

Sistem Pemilihan Produk untuk Meningkatkan Produktivitas Menggunakan Metode AHP-TOPSIS PT. MFX

Hendra Setyo Hariyadi¹, Sigit Adi Pratama², Setyadi Tri Yoga³

^{1,2,3}Fakultas Teknik dan Informatika
^{1,2,3}Universitas Bina Sarana Informatika
e-mail: ¹hendra.hyy@bsi.ac.id, ²sigit.sgp@bsi.ac.id, ³setyadi.seg@bsi.ac.id

Diterima	Direvisi	Disetujui
25-11-2025	19-12-2025	07-01-2026

Abstrak - PT. MFX adalah sebuah perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur yang berfokus pada produksi kapal dengan berbagai jenis kapal. Pada saat Covid19 melanda di Indonesia dan PT.MFX merasakan dampak yang signifikan yaitu terjadinya pemberhentian seluruh lini produksinya yang disebabkan sudah tidak adanya tender project yang masuk baik dari perusahaan maupun dari pemerintah. Manajemen PT. MFX memiliki rencana untuk merubah usahanya menjadi perusahaan manufaktur yang produktivitas yang bersifat tetap. Terdapat beberapa alternatif produk yang dapat dijadikan sebagai pilihan pengembangan. Peneliti dilakukan untuk mendapatkan alternatif pilihan yang tepat terhadap jenis produk yang paling tepat untuk dibuat. Penelitian ini dilakukan dengan metode *Analytic Hierarchy Process* dan metode TOPSIS menggunakan alat bantu *software* Microsoft Excel. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan jawaban berupa hasil keputusan pilihan produk yang dapat dibuat dalam kegiatan produksi perusahaan dengan pertimbangan dari sisi produk yang paling baik cakupan pasarnya dan keuntungannya. Hasil dari setelah dilakukan penelitian dan analisis maka diperoleh hasil pemilihan produk, dimana produk yang terbaik diproduksi memiliki persentasi yang berbeda seperti, prioritas ke-1 dengan persentasi sebesar 50%, prioritas ke-2 dengan nilai 45,7% dan prioritas ke-3 dengan nilai 4,3%.

Kata Kunci: Pemilihan Produk, Proses Hierarki Analitis (AHP), TOPSIS

Abstract - PT. MFX is a manufacturing company specialising in ship production, with a range of ship types. In the early months of 2020, the global economy was confronted with a substantial crisis due to the proliferation of the Coronavirus (CoVid19) virus. The impact was felt by PT. MFX, where the company encountered a cessation in production due to the absence of project auction companies that had either opened or submitted their projects. It has been observed that a number of companies and government agencies have opted to postpone project auctions. The management of PT. MFX has formulated a strategy that aims to transform the company into a manufacturing entity characterised by consistent productivity. A number of product alternatives are available for use as development options. A rigorous research programme was conducted in order to ascertain the most appropriate type of product to manufacture. The research was conducted utilising the *Analytic Hierarchy Process (AHP)* method and the *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)* method, employing *Microsoft Excel* software. The results of this study are expected to provide answers in the form of product choice decisions that can be made in the company's production activities by considering products that have the best market reach and profits. The findings of the research and analysis conducted are indicative of the product selection process. The products that demonstrated the greatest efficacy exhibited varying percentages, including 50% for priority 1, 45.7% for priority 2, and 4.3% for priority 3.

Keywords: Product Selection, Analytic Hierarchy Process, TOPSIS

PENDAHULUAN

PT. MFX merupakan salah satu perusahaan swasta yang berorientasi kepada pembuatan produk sesuai dengan pesanan / project tender, dimana produk yang dibuat oleh perusahaan berupa angkutan air seperti speed boat fiber, perahu karet hypalon, speed boat aluminium, rigid inflatable boat, kapal yacht dan wahana permainan air. Maka dari itu perusahaan dalam aktifitasnya tidak selalu mendapatkan project dalam jangka waktu yang berdekatan terutama bila dalam kondisi krisis

ekonomi. Oleh sebab itu pihak manajemen perusahaan berkomitmen akan mengembangkan jumlah item produk yang dapat diproduksi secara massal dan berkelanjutan walau tidak ada project.

Pada awal tahun 2020 telah dilakukan rapat manajemen direksi bersama seluruh pemilik saham perusahaan dan didapatkan beberapa ide pengembangan produk yang akan dilakukan. Terlebih saat pada awal tahun 2020 ini diseluruh negara sedang mengalami musibah besar dengan munculnya virus penyakit baru yg menyerang seluruh negara, tidak terkecuali Indonesia. Hal ini

menambah semakin terpuruknya perekonomian di Indonesia, maka manajemen harus melakukan evaluasi dengan segera perihal perencanaan pengembangan produk ini. Dan dalam proses penelitian serta penentuan keputusan pemilihan produk dalam permasalahan ini menggunakan metode Analytic Hierarchy Process (AHP) dan metode TOPSIS. Adapun penelitian ini merujuk pada salah satu penelitian sejenis yang pernah dilakukan sebelumnya, dengan judul “Penentuan Kelayakan Kandang Sapi Menggunakan Metode AHP-TOPSIS (Studi Kasus: UPT Pembibitan Ternak dan Hijauan Makanan Ternak Singosari)” (2018) (Siswanto et al., 2018) dan juga menggunakan studi kasus mengenai pemilihan peralatan sehingga relevan untuk penelitian ini yang mengenai pemilihan jenis perahu yang akan diproduksi serta sebagai dasar operasional (Saputro & Rouyendegh Babek Erdebilli, 2016)

Analytical Hierarchy Process (AHP) adalah sebuah hierarki fungsional dengan input utamanya persepsi manusia. Metode ini dikembangkan oleh Prof. Thomas Lorie Saaty dari Wharton Business School di awal tahun 1970, yang digunakan untuk mencari rangking atau urutan prioritas dari berbagai alternatif dalam pemecahan suatu permasalahan (Menon & Ravi, 2022). Memecahkan persoalan dengan analisis logis eksplisit, ada tiga prinsip yang mendasari pemikiran AHP, yakni : prinsip menyusun hirarki, prinsip menetapkan prioritas, dan prinsip konsistensi logis (Broniewicz & Ogrodnik, 2020) (Sithi et al., 2025).

Pemilihan metode AHP dikarenakan dalam pengambilan suatu keputusan akan melakukan perbandingan antar kriteria dalam suatu permasalahan dengan persepsi manusia, kemudian akan dilakukan uji konsistensi hasil perbandingan, sehingga dapat menghasilkan keputusan yang baik (Soufi et al., 2021), (Xie et al., 2022) dan (Sharma & Sarin, 2025).

Metode TOPSIS adalah salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria. Metode ini merupakan salah satu metode yang banyak digunakan untuk menyelesaikan pengambilan keputusan secara praktis. Didasarkan pada konsep dimana alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif (Singaravel & Selvaraj, 2015), (Banerjee et al., 2022).

Sedangkan untuk pemilihan metode TOPSIS dikarenakan metode TOPSIS merupakan salah satu bentuk metode pendukung keputusan dimana pemilihan alternatif adalah yang memiliki kedekatan dengan nilai kinerja terbaik (solusi ideal positif) dan nilai kinerja terburuk (solusi ideal negatif) (Jovčić & Průša, 2021). Selain itu metode TOPSIS juga digunakan dalam perankingan nilai preferensi sebagai acuan nilai kelayakan (Ghadimi & Heavey, 2014). Proses penggabungan dua metode AHP dan TOPSIS dilakukan dengan penggunaan nilai bobot prioritas kriteria yang dihasilkan dengan metode AHP akan digunakan untuk perhitungan

matriks bobot ternormalisasi alternatif terhadap kriteria pada perhitungan TOPSIS (Saputro & Rouyendegh Babek Erdebilli, 2016).

Penelitian ini dilakukan untuk mengisi dari GAP literatur dengan penerapan penelitian yang dilakukan penerapan integrasi metode AHP-TOPSIS di konteks area penelitian yaitu bidang industri manufaktur perkapalan (PT. MFX) yang mana pada perusahaan tersebut awalnya adalah perusahaan dengan konsep produksi *project based* menjadi *make to stock* yang diakibatkan ketiadaan tender saat pandemi melanda. Karena penelitian sebelumnya merujuk kepada pemilihan fasilitas fisik seperti dari kandang ternak maupun peralatan gudang. Sedangkan untuk keterbaruan atau *novelty* penelitian ini terletak pada temuan strategis yaitu ketika dalam sebuah skenario kondisi yang krisis, prioritas perusahaan bergeser secara signifikan dari sebuah perusahaan yang berorientasi keuntungan menjadi perusahaan yang berorientasi volume *output* produksi.

Penelitian ini penulis menarik kesimpulan bahwa adanya permasalahan yang sedang dihadapi perusahaan saat ini merupakan dampak dari krisis ekonomi yang diperburuk dengan adanya musibah CoVid19 yang menerpa Indonesia. Adapun permasalahan yang dihadapi yaitu untuk membuktikan pemilihan produk yang akan dikembangkan dapat menjaga kelangsungan operasional perusahaan. Sehingga penelitian ini memiliki tujuan yang ingin dicapai atau diperoleh oleh peneliti berupa mendapatkan hasil keputusan yang terbaik dalam pemilihan alternatif yang ada dan memberikan informasi metode yang digunakan dalam meneliti permasalahan merupakan metode yang tepat. Pada penelitian ini menggunakan parameter yaitu data yang digunakan berasal dari penilaian kepentingan permintaan dan penjualan produk yang sejenis dari merk lain yang diberikan oleh tim manajemen perusahaan dan 2 Data penilaian kriteria berdasarkan hasil dari penilaian 3 pakar yang telah dirata-ratakan menggunakan *geometric mean*.

Penentuan kriteria pada penelitian ini ada beberapa hal yang menjadi dasar penentu, diantaranya jumlah penjualan atau sales market, keuntungan, dan biaya produksi. Pembatasan masalah dalam penelitian ini ditentukan agar penelitian dapat terfokus pada pokok permasalahan yang akan diselesaikan diantaranya produk yang dicantumkan merupakan produk dengan spesifikasi global dan dapat di jadikan stock produk, data yang digunakan berdasarkan prediksi atau peramalan, pengambilan keputusan terbatas hanya menggunakan metode AHP dan TOPSIS dengan alat bantu *spreadsheet*. Pengambilan keputusan ini diterapkan beberapa penilaian, baik penilaian untuk kepentingan kriteria dan maupun untuk penilaian pemilihan alternatif. Penilaian yang diberikan pada pengambilan keputusan ini merupakan penilaian dari hasil diskusi antara tim manajemen pada kegiatan rapat tahunan.

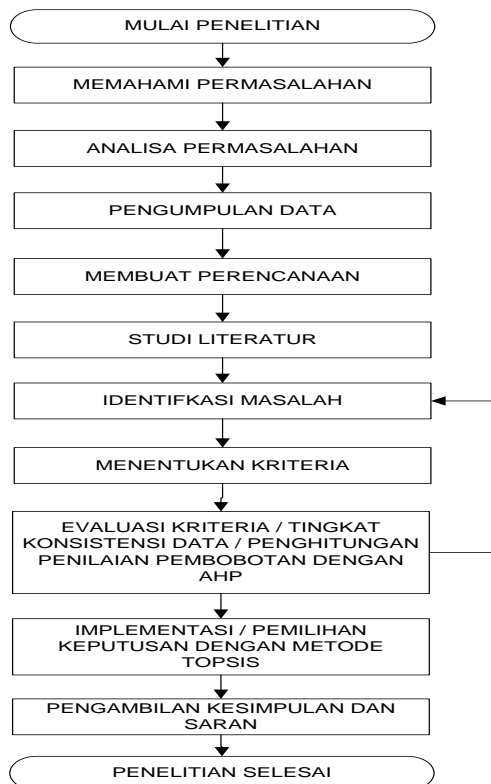
METODE PENELITIAN

1. Perancangan Flowchart Sistem Analisa

Tahapan untuk melakukan penelitian ini dilakukan dengan tahapan melakukan proses pemahaman permasalahan dalam lingkup produksi. Pada tahap ini dilakukan perencanaan tahapan dalam penelitian dari awal proses hingga selesai. Dan alur tahapan penelitian yang dilakukan dapat dilihat ada flowchart di pada Gambar 1.

2. Pengumpulan Data

Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah kriteria yang akan digunakan untuk melakukan pemilihan produk yang akan dibuat. Kriteria ini didapat dari hasil pengamatan sasaran market dan nilai penjualan dipasaran. Data dan kriteria selanjutnya dikonversi ke dalam nilai rupiah atau sistem akunting untuk dinilai faktor kepentingannya dimana yang menjaditujuan utama dari pembuatan dan penjualan produk adalah profit. Penelitian ini juga membutuhkan data berupa penilaian tingkat kepentingan dari suatu kriteria, dimana dalam penilaian ini ada beberapa narasumber yang dilibatkan untuk diminta memberikan penilaian. narasumber atau responden yang digunakan merupakan 6 orang pakar *expert* di PT. MFX, seperti yang tertera pada Tabel 1.



Sumber: Olah Data (2025)

Gambar 1. Flowchart Penelitian

Tabel 1. Responden Kuisisioner

No	Jabatan	Jumlah	Masa Kerja
1	Komisaris	1 Orang	16 Tahun
2	Direktur	2 Orang	14 Tahun
3	Manager Utama	3 Orang	8 Tahun

Sumber: Olah Data(2025)

Selain itu didapat juga data pendukung yang bersumber dari jurnal, literature dan buku lainnya yang relevan dengan penelitian ini.

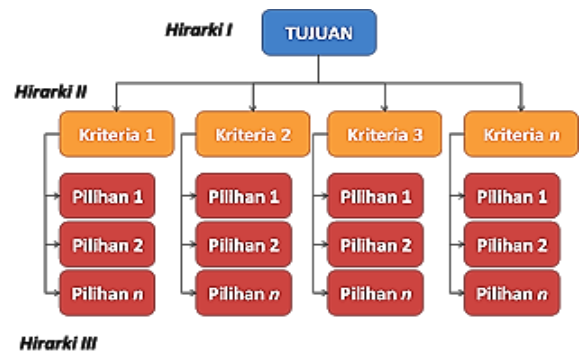
3. Analisa Dengan Metode AHP dan TOPSIS

a. Metode AHP

Secara garis besar prosedur AHP meliputi tahapan sebagai berikut (Tudorica et al., 2021):

- 1) Dekomposisi masalah atau menyusun hirarki

Langkah dimana suatu tujuan (Goal) yang telah ditetapkan selanjutnya diuraikan secara sistematis ke dalam struktur yang menyusun rangkaian sistem hingga tujuan dapat dicapai secara rasional dan mudah dipahami. Sehingga apabila digambarkan kedalam bentuk bagan hierarki seperti ditunjukkan pada Gambar 2.



Sumber: Olah Data (2025)

Gambar 2. Struktur Hirarki

- 2) Penilaian atau pembobotan untuk membandingkan elemen-elemen

Penilaian atau pembobotan pada Hirarki, dimaksudkan untuk membandingkan nilai atau karakter pilihan berdasarkan tiap kriteria dan membandingkan nilai masing-masing kriteria untuk mencapai tujuan yang ada. Prosedur penilaian perbandingan berpasangan dalam AHP, mengacu pada skor penilaian yang telah dikembangkan oleh (Hussain et al., 2015) yang mana juga telah digunakan oleh peneliti lainnya (Liu et al., 2020), sebagai berikut :

Tabel 2. Prosedur Penilaian

Intensitas Pentingnya	Definisi
1	Kedua elemen / alternatif sama pentingnya (Equal)
3	Elemen A sedikit lebih esensial dari elemen B (Moderate)
5	Elemen A lebih esensial dari elemen B (Strong)
7	Elemen A mutlak lebih esensial dari elemen B (Very Strong)
9	Elemen A jelas lebih esensial dari elemen B (Very Strong)
2, 4, 6, 8	Nilai-nilai di antara dua penimbangan yang berdekatan

Sumber: Olah Data (2025)

3) Penyusunan matriks dan Uji consistensi.

Penyusunan matriks berpasangan untuk melakukan normalisasi bobot tingkat kepentingan pada tiap-tiap elemen pada hirarkinya masing-masing. Langkah pertama adalah menyatukan pendapat dari beberapa kuisisioner, jika kuisisioner diisi oleh pakar, maka kita akan menyatukan pendapat para pakar dengan menggunakan persamaan rata-rata geometri :

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

Dimana :

GM = Geometric Mean

X₁ = Pakar Ke-1

X₂ = Pakar Ke-2

X_n = Pakar Ke-n

Langkah kedua: menyusun matriks perbandingan, sebagai berikut:

Tabel 3. Matriks Perbandingan

Kriteria / Alternatif	1	2	3	n
1	1	GM12	GM13	GM1n
2	GM21	1	GM23	GM2n
3	GM31	GM32	1	GM3n
n	GMn1	GMn2	GMn3	1

Sumber: Olah Data (2025)

Tolak ukur yang digunakan adalah CI (Consistency Index) berbanding RI (Ratio Index) atau CR (Consistency Ratio). Ratio Indeks (RI) yang umum digunakan untuk setiap ordo matriks adalah sebagai berikut :

Tabel 4. Ratio Indeks

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0.00	0.00	0.5 8	0. 9	1.1 2	1.24	1.3 2	1.4 1	1.4 5	1.4 9

Sumber: Olah data (2025)

Langkah ketiga: uji konsistensi terlebih dahulu dilakukan dengan menyusun tingkat kepentingan

relatif pada masing-masing kriteria atau alternatif yang dinyatakan sebagai bobot relatif ternormalisasi (*normalized relative weight*). Bobot relatif yang dinormalkan ini merupakan suatu bobot nilai relatif untuk masing-masing elemen pada setiap kolom yang dibandingkan dengan jumlah masing-masing elemen sehingga bobot relatif ternormalisasi:

Tabel 5. Matriks Bobot Relatif

Kriteria / Alternatif	1	2	3	n
1	1 / GM11-n1	GM12 / GM12-n2	GM13 / GM13-n3	GM1n / GM1n-nn
2	GM21 / GM11-n1	1 / GM12-n2	GM23 / GM13-n3	GM2n / GM1n-nn
3	GM31 / GM11-n2	GM32 / GM12-n2	1 / GM13-n3	GM3n / GM1n-nn
n	GMn1 / GM11-n3	GMn2 / GM12-n2	GMn3 / GMn3-n3	1 / GM1n-nn

Sumber: Olah Data (2025)

Selanjutnya dapat dihitung *Eigen* faktor hasil normalisasi dengan merata-ratakan penjumlahan tiap baris pada matriks di atas :

Tabel 6. Matriks Faktor Eigen

Kriteria / Alternatif	1	2	3	n	Eigen Faktor Utama
1	1 / GM11-n1	GM12 / GM12-n2	GM13 / GM13-n3	GM1n / GM1n-nn	Rerata row1 / 4 (X1)
2	GM21 / GM11-n1	1 / GM12-n2	GM23 / GM13-n3	GM2n / GM1n-nn	Rerata row2 / 4 (X2)
3	GM31 / GM11-n2	GM32 / GM12-n2	1 / GM13-n3	GM3n / GM1n-nn	Rerata row3 / 4 (X3)
n	GMn1 / GM11-n3	GMn2 / GM12-n2	GMn3 / GMn3-n3	1 / GM1n-nn	Rerata rown / 4 (Xn)

Sumber: Olah Data (2025)

Selanjutnya tentukan nilai CI (Consistency Index) dengan persamaan :

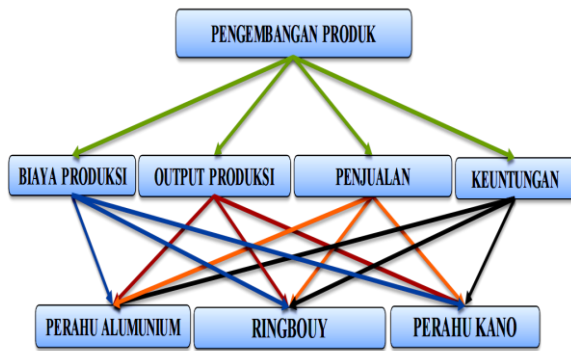
$$CI = \frac{\lambda_{maksimum} - n}{n - 1} \dots \dots \dots (2)$$

Dimana CI adalah indeks konsistensi dan Lambda maksimum adalah nilai eigen terbesar dari matriks berordo n.

Nilai eigen terbesar adalah jumlah hasil kali perkalian jumlah kolom dengan eigen vektor utaman. Sehingga dapat diperoleh dengan persamaan :

$$\lambda_{maks} = (\sum GM_{11-n1} X \bar{X}_n) + \dots + (\sum GM_{11-n1} X \bar{X}_n) (3)$$

Setelah memperoleh nilai lambda maksimum selanjutnya dapat ditentukan nilai CI. Apabila nilai CI bernilai nol (0) berarti matriks konsisten. Jika nilai CI



Sumber: Olah Data (2025)
Gambar 3. Struktur Hierarky Pemilihan Produk

Pertimbangan yang lebih mendalam apakah perbandingan antara kriteria sudah benar dan konsisten maka dilakukan pengetesan dengan perhitungan menggunakan metode AHP, dan diberikan penilaian atau pembobotan pada kriteria dalam hierarchy diatas. Pemberian pembobotan ini berdasarkan dari hasil rata – rata pada penilaian kepentingan yang diberikan oleh tim manajemen perusahaan, penilaian dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 7. Koesioner Perbandingan Berpasangan

FAKTOR	PENILAIAN														FAKTOR
	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7		
BIAYA					√										OUTPUT PRODUKSI
BIAYA							√								PENJUALAN
BIAYA								√							KEUNTUNGAN
OUTPUT PRODUKSI									√						PENJUALAN
OUTPUT PRODUKSI										√					KEUNTUNGAN
PENJUALAN											√				KEUNTUNGAN

Sumber: Olah Data (2025)

Setelah dibuat penilaian perbandingan berpasangan seperti tabel diatas maka langkah berikutnya peneliti membuat matriks perbandingan dari hasil penilaian sebelumnya, seperti berikut ini.

Tabel 8. Matriks Perbandingan Berpasangan

Kriteria	Biaya	Output Produksi	Penjualan	Keuntungan
Biaya	1	0.333	2	4
Output Produksi	3	1	2	4
Penjualan	0.5	0.5	1	2
Keuntungan	0.250	0.250	0.500	1

Sumber: Olah Data (2025)

Responden menganggap volume atau hasil produksi adalah faktor yang paling krusial, jauh

mengungguli faktor lainnya. Ini terlihat dari nilainya yang dominan terhadap Biaya (3x) dan Keuntungan (4x). Sedangkan pada posisi kedua terletak pada tingkat efisiensi biaya sebagai pertimbangan kedua. Faktor komersial (penjualan dan margin keuntungan) dianggap kurang penting dibandingkan aspek operasional (output dan biaya) dalam konteks tabel ini.

Tabel 9. Matriks Pembobotan Relatif

Kriteria	Biaya	Output Produk si	Penjualan	Keuntungan
Biaya	1	0.333	2	4
Output Produksi	3	1	2	4
Penjualan	0.5	0.5	1	2
Keuntungan	0.250	0.250	0.500	1
Jumlah	4.750	2.083	5.500	11

Sumber: Olah Data (2025)

Tahap berikutnya setelah membuat matriks pembobotan relatif yaitu menghitung nilai vektor prioritas yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 10. Matriks Nilai Vektor

KRITERIA	BIAYA	OUTPUT PRODUKSI	PENJUALAN	KEUNTUNGAN	NVP
BIAYA	0.211	0.160	0.364	0.364	0.274
OUTPUT PRODUKSI	0.632	0.480	0.364	0.364	0.460
PENJUALAN	0.105	0.240	0.182	0.182	0.177
KEUNTUNGAN	0.053	0.120	0.091	0.091	0.089

Sumber: Olah Data (2025)

Pada Tabel 10. menunjukkan bahwa sistem atau strategi yang digunakan lebih berorientasi kepada keunggulan operasional. Pada hal ini difokuskan kepada kuantitas berupa output produksi dan bukan kepada profitabilitas. Menjadikan ini sebuah karakteristik umum pada sebuah perusahaan yang sedang dalam proses mengejar target pemenuhan permintaan yang tinggi atau bisa kita sebut perusahaan dalam tahap scale-up. Keputusan ini valid ketika dilihat dari hasil yang diperoleh yaitu karena rasio konsistensi (CR) dari pembobotan ini adalah 0.052 (di bawah 0.1), yang berarti para pengambil keputusan (manajemen) sepakat dan konsisten bahwa kuantitas (Output) lebih penting daripada Profit untuk saat ini.

Tabel 11. Perkalian Matriks Perbandingan Dan Vektor Prioritas

Kriteria	Biaya	Output Produksi	Penjualan	Keuntungan	Nilai Sel
	0.270	0.460	0.177	0.089	
Biaya	1.000	0.333	2.000	4.000	1.133
Output Produksi	3.000	1.000	2.000	4.000	1.980
Penjualan	0.500	0.500	1.000	2.000	0.720
Keuntungan	0.250	0.250	0.500	1.000	0.360

Sumber: Olah Data (2025)

Setelah didapat nilai vektor prioritas seperti pada tabel diatas, maka langkah selanjutnya adalah menghitung nilai masing – masing sel dan nilai lamda maksimal, sebagai berikut:

$$\begin{pmatrix} 1.133 \\ 1.980 \\ 0.720 \\ 0.360 \end{pmatrix} : \begin{pmatrix} 0.274 \\ 0.460 \\ 0.177 \\ 0.089 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4.129 \\ 4.307 \\ 4.063 \\ 4.063 \end{pmatrix}$$

$$\lambda \text{ maksimal} = \frac{4.129 + 1.307 + 4.063 + 4.063}{4} = 4.140$$

Ketika sudah mendapatkan nilai lamda maksimal, langkah berikutnya adalah menghitung nilai *Consistency Index* dan *Consistency Ratio*, *Consistency Ratio* didapat dari hasil pembagian antara nilai CI dengan nilai Random Index yang dimana nilai RI sudah memiliki ketentuan tersendiri. Berikut perhitungan nilai CI dengan rumus persamaan (2) :

$$CI = \frac{4.140 - 4}{4 - 1} = 0.047$$

Setelah didapat nilai CI langkah berikutnya dapat enghitung nilai CR dengan persamaan (3) sebagai berikut :

$$CR = \frac{0.047}{0.90} = 0.052$$

Dari hasil perhitungan CR didapat nilai 0.052, dimana nilai tersebut masih berada dibawah batas 0.1 / saaty, maka dengan demikian data perbandingan berpasangan dapat dikatakan sudah benar dan konsisten.

Selanjutnya proses perhitungan mencari produk yang terbaik untuk dilakukan pengembangan dengan metode topsis. Pada tahap analisa menggunakan metode topsis maka terdapat pemberian pembobotan dan skala penilaian terhadap kriteria dan alternatif. Dimana pembobotannya menggunakan nilai dari 1 sampai 100, sedangkan skala penilaian yaitu, buruk sekali, sangat buruk, buruk, sedang, baik, sangat baik,

dan baik sekali yang diberikan dengan simbol angka 1, 2, 3, 4, 5, 6 dan 7. Penilaian ini merupakan hasil dari penilaian dari 3 pakar yang sudah ditunjuk dan sudah dirata-ratakan dengan perhitungan geometric mean dan sudah dilakukan pembulatan dalam hasil perhitungan. Hasil pembuatan matriks keputusan sebagai berikut:

Tabel 12. Matriks Keputusan

Alternatif	Kriteria			
	Biaya	Output Produksi	Penjualan	Keuntungan
Perahu Aluminium	3	4	3	6
Ringbouy	5	7	6	3
Perahu Kano	2	1	1	2

Sumber: Olah Data (2025)

Pengambilan keputusan memberikan nilai bobot preferensi pada masing – masing kriteria, untuk bobot preferensi (W) ditunjukkan pada $W = [27.44, 45.97, 17.72, 8.86]$.

Normalisasi Matriks Keputusan, seperti persamaan (5) :

$$\begin{aligned} r_{11} &= \frac{3}{\sqrt{3^2 + 5^2 + 2^2}} = \frac{3}{\sqrt{38}} = 0.487 \\ r_{12} &= \frac{4}{\sqrt{4^2 + 7^2 + 1^2}} = \frac{4}{\sqrt{66}} = 0.492 \\ r_{13} &= \frac{3}{\sqrt{3^2 + 6^2 + 1^2}} = \frac{3}{\sqrt{46}} = 0.442 \\ r_{14} &= \frac{6}{\sqrt{6^2 + 3^2 + 2^2}} = \frac{6}{\sqrt{49}} = 0.857 \end{aligned}$$

Seterusnya, sehingga diperoleh matriks keputusan ternormalisasi(R) :

$$R = \begin{bmatrix} 0.487 & 0.492 & 0.442 & 0.857 \\ 0.811 & 0.862 & 0.885 & 0.429 \\ 0.324 & 0.123 & 0.147 & 0.286 \end{bmatrix}$$

Matriks keputusan ternormalisasi terbobot, persamaan (6):

$$\begin{aligned} R &= \begin{bmatrix} 0.487 & 0.492 & 0.442 & 0.857 \\ 0.811 & 0.862 & 0.885 & 0.429 \\ 0.324 & 0.123 & 0.147 & 0.286 \end{bmatrix} \\ R &= X (27.44, 45.97, 17.72, 8.86) \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh matriks seperti :

$$Y = \begin{bmatrix} 13.356 & 22.635 & 7.839 & 7.595 \\ 22.261 & 39.611 & 15.678 & 3.798 \\ 8.904 & 5.659 & 2.613 & 2.532 \end{bmatrix}$$

Solusi ideal A^+

$$\begin{aligned} y_1^+ &= \max \{13.356 ; 22.261 ; 8.904\} = 22.261 \\ y_2^+ &= \max \{22.635 ; 39.611 ; 5.659\} = 39.611 \\ y_3^+ &= \max \{7.839 ; 15.678 ; 2.613\} = 15.678 \\ y_4^+ &= \max \{7.595 ; 3.798 ; 2.532\} = 7.595 \\ A^+ &= \{22.261 ; 39.611 ; 15.678 ; 7.595\} \end{aligned}$$

Solusi ideal A^-

$$\begin{aligned} y_1^- &= \min \{13.356 ; 22.261 ; 8.904\} = 8.904 \\ y_2^- &= \min \{22.635 ; 39.611 ; 5.659\} = 5.659 \\ y_3^- &= \min \{7.839 ; 15.678 ; 2.613\} = 2.613 \\ y_4^- &= \min \{7.595 ; 3.798 ; 2.532\} = 2.532 \end{aligned}$$

$$A^- = \{8.904 ; 5.659 ; 2.613 ; 2.532\}$$

Penentuan jarak nilai alternatif dari matriks solusi ideal positif (D_i^+). Penentuan jarak menggunakan rumus persamaan (11) sebagai berikut :

$$D_1^+ = \sqrt{79.287 + 288.185 + 61.452 + 0} = 428.924$$

Seterusnya, sehingga diperoleh nilai sebagai tabel berikut :

Tabel 13. Jarak Nilai Terbobot Terhadap Solusi Ideal Positif

Alternatif	Nilai Solusi Positif
Perahu Aluminium	428.924
Ringbouy	1503.439
Perahu Kano	124.546

Sumber: Olah Data (2025)

Penentuan jarak nilai alternatif dari matriks solusi ideal negatif (D_i^-). Penentuan jarak menggunakan rumus persamaan (12) sebagai berikut :

$$D_1^- = \sqrt{19.822 + 288.185 + 27.312 + 25.640} = 360.959$$

Seterusnya, sehingga diperoleh nilai sebagai tabel berikut :

Tabel 14. Jarak Nilai Terbobot Terhadap Solusi Ideal Negatif

Alternatif	Nilai Solusi Negatif
Perahu Aluminium	360.959
Ringbouy	1503.439
Perahu Kano	0

Sumber: Olah Data (2025)

Selanjutnya menghitung nilai kedekatan setiap alternatif terhadap solusi ideal untuk melakukan perankingan alternatif dengan menggunakan persamaan (13) sebagai berikut :

$$V_1 = \frac{360.959}{428.924 + 36.959} = 0,457$$

$$V_2 = \frac{1503.439}{1503.439 + 1503.439} = 0,500$$

$$V_3 = \frac{0}{124.546 + 0} = 0$$

Sehingga diperoleh hasil perankingan sebagai berikut :

Tabel 15. Perankingan Alternative Berdasarkan Topsis

Alternatif	Positif	Negatif	Hasil	Rangkin g
Perahu Aluminium	428.924	360.959	0.457	2
Ringbouy	1503.439	1503.439	0.500	1
Perahu Kano	124.546	0	0.000	3

Sumber: Olah Data (2025)

Hasil perhitungan menggunakan metode

TOPSIS, maka diperoleh hasil perankingan terhadap alternatif yang ada, dimana peringkat 1 ringbouy dengan nilai 0.500, peringkat 2 perahu aluminium dengan nilai 0.457 dan peringkat 3 perahu kano dengan nilai 0.

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan pada bab pembahasan, maka pemilihan metode dari penggabungan metode AHP dan TOPSIS pada penelitian “sistem pemilihan pengembangan produk” dikatakan tepat. Ketepatan dapat diketahui dari hasil uji kecocokan dan uji konsistensi data yang dilakukan pada pengujian matriks berpasangan di metode AHP dengan nilai $\lambda \max = 4.140$, nilai $CI = 0.047$ dan $CR = 0.052$ yang dimana nilai tersebut masih dibawah batas 0.1 atau 10%. Dari nilai CR yang diperoleh maka dapat dipastikan bahwa data yang digunakan sudah konsistensi.

Sedangkan untuk alternatif produk yang terpilih berdasarkan dari perhitungan dengan metode TOPSIS adalah produk ringbouy dimana dari hasil perankingan berada pada prioritas ke-1 dengan hasil perhitungan sebesar 0.500 atau 50% kemudian di ikuti dengan produk kapal aluminium pada prioritas ke-2 dengan hasil nilai 0.457 atau sebesar 45.7% dan terakhir adalah produk perahu kano dengan tingkat prioritas paling akhir yaitu prioritas ke-3 dengan nilai 0 atau sebesar 4.3% bila dihitung dari nilai persentasi.

Dengan demikian agar perusahaan dapat bertahan dalam kegiatan operasional produksi, maka perusahaan dapat membuat pengembangan produk berupa ringbouy sebagai aksesories keselamatan dalam kendaraan transportasi air. Penelitian ini memiliki keterbatasan pada penggunaan data penilaian yang masih berbasis prediksi atau peramalan dari tim manajemen serta analisis yang terbatas menggunakan alat bantu *spreadsheet* untuk metode AHP dan TOPSIS, sehingga arah penelitian selanjutnya disarankan untuk menerapkan metode pengambilan keputusan multikriteria (MCDM) lain sebagai pembanding atau menggunakan perangkat lunak khusus sistem penunjang keputusan guna meningkatkan presisi analisis dalam skenario ketidakpastian pasar

REFERENSI

- Banerjee, B., Mondal, K., Adhikary, S., Nath Paul, S., Pramanik, S., & Chatterjee, S. (2022). Optimization of process parameters in ultrasonic machining using integrated AHP-TOPSIS method. *Materials Today: Proceedings*, 62, 2857–2864.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.02.419>

- Broniewicz, E., & Ogrodnik, K. (2020). Multi-criteria analysis of transport infrastructure projects. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 83, 102351. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.trd.2020.102351>
- Ghadimi, P., & Heavey, C. (2014). Sustainable Supplier Selection in Medical Device Industry: Toward Sustainable Manufacturing. *Procedia CIRP*, 15, 165–170. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2014.06.096>
- Hozairi, H., Buhari, B., Lumaksono, H., & Tukan, M. (2019). Selection of Marine Security Policy using Fuzzy-AHP TOPSIS Hybrid Approach. *Knowledge Engineering and Data Science*, 2(1), 19. <https://doi.org/10.17977/um018v2i12019p19-30>
- Hussain, M., Ajmal, M. M., Khan, M., & Saber, H. (2015). Competitive priorities and knowledge management: An empirical investigation of manufacturing companies in UAE. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 26(6), 791–806. <https://doi.org/10.1108/JMTM-03-2014-0020>
- Jovčić, S., & Průša, P. (2021). A hybrid mcdm approach in third-party logistics (3pl) provider selection. *Mathematics*, 9(21). <https://doi.org/10.3390/math9212729>
- Liu, D. C., Ding, J. F., Liang, G. S., & Ye, K. D. (2020). Use of the fuzzy ahp-topsis method to select the most attractive container port. *Journal of Marine Science and Technology (Taiwan)*, 28(2), 92–104. [https://doi.org/10.6119/JMST.202004_28\(2\).0003](https://doi.org/10.6119/JMST.202004_28(2).0003)
- Menon, R. R., & Ravi, V. (2022). Using AHP-TOPSIS methodologies in the selection of sustainable suppliers in an electronics supply chain. *Cleaner Materials*, 5, 100130. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.clema.2022.100130>
- Saputro, T. E., & Rouyendegh Babek Erdebilli, B. D. (2016). A hybrid approach for selecting material handling equipment in a warehouse. *International Journal of Management Science and Engineering Management*, 11(1), 34–48. <https://doi.org/10.1080/17509653.2015.1042535>
- Sharma, T., & Sarin, A. (2025). An integrated analytic hierarchy process and technique for order preference by similarity to ideal solution approach for solar site selection in Punjab (India): Evaluating potential for sustainable energy development. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, 11, 101220. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cscee.2025.101220>
- Singaravel, B., & Selvaraj, T. (2015). Optimization of machining parameters in turning operation using combined TOPSIS and AHP method. *Tehnicki Vjesnik*, 22, 1475–1480. <https://doi.org/10.17559/TV-20140530140610>
- Siswanto, E., Nurul Hidayat, & Nurudin Santoso. (2018). Penentuan Kelayakan Kandang Sapi Menggunakan Metode AHP-TOPSIS (Studi Kasus: UPT Pembibitan Ternak dan Hijauan Makanan Ternak Singosari). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(No 12), 6322–6330. <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/3587>
- Sithi, S. S., Ara, M. A., Dhruvo, A. T., Rony, A. H., & Shabur, M. A. (2025). Sustainable supplier selection in the textile industry using triple bottom line and SWARA-TOPSIS approaches. *Discover Sustainability*, 6(1). <https://doi.org/10.1007/s43621-025-01206-9>
- Soufi, Z., David, P., & Yahouni, Z. (2021). A methodology for the selection of Material Handling Equipment in manufacturing systems. *IFAC-PapersOnLine*, 54(1), 122–127. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2021.08.193>
- Tudorica, A., Banacu, C. S., & Colesca, S. E. (2021). Multi-Criteria Analysis In Transport Infrastructure Projects. *Management Research and Practice*, 13(2), 36–59.
- Xie, Z., Tian, G., & Tao, Y. (2022). A Multi-Criteria Decision-Making Framework for Sustainable Supplier Selection in the Circular Economy and Industry 4.0 Era. *Sustainability (Switzerland)*, 14(24), 1–23. <https://doi.org/10.3390/su142416809>
- Zulqarnain, R. M., Saeed, M., Dayan, F., Ahmad, B., Zulqarnain, R. M., Saeed, M., Ahmad, N., Dayan, F., & Ahmad, B. (2020). Application of TOPSIS Method for Decision Making. *International Journal of Scientific Research in Research Paper. Mathematical and Statistical Sciences*. *Research Paper. Mathematical and Statistical Sciences*, 7, 76–81. <https://www.researchgate.net/publication/342347772>