



PEMILIHAN SUPPLIER DENGAN METODE AHP DAN TOPSIS PADA PT XYZ

Dwi Nurfahrizal^a, Suseno^b

^a Teknik Industri, dwinurpurworejo@gmail.com, Universitas Teknologi Yogyakarta

^b Teknik Industri, Suseno@uty.ac.id, Universitas Teknologi Yogyakarta

ABSTRACT

PT XYZ is a women's underwear manufacturer, The main raw material for women's underwear is Microfiber cloth, which is currently being supplied by 3 suppliers. The process of selecting suppliers by the company at this time is based on the lowest price. Supplier selection needs to be done using the right method in accordance with company standards so that suppliers can understand the basis of the selection more objectively. One method that can complete the selection of suppliers with these criteria is the Analytical Hierarchy Process (AHP) and Techicque for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) methods. The quality criterion gets the highest order with a weight of 0.317, followed by price with a weight of 0.250, the next sequence is Delivery with a weight of 0.243, and finally Warranty with a weight of 0.190. From the determination of sub-criteria weights, the five highest orders are Timeliness of delivery with a weight of 0.513, Fiber material with a weight of 0.508, Price of raw materials with a weight of 0.454, Convenience of materials with a weight of 0.345, and Ease of claim processing with a weight of 0.447. The next order is the accuracy of the amount sent with a weight of 0.357, flexible with a weight of 0.342, shipment terms with a weight of 296, payment terms with a weight of 250, complaint deadline with a weight of 0.210, color resistance with a weight of 0.147, and finally the guarantee of goods in good condition with a weight of 0.130. Based on the results of determining the criteria values and calculations using the TOPSIS method, the selected Microfiber cloth supplier, Carvico, was chosen as the best Microfiber cloth supplier with a preference value of 0.9.

Keywords: *Analytical Hierarchy Process (AHP) and Techicque for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS).*

ABSTRAK

PT XYZ merupakan produsen pakaian dalam wanita, Bahan baku utama pakaian dalam wanita tersebut adalah kain jenis *Microfiber* yang saat ini dipasok oleh 3 *supplier*. Proses memilih *supplier* yang dilakukan perusahaan saat ini berdasarkan harga terendah. Pemilihan *supplier* perlu dilakukan dengan menggunakan metode yang tepat sesuai dengan standar perusahaan sehingga *supplier* dapat memahami dasar pemilihan tersebut secara lebih obyektif. Salah satu metode yang dapat menyelesaikan pemilihan *supplier* dengan kriteria-kriteria adalah metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Techicque for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Kriteria kualitas mendapat urutan tertinggi dengan bobot 0,317, disusul oleh harga dengan bobot 0,250, urutan selanjutnya adalah *Delivery* dengan bobot 0,243, dan terakhir *Warranty* dengan bobot 0,190. Dari penentuan bobot sub kriteria, lima urutan tertinggi adalah Ketepatan waktu pengiriman dengan bobot 0,513, Serat bahan dengan bobot 0,508, Harga bahan baku dengan bobot 0,454, Kenyamanan bahan dengan bobot 0,345, dan Kemudahan proses klaim dengan bobot 0,447. Urutan berikutnya adalah ketepatan jumlah yang dikirim dengan bobot 0,357, fleksibel dengan bobot 0,342, *shipment term* dengan bobot 296, *payment term* dengan bobot 250, batas waktu komplain dengan bobot 0,210, ketahanan warna dengan bobot 0,147, dan yang terakhir jaminan barang dalam keadaan yang baik dengan bobot 0,130. Berdasarkan hasil penetapan nilai kriteria dan perhitungan dengan metode TOPSIS maka *supplier* kain *Microfiber* yang terpilih adalah Carvico terpilih sebagai *supplier* kain *Microfiber* terbaik dengan nilai preference 0,9.

Kata Kunci: *Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Techicque for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS).*

1. PENDAHULUAN

PT XYZ merupakan produsen pakaian dalam wanita yang memproduksi 24 juta pcs *garment* per tahun. Bahan baku utama kain jenis *Microfiber* yang saat ini dipasok oleh 3 *supplier*. Proses memilih *supplier* yang dilakukan perusahaan saat ini berdasarkan harga terendah. Kesulitan yang dihadapi perusahaan saat ini dalam memilih *supplier* adalah ketidak konsistenan *supplier* dalam menyediakan bahan baku yang berkualitas dikarenakan sering terdapat beberapa bahan baku yang tidak sesuai dengan standar perusahaan, keterlambatan bahan baku sampai di gudang yang menyebabkan pihak produksi harus berhenti dan menyebabkan perusahaan tidak dapat memenuhi target produksi ± 120.000 /minggu, harga yang ditawarkan beberapa *supplier* berbeda sehingga menjadi pertimbangan perusahaan, adanya *supplier* yang sulit dihubungi oleh perusahaan ketika terdapat perubahan jumlah pesanan, beberapa *supplier* tidak dapat memenuhi permintaan bahan baku sewaktu-waktu karena ketersediaan bahan baku di gudang *supplier* sehingga perusahaan harus mencari alternatif lain, jarak *supplier* dengan perusahaan sehingga biaya pengiriman menjadi tinggi maupun kemudahan negosiasi dan sistem pembayaran.

Pemilihan *supplier* perlu dilakukan dengan menggunakan metode yang tepat sesuai dengan standar perusahaan sehingga *supplier* dapat memahami dasar pemilihan tersebut secara lebih obyektif. Salah satu metode yang dapat menyelesaikan pemilihan *supplier* dengan kriteria-kriteria adalah metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Metode AHP digunakan dalam masalah pengambilan keputusan sedangkan metode TOPSIS 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. Konsep ini banyak digunakan pada beberapa model MADM untuk menyelesaikan masalah keputusan secara praktis.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*)

AHP merupakan suatu model pendukung keputusan yang dikembangkan oleh Dr. Thomas L Saaty. Model pendukung keputusan ini akan menguraikan masalah multi faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hirarki, menurut (Saaty 1986) hirarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi-level dimana level pertama adalah tujuan, yang diikuti level faktor, kriteria, sub kriteria, dan seterusnya ke bawah hingga level terakhir dari alternatif. Dengan hirarki, suatu masalah yang kompleks dapat diuraikan ke dalam kelompok-kelompoknya yang kemudian diatur menjadi suatu bentuk hirarki sehingga permasalahan akan tampak lebih terstruktur dan sistematis.

AHP sering digunakan sebagai metode pemecahan masalah dibanding dengan metode yang lain karena alasan-alasan sebagai berikut:

1. Struktur yang berhirarki, sebagai konsekuensi dari kriteria yang dipilih, sampai pada sub kriteria yang paling dalam.
2. Memperhitungkan validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh pengambil keputusan.
3. Memperhitungkan daya tahan output analisis sensitivitas pengambilan keputusan.

Penggunaan AHP bukan hanya untuk institusi pemerintahan atau swasta namun juga dapat diaplikasikan untuk keperluan individu terutama untuk penelitian-penelitian yang berkaitan dengan kebijakan atau perumusan strategi prioritas. AHP dapat diandalkan karena dalam AHP suatu prioritas disusun dari berbagai pilihan yang dapat berupa kriteria yang sebelumnya telah didekomposisi (struktur) terlebih dahulu, sehingga penetapan prioritas didasarkan pada suatu proses yang terstruktur (hirarki) dan masuk akal. Jadi pada intinya AHP membantu memecahkan persoalan yang kompleks dengan menyusun suatu hirarki kriteria, dinilai secara subjektif oleh pihak yang berkepentingan lalu menarik berbagai pertimbangan guna mengembangkan bobot atau prioritas (kesimpulan).

Peralatan utama AHP adalah sebuah hierarki fungsional dengan input utamanya persepsi manusia. Keberadaan hierarki memungkinkan dipecahnya masalah kompleks atau tidak terstruktur dalam sub – sub masalah, lalu menyusunnya menjadi suatu bentuk hierarki.

Prosedur AHP Terdapat tiga prinsip utama dalam pemecahan masalah dalam AHP menurut Saaty, yaitu: *Decomposition*, *Comparative Judgement*, dan *Logical Consistency*. Secara garis besar prosedur AHP meliputi tahapan sebagai berikut :

1. Dekomposisi masalah Dekomposisi masalah adalah langkah dimana suatu tujuan (*Goal*) yang telah ditetapkan selanjutnya diuraikan secara sistematis kedalam struktur yang menyusun rangkaian sistem hingga tujuan dapat dicapai secara rasional. Dengan kata lain, suatu tujuan yang utuh, didekomposisi (dipecahkan) kedalam unsur penyusunnya.
2. Penilaian/pembobotan untuk membandingkan elemen-elemen Apabila proses dekomposisi telah selesai dan hirarki telah tersusun dengan baik. Selanjutnya dilakukan penilaian perbandingan berpasangan (pembobotan) pada tiap-tiap hirarki berdasarkan tingkat kepentingan relatifnya.
3. Penyusunan matriks dan Uji Konsistensi Apabila proses pembobotan atau pengisian kuisioner telah selesai, langkah selanjutnya adalah penyusunan matriks berpasangan untuk melakukan normalisasi bobot tingkat kepentingan pada tiap-tiap elemen pada hirarkinya masing-masing. Pada tahapan ini analisis dapat dilakukan secara manual ataupun dengan menggunakan program komputer seperti *Expert Choice*.
4. Penetapan prioritas pada masing-masing hirarki Untuk setiap kriteria dan alternatif, perlu dilakukan perbandingan berpasangan (*pairwise comparisons*). Nilai-nilai perbandingan relatif kemudian diolah untuk menentukan peringkat alternatif dari seluruh alternatif. Baik kriteria kualitatif, maupun kriteria kuantitatif, dapat dibandingkan sesuai dengan penilaian yang telah ditentukan untuk menghasilkan bobot dan prioritas. Bobot atau prioritas dihitung dengan manipulasi matriks atau melalui penyelesaian persamaan matematik.
5. Sistesis dari prioritas Sistesis dari prioritas didapat dari hasil perkalian prioritas lokal dengan prioritas dari kriteria bersangkutan yang ada pada level atasnya dan menambahkannya ke masing-masing elemen dalam level yang dipengaruhi oleh kriteria. Hasilnya berupa gabungan atau lebih dikenal dengan istilah prioritas global yang kemudian dapat digunakan untuk memberikan bobot prioritas lokal dari elemen yang ada pada level terendah dalam hirarki sesuai dengan kriterianya.
6. Pengambilan/penetapan keputusan. Pengambilan keputusan adalah suatu proses dimana alternatif - alternatif yang dibuat dipilih yang terbaik berdasarkan kriterianya.

2.1.1. Metode TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*)

Menurut (Hwang 1981) Metode Penelitian adalah langkah yang dimiliki dan dilakukan oleh peneliti dalam rangka untuk mengumpulkan informasi atau data serta melakukan investigasi pada data yang telah didapatkan tersebut. Metode yang dipakai dalam pengambilan keputusan pemilihan *Supplier* yang tepat ini adalah *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS).

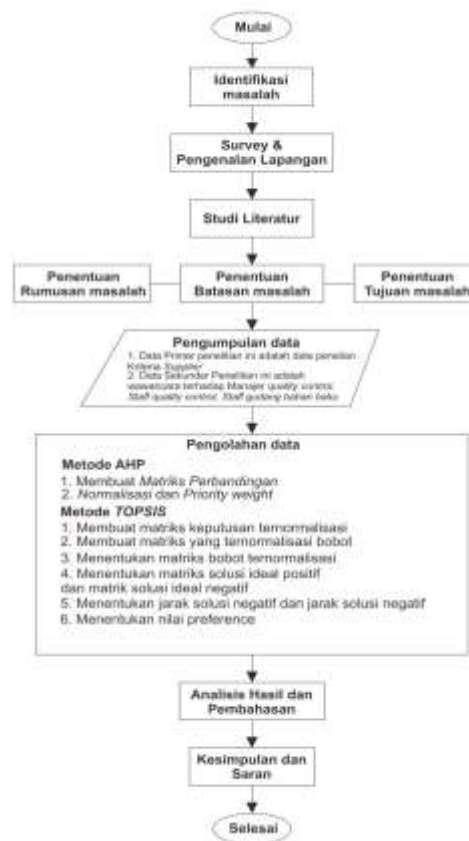
Menurut (Zeleny 1982) "TOPSIS menggunakan prinsip bahwa alternatif yang terpilih harus mempunyai jarak terdekat dari solusi ideal positif dan terjauh dari solusi ideal negatif dari sudut pandang geometris dengan menggunakan jarak Euclidean untuk menentukan kedekatan relatif dari suatu alternatif dengan solusi ideal.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah TOPSIS meskipun dengan alur algoritma yang sederhana tetapi dapat menjadi bahan solusi terhadap permasalahan dalam menentukan objek lokasi". Tahapan – tahapan dalam metode TOPSIS yaitu:

- a. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi.
- b. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi tebobot.
- c. Menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif.
- d. Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif.
- e. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Metode Penelitian merupakan langkah – langkah yang akan dilakukan dalam penelitian untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Langkah-langkah pemecahan masalah pemilihan supplier pada PT XYZ dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Langkah-langkah Pemecahan Masalah

3.1. Rumusan Masalah

Adapun masalah yang diidentifikasi pada penelitian ini adalah :

1. Mengidentifikasi kriteria-kriteria yang akan digunakan dan menentukan bobot masing-masing kriteria *supplier* bahan baku pada PT XYZ.
2. Mengidentifikasi bobot masing – masing sub kriteria pemilihan *supplier*.
3. Mengidentifikasi *supplier* terbaik untuk bahan baku produksi PT XYZ.

3.2. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. *Supplier* bahan baku pakaian dalam wanita yang diteliti adalah kain dengan jenis *Microfiber* yang digunakan untuk pembuatan pakaian dalam wanita.
2. *Supplier* yang dianalisis sebanyak 3 *supplier*.
3. Kriteria yang digunakan sebanyak 4 kriteria dengan 12 Sub kriteria berdasarkan wawancara perusahaan.

3.3. Tujuan

Tujuan yang hendak dicapai di dalam penelitian ini antara lain:

1. Menganalisis kriteria-kriteria yang akan digunakan dan menentukan bobot masing-masing kriteria *supplier* dengan AHP.
2. Menganalisis bobot masing – masing sub kriteria pemilihan *supplier*
3. Menentukan *supplier* terbaik dengan menggunakan metode TOPSIS.

3.4. Manfaat

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini antara lain:

1. Memberikan pengetahuan dan referensi dalam pemilihan *supplier* pada suatu studi kasus.
2. Memberikan informasi kepada perusahaan mengenai metode alternatif yang dapat digunakan dalam memilih *supplier* secara objektif serta memberikan masukan mengenai performansi dari *supplier*.

3.5. Pengumpulan Data

Data yang dihasilkan diperoleh dari penelitian yang sudah dilakukan pada PT XYZ.

3.6. Pengolahan Data

3.6.1. Metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*)

1. Membuat Matriks Perbandingan berpasangan

Dari hasil data pada kuisioner perbandingan berpasangan yang telah di berikan kepada ke-3 koresponden, selanjutnya akan disusun *Matrix* perbandingan berpasangan.

Tabel 1, Matrik pebandingan berpasangan Kriteria

Koresponden 1

KRITERIA	QUALITY	PRICE	DELIVERY	WARRANTY
QUALITY	1	3	5	4
PRICE	1/3	1	1/3	1/2
DELIVERY	1/5	3	1	1/2
WARRANTY	1/4	1/2	2	1
TOTAL	1 47/60	7 1/2	8 1/3	6

Koresponden 2

KRITERIA	QUALITY	PRICE	DELIVERY	WARRANTY
QUALITY	1	1/3	3	2
PRICE	3	1	5	4
DELIVERY	1/3	1/5	1	1/2
WARRANTY	1/2	1/4	2	1
TOTAL	4 5/6	1 47/60	11	7 1/2

Koresponden 3

KRITERIA	QUALITY	PRICE	DELIVERY	WARRANTY
QUALITY	1	2	1/3	1/2
PRICE	1/2	1	1/4	1/3
DELIVERY	3	4	1	2
WARRANTY	2	3	1/2	1
TOTAL	6 1/2	10	2 1/12	3 5/6

2. Analisa Bobot Kriteria

Setelah disusun dengan tabel matrik perbandingan maka proses selanjutnya adalah dengan melakukan normalisasi dan *Priority Weight*. Diperoleh dari data tabel matrik perbandingan berpasangan lalu ditambahkan dengan total *weight matrix* didapat dari total dari matrik, lalu *eugen vector* didapat dari hasil total *weight matrix* dibagi dengan jumlah kriteria. Dikarenaka dinormalisasi maka jumlah total di normalisasikan menjadi 1,000.

Tabel 2, Normalisasi dan *Priority Weight* – Kriteria

Koresponden 1

KRITERIA	QUALITY	PRICE	DELIVERY	WARRANTY	TOTAL WEIGHT MATRIX	Eugen Vector
QUALITY	0,581	0,400	0,600	0,667	2,227	0,557
PRICE	0,187	0,133	0,040	0,083	0,444	0,111
DELIVERY	0,112	0,400	0,120	0,083	0,715	0,179
WARRANTY	0,140	0,067	0,240	0,167	0,614	0,153
TOTAL	1,000	1,000	1,000	1,000	4,000	1,000

Koresponden 2

KRITERIA	QUALITY	PRICE	DELIVERY	WARRANTY	TOTAL WEIGHT MATRIX	Eugen Vector
QUALITY	0,207	0,187	0,273	0,267	0,933	0,233
PRICE	0,621	0,561	0,455	0,533	2,169	0,542
DELIVERY	0,069	0,112	0,091	0,067	0,339	0,085
WARRANTY	0,103	0,140	0,182	0,133	0,558	0,140
TOTAL	1,000	1,000	1,000	1,000	4,000	1,000

Koresponden 3

KRITERIA	QUALITY	PRICE	DELIVERY	WARRANTY	TOTAL WEIGHT MATRIX	Eugen Vector
QUALITY	0,154	0,200	0,160	0,130	0,644	0,161
PRICE	0,077	0,100	0,120	0,087	0,384	0,096
DELIVERY	0,462	0,400	0,480	0,522	1,863	0,466
WARRANTY	0,308	0,300	0,240	0,261	1,109	0,277
TOTAL	1,000	1,000	1,000	1,000	4,000	1,000

Setelah melakukan normalisasi dan *Priority Weight* maka akan ditemukan bobot prioritas dari setiap kriteria dengan melakukan penjumlahan *eugen vector* dari setiap kriteria dibagi dengan jumlah koresponden.

Tabel 3, Tabel bobot prioritas kriteria

KRITERIA	KORESPONDEN 1	KORESPONDEN 2	KORESPONDEN 3	BOBOT	PRIORITAS
QUALITY	0,557	0,233	0,161	0,317	1
PRICE	0,111	0,542	0,096	0,250	2
DELIVERY	0,179	0,085	0,466	0,243	3
WARANTY	0,153	0,140	0,277	0,190	4

Setelah melalui semua proses pengolahan data menggunakan metode AHP maka akan diketahui bobot dari masing-masing kriteria dan sub-kriteria, maka didapatkan kesimpulan bahwa yang menjadi prioritas terpenting untuk kriteria pemilihan *supplier* dalam *family business* adalah Kualitas. Sedangkan kriteria kedua adalah *delivery*, kriteria harga menjadi prioritas ketiga, kriteria *warranty* menjadi kriteria keempat.

Tabel 4.23 Bobot Prioritas Kriteria dan Sub-Kriteria

KRITERIA	BOBOT PARSIAL	NO	SUB-KRITERIA	BOBOT PARSIAL	BOBOT GLOBAL
QUALITY	0,317	1	Serat bahan	0,508	0,161
		2	Kenyamanan bahan	0,345	0,110
		3	Ketahanan warna	0,147	0,046
PRICE	0,250	4	Harga bahan baku	0,454	0,114
		5	Shipment term	0,296	0,074
		6	Payment term	0,250	0,062
DELIVERY	0,243	7	Ketepatan jumlah yang dikirim	0,357	0,087
		8	Ketepatan waktu pengiriman	0,513	0,125
		9	Jaminan barang dalam kondisi yang baik	0,130	0,032
WARANTY	0,190	10	Batas waktu komplain	0,210	0,040
		11	Kemudahan proses klaim	0,447	0,085
		12	Flaksibel	0,342	0,065
TOTAL	1				1

Dari data ini diketahui bobot global dari masing - masing sub-kriteria yang di dapat dengan mengkalikan bobot parsial dari kriteria dengan bobot parsial dari sub-kriteria yang nantinya menjadi data yang dapat diolah dengan metode analis menggunakan TOPSIS

3.6.2. Metode TOPSIS (*Technic for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*)

1. Membuat Matriks Keputusan yang Ternormalisasi

Setelah diperoleh bobot kepentingan dari masing-masing sub-kriteria, langkah selanjutnya adalah mencari nilai masing-masing subkriteria dari ketiga pemasok dengan menggunakan metode TOPSIS. Untuk penilaian subkriteria Serat bahan, Kenyamanan bahan, Ketahanan warna, Ketepatan jumlah yang dikirim, Ketepatan waktu pengiriman, Jaminan barang diterima dalam kondisi yang baik, Kemudahan proses klaim, dan fleksibilitas dinilai dari *percentage* data *history* perusahaan. Untuk penilaian Harga bahan baku dilakukan penilaian sesuai dengan *standard* harga yang sudah disepakati dengan skala 1 sampai 3 seperti yang diperlihatkan pada tabel berikut.

Tabel 4, Skala Penilaian Harga Bahan Baku

Skala	Predikat	Keterangan
1	Buruk	Harga yang diberikan oleh supplier lebih tinggi dari pada standard
2	Cukup	Harga yang diberikan oleh supplier sesuai dengan standard
3	Baik	Harga yang diberikan oleh supplier lebih rendah dari pada standard

Penilaian *shipment term* dilakukan sesuai dengan kesepakatan apakah biaya pengiriman ditanggung oleh pembeli atau *supplier* dengan skala 1 dan 2 yang ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 5, Tabel Skala Penilaian *Shipment Term*

Skala	Predikat	Keterangan
1	Buruk	Biaya pengiriman ditanggung oleh pembeli
2	Baik	Biaya pengiriman ditanggung oleh supplier

Penilaian *payment term* dilakukan berdasarkan metode pembayaran yang dilakukan oleh pembeli kepada *supplier* dengan skala 1 sampai 3 yang ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 6, Tabel Penilaian *Payment term*

Skala	Predikat	Keterangan
1	Buruk	Payment term TT Before shipment
2	Cukup	Payment term TT after shipment 30days
3	Baik	Payment term TT after shipment 60days

Penilaian Batas waktu komplain dilakukan berdasarkan batas komplain dari barang diterima dengan skala 1 sampai 3 yang ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 7, Tabel Skala Penilaian Batas waktu complain

Skala	Predikat	Keterangan
1	Buruk	Batas waktu komplain max 1 minggu dari barang diterima
2	Cukup	Batas waktu komplain max 2 minggu dari barang diterima
3	Baik	Batas waktu komplain max 1 bulan dari barang diterima

Hasil rekapitulasi penilaian seluruh *supplier* diperoleh dari data penelitian yang didapatkan dari manajer *quality control* dengan menambahkan bobot dari hasil pengolahan data menggunakan metode AHP. Hasil rekapitulasi penilaian seluruh *supplier* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 8, Tabel Hasil Rekapitulasi Penilaian seluruh *Supplier*

KRITERIA	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
SATUAN	%	%	%	1-3*	1-2*	1-3*	%	%	%	1-3*	%	%
BOBOT	0,161	0,110	0,046	0,114	0,074	0,062	0,087	0,125	0,032	0,040	0,085	0,065
Best Pasific	80	80	75	3	2	2	80	90	90	3	85	80
Dogi	90	95	85	2	1	3	95	95	85	1	75	70
Carvico	98	97	90	3	1	3	90	90	88	1	70	75

2. Membuat Matriks Keputusan yang Ternormalisasi Bobot
 TOPSIS membutuhkan rating kinerja setiap alternatif A1 pada setiap kriteria C1 yang ternormalisasi, yaitu dengan rumus :

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$$

$$\begin{aligned} \sqrt{\sum x^2} C1 &= \sqrt{(80)^2+(90)^2+(98)^2} = 155,255 & \sqrt{\sum x^2} C7 &= \sqrt{(80)^2+(95)^2+(90)^2} = 153,379 \\ \sqrt{\sum x^2} C2 &= \sqrt{(80)^2+(95)^2+(97)^2} = 157,588 & \sqrt{\sum x^2} C8 &= \sqrt{(90)^2+(95)^2+(90)^2} = 148,556 \\ \sqrt{\sum x^2} C3 &= \sqrt{(75)^2+(85)^2+(90)^2} = 144,741 & \sqrt{\sum x^2} C9 &= \sqrt{(90)^2+(85)^2+(88)^2} = 151,885 \\ \sqrt{\sum x^2} C4 &= \sqrt{(3)^2+(2)^2+(3)^2} = 4,690 & \sqrt{\sum x^2} C10 &= \sqrt{(3)^2+(1)^2+(1)^2} = 3,317 \\ \sqrt{\sum x^2} C5 &= \sqrt{(2)^2+(1)^2+(1)^2} = 2,449 & \sqrt{\sum x^2} C11 &= \sqrt{(85)^2+(75)^2+(70)^2} = 133,229 \\ \sqrt{\sum x^2} C6 &= \sqrt{(2)^2+(3)^2+(3)^2} = 4,690 & \sqrt{\sum x^2} C12 &= \sqrt{(80)^2+(70)^2+(75)^2} = 130,096 \end{aligned}$$

Hasil dari perhitungan diatas dimasukkan kedalam tabel hasil rekapitulasi penilaian seluruh supplier yang telah ternormalisasi seperti tabel berikut.

Tabel 9, Tabel Hasil Rekapitulasi Penilaian seluruh *Supplier* ternormalisasi

KRITERIA	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
SATUAN	%	%	%	1-3*	1-2*	1-3*	%	%	%	1-3*	%	%
BOBOT	0,161	0,110	0,046	0,114	0,074	0,062	0,087	0,125	0,032	0,040	0,085	0,065
Best Pasific	80	80	75	3	2	2	80	90	90	3	85	80
Dogi	90	95	85	2	1	3	95	95	85	1	75	70
Carvico	98	97	90	3	1	3	90	90	88	1	70	75
$\sqrt{\sum x^2}$	155,255	157,588	144,741	4,690	2,449	4,690	153,379	148,556	151,885	3,317	133,229	130,096

Setelah ternormalisasi maka langkah selanjutnya yaitu dengan menghitung rating kinerja dari setiap alternative A1 pada setiap kriteria C1 yang ternormalisasi.

$$\begin{aligned} r_{11} &= \frac{80}{155,255} = 0,515 & r_{31} &= \frac{75}{144,471} = 0,518 & r_{51} &= \frac{2}{2,449} = 0,816 & r_{71} &= \frac{80}{153,379} = 0,522 \\ r_{12} &= \frac{90}{155,255} = 0,580 & r_{32} &= \frac{85}{144,471} = 0,587 & r_{52} &= \frac{1}{2,449} = 0,408 & r_{72} &= \frac{95}{153,379} = 0,619 \\ r_{13} &= \frac{98}{157,588} = 0,631 & r_{33} &= \frac{90}{144,471} = 0,622 & r_{53} &= \frac{1}{2,449} = 0,408 & r_{73} &= \frac{90}{153,379} = 0,587 \\ r_{21} &= \frac{80}{157,588} = 0,508 & r_{41} &= \frac{3}{4,690} = 0,640 & r_{61} &= \frac{2}{4,690} = 0,426 & r_{81} &= \frac{90}{148,556} = 0,606 \\ r_{22} &= \frac{95}{157,588} = 0,603 & r_{42} &= \frac{2}{4,690} = 0,426 & r_{62} &= \frac{3}{4,690} = 0,640 & r_{82} &= \frac{95}{148,556} = 0,539 \\ r_{23} &= \frac{97}{157,588} = 0,616 & r_{43} &= \frac{3}{4,690} = 0,640 & r_{63} &= \frac{3}{4,690} = 0,640 & r_{83} &= \frac{90}{148,556} = 0,586 \end{aligned}$$

Dengan hasil perhitungan diatas maka dapat disusun matriks keputusan yang ternormalisasi yang dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 10, Tabel Matriks Keputusan ternormalisasi

R	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0,515	0,508	0,518	0,640	0,816	0,426	0,522	0,606	0,593	0,905	0,638	0,615
2	0,58	0,603	0,587	0,426	0,408	0,640	0,619	0,539	0,56	0,302	0,563	0,538
3	0,631	0,616	0,622	0,640	0,408	0,640	0,587	0,586	0,579	0,302	0,525	0,576

Data dari tabel matriks keputusan ternormalisasi yang akan menjadi data untuk pengolahan selanjutnya.

2. Menentukan Matriks rating bobot ternormalisasi

Solusi ideal A^+ dan solusi ideal negatif A^- dapat ditentukan berdasarkan rating bobot ternormalisasi (y_{ij}), Rumus yang digunakan sebagai berikut :

$$y_{ij} = w_i r_{ij}$$

Tabel 11, Tabel Bobot dan Matriks Keputusan ternormalisasi

BOBOT	0,161	0,110	0,046	0,114	0,074	0,062	0,087	0,125	0,032	0,040	0,085	0,065
R	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0,515	0,508	0,518	0,640	0,816	0,426	0,522	0,606	0,593	0,905	0,638	0,615
2	0,58	0,603	0,587	0,426	0,408	0,640	0,619	0,539	0,56	0,302	0,563	0,538
3	0,631	0,616	0,622	0,640	0,408	0,640	0,587	0,586	0,579	0,302	0,525	0,576

$$y_{11} = 0,161 \times 0,515 = 0,083 \quad y_{31} = 0,046 \times 0,518 = 0,024 \quad y_{51} = 0,074 \times 0,816 = 0,060$$

$$y_{12} = 0,161 \times 0,580 = 0,093 \quad y_{32} = 0,046 \times 0,587 = 0,027 \quad y_{52} = 0,074 \times 0,408 = 0,030$$

$$y_{13} = 0,161 \times 0,631 = 0,102 \quad y_{33} = 0,046 \times 0,622 = 0,029 \quad y_{53} = 0,074 \times 0,408 = 0,030$$

$$y_{21} = 0,110 \times 0,508 = 0,056 \quad y_{41} = 0,114 \times 0,640 = 0,073 \quad y_{61} = 0,062 \times 0,426 = 0,027$$

$$y_{22} = 0,110 \times 0,603 = 0,066 \quad y_{42} = 0,114 \times 0,426 = 0,048 \quad y_{62} = 0,062 \times 0,640 = 0,040$$

$$y_{23} = 0,110 \times 0,616 = 0,067 \quad y_{43} = 0,114 \times 0,640 = 0,073 \quad y_{63} = 0,062 \times 0,640 = 0,040$$

Dari perhitungan diatas maka dihasilkan rating bobot yang ternormalisasi seperti yang di tunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 12, Tabel Rating bobot yang ternormalisasi

Y	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0,083	0,056	0,024	0,073	0,06	0,027	0,045	0,075	0,019	0,036	0,054	0,040
2	0,093	0,066	0,027	0,048	0,03	0,04	0,054	0,067	0,018	0,012	0,048	0,035
3	0,102	0,067	0,029	0,073	0,03	0,04	0,051	0,073	0,018	0,012	0,045	0,037

Data dari tabel bobot rating yang ternormalisasi merupakan data yang akan diolah pada proses selanjutnya untuk menentukan jarak antara solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.

3. Menentukan Solusi ideal positif dan solusi ideal negative

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+)$$

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-)$$

$$y_j^+ = \begin{cases} \max y_{ij} & ; \text{jika j adalah atribut keuntungan} \\ \min y_{ij} & ; \text{jika j adalah atribut biaya} \end{cases}$$

$$y_j^- = \begin{cases} \max y_{ij} & ; \text{jika j adalah atribut keuntungan} \\ \min y_{ij} & ; \text{jika j adalah atribut biaya} \end{cases}$$

Solusi ideal positif dihitung menggunakan rumus 4.1.

$$y_1^+ = \max \{0,083; 0,093; 0,102\} = 0,102 \quad y_7^+ = \max \{0,045; 0,054; 0,051\} = 0,054$$

$$y_2^+ = \max \{0,056; 0,066; 0,067\} = 0,067 \quad y_8^+ = \max \{0,075; 0,067; 0,073\} = 0,075$$

$$y_3^+ = \max \{0,024; 0,027; 0,029\} = 0,029 \quad y_9^+ = \max \{0,019; 0,018; 0,018\} = 0,019$$

$$y_4^+ = \max \{0,073; 0,048; 0,073\} = 0,073 \quad y_{10}^+ = \max \{0,036; 0,012; 0,012\} = 0,036$$

$$y_5^+ = \max \{0,060; 0,030; 0,030\} = 0,060 \quad y_{11}^+ = \max \{0,054; 0,048; 0,045\} = 0,054$$

$$y_6^+ = \max \{0,027; 0,040; 0,040\} = 0,040 \quad y_{12}^+ = \max \{0,040; 0,035; 0,037\} = 0,040$$

Dari perhitungan diatas dapat dihasilkan solusi ideal positifnya yaitu :

$$A^+ = \{0,102; 0,066; 0,029; 0,073; 0,060; 0,040; 0,054; 0,075; 0,019; 0,036; 0,054; 0,040\}$$

Solusi ideal negatif dihitung dengan rumus 4.2.

$$y_1^- = \min \{0,083; 0,093; 0,102\} = 0,083 \quad y_7^- = \min \{0,045; 0,054; 0,051\} = 0,045$$

$$y_2^- = \min \{0,056; 0,066; 0,027\} = 0,027 \quad y_8^- = \min \{0,075; 0,067; 0,073\} = 0,067$$

$$y_3^- = \min \{0,024; 0,027; 0,029\} = 0,024 \quad y_9^- = \min \{0,019; 0,018; 0,018\} = 0,018$$

$$y_4^- = \min \{0,073;0,048;0,073\} = 0,048 \quad y_{10}^- = \min \{0,036;0,012;0,012\} = 0,012$$

$$y_5^- = \min \{0,060;0,030;0,030\} = 0,030 \quad y_{11}^- = \min \{0,054;0,048;0,045\} = 0,045$$

$$y_6^- = \min \{0,027;0,040;0,040\} = 0,027 \quad y_{12}^- = \min \{0,040;0,035;0,037\} = 0,035$$

Dari perhitungan diatas dapat dihasilkan solusi ideal negatifnya yaitu :

$$A^- = \{0,083; 0,027; 0,024; 0,48; 0,30; 0,27; 0,045; 0,067; 0,018; 0,012; 0,045; 0,035\}$$

Dari solusi ideal positif dan negatif akan dilanjutkan dengan menentukan jarak solusi ideal positif dari masing – masing *supplier*.

4. Menentukan Jarak Antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif

Penentuan jarak solusi ideal positif dan solusi ideal negatif berfungsi sebagai acuan dari prinsip dasar analisis TOPSIS dimana alternatif yang terpilih harus memiliki jarak terdekat dengan solusi ideal positif dan memiliki jarak terjauh dari solusi ideal negatif. Adapun rumus yang digunakan sebagai berikut :

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_1^+ - y_{ij})^2} \quad i=1,2,\dots,m$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_1^- - y_{ij})^2} \quad i=1,2,\dots,m$$

Jarak solusi ideal positif menggunakan rumus 4.3 dan data dari rating bobot ternormalisasi dengan data solusi ideal positif.

$$\begin{aligned} D_1^+ &= \sqrt{(0,102 - 0,083)^2 + (0,067 - 0,056)^2 + (0,029 - 0,024)^2 + (0,073 - 0,073)^2 + \\ &+ (0,060 - 0,060)^2 + (0,040 - 0,027)^2 + (0,054 - 0,045)^2 + (0,075 - 0,075)^2 + \\ &+ (0,019 - 0,019)^2 + (0,036 - 0,036)^2 + (0,054 - 0,054)^2 + (0,040 - 0,040)^2} \\ &= 0,0241 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_2^+ &= \sqrt{(0,102 - 0,093)^2 + (0,067 - 0,066)^2 + (0,029 - 0,027)^2 + (0,073 - 0,048)^2 + \\ &+ (0,060 - 0,030)^2 + (0,040 - 0,040)^2 + (0,054 - 0,054)^2 + (0,075 - 0,067)^2 + \\ &+ (0,019 - 0,018)^2 + (0,036 - 0,012)^2 + (0,054 - 0,048)^2 + (0,040 - 0,035)^2} \\ &= 0,0271 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_3^+ &= \sqrt{(0,102 - 0,102)^2 + (0,067 - 0,027)^2 + (0,029 - 0,029)^2 + (0,073 - 0,073)^2 + \\ &+ (0,060 - 0,030)^2 + (0,040 - 0,040)^2 + (0,054 - 0,051)^2 + (0,075 - 0,073)^2 + \\ &+ (0,019 - 0,018)^2 + (0,036 - 0,012)^2 + (0,054 - 0,045)^2 + (0,037)^2} \\ &= 0,0038 \end{aligned}$$

Jarak solusi ideal negatif menggunakan rumus 4.4 dan data dari rating bobot ternormalisasi dengan data solusi ideal negatif.

$$\begin{aligned} D_1^- &= \sqrt{(0,083 - 0,083)^2 + (0,056 - 0,027)^2 + (0,024 - 0,024)^2 + (0,073 - 0,048)^2 + \\ &+ (0,060 - 0,030)^2 + (0,027 - 0,027)^2 + (0,045 - 0,045)^2 + (0,075 - 0,067)^2 + \\ &+ (0,019 - 0,018)^2 + (0,036 - 0,012)^2 + (0,054 - 0,045)^2 + (0,040 - 0,035)^2} \\ &= 0,0257 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_2^- &= \sqrt{(0,093 - 0,083)^2 + (0,066 - 0,027)^2 + (0,027 - 0,024)^2 + (0,048 - 0,048)^2 + \\ &+ (0,030 - 0,030)^2 + (0,040 - 0,027)^2 + (0,054 - 0,045)^2 + (0,067 - 0,067)^2 + \\ &+ (0,018 - 0,018)^2 + (0,012 - 0,012)^2 + (0,048 - 0,045)^2 + (0,035 - 0,035)^2} \\ &= 0,0173 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_3^- &= \sqrt{(0,102 - 0,083)^2 + (0,027 - 0,027)^2 + (0,029 - 0,024)^2 + (0,073 - 0,048)^2 + \\ &+ (0,030 - 0,030)^2 + (0,040 - 0,027)^2 + (0,051 - 0,045)^2 + (0,073 - 0,067)^2 + \\ &+ (0,018 - 0,018)^2 + (0,012 - 0,012)^2 + (0,045 - 0,045)^2 + (0,037 - 0,035)^2} \\ &= 0,0342 \end{aligned}$$

Dari Hasil perhitungan jarak dari solusi ideal positif dan jarak dari solusi ideal negatif diketahui bahwa solusi ideal positif D_1^+ bernilai 0,0241, D_2^+ bernilai 0,0271, dan D_3^+

bernilai 0,0038, sedangkan untuk hasil dari solusi ideal negatif D_1^- bernilai 0,0257, D_1^- bernilai 0,0173, dan D_1^- bernilai 0,0342.

5. Menentukan nilai preferensi untuk setiap nilai alternative

Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) diberikan sesuai persamaandibawah ini.

Nilai V_i yang lebih besar menunjukkan alternatif A_j lebih dipilih.

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

Kedekatan setiap alternatif terhadap solusi ideal dihitung berdasarkan persamaan 4.5 sebagai berikut :

$$V_1 = \frac{0,0257}{0,0241 + 0,0257} = 0,516$$

$$V_2 = \frac{0,0173}{0,0271 + 0,0173} = 0,390$$

$$V_3 = \frac{0,0342}{0,0038 + 0,0342} = 0,9$$

Dari nilai V ini dapat dilihat bahwa V_1 memiliki nilai terbesar, sehingga dapat disimpulkan bahwa alternatif pertama yang akan dipilih. Dengan kata lain, Carvico terpilih sebagai *supplier* kain *Microfiber* dengan nilai preference 0,9, dan di alternatif ke dua Best pacific dengan nilai 0,516, dan di alternatif ketiga Dogi dengan nilai 0,390.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari pengolahan data Penelitian pada PT XYZ menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) pada bagian *quality control* guna mengetahui *supplier* terbaik sebagai langkah dalam meningkatkan kualitas produk maka didapatkan bobot dari masing - masing kriteria yang diberikan oleh PT XYZ agar dapat memilih *supplier* yang terbaik untuk produknya yaitu kriteria *quality* memiliki bobot 0,317, kriteria *price* memiliki bobot 0,250, kriteria *delivery* memiliki bobot 0,243, kriteria *warranty* memiliki bobot 0,190.

Dengan nilai bobot setiap sub-kriteria dari kriteria *quality* dengan 3 sub kriteria yaitu serat bahan memiliki tingkat kepentingan tertinggi dengan bobot 0,508, dilanjutkan dengan kenyamanan bahan dengan nilai 0,345, dan ketahanan bahan dengan nilai 0,147. Hal ini dikarenakan serat bahan sangat berpengaruh terhadap hasil akhir dari proses produksi PT XYZ.

Bobot sub-kriteria dari kriteria *price* ada 3 sub-kriteria yaitu harga bahan baku memiliki tingkat kepentingan tertinggi dengan nilai bobot 0,454, dilanjutkan dengan *shipment term* yang memiliki nilai bobot 0,296, dan *payment term* dengan nilai bobot 0,250. Hal ini dikarenakan harga bahan baku sangat berpengaruh terhadap biaya proses produksi sehingga harga jual dari produk PT XYZ dapat ditekan. Dengan harga yang murah maka PT PT XYZ dapat meraih keunggulan bersaing dengan strategi *low cost*.

Bobot sub-kriteria dari kriteria *delivery* ada 3 sub-kriteria yaitu ketepatan waktu pengiriman memiliki tingkat kepentingan tertinggi dengan nilai bobot 0,513, dilanjutkan dengan ketepatan jumlah yang dikirim yang memiliki nilai bobot 0,357, dan jaminan barang dalam kondisi baik dengan nilai bobot 0,130. Hal ini sangat berpengaruh terhadap proses produksi. Karena dengan tepatnya waktu pengiriman oleh *supplier*, maka proses produksi akan berjalan sesuai dengan *master requirement planning*.

Bobot sub-kriteria dari kriteria *warranty* ada 3 sub-kriteria yaitu kemudahan proses klaim memiliki tingkat kepentingan tertinggi dengan nilai bobot 0,447, dilanjutkan dengan fleksibel yang memiliki nilai bobot 0,342, dan batas waktu klaim dengan nilai bobot 0,210.

Dari hasil pengolahan data menggunakan metode TOPSIS dari penelitian pada PT XYZ didapatkan hasil Carvico terpilih sebagai *supplier* kain *Microfiber* terbaik dengan nilai preference 0,9, dan di alternatif ke dua Best pacific dengan nilai 0,516, dan di alternatif ketiga Dogi dengan nilai 0,390.

Dengan jarak alternatif solusi positif dari masing – masing *supplier* jarak dari solusi ideal positif dan jarak dari solusi ideal negatif diketahui bahwa solusi ideal positif D_1^+ bernilai 0,0241, D_2^+ bernilai 0,0271, dan D_2^+ bernilai 0,0038, sedangkan untuk hasil dari solusi ideal negatif D_1^- bernilai 0,0257, D_1^- bernilai 0,0173, dan D_1^- bernilai 0,0342.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengolahan data dengan metode AHP terhadap PT XYZ dapat disimpulkan :

1. Kriteria kualitas mendapat urutan tertinggi dengan bobot 0,317, disusul oleh harga dengan bobot 0,250, urutan selanjutnya adalah *Delivery* dengan bobot 0,243, dan terakhir *Warranty* dengan bobot 0,190.
2. Dari penentuan bobot sub kriteria, lima urutan tertinggi adalah Ketepatan waktu pengiriman dengan bobot 0,513, Serat bahan dengan bobot 0,508, Harga bahan baku dengan bobot 0,454, Kenyamanan bahan dengan bobot 0,345, dan Kemudahan proses klaim dengan bobot 0,447. Urutan berikutnya adalah ketepatan jumlah yang dikirim dengan bobot 0,357, fleksibel dengan bobot 0,342, *shipment term* dengan bobot 296, *payment term* dengan bobot 250, batas waktu komplain dengan bobot 0,210, ketahanan warna dengan bobot 0,147, dan yang terakhir jaminan barang dalam keadaan yang baik dengan bobot 0,130.
3. Berdasarkan hasil penetapan nilai kriteria dan perhitungan dengan metode TOPSIS maka *supplier* kain *Microfiber* yang terpilih adalah Carvico terpilih sebagai *supplier* kain *Microfiber* terbaik dengan nilai preference 0,9.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. Lukmandono, M. Basuki, M. J. Hidayat, and V. Setyawan, "Pemilihan Supplier Industri Manufaktur Dengan Pendekatan AHP dan TOPSIS," *Opsi*, vol. 12, no. 2, p. 83, 2019, doi: 10.31315/opsi.v12i2.3146.
- [2] R. Rachman, "Penerapan Metode Ahp Untuk Menentukan Kualitas Pakaian Jadi Di Industri Garment," *J. Inform.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–8, 2019, doi: 10.31311/ji.v6i1.4389.
- [3] P. D. Surachman, "PADA PANJERS JERSEY Oleh : Muhammad Rafi Rasyiq Taufik Akbar Fakultas Ekonomi dan Bisnis , Universitas Brawijaya Dosen Pembimbing : PENDAHULUAN Perkembangan era globalisasi yang semakin maju beberapa tahun terakhir ini , diiringi dengan pertumbuhan usaha ".
- [4] T. Susilowati and M. F. Hidayatulloh, "Metode Analitical Hierarchy Process (Ahp) Dalam Penentuan Lokasi Home Industri Di Kabupaten Pringsewu," *Expert J. Manaj. Sist. Inf. dan Teknol.*, vol. 9, no. 1, 2019, doi: 10.36448/jmsit.v9i1.1226.
- [5] R. Prasetyo Agung Nugroho and H. Al Fatta, "Analisis Perbandingan Metode AHP, TOPSIS Dan AHP-TOPSIS Dalam Tahapan Seleksi Awal Di PT. XYZ Comparative Analysis Of AHP, TOPSIS And AHP-TOPSIS Method In Initial Selection Stage In PT. XYZ," p. 70.
- [6] E. Rosiska and R. Harman, "Metode Analitical Hierarchy Process (AHP) Dalam Pemilihan Umum Presiden Indonesia 2019," *InfoTekJar (Jurnal Nas. Inform. dan Teknol. Jaringan)*, vol. 3, no. 2, pp. 193–202, 2019, doi: 10.30743/infotekjar.v3i2.1067.
- [7] I. Ilmadi, "Sistem Pendukung Keputusan Dalam Pemilihan Perusahaan Jasa Pengiriman Terbaik Dengan Menggunakan Metode AHP dan TOPSIS," *Statmat J. Stat. Dan Mat.*, vol. 1, no. 1, pp. 78–87, 2019, doi: 10.32493/sm.v1i1.2374.
- [8] S. Siswanti, F. L. Wrehatnala, and A. Kusumaningrum, "Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process Dan Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution Sebagai Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Kenaikan Jabatan Bagi Guru," *J. Ilm. SINUS*, vol. 18, no. 1, p. 35, 2020, doi: 10.30646/sinus.v18i1.438.
- [9] E. Siswanto, N. Hidayat, and N. Santoso, "Penentuan Kelayakan Kandang Sapi Menggunakan Metode AHP-TOPSIS (Studi Kasus: UPT Pembibitan Ternak dan Hijauan Makanan Ternak Singosari)," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. Univ. Brawijaya*, vol. 2, no. 12, pp. 6322–6330, 2018.
- [10] E. L. Amalia, R. A. RDA, and A. N. Pratama, "Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Lovebird Unggul dalam Perlombaan Menggunakan Metode AHP-Topsis," *Matics*, vol. 11, no. 1, p. 21, 2019, doi: 10.18860/mat.v11i1.7690.
- [11] L. Lukmandono, M. Basuki, M. J. Hidayat, and V. Setyawan, "Pemilihan Supplier Industri Manufaktur Dengan Pendekatan AHP dan TOPSIS," *Opsi*, vol. 12, no. 2, p. 83, 2019, doi: 10.31315/opsi.v12i2.3146.
- [12] R. Rachman, "Penerapan Metode Ahp Untuk Menentukan Kualitas Pakaian Jadi Di Industri

- Garment,” *J. Inform.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–8, 2019, doi: 10.31311/ji.v6i1.4389.
- [13] P. D. Surachman, “PADA PANJERS JERSEY Oleh : Muhammad Rafi Rasyiq Taufik Akbar Fakultas Ekonomi dan Bisnis , Universitas Brawijaya Dosen Pembimbing : PENDAHULUAN Perkembangan era globalisasi yang semakin maju beberapa tahun terakhir ini , diiringi dengan pertumbuhan usaha ”.
- [14] T. Susilowati and M. F. Hidayatulloh, “Metode Analitical Hierarchy Process (Ahp) Dalam Penentuan Lokasi Home Industri Di Kabupaten Pringsewu,” *Expert J. Manaj. Sist. Inf. dan Teknol.*, vol. 9, no. 1, 2019, doi: 10.36448/jmsit.v9i1.1226.
- [15] R. Prasetyo Agung Nugroho and H. Al Fatta, “Analisis Perbandingan Metode AHP, TOPSIS Dan AHP-TOPSIS Dalam Tahapan Seleksi Awal Di PT. XYZ Comparative Analysis Of AHP, TOPSIS And AHP-TOPSIS Method In Initial Selection Stage In PT. XYZ,” p. 70.
- [16] E. Rosiska and R. Harman, “Metode Analitical Hierarchy Process (AHP) Dalam Pemilihan Umum Presiden Indonesia 2019,” *InfoTekJar (Jurnal Nas. Inform. dan Teknol. Jaringan)*, vol. 3, no. 2, pp. 193–202, 2019, doi: 10.30743/infotekjar.v3i2.1067.
- [17] I. Ilmadi, “Sistem Pendukung Keputusan Dalam Pemilihan Perusahaan Jasa Pengiriman Terbaik Dengan Menggunakan Metode AHP dan TOPSIS,” *Statmat J. Stat. Dan Mat.*, vol. 1, no. 1, pp. 78–87, 2019, doi: 10.32493/sm.v1i1.2374.
- [18] S. Siswanti, F. L. Wrehatnala, and A. Kusumaningrum, “Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process Dan Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution Sebagai Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Kenaikan Jabatan Bagi Guru,” *J. Ilm. SINUS*, vol. 18, no. 1, p. 35, 2020, doi: 10.30646/sinus.v18i1.438.
- [19] E. Siswanto, N. Hidayat, and N. Santoso, “Penentuan Kelayakan Kandang Sapi Menggunakan Metode AHP-TOPSIS (Studi Kasus: UPT Pembibitan Ternak dan Hijauan Makanan Ternak Singosari),” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. Univ. Brawijaya*, vol. 2, no. 12, pp. 6322–6330, 2018.
- [20] E. L. Amalia, R. A. RDA, and A. N. Pratama, “Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Lovebird Unggul dalam Perlombaan Menggunakan Metode AHP-Topsis,” *Matics*, vol. 11, no. 1, p. 21, 2019, doi: 10.18860/mat.v11i1.7690.