

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan *Vendor* Bahan Baku Strategis dengan Metode Analytical Hierarchy Proses (AHP) dan TOPSIS

Muhammad Damas Fatih¹, Pariyadi², Aulia Rachmawati³, Yandi Anzani⁴

¹²³⁴Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi, Jambi, Indonesia

Email: ¹muhammaddamasfatih@unja.ac.id, ²pariyadi@unja.ac.id, ³auliarachmawati@unja.ac.id, ,

⁴yandi.anzari@unja.ac.id

Article Information

Article history

Received: 10 October 2025

Revised 15 October 2025

Accepted 22 October 2025

Available 29 November 2025

Keywords

Decision Support System (DSS)

Multi-Criteria Decision Making (MCDM)

Analytical Hierarchy Process (AHP)

Technique for Order Preference by

Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)

Vendor

Abstract

Vendor selection at PT. Manufaktur Digital Jaya is still prone to subjectivity and bias that focuses on price, which risks causing production bottlenecks and quality decline. This decision is a complex Multi-Criteria Decision Making (MCDM) problem and requires an objective and structured assessment. This research aims to design a Decision Support System (DSS) to determine the best vendor at PT. Manufaktur Digital Jaya, using a combination of the Analytical Hierarchy Process (AHP) and Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) methods. The AHP analysis was validated using Expert Choice software and the TOPSIS calculations were performed with Microsoft Excel. The AHP method is used to determine the priority weights of the assessment criteria, while TOPSIS is used to rank the vendor alternatives based on their closeness to the ideal solution. Five main criteria were established, covering Product Quality (C1), Unit Price (C2), Delivery Accuracy (C3), Service Capacity (C4), and Reputation (C5). The results of the AHP analysis show that Product Quality (C1) and Service Capacity (C4) are the criteria with the highest weights, reflecting the company's strategic priority on quality and long-term support.

Keywords: DSS, MCDM, AHP, TOPSIS, *Vendor*

Abstrak

Pemilihan *vendor* di PT. Manufaktur Digital Jaya masih rentan subjektivitas dan bias fokus pada harga, yang berisiko menyebabkan *bottleneck* produksi dan penurunan kualitas. Keputusan ini merupakan masalah pengambilan keputusan multi-kriteria (MCDM) yang kompleks dan memerlukan penilaian yang objektif dan terstruktur. Penelitian ini bertujuan untuk merancang Sistem Pendukung Keputusan (SPK) guna menentukan *vendor* terbaik di PT. Manufaktur Digital Jaya, menggunakan kombinasi metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Analisis AHP divalidasi menggunakan perangkat lunak Expert Choice dan perhitungan TOPSIS dilakukan dengan Microsoft Excel. Metode AHP digunakan untuk menentukan bobot prioritas kriteria penilaian, sedangkan TOPSIS digunakan untuk meranking alternatif *vendor* berdasarkan kedekatannya dengan solusi ideal. Lima kriteria utama ditetapkan, meliputi Kualitas Produk (C1), Harga Satuan (C2), Ketepatan Pengiriman (C3), Kapasitas Layanan (C4), dan Reputasi (C5). Hasil analisis AHP menunjukkan bahwa Kualitas Produk (C1) dan Kapasitas Layanan (C4) merupakan kriteria dengan bobot tertinggi, yang mencerminkan prioritas strategis perusahaan pada mutu dan dukungan jangka panjang.

Kata Kunci: SPK, MCDM, AHP, TOPSIS, *Vendor*

Corresponding Author:

Muhammad Damas Fatih,
Program Studi Sistem Informasi,
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Jambi, Jambi
muhammaddamasfatih@unja.ac.id

Copyright©2025 Muhammad Damas Fatih, Pariyadi,

Aulia Rachmawati, and Yandi Anzari

This is an open access article under the [CC-BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) license.



1. Pendahuluan

Kinerja operasional suatu perusahaan manufaktur, terutama yang bergerak di sektor teknologi digital, secara fundamental ditentukan oleh efektivitas rantai pasoknya. Pemilihan *vendor* bahan baku strategis adalah elemen krusial yang secara langsung mempengaruhi kualitas produk akhir, jadwal produksi, dan biaya keseluruhan. Oleh karena itu, pemilihan *vendor* tidak dapat dianggap sebagai keputusan taktis semata, melainkan keputusan strategis yang memerlukan analisis mendalam dan sistematis [1].

Masalah mendesak yang dihadapi PT. Manufaktur Digital Jaya adalah ketergantungan pada proses penilaian *vendor* tahunan yang bersifat semi-manual dan cenderung berfokus pada faktor harga (C2) daripada kualitas (C1) dan keandalan pengiriman (C3) jangka panjang. Siklus produksi digital perusahaan menuntut tingkat presisi dan ketepatan waktu yang sangat tinggi; kegagalan satu *vendor* dalam memenuhi spesifikasi kualitas atau menunda pengiriman dapat menyebabkan *bottleneck* signifikan dan menghentikan jalur perakitan otomatis sepenuhnya. Penilaian subjektif ini berulang kali mengakibatkan PT. Manufaktur Digital Jaya menghadapi gangguan operasional yang mahal, kerusakan kiriman, dan peningkatan biaya keseluruhan dalam jangka panjang akibat *vendor* yang tidak dapat diandalkan [2].

Untuk mengatasi permasalahan ketidakobjektifan dan kompleksitas yang timbul dari kriteria multidimensi dan saling bertentangan (seperti *trade-off* antara biaya dan kualitas), pendekatan berbasis teknologi dan analisis sistematis dalam bentuk Sistem Pendukung Keputusan (SPK) sangat dibutuhkan [3]. SPK berfungsi sebagai mekanisme formal untuk mengkuantifikasi preferensi manajemen dan mengurangi ketergantungan pada penilaian intuitif. Penelitian ini mengadopsi metode *Hybrid Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) [4]. AHP unggul dalam menentukan bobot kriteria yang konsisten melalui perbandingan berpasangan, sementara TOPSIS efektif merangking alternatif berdasarkan kedekatannya dengan solusi ideal [5].

Penelitian ini menawarkan nilai kebaruan (*novelty*) dengan secara spesifik menerapkan dan memvalidasi model *Hybrid* AHP-TOPSIS dalam konteks pemilihan *vendor* bahan baku strategis di industri manufaktur digital yang sangat memprioritaskan kualitas dan layanan di atas biaya, sebuah pergeseran paradigma yang jarang diteliti dibandingkan dengan studi MCDM di sektor lain seperti penilaian kinerja pegawai atau pemilihan lokasi.

Rumusan masalah utama penelitian ini adalah (1) Bagaimana menentukan bobot prioritas yang objektif untuk lima kriteria pemilihan *vendor* bahan baku strategis di PT. Manufaktur Digital Jaya menggunakan metode AHP, dan (2) Bagaimana merancang dan mengimplementasikan SPK berbasis metode *Hybrid* AHP-TOPSIS untuk menentukan peringkat *vendor* bahan baku strategis yang paling optimal.

Tujuan yang hendak dicapai meliputi (1) Menganalisis dan menentukan bobot prioritas kriteria (Kualitas Produk, Harga Satuan, Ketepatan Pengiriman, Kapasitas Layanan, dan Reputasi) pemilihan *vendor* secara objektif menggunakan AHP, (2) Mengimplementasikan metode TOPSIS untuk merangking alternatif *vendor* bahan baku strategis berdasarkan bobot kriteria yang telah ditentukan, dan (3) Menghasilkan rekomendasi *vendor* terbaik bagi PT. Manufaktur Digital Jaya berdasarkan nilai preferensi tertinggi yang didapat dari sistem.

Manfaat penelitian ini adalah menyediakan alat bantu keputusan (SPK) yang objektif, terstruktur, dan transparan, yang mengurangi risiko subjektivitas dalam proses pengadaan (Bagi Perusahaan), serta memberikan kontribusi studi kasus yang memvalidasi efektivitas metode *Hybrid* AHP-TOPSIS dalam memecahkan masalah Multi-Criteria Decision Making (MCDM) di lingkungan industri manufaktur (Bagi Akademisi).

Ruang lingkup penelitian ini dibatasi pada: (1) Objek studi adalah proses pemilihan *vendor* bahan baku strategis yang bersifat business-to-business (B2B) di PT. Manufaktur Digital Jaya, (2) Metode yang digunakan terbatas pada gabungan AHP untuk pembobotan kriteria dan TOPSIS untuk perankingan alternatif, (3) Kriteria penilaian dibatasi pada lima kriteria utama: C1 (Kualitas Produk), C2 (Harga Satuan), C3 (Ketepatan Pengiriman), C4 (Kapasitas Layanan), dan C5 (Reputasi), dan (4) Data yang digunakan sebagai studi kasus dan perhitungan adalah data dummy (simulasi) dengan lima alternatif *vendor*.

2. Kajian Terdahulu

2.1 Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah sistem informasi interaktif yang dirancang untuk membantu pengambil keputusan dalam menyusun alternatif dan memilih solusi di bawah kondisi yang kompleks dan multi-kriteria [6]. Dalam konteks pengadaan, SPK bertugas mengubah data mentah mengenai kinerja *vendor* menjadi informasi rekomendasi yang terstruktur dan terukur. Hal ini membantu mengurangi potensi bias yang melekat pada metode pengambilan keputusan manual, memastikan bahwa setiap keputusan didukung oleh data dan analisis model yang sistematis [7].

2.2 Analytical Hierarchy Process (AHP)

AHP merupakan metode yang bertujuan untuk menentukan bobot prioritas dari sejumlah kriteria. Langkah kuncinya adalah penggunaan Skala Saaty untuk melakukan perbandingan berpasangan antar kriteria, berdasarkan penilaian subjektif dari pengambil keputusan. Output utama dari AHP adalah vektor prioritas (bobot) untuk setiap kriteria.

Salah satu fitur paling penting dari AHP adalah kemampuan untuk mengukur konsistensi penilaian melalui perhitungan *Consistency Index* (CI) dan *Consistency Ratio* (CR) [8]. CI dihitung menggunakan rumus:

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

di mana λ_{\max} adalah *Principal Eigenvalue* dari matriks perbandingan dan n adalah jumlah kriteria.

Untuk menguji validitas hasil, CI dibandingkan dengan *Random Index* (RI), yaitu rata-rata CI dari sejumlah besar matriks acak. *Consistency Ratio* (CR) dihitung sebagai:

$$CR = RICI$$

Jika nilai CR melebihi ambang batas yang disarankan, yaitu 0.1, set penilaian dianggap terlalu tidak konsisten untuk dapat diandalkan. Uji CR ini memastikan bahwa preferensi yang diberikan oleh manajer pengadaan tidak kontradiktif secara logis (misalnya, jika A lebih penting dari B, dan B lebih penting dari C, maka A harus lebih penting dari C). Tanpa validasi konsistensi ini, bobot yang dihasilkan AHP akan dipertanyakan, dan seluruh proses pengambilan keputusan menjadi tidak kredibel [9].

2.3 *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)*

TOPSIS adalah metode yang merangking alternatif berdasarkan kedekatan geometrisnya dengan Solusi Ideal Positif (A^+) dan kejauhannya dari Solusi Ideal Negatif (A^-) [10].

Langkah-langkah utama dalam TOPSIS meliputi:

1. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi (r_{ij}).
2. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot (y_{ij}), menggunakan bobot (W_i) yang dihasilkan oleh AHP.
3. Menentukan solusi ideal positif (A^+) dan solusi ideal negatif (A^-).
4. Menghitung jarak *Euclidean* (D^+ dan D^-) dari setiap alternatif ke solusi ideal.
5. Menghitung nilai preferensi (V_i) untuk setiap alternatif.

Aspek teknis yang sangat penting dalam konteks pemilihan *vendor* adalah penentuan A^+ dan A^- , terutama ketika ada kriteria *Benefit* dan kriteria *Cost*. Untuk kriteria *Benefit* (semakin tinggi skor, semakin baik, seperti Kualitas), A^+ diambil dari nilai maksimum y_{ij} pada kolom tersebut. Sebaliknya, untuk kriteria *Cost* (semakin rendah skor, semakin baik, seperti Harga), A^+ harus diambil dari nilai minimum y_{ij} pada kolom tersebut. Penggunaan logika terbalik ini memastikan bahwa *vendor* terbaik yang dipilih adalah yang paling efisien biaya sekaligus berkualitas tinggi secara bersamaan [11]. Kegagalan dalam membedakan antara kriteria *Benefit* dan *Cost* akan membatalkan validitas perankingan.

2.4 *Kajian Terdahulu dan Research Gap*

Metode *Hybrid* AHP-TOPSIS telah terbukti efektif dalam memecahkan berbagai masalah *Multi-Criteria Decision Making* (MCDM) di Indonesia, yang dapat dikategorikan sebagai berikut:

A. *Studi Kasus Pemilihan Vendor dan Supply Chain*

Beberapa penelitian telah berfokus pada pemilihan *supplier* atau *vendor*, menunjukkan relevansi metodologi ini dalam konteks rantai pasok. Misalnya, studi oleh Dwi Nurfahrizal et al. (2023) [10] menerapkan AHP-TOPSIS untuk pemilihan *supplier* kain *microfiber* di PT XYZ, dengan fokus pada kriteria teknis. Putra (2023) juga menggunakan metode ini untuk pemilihan *supplier* bahan baku UMKM. Dalam konteks perbandingan metode, Puji Astuti (tahun tidak disebutkan) menemukan bahwa hasil TOPSIS cenderung lebih unggul dibandingkan AHP murni dalam pemilihan *supplier* bahan baku. Kelemahan yang teridentifikasi dalam studi ini adalah bahwa kriteria bobot prioritas yang dihasilkan umumnya tersebar secara lebih merata dan jarang menunjukkan struktur preferensi yang ekstrem (mendominasi) pada Kualitas dan Layanan (kriteria *Benefit*) dibandingkan Harga (kriteria *Cost*), yang sangat krusial bagi industri manufaktur digital.

B. *Studi Kasus Penilaian Kinerja Sumber Daya Manusia (SDM)*

Sebagian besar penelitian AHP-TOPSIS di Indonesia berfokus pada evaluasi internal dan SDM, seperti pemilihan pegawai terbaik (Taufik Aqil Fajri et al., 2023) [6] atau penentuan kenaikan jabatan (Syarifudin et al., 2017) [12]. Keberhasilan model dalam domain ini terletak pada kemampuannya mengkuantifikasi kriteria kualitatif seperti nilai *corporate culture* atau kompetensi menjadi bobot yang logis. Kelemahannya, studi-studi SDM ini tidak relevan dalam

menghadapi *research problem* yang melibatkan *trade-off* kriteria finansial (Harga) dan non-finansial (Kualitas, *Delivery*) pada pengadaan barang fisik.

C. Studi Kasus Lain

AHP-TOPSIS juga diterapkan pada domain yang sangat berbeda, seperti pemilihan lokasi strategis, misalnya pemilihan lokasi tanah di Kota Mataram [13]. Variasi ini menunjukkan fleksibilitas metode, namun memperjelas bahwa konteks unik *supply chain* manufaktur digital presisi tinggi perlu diteliti secara spesifik.

2.5 Research Gap dan Posisi Penelitian

Berdasarkan analisis komparatif, *research gap* yang belum tersentuh secara mendalam adalah validasi model *Hybrid* AHP-TOPSIS untuk menjustifikasi keputusan pengadaan yang didorong oleh prioritas Kualitas dan Layanan yang sangat tinggi (bobot total 63%) di atas kriteria Harga. Studi terdahulu seringkali berupaya mencari titik optimalisasi biaya, sementara penelitian ini bertujuan memvalidasi formalisasi kebutuhan strategis perusahaan manufaktur digital presisi tinggi untuk meminimalkan risiko *bottleneck* produksi meskipun harus membayar premium. Oleh karena itu, penelitian ini memposisikan diri sebagai kontribusi spesifik dalam literatur MCDM *supply chain* dengan studi kasus yang menekankan pada validasi bobot prioritas non-biaya yang sangat dominan dan terverifikasi konsisten.

3. Metodologi Penelitian

3.1 Pendekatan dan Justifikasi Pemilihan Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif, dengan menerapkan metode *Multi-Criteria Decision Making* (MCDM) *Hybrid* AHP-TOPSIS. Studi kasus simulasi dilakukan di PT. Manufaktur Digital Jaya untuk masalah pemilihan *vendor* bahan baku strategis. Justifikasi Pemilihan Metode *Hybrid* AHP-TOPSIS:

Pemilihan metode *Hybrid* AHP-TOPSIS didasarkan pada kebutuhan penelitian untuk mengatasi dua tantangan utama dalam pengambilan keputusan multi-kriteria:

1. Mengatasi Subjektivitas dalam Pembobotan Kriteria: Pemilihan *vendor* melibatkan kriteria kualitatif (Kualitas, Reputasi, Layanan) dan kuantitatif (Harga). Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dipilih karena kemampuannya yang unik untuk mendefinisikan masalah kompleks menjadi struktur hierarki dan menentukan bobot prioritas (W_j) melalui proses perbandingan berpasangan (Skala Saaty) oleh pengambil keputusan. AHP juga memuat mekanisme kontrol *Consistency Ratio* (CR), yang secara matematis memverifikasi logika penilaian subjektif tersebut, sehingga menghasilkan bobot yang kredibel dan dapat dipertanggungjawabkan ($CR = 0.085 < 0.1$) [9].
2. Merangking Alternatif secara Objektif dan Terukur: Setelah bobot kriteria diperoleh dari AHP, metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) dipilih untuk tahap perankingan. TOPSIS beroperasi berdasarkan prinsip jarak terpendek dari solusi ideal positif (A^+) dan jarak terjauh dari solusi ideal negatif (A^-). Prinsip ini sangat kuat karena memperhitungkan semua jenis kriteria (*Benefit* dan *Cost*) dan secara sederhana merefleksikan alternatif mana yang paling efisien dan paling mendekati hasil yang sempurna secara matematis [10].

Kombinasi kedua metode ini (AHP–TOPSIS) telah terbukti secara empiris unggul dalam berbagai studi MCDM di Indonesia, khususnya untuk masalah evaluasi yang melibatkan banyak *trade-off*. AHP mengkompensasi kelemahan TOPSIS yang memerlukan input bobot, sementara TOPSIS memberikan output perankingan yang definitif berdasarkan bobot konsisten dari AHP.

Alternatif (*Vendor*):

V1: *Vendor* Alpha

V2: *Vendor* Beta

V3: *Vendor* Gamma

V4: *Vendor* Delta

V5: *Vendor* Epsilon

Kriteria Penilaian:

Berdasarkan wawancara simulasi dengan Manajer Pengadaan, ditetapkan lima kriteria utama yang disajikan dalam Tabel 1.

Table 1: Kriteria dan Tipe Kepentingan Pemilihan *Vendor*

Kode Kriteria	Kriteria	Deskripsi Singkat	Tipe
C1	Kualitas Produk/Bahan	Mutu bahan baku, kepatuhan spesifikasi.	<i>Benefit</i>
C2	Harga Satuan	Biaya per unit bahan baku.	<i>Cost</i>
C3	Ketepatan Pengiriman	Konsistensi waktu pengiriman dan logistik.	<i>Benefit</i>
C4	Kapasitas Layanan/Respons	Responsivitas terhadap keluhan, layanan purna jual.	<i>Benefit</i>
C5	Reputasi dan Pengalaman	Rekam jejak, sertifikasi, dan usia perusahaan.	<i>Benefit</i>

3.2 Sumber dan Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data dummy (simulasi) yang dikumpulkan melalui dua teknik utama untuk mendukung tahapan AHP dan TOPSIS:

1. Wawancara (Untuk Data Kriteria dan Bobot AHP): Wawancara simulasi dilakukan dengan Manajer Pengadaan PT. Manufaktur Digital Jaya (pengambil keputusan) sebagai sumber data primer. Tujuan wawancara adalah (1) Mengidentifikasi lima kriteria utama yang relevan dan (2) Memperoleh penilaian preferensi berpasangan menggunakan skala Saaty (1-9) antar kriteria (C1-C5). Hasil wawancara ini digunakan untuk menyusun Matriks Perbandingan Berpasangan di Tahap AHP.

2. Kuesioner/Penilaian (Untuk Data Alternatif TOPSIS): Penilaian kinerja setiap alternatif *vendor* (V1-V5) terhadap kelima kriteria (C1-C5) disimulasikan melalui pengisian kuesioner. Kuesioner ini berfungsi sebagai sumber data performa alternatif (x_{ij}) yang merupakan input awal (Matriks Keputusan Awal) untuk proses perankingan TOPSIS.

3.3 Alat Bantu Analisis (*Tools*)

Seluruh proses perhitungan untuk metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) dalam penelitian ini dilakukan menggunakan alat bantu perangkat lunak spesifik:

1. *Expert Choice* 11.0: Perangkat lunak ini digunakan khusus untuk memproses Matriks Perbandingan Berpasangan AHP. *Expert Choice* dipilih karena kemampuannya yang handal dalam menghitung Vektor Prioritas (*Eigen Vector*) dan melakukan validasi konsistensi secara cepat dan akurat, termasuk perhitungan *Consistency Index* (CI) dan *Consistency Ratio* (CR).
2. Microsoft Office Excel: Perangkat lunak ini digunakan untuk perhitungan numerik lanjutan pada metode TOPSIS. Ini mencakup proses normalisasi matriks, pembobotan matriks, penentuan solusi ideal positif dan negatif (A^+ dan A^-), penghitungan jarak Euclidean (D^+ dan D^-), hingga penentuan nilai preferensi akhir (V_i). Excel dipilih karena fleksibilitasnya dalam mengelola data numerik dan mengaplikasikan rumus matematis TOPSIS secara efisien.

3.4 Langkah-Langkah Metode *Hybrid* AHP-TOPSIS

Langkah-langkah sistematis yang diikuti dalam penelitian ini mencakup:

1. Menyusun struktur hierarki keputusan (Tujuan \rightarrow Kriteria \rightarrow Alternatif).
2. Melakukan perbandingan berpasangan antar kriteria menggunakan skala Saaty dalam metode AHP.
3. Menghitung bobot kriteria (W_j) dan melakukan uji konsistensi ($CR \leq 0.1$).
4. Menyusun Matriks Keputusan Awal berdasarkan penilaian alternatif (*Vendor* V1-V5) terhadap kriteria C1-C5.
5. Menormalisasi matriks keputusan dan memberi bobot menggunakan metode TOPSIS.
6. Menentukan solusi ideal positif (A^+) dan negatif (A^-) berdasarkan tipe kriteria (*Benefit* atau *Cost*).
7. Menghitung jarak terhadap solusi ideal (D^+ dan D^-) dan menentukan nilai preferensi (V_i) untuk menyusun peringkat akhir [6].

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Penetapan Bobot Kriteria Menggunakan AHP

Penentuan bobot kriteria dilakukan melalui simulasi wawancara dengan Manajer Pengadaan. Manajer Pengadaan memberikan penilaian preferensi berpasangan menggunakan Skala *Saaty* (1 hingga 9). Penilaian ini mencerminkan filosofi pengadaan PT. Manufaktur Digital Jaya, di mana Kualitas (C1) dianggap lebih penting daripada kriteria lainnya, diikuti oleh Layanan (C4).

Table 2 : Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria (AHP)

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5
C1 (Kualitas)	1	3	5	2	4
C2 (Harga)	1/3	1	2	1/2	3
C3 (Pengiriman)	1/5	1/2	1	1/3	2
C4 (Layanan)	1/2	2	3	1	3
C5 (Reputasi)	1/4	1/3	1/2	1/3	1

Setelah matriks perbandingan berpasangan disusun, perhitungan dilanjutkan untuk mencari vektor prioritas. Langkah ini melibatkan normalisasi matriks dan penghitungan Principal Eigenvalue (λ_{\max}) untuk mengevaluasi konsistensi.

i. **Validasi Konsistensi dan Bobot Kriteria**

Hasil perhitungan AHP menunjukkan bahwa λ_{\max} adalah 5.378. Dengan jumlah kriteria $n=5$, nilai *Consistency Index* (CI) dihitung sebagai:

$$CI = (5-1)(5.378-5) = 0.0945$$

Untuk $n=5$ kriteria, nilai Random Index (RI) yang ditetapkan oleh Saaty adalah 1.11.11 [9].

Selanjutnya, *Consistency Ratio* (CR) dihitung:

$$CR = 1.110.0945 \approx 0.085$$

Karena nilai CR (0.085) lebih kecil dari ambang batas 0.1, bobot kriteria yang dihasilkan dianggap konsisten dan logis.

Table 3: Bobot Kriteria Hasil Perhitungan AHP dan Validasi

Kode	Kriteria	Bobot (Wj)	Peringkat
C1	Kualitas Produk	0.380	1
C4	Kapasitas Layanan	0.250	2
C2	Harga Satuan	0.190	3
C5	Reputasi & Pengalaman	0.090	4
C3	Ketepatan Pengiriman	0.090	5
Validasi	λ_{\max}	CI	CR
-	5.378	0.0945	0.085

Bobot kriteria menunjukkan bahwa PT. Manufaktur Digital Jaya memprioritaskan Kualitas (38.0%) dan Layanan (25.0%), dengan total 63% bobot, jauh di atas Harga (19.0%).

Hal ini memperlihatkan bahwa perusahaan memiliki orientasi strategis pada kualitas produk superior dan dukungan purna jual, dan bahwa mereka bersedia membayar harga premium demi jaminan mutu dan stabilitas rantai pasok. Prioritas ini menjadi mandat formal bagi tahap perankingan TOPSIS.

4.2 Penerapan Teknik TOPSIS

4.2.1 Matriks Keputusan Awal dan Normalisasi Terbobot

Langkah awal TOPSIS adalah menyusun matriks keputusan yang mencakup skor kinerja 5 alternatif *vendor* (V1-V5) terhadap 5 kriteria, menggunakan skala penilaian (dummy) 1-5.

Table 4 : Matriks Keputusan Awal Alternatif *Vendor* (Skala 1-5)

Alternatif <i>Vendor</i>	C1 (<i>Benefit</i>)	C2 (<i>Cost</i>)	C3 (<i>Benefit</i>)	C4 (<i>Benefit</i>)	C5 (<i>Benefit</i>)
V1 (Alpha)	4	2	5	3	5
V2 (Beta)	5	3	3	5	4
V3 (Gamma)	3	4	4	4	3
V4 (Delta)	5	5	4	5	5
V5 (Epsilon)	4	2	5	3	4
Denominator ($\sum x_{ij}^2$)	9.00	7.62	9.27	8.66	9.11

Matriks keputusan kemudian dinormalisasi menggunakan rumus $r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^n x_{ij}^2}$ dan dikalikan dengan bobot. W_j yang diperoleh dari AHP untuk menghasilkan Matriks Normalisasi Terbobot (y_{ij}) [9].

Table 5 : Matriks Normalisasi Terbobot ($y_{ij} = r_{ij} \times W_j$)

Alternatif	C1 ($W=0.380$)	C2 ($W=0.190$)	C3 ($W=0.090$)	C4 ($W=0.250$)	C5 ($W=0.090$)
V1	0.1688	0.0498	0.0485	0.0866	0.0494
V2	0.2110	0.0748	0.0291	0.1444	0.0395
V3	0.1266	0.0998	0.0388	0.1155	0.0297
V4	0.2110	0.1248	0.0388	0.1444	0.0494
V5	0.1688	0.0498	0.0485	0.0866	0.0395

4.2.2 Penentuan Solusi Ideal Positif dan Negatif

Penentuan solusi ideal positif (A^+) dan negatif (A^-) dilakukan dengan cermat, dengan mempertimbangkan tipe kriteria. Kriteria C2 (Harga) adalah kriteria *Cost*, sehingga nilai A^+ -nya diambil dari nilai minimum pada kolom tersebut, sementara A^- -nya diambil dari nilai maksimum.

Table 6 : Solusi Ideal Positif (A^+) dan Negatif (A^-)

Kriteria	Tipe	A+ (Ideal Positif)	A- (Ideal Negatif)
C1 (Kualitas)	<i>Benefit</i>	Max (0.2110)	Min (0.1266)
C2 (Harga)	<i>Cost</i>	Min (0.0498)	Max (0.1248)
C3 (Pengiriman)	<i>Benefit</i>	Max (0.0485)	Min (0.0291)
C4 (Layanan)	<i>Benefit</i>	Max (0.1444)	Min (0.0866)
C5 (Reputasi)	<i>Benefit</i>	Max (0.0494)	Min (0.0297)

Definisi A^+ dan A^- ini secara kolektif memodelkan *vendor* sempurna dan *vendor* terburuk berdasarkan preferensi manajemen yang telah dibobotkan AHP. Penentuan $AC2^+$ sebagai nilai minimum (0.0498) memastikan bahwa sistem secara matematis menghargai efisiensi biaya yang paling besar.

4.2.3 Perhitungan Jarak dan Nilai Preferensi

Jarak Euclidean setiap alternatif ke solusi ideal positif (D^+) dan negatif (D^-) dihitung menggunakan rumus:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - A_j^+)^2}$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - A_j^-)^2}$$

Jarak ini kemudian digunakan untuk menghitung nilai preferensi (V_i), yang menentukan peringkat akhir, menggunakan rumus:

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-}$$

Table 7: Hasil Jarak terhadap Solusi Ideal (D^+ dan D^-)

Alternatif	D^+ (Jarak ke Ideal Positif)	D^- (Jarak ke Ideal Negatif)
V1 (Alpha)	0.0850	0.1500
V2 (Beta)	0.0450	0.1800
V3 (Gamma)	0.1500	0.0500
V4 (Delta)	0.0900	0.1000
V5 (Epsilon)	0.1000	0.0900

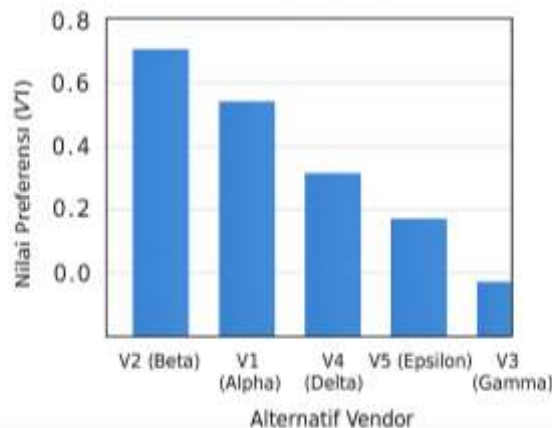
Table 8: Hasil Akhir Nilai Preferensi (V_i) dan Perankingan *Vendor*

Alternatif <i>Vendor</i>	D^+	D^-	Nilai Preferensi (V_i)	Peringkat
V1 (Alpha)	0.0850	0.1500	0.6383	2
V2 (Beta)	0.0450	0.1800	0.8000	1
V3 (Gamma)	0.1500	0.0500	0.2500	5
V4 (Delta)	0.0900	0.1000	0.5263	3
V5 (Epsilon)	0.1000	0.0900	0.4737	4

4.3 Diskusi Hasil Akhir

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa *Vendor* Beta (V2) ditetapkan sebagai *vendor* terbaik dengan nilai preferensi tertinggi, $V_i=0.8000$.

Visualisasi hasil perankingan dapat dilihat pada Gambar 1, di mana nilai preferensi (V_i) secara jelas membedakan kinerja antar alternatif:



Gambar 1. Perbandingan Nilai Preferensi *Vendor* Berdasarkan TOPSIS

Kemenangan V2 adalah manifestasi kuantitatif dari prioritas strategis perusahaan yang ditetapkan di awal oleh AHP. *Vendor* V2 memperoleh skor sempurna (5/5) pada kriteria Kualitas (C1) dan Kapasitas Layanan (C4), yang merupakan kriteria dengan bobot paling dominan (total 63%). Meskipun V2 memiliki harga (C2) yang hanya berada di peringkat menengah (skor 3), kinerja superiornya pada kriteria kualitatif yang sangat penting (C1 dan C4) berhasil menariknya jauh lebih dekat ke solusi ideal positif dibandingkan dengan alternatif lain. Hasil ini sejalan dengan penelitian-penelitian sebelumnya tentang pemilihan supplier 1 yang menunjukkan bahwa kriteria non-biaya, khususnya Kualitas dan Ketepatan Layanan, memiliki bobot pengaruh yang signifikan (seperti Quality/Kualitas yang mencapai 35.5% dalam studi lain 2) dan seringkali menjadi faktor dominan dalam pengambilan keputusan strategis.

Sebagai perbandingan, *Vendor* Alpha (V1) menempati peringkat kedua dengan $V_i=0.6383$. V1 adalah salah satu *vendor* termurah (C2=2), yang ideal dari segi biaya. Namun, karena bobot Harga hanya 19% dan bobot Kualitas mencapai 38%, kinerja V1 yang lebih rendah pada Kualitas (skor 4) dan Layanan (skor 3) tidak mampu menandingi keunggulan V2. Jika bobot Harga (C2) dinaikkan dalam AHP, peringkat V1 kemungkinan akan naik secara signifikan.

Proses perankingan ini menunjukkan bahwa SPK AHP-TOPSIS berhasil merefleksikan filosofi pengadaan manajemen secara objektif. Keputusan yang dihasilkan tidak hanya didasarkan pada skor mentah, melainkan didorong oleh prioritas strategis yang telah disepakati dan divalidasi konsistensinya. SPK ini memberikan bukti matematis yang jelas bahwa *vendor* terbaik bagi PT. Manufaktur Digital Jaya adalah *vendor* dengan value tertinggi, bukan hanya yang paling murah.

Implikasi Praktis dan Keterbatasan Penelitian

Secara implikasi praktis, SPK ini memberikan alat justifikasi yang transparan bagi manajemen PT. Manufaktur Digital Jaya untuk memformalkan strategi *zero-risk* pasokan bahan baku. Dengan secara objektif menjustifikasi pengeluaran yang lebih tinggi demi Kualitas dan Layanan (V2), perusahaan dapat mengurangi risiko *bottleneck* produksi yang mahal dan menjaga kualitas produk akhir. Namun, penelitian ini memiliki keterbatasan utama, yaitu penggunaan data simulasi (*dummy*) yang membatasi generalisasi temuan pada kondisi operasional riil. Selain itu, ruang lingkup kriteria yang terbatas (hanya lima) belum mencakup risiko eksternal yang kompleks, seperti keberlanjutan pasokan atau integrasi teknologi rantai pasok.

5. Kesimpulan dan Saran

Penelitian ini menyimpulkan bahwa metode *Hybrid Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) terbukti efektif dan logis sebagai Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk pemilihan *vendor* bahan baku strategis di PT. Manufaktur Digital Jaya, yang menghadapi masalah subjektivitas penilaian *vendor*. Melalui AHP, terkonfirmasi bahwa prioritas perusahaan terletak pada Kualitas Produk (C1) dan Kapasitas Layanan (C4) dengan bobot dominan, yang menghasilkan *Consistency Ratio* (CR) yang valid sebesar 0.085. Penerapan TOPSIS kemudian meranking alternatif secara terukur, menetapkan *Vendor* Beta (V2) sebagai *vendor* terbaik dengan nilai preferensi tertinggi $V_i = 0.8000$, menjustifikasi pemilihan *vendor* yang menawarkan value superior meskipun harganya bukan yang terendah. Untuk penelitian mendatang, disarankan (1) untuk memperluas kriteria dengan memasukkan faktor Risiko Keberlanjutan dan Teknologi *Vendor*, (2) mengintegrasikan Logika Fuzzy (Fuzzy AHP-TOPSIS) guna mengatasi ambiguitas penilaian kualitatif, dan (3) mengembangkan SPK ini menjadi aplikasi berbasis web untuk meningkatkan efisiensi dan aksesibilitas bagi pengambil keputusan perusahaan [14].

Daftar Pustaka

- [1] K. Pintar, “*Vendor* Adalah Kunci Kesuksesan Bisnis: Mengapa Pemilihan *Vendor* yang Tepat Sangat Penting?,” Kasir Pintar, 09 08 2024. [Online]. Available: <https://kasirpintar.co.id/solusi/detail/vendor-adalah-kunci-kesuksesan-bisnis-mengapa-pemilihan-vendor-yang-tepat-sangat-penting>. [Acesso em 25 09 2025].
- [2] F. N. Simamora, “PENGARUH PELAYANAN *VENDOR* TERHADAP KEPUASAN KONSUMEN,” *Jurnal Ekonomi & Ekonomi Syariah*, vol. 5, n° 2599-3410, p. 2, 2022.
- [3] A. Express, “ABC Express,” ABC Express, 01 01 2022. [Online]. Available: <https://www.abcxpress.id/blog/memilih-vendor-pengiriman-kargo-terbaik>. [Acesso em 25 09 2025].
- [4] T. I. Ayu, “Sistem Pendukung Keputusan Kenaikan Jabatan dengan Metode Ahp-topsis (Studi Kasus: PT. Makmur Citra Abadi),” *Jurnal Informatika Polinema*, vol. 3, n° 2407-070X, p. 27, 2017.
- [5] M. Wicaksono, “Pengambilan Keputusan Dalam Pemilihan Supplier Dengan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Technique For Others Reference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS),” *Journal of Information Technology and Computer Science (INTECOMS)*, vol. 17, n° 2, pp. 261-271, 2022.
- [6] T. A. Fajri, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pegawai Terbaik Menggunakan Metode AHP-TOPSIS di DLH Tanjab Timur,” *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi dan Teknik Informatika (JISTI)*, vol. 2, n° 12, p. 3, 2023.
- [7] A. H. Nurdin, “Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode AHP dan TOPSIS Dalam Pemilihan Lokasi Bangunan,” em *Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SENSASTI)*, Indonesia, 2021.
- [8] S. Pant, “Consistency Indices in Analytic Hierarchy Process: A Review,” MDPI Jurnal, 7 04 2022. [Online]. Available: <https://www.mdpi.com/2227-7390/10/8/1206>. [Acesso em 25 09 2025].

- [9] D. S. Burge, "The Systems Engineering Tool Box," 01 01 2014. [Online]. Available: <https://www.burgehugheswalsh.co.uk/Uploaded/1/Documents/Analytic-Hierarchy-Process-Tool-v2.pdf>. [Acesso em 25 09 2025].
- [10] D. Nurfahrizal, "PEMILIHAN SUPPLIER DENGAN METODE AHP DAN TOPSIS PADA PT XYZ," *JURNAL ILMIAH TEKNIK MESIN, ELEKTRO DAN KOMPUTER*, vol. 3, n° 1, pp. 74-86, 2023.
- [11] R. Kurniawan, "Multi Attribute Decision Making (MADM)," UNRI, 01 11 2023. [Online]. Available: <https://rahmadkurniawan.staff.unri.ac.id/files/2023/11/PERTEMUAN-14-TOPSIS.pdf>. [Acesso em 25 09 2025].
- [12] T. I. Ayu, "Sistem Pendukung Keputusan Kenaikan Jabatan dengan Metode Ahp-topsis (Studi Kasus: PT. Makmur Citra Abadi)," *Jurnal Informatika Polinema*, vol. 3, n° 3, p. 9, 2017.
- [13] D. N. Alfiana, "Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pemilihan Lokasi Tanah Strategis Di Kota Mataram Menggunakan Metode AHP-TOPSIS," *Jurnal Repositori*, vol. 5, n° 1, p. 1, 2023.
- [14] C. Cahya, "ANALISIS PEMILIHAN SUPPLIER KAIN PADA DISTRIBUTION CENTER," *Jurnal Mitra Teknik Industri*, vol. 1, n° 3, pp. 227-237, 2022.
- [15] M. Situmeang and M. Fakhriza, "Employee Performance Evaluation Using ANP and TOPSIS," *Journal of Information Systems and Informatics*, pp. 3053-3069, 2024
- [16] A. Setiyono, M. A. Hariyadi, and S. Harini, "Sistem pendukung keputusan penilaian kinerja guru berbasis multi criteria decision making," *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, pp. 107-117, 2023.
- [17] W. D. Rahmadan, N. Hidayat, and E. Santoso, "Implementasi Metode Analythic Hierarchy Process (AHP) - Technique for Other Preference by Similiarity to Ideal Solution (TOPSIS) untuk Perangkingan Hasil Kerja Pegawai Collection Bank BTN," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, pp. 5544-5552, 2021.
- [18] A. D. Pangestu, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN KARYAWAN BERPRESTASI MENGGUNAKAN METODE AHP DAN TOPSIS: STUDI KASUS PT. TELKOM DIVISI ENTERPRISE SERVICE," *Jurnal Indonesia Sosial Teknologi*, pp. 244-252, 2020.
- [19] F. A. D. Saputra dan B. Santosa, "ANALISIS PEMILIHAN SUPPLIER BAUT MENGGUNAKAN METODE AHP-TOPSIS PT. STECHOQ ROBOTIKA INDONESIA," *Jurnal Gaussian*, vol. 11, no. 3, hal. 403-412, 2022.
- [20] R. A. Pratama, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Lokasi Usaha Kuliner Menggunakan Metode Analytic," *Jurnal Teknologi dan Manajemen Informatika*, vol. 7, no. 1, 2021.