003	0,013	0,003	0,041	0,032

Setelah diperoleh normalisasi terbobot untuk tiap *supplier*, selanjutnya adalah penentuan nilai solusi ideal positif (A^+) dan solusi ideal negatif (A^-). Penentuan nilai solusi ideal ini menentukan nilai maksimal dan minimal dari setiap kolom sub kriteria. Hasil nilai solusi idealnya terdapat pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai ideal+ dan Ideal-

Nilai Ideal	Cost		Quality			Delivery		Services		
	SK1	SK2	SK3	SK4	SK5	SK6	SK7	SK8	SK9	SK10
A^+	0,051	0,048	0,154	0,051	0,045	0,002	0,018	0,006	0,041	0,032
A^-	0,092	0,048	0,116	0,038	0,020	0,004	0,013	0,003	0,015	0,010

Dari hasil nilai ideal, dilanjutkan dengan perhitungan jarak solusi ideal positif dan solusi ideal negatif yang digunakan untuk mengukur jarak antara alternatif yang dievaluasi dan solusi ideal positif atau negatif. Hasil nilai jarak solusi idealnya terdapat pada Tabel 6.

Tabel 6. Jarak solusi ideal positif dan negatif

Alternatif (Supplier)	Jarak Solusi (Ideal +)	Jarak Solusi (Ideal -)
A	0,028	0,051
B	0,053	0,034
C	0,052	0,049
D	0,052	0,039
E	0,053	0,047
F	0,042	0,053

Nilai preferensi berfungsi sebagai dasar atau acuan dalam menentukan peringkat *supplier* yang paling optimal. Perhitungan nilai preferensi dilakukan dengan mempertimbangkan jarak setiap alternatif terhadap solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Alternatif yang memiliki nilai preferensi tinggi menunjukkan bahwa alternatif tersebut sangat mendekati solusi ideal positif dan berada jauh dari solusi ideal negatif, sehingga dianggap sebagai pilihan yang paling sesuai atau unggul. Sebaliknya, alternatif dengan nilai preferensi rendah menandakan jaraknya lebih jauh dari solusi ideal positif dan lebih dekat dengan solusi ideal negatif, sehingga kurang memenuhi kriteria optimal. Berdasarkan perhitungan ini, diperoleh hasil evaluasi yang memperlihatkan peringkat masing-masing *supplier*, yang selanjutnya dapat dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan pemilihan *supplier* terbaik.

Tabel 7. Nilai preferensi

Alternatif (Supplier)	Jarak Solusi (Ideal+)	Jarak Solusi (Ideal-)	Nilai (Preferensi)	Peringkat
A	0,028	0,051	0,643	1
B	0,053	0,034	0,390	5
C	0,052	0,049	0,488	3
D	0,052	0,039	0,427	6
E	0,053	0,047	0,471	4
F	0,042	0,053	0,556	2

3.4 Analisis Hasil

Pemilihan *supplier critical part: belt conveyor* oleh PT X mempertimbangkan 4 kriteria dan 10 sub kriteria terhadap 6 alternatif *supplier*. Kriteria yang digunakan oleh *decision maker* dalam pemilihan *supplier belt conveyor* yaitu *cost*, *quality*, *delivery*, *service*. Setiap kriteria tersebut memiliki tingkat kepentingan masing-masing berdasarkan peringkat bobot. Bobot masing-masing atribut yang telah

diperoleh berdasarkan Tabel 3 diurutkan dari bobot dengan nilai tertinggi hingga terendah untuk menganalisis atribut kriteria.

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh bahwa kriteria *cost* memiliki bobot 0,298, kriteria *quality* memiliki bobot 0,522, kriteria *delivery* memiliki bobot 0,045, dan kriteria *service* dengan bobot 0,135. Jika diurutkan berdasarkan bobotnya, maka perusahaan memprioritaskan kriteria *quality* sebagai prioritas pertama, kriteria *cost* sebagai prioritas kedua, kriteria *service* sebagai prioritas ketiga, dan kriteria *delivery* sebagai prioritas keempat atau terakhir.

1. Kriteria *Quality*

Kriteria *Quality* digunakan oleh PT. X untuk menilai kualitas atau mutu produk yang ditawarkan oleh setiap supplier, sehingga perusahaan dapat memastikan bahwa bahan atau komponen yang diterima memenuhi standar yang diperlukan untuk kelancaran proses produksi. Melalui kriteria *quality*, produk *belt conveyor* yang memiliki mutu atau kualitas baik dari *supplier* mampu meningkatkan performansi dan cocok dengan karakter sistem *conveyor* di PT X.

2. Kriteria *Cost*

Kriteria *cost* digunakan oleh PT X untuk mengelola biaya atau *annual budget* yang telah dianggarkan untuk pengadaan *belt conveyor* untuk menentukan *supplier* yang menawarkan harga yang kompetitif. Jika dihubungkan dengan kriteria *quality*, maka PT X dapat mempertimbangkan *supplier* yang menawarkan biaya total terendah, tetapi tetap memenuhi standar kualitas dan spesifikasi yang sesuai dengan sistem *conveyor* yang dimiliki.

3. Kriteria *Service*

Kriteria *service* digunakan oleh PT X untuk mempertimbangkan kinerja *supplier* yang mampu memberikan penawaran terhadap fleksibilitas pemesanan, layanan purna jual, dan jaminan atas kualitas produk. Jika dikaitkan dengan permasalahan di latar belakang mengenai *defect* produk, maka aspek *service* dari *supplier* menjadi prioritas bagi perusahaan agar *supplier* dapat menjamin dukungan agar produk dalam kondisi mutu yang baik dan jaminan-jaminan perbaikan produk setelah pembelian.

4. Kriteria *Delivery*

Kriteria *delivery* digunakan oleh PT X untuk mempertimbangkan penawaran ketepatan waktu pengiriman dari *supplier*. Meskipun pengiriman dengan waktu yang tepat dan sesuai dengan *lead time* yang ditawarkan, pada studi kasus ini kriteria *delivery* menjadi prioritas terakhir dibandingkan dengan ketiga kriteria lainnya.

Dengan menggunakan TOPSIS (Tabel 7), diperoleh evaluasi setiap alternatif *supplier* berdasarkan kedekatannya terhadap solusi ideal, yang ditunjukkan melalui nilai preferensi sebagai dasar penentuan peringkat.

1. *Supplier A*

Alternatif ini menempati peringkat pertama untuk *supplier* terbaik yang dapat dipertimbangkan oleh perusahaan dalam pemilihan *supplier* untuk pengadaan *belt conveyor* PT X. Berdasarkan nilai normalisasi terbobot (tabel 4), dapat artikan bahwa *supplier Supplier A* memiliki keunggulan pada sub kriteria *product price* dengan bobot tertinggi 0,058 dan sub kriteria dengan bobot terendah yaitu *lead time* dengan bobot 0,002. Jika dibandingkan dengan alternatif *supplier* lainnya, *Supplier A* unggul pada aspek *quality consistency* (SK4) dengan bobot tertinggi yaitu 0,051. Berdasarkan bobot ini, maka PT X dapat memprioritaskan *Supplier A* dalam pengadaan *belt conveyor* untuk menjawab permasalahan di latar belakang yang berkaitan dengan kualitas produk.

2. *Supplier B*

Alternatif ini menempati peringkat keenam untuk *supplier* terbaik yang dapat dipertimbangkan oleh perusahaan dalam pemilihan *supplier* untuk pengadaan *belt conveyor* PT X. Berdasarkan nilai normalisasi terbobot (tabel 4), dapat artikan bahwa *supplier B* memiliki keunggulan pada sub kriteria *product price* dengan bobot 0,092, sub kriteria *on time delivery* dengan bobot paling tinggi di antara alternatif *supplier* lain yaitu 0,018, dan memiliki bobot tertinggi kedua untuk aspek *quality consistency* dengan bobot 0,049 setelah *supplier A*. Berdasarkan penilaian kinerja ini, *supplier B* dinilai memberikan penawaran *product price* yang paling baik untuk perusahaan dibandingkan *supplier* lain. Jika ditinjau dengan keunggulan lainnya yaitu aspek *quality consistency*, maka *supplier B* dinilai dapat menawarkan harga yang kompetitif dengan konsistensi kualitas yang baik dan dapat memberikan keuntungan finansial bagi perusahaan.

3. *Supplier C*

Alternatif ini menempati peringkat ketiga untuk *supplier* terbaik yang dapat dipertimbangkan oleh perusahaan dalam pemilihan *supplier* untuk pengadaan *belt conveyor* PT X. Berdasarkan nilai normalisasi terbobot (tabel 4), dapat artikan bahwa *supplier C* memiliki keunggulan pada sub kriteria *success record* dengan bobot tertinggi dibandingkan dengan *supplier* lain yaitu 0,045 dan aspek *product price* terbaik ketiga dengan bobot 0,051. *Supplier C* dinilai memiliki rekam jejak yang baik dalam

menjadi *supplier belt* dengan riwayat menyuplai ke PT X, Indo Perkasa, MGM, RAPP, dan lainnya. *Supplier C* memiliki bobot sub kriteria terendah yaitu aspek *lead time* jika dibandingkan dengan *supplier* lain (0,003). Berdasarkan penilaian kinerja ini, *supplier C* dinilai memberikan penawaran harga yang cukup kompetitif.

4. *Supplier D*

Alternatif ini menempati peringkat kelima untuk *supplier* terbaik yang dapat dipertimbangkan oleh perusahaan dalam pemilihan *supplier* untuk pengadaan *belt conveyor* PT X. Berdasarkan nilai normalisasi terbobot (tabel 4), dapat artikan bahwa *supplier D* memiliki keunggulan pada sub kriteria *product price* dengan bobot tertinggi 0,092 sama dengan *supplier B*. Berdasarkan nilai tersebut, *supplier D* dinilai relatif mampu memberikan penawaran harga produk yang kompetitif dan dapat dipertimbangkan oleh perusahaan. Aspek lain yang unggul dimiliki oleh *supplier D* adalah sub kriteria *product specification* dengan bobot 0,149 tertinggi kedua setelah *supplier SUPPLIER F*. Berdasarkan penilaian kinerja ini, *supplier D* dinilai relatif memiliki kemampuan untuk memberikan harga produk terbaik untuk dipertimbangkan perusahaan dan memiliki kemampuan untuk menyediakan produk *belt conveyor* dengan spesifikasi yang sesuai dengan karakter sistem *conveyor* di PT X.

5. *Supplier E*

Alternatif ini menempati peringkat keempat untuk *supplier* terbaik yang dapat dipertimbangkan oleh perusahaan dalam pemilihan *supplier* untuk pengadaan *belt conveyor* PT X. Berdasarkan nilai normalisasi terbobot (tabel 4), dapat artikan bahwa *supplier E* memiliki keunggulan pada sub kriteria *warranty* dengan bobot 0,036. Berdasarkan nilai tersebut, *supplier E* dinilai relatif mampu memberikan penawaran *warranty* produk *belt* yang baik dan memberikan keuntungan finansial bagi perusahaan. Selain aspek *warranty*, *Supplier E* memiliki sub kriteria *on time delivery* dengan bobot tertinggi kedua setelah *supplier B* dengan bobot 0,016. *Supplier F*

6. *Supplier F*

Alternatif ini menempati peringkat kedua untuk *supplier* terbaik yang dapat dipertimbangkan oleh perusahaan dalam pemilihan *supplier* untuk pengadaan *belt conveyor* PT X. Berdasarkan nilai normalisasi terbobot (tabel 4), dapat artikan bahwa *supplier F* memiliki keunggulan pada sub kriteria *product price* (0,083), *product specification* (0,154), *warranty* (0,041), dan *aftersales* (0,032). Berdasarkan penilaian kinerja ini, *supplier F* dinilai memberikan penawaran *product price* yang baik di urutan ketiga untuk perusahaan dibandingkan *supplier* lain. Jika ditinjau dengan keunggulan lainnya yaitu aspek *product specification*, maka *supplier F* dinilai relatif memiliki kemampuan untuk memberikan harga produk terbaik dan memiliki kemampuan untuk menyediakan produk *belt conveyor* dengan spesifikasi yang sesuai dengan karakter sistem *conveyor* di PT X. Untuk kriteria *service*, *supplier F* mengungguli kelima *supplier* lainnya untuk aspek *warranty* dan *aftersales*. *Supplier F* mampu memberikan penawaran garansi dan purna jual yang memberikan keuntungan finansial bagi perusahaan seperti layanan *annual inspection* dan *report service*.

Berdasarkan bobot kriteria dan sub kriteria, Quality memiliki bobot tertinggi yaitu 0,528, dengan sub kriteria yang paling berpengaruh adalah *Product Specification* (0,330), diikuti *Quality Consistency* (0,111) dan *Success Record* (0,081). Meskipun *Supplier 1* tidak menempati posisi teratas pada semua sub kriteria *Quality*, keunggulannya pada *Quality Consistency* (SK4) memberi kontribusi signifikan karena bobot globalnya relatif besar dalam keseluruhan penilaian. Kombinasi keunggulan pada aspek ini dengan performa kompetitif pada sub kriteria lainnya memungkinkan *Supplier 1* memperoleh skor total tertinggi. Dengan kata lain, karena kriteria *Quality* mendominasi penilaian pemilihan *supplier*, keunggulan *Supplier 1* pada sub kriteria yang memiliki bobot cukup besar menjadikannya pemenang dalam pemilihan *supplier belt conveyor* untuk PT. X.

Secara konkret berdasarkan urutan peringkat, peringkat 1 (*Supplier 1*) ditetapkan sebagai mitra utama dan menerima porsi kerja serta anggaran terbesar karena memiliki performa terbaik, peringkat 2 dijadikan alternatif cadangan yang tetap diberi sebagian pekerjaan untuk menjaga fleksibilitas dan mitigasi risiko, sedangkan peringkat 3 dan seterusnya difokuskan pada evaluasi dan perbaikan kinerja sebelum dapat dipertimbangkan kembali. Selain itu, setiap peringkat disertai tindakan jelas seperti penetapan KPI, monitoring berkala, serta *review* performa agar keputusan tidak hanya berhenti pada hasil peringkat, tetapi benar-benar diimplementasikan dalam strategi operasional.

Implikasi penelitian ini menunjukkan penerapan metode AHP dan TOPSIS pada PT. X memberikan solusi bagi perusahaan dalam memilih *supplier sparepart belt conveyor* terbaik. Dari sisi keilmuan, penelitian ini juga berkontribusi dalam pengembangan metode pengambilan keputusan multikriteria serta menjadi referensi bagi studi selanjutnya, khususnya dalam pemilihan *supplier* pada bidang *sparepart belt conveyor*.

IV. SIMPULAN

Hasil Identifikasi didapatkan bahwa perusahaan menggunakan 4 kriteria dan 10 sub kriteria dalam menentukan *supplier* yang cocok. Kriteria tersebut adalah kriteria *cost* dengan sub kriteria *product price* dan *discount*, kriteria *quality* dengan sub kriteria *product specification*, *quality consistency*, dan *success record*, kriteria *delivery* dengan sub kriteria *lead time* dan *on time delivery*, serta kriteria *service* dengan sub kriteria *flexibility in ordering*, *warranty*, dan *after sales*. Berdasarkan pengolahan data, masing-masing kriteria memperoleh nilai bobot yaitu kriteria *cost* (0,298), kriteria *quality* (0,522), kriteria *delivery* (0,045), dan kriteria *service* (0,135). TOPSIS diaplikasikan untuk perankingan *supplier* untuk mencari *supplier* dengan kinerja terbaik yang mampu memenuhi seluruh kriteria pemilihan *supplier* secara optimal pada pengadaan *belt conveyor* di PT X. PT X memiliki 6 *supplier belt conveyor*, yaitu *Supplier A*, *Supplier B*, *Supplier C*, *Supplier D*, *Supplier E*, dan *Supplier F*. Berdasarkan hasil pengolahan data, diperoleh nilai preferensi yaitu *Supplier A* (0,643), *Supplier B* (0,390), *Supplier C* (0,488), *Supplier D* (0,427), *Supplier E* (0,471), dan *Supplier F* (0,556). Hasil untuk peringkat *supplier* terbaik yang dapat dipertimbangkan oleh perusahaan dalam memilih pemasok *belt conveyor* secara berurutan yaitu *Supplier A*, *Supplier F*, *Supplier C*, *Supplier E*, *Supplier D*, dan *Supplier B*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, F., Paillin, D. B., Camerling, B. J., & Tupan, J. M. (2022a). Analisis Pemilihan Supplier Menggunakan Analytical Hierarchy Process (AHP). *ALE Proceeding*, 5. <https://doi.org/10.30598/ale.5.2022.85-91>
- Abdullah, F., Paillin, D. B., Camerling, B. J., & Tupan, J. M. (2022b). Analisis Pemilihan Supplier Menggunakan Analytical Hierarchy Process (AHP). *ALE Proceeding*, 5, 85–91.
- Adriantantri, E., Bagus Suardika, I., & Ditta Myrtanti, R. (2022). Pemilihan Supplier Pada Perusahaan Mebel Menggunakan DEA. *Jurnal Mnemonic*, 5(1). <https://doi.org/10.36040/mnemonic.v5i1.4453>
- Aratusya, Z. C., & Budipriyanto, A. (2023). Penerapan Metode AHP (Analytical Hierarchy Process) Dalam Penentuan Supplier Pada PT. XYZ. *Journal of Entrepreneurship, Management and Industry (JEMI)*, 6(2), 95–116.
- Dini, S. R., & Adri, M. (2021). Perancangan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Supplier Menggunakan Metode Fuzzy Logic Berbasis Web. *VoteTEKNIKA (Vocational Tek. Elektron. Dan Inform)*, 9(1), 23.
- Doaly, C. O., Moengin, P., & Chandriawan, G. (2019). Pemilihan Multi-Kriteria Pemasok Department Store Menggunakan Metode Fuzzy AHP Dan TOPSIS. *J. Ilm. Tek. Ind*, 7(1), 70–78.
- Harisson, A., & Utomo, D. S. (2024). Identifikasi Risiko Keterlambatan Waktu Penyelesaian Proyek dengan Fuzzy AHP. *Jurnal Industri Samudra*, 5(1), 1–6.
- Indrayana, M., & Utomo, D. S. (2022). Selection Of Promotional Media with the Integration of AHP Fuzzy and TOPSIS (Case Study in a Study Program). *Journal of Industrial Engineering and Halal Industries*, 3(1), 35–40.
- Ini, R. (2022). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Lokasi Objek Wisata di Aceh Tengah Menggunakan Metode TOPSIS. *Jurnal Multimedia Dan Teknologi Informasi (Jatilima)*, 4(02), 92–97.
- Nugraha, R. N., Putra, G. M., & Nofitri, R. (2023). Analisis Persediaan Stok Obat di Apotek RSUD HAMS Kisaran Dengan Metode SCM. *Journal Of Computer Science and Technology (JOCSTEC)*, 1(1), 28–34.
- Nydick, R. L., & Hill, R. P. (1992). Using the analytic hierarchy process to structure the supplier selection procedure. *International Journal of Purchasing and Materials Management*, 28(2), 31–36.
- Putra, N., Habibie, D. R., & Handayani, I. F. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Supplier Pada TB.NAMEENE Dengan Metode Simple Additive Weighting (SAW). *Jurnal Sistem Informasi dan Manajemen*, 8(1), 45–51.
- Shih, H.-S., & Olson, D. L. (2022). *TOPSIS and its extensions: A distance-based MCDM approach* (Vol. 447). Springer.
- Siahaan, I. H., Jonoadji, N., & Chandra, A. (2022). Pemanfaatan Roller dan Belt Conveyor pada Pembuatan Prototipe Mesin untuk Proses Sortasi Telur. *Jurnal Teknik Mesin (Sinta 3)*, 19(2), 40–44.
- Sururi, M., & Rifa'i, A. (2022). Literature Review: Efektivitas Pengaruh Lima Inti Proses Metode Scor Dalam Pengukuran Kinerja Supply Chain Management (SCM). *Borobudur Engineering Review*, 2(1), 1–11.
- Suseno, S., & Farady, A. (2020). Pemilihan Alternatif Bahan Baku Fly Ash Menggunakan Metode Fuzzy-Topsis di PT. Semen Gresik. *Jurnal Rekayasa Industri (JRI)*, 2(2), 86–96.
- Utomo, D. S., & Asdi, R. Z. (2025). Pengambilan Keputusan Pemilihan Supplier Tepung untuk UMKM Roti Menggunakan Metode Multikriteria ANP-TOPSIS. *Jurnal Rekayasa Industri (JRI)*, 7(2), 132–140.

- Utomo, D. S., Cahyadi, D., Astuti, I. F., & Putra, G. M. (2023). Selection of Promotional Media on Tourist Boats with Fuzzy AHP and Fuzzy TOPSIS. *International Journal of Advanced and Applied Sciences*, 10(5), 140–148. <https://doi.org/10.21833/ijaas.2023.05.017>
- Utomo, D. S., Paoprasert, N., & Yousuk, R. (2025). Prioritizing Factors Influencing Online Donation Intention Using the Fuzzy Analytic Hierarchy Process. *Engineering Headway*, 13, 21–27.