

PEMANFAATAN METODE AHP DAN TOPSIS PADA PEMILIHAN SUPPLIER BAHAN BAKU UMKM

Andika Atnanta Putra^{1*}

¹Magister Sains Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

Email: ^{1*}andikaatnanta4@gmail.com

(* : corresponding author)

Abstrak-Studi ini akan menunjukkan bahwa metode pengambilan keputusan AHP dan TOPSIS dapat digunakan secara bersama untuk menentukan suatu pilihan dari beberapa alternatif. Studi ini mengambil kasus pada pemilihan beberapa *supplier* bahan mentah yang dilakukan oleh PJT *COLLECTION*. Kriteria pemilihan dipilih langsung oleh *owner* menggunakan dasar 23 kriteria Dickson dan muncul 8 dari 23 kriteria yang terpilih yaitu kualitas, harga, Garansi and Kebijakan klaim, perilaku, lokasi, gaya berkomunikasi, kemampuan pengemasan dan impresi. Pengolahan data menggunakan *software Microsoft Excel 2016* dan *Expert Choice 11.0*. Terdapat 3 *supplier* yang digunakan oleh PJT *COLLECTION* yaitu UD. Galaxy 21, Haji Kudhori dan Haji Wahab. Hasil penilaian dan perhitungan pada metode AHP memunculkan bobot prioritas pada setiap kriteria dengan urutan kriteria kualitas (0,1626), harga (0,2823), kemampuan pengemasan (0,0811), lokasi geografis (0,1884), gaya berkomunikasi (0,0759), perilaku (0,0689), impresi (0,0743) dan garansi dan kebijakan klaim (0,0661). Hasil olahan data dan perhitungan dengan metode TOPSIS menunjukkan nilai preferensi untuk tiap *Supplier* dengan urutan UD. Galaxy 21 (0,9746), Haji Kudhori (0,1087) dan Haji Wahab (0,0058).

Kata Kunci: Alternatif *Supplier*, Kriteria Dickson, *Analytical Hierarchy Process* (AHP), *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS), Sistem Penunjang Keputusan

Abstract-*This study will demonstrate that the decision-making methods AHP and TOPSIS can be used together to determine a choice among several alternatives. The study specifically focuses on the selection of raw material suppliers by PJT COLLECTION. The selection criteria were directly chosen by the owner based on the 23 Dickson criteria, resulting in the identification of 8 key criteria, namely quality, price, warranty and claim policy, behavior, location, communication style, packaging capability, and impression. Data processing was conducted using Microsoft Excel 2016 and Expert Choice 11.0 software. PJT COLLECTION utilizes three suppliers: UD. Galaxy 21, Haji Kudhori, and Haji Wahab. The AHP method was employed to assign priority weights to each criterion, yielding the following order: quality (0.1626), price (0.2823), packaging ability (0.0811), geographical location (0.1884), communication system (0.0759), attitude (0.0689), impression (0.0743) and warranties and claim policies (0.0661). Furthermore, data processing and calculations using the TOPSIS method provided preference values for each supplier, resulting in the following ranking: UD. Galaxy 21 (0.9746), Haji Kudhori (0.1087), and Haji Wahab (0.0058). These results contribute to the comprehensive evaluation of the suppliers and facilitate the decision-making process for PJT COLLECTION.*

Keywords: *Supplier Alternative, Dickson Criteria, Analytical Hierarchy Process (AHP), Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS), Decision Support System*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan bisnis saat ini cukup cepat sehingga menuntut para pebisnis untuk memikirkan segala alur dalam proses bisnisnya [1]. Hampir semua lini bisnis menggunakan pihak ketiga untuk memenuhi ketersediaan bahan baku guna kelangsungan proses bisnis mereka. Hal tersebut memperketat perusahaan agar tetap kompetitif dalam persaingan bisnis. Kompetitif adalah sikap untuk bersaing antara pihak satu dengan pihak lain di luar organisasi dengan keinginan untuk menang dan unggul dalam berbagai aspek [2]. Pemilihan *supplier* tidak boleh sembarangan karena mampu mempengaruhi kredibilitas bisnis tersebut. Pada beberapa aliran logistik, keputusan diambil oleh para manajer untuk menentukan pusat distribusi, alokasi pelanggan hingga pusat transportasi [3]. Kebutuhan akan pemasok bahan baku tidak hanya diperlukan oleh perusahaan yang sudah multinasional tetapi juga usaha bisnis yang masih dalam level UMKM.

Suatu hal yang menjadi salah satu perhatian bagi pebisnis adalah kegiatan rantai pasokan (*Supply Chain*) mereka. Perlu adanya suatu konsep untuk mampu mengolah rantai pasokan perusahaan menjadi terintegrasi. *Supply chain management* merupakan konsep yang mengatur keseluruhan aliran barang dan pihak yang terlibat, mulai dari pemasok hingga konsumen dan juga mempertahankan daya saing dengan kompetitor yang berkaitan dengan biaya dan layanan [4]. *Supply Chain Management* dapat membuat suatu bisnis proses suatu perusahaan menjadi efektif dan efisien.

Salah satu hal yang penting dalam *supply chain* adalah bagian pengadaan yang berfungsi untuk menyediakan input bagi perusahaan yang kemudian akan diolah untuk menghasilkan suatu barang atau jasa. Peranan penting

bagian pengadaan pada suatu perusahaan salah satunya adalah kegiatan pembelian (*purchasing*). Pembelian yang dimaksud adalah kegiatan membeli bahan baku (modal *input*) untuk diolah menjadi suatu barang atau jasa. Bagian pembelian berhubungan erat dengan *Supplier*, sehingga untuk mampu meningkatkan kepuasan pelanggan terhadap produk suatu perusahaan maka dibutuhkan analisis untuk memilih *Supplier* yang berkompeten. Pada beberapa perusahaan, terdapat divisi yang menangani khusus tentang pengadaan dan *supply chain*. Pengadaan dan *supply chain management* adalah fungsi manajemen untuk mengidentifikasi dan dapat memastikan pengelolaan sumberdaya eksternal yang dibutuhkan organisasi [5].

Dalam memilih *Supplier*, setiap bisnis memiliki preferensi dalam menentukan *Supplier* yang digunakannya. Penelitian yang dilakukan oleh [6] menggunakan 23 kriteria pemilihan *supplier* yang dirumuskan oleh Dickson dan dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam mencari alternatif-alternatif *supplier*. Kriteria ini muncul sebagai hasil penelitian yang dilakukan oleh Dickson selama 40 tahun. Permasalahan yang pernah dihadapi dengan *Supplier* adalah terdapat beberapa *Supplier* tidak memiliki cukup persediaan untuk memenuhi pemesanan bahan baku yang dilakukan oleh PJT COLLECTION, akibatnya ketersediaan barang yang dimiliki PJT COLLECTION sendiri kurang sehingga proses produksi sandal mengalami keterlambatan, akibatnya beberapa konsumen melakukan komplain terhadap PJT COLLECTION karena telatnya pengiriman barang yang diminta.

Permasalahan lain yang pernah muncul adalah masalah kualitas bahan baku yang tidak semestinya. Kualitas bahan baku dapat menentukan kualitas dari sandal itu sendiri. Efeknya berimbas pada komplain dari agen atau pelanggan. Hal ini terjadi pada bulan September 2018, dimana pihak PJT COLLECTION pernah menerima retur barang dari agen atau pelanggan dikarenakan kualitas barang yang buruk dan hal itu membuat kerugian karena harus mengulang proses produksi sejumlah pesanan barang yang diretur oleh agen. Pihak PJT COLLECTION berkeinginan untuk mengevaluasi dan memilih *Supplier* mana yang dapat dijadikan sebagai *Supplier* utama agar reputasi bisnisnya tetap terjaga dan kegiatan bisnisnya tidak kalah dengan pesaing yang sejenis.

Teknik MCDM yang digunakan untuk permasalahan ini adalah metode AHP yang dipadukan dengan metode TOPSIS. Penggunaan metode AHP dipilih karena AHP menggunakan pemikiran para ahli untuk menilai setiap kriteria dan alternatif yang ada. Metode AHP telah digunakan sebagai *tools* yang dapat membantu memecahkan permasalahan di *berbagai* sektor, misalnya ekonomi, kedokteran, manufaktur hingga permasalahan lingkungan [7]. Metode AHP mampu menerjemahkan data kualitatif menjadi data kuantitatif. Pada pemilihan *Supplier* terdapat beberapa kriteria yang menjadi bahan pertimbangan, sehingga metode AHP akan cocok digunakan dalam pengambilan keputusan karena AHP memberikan konsistensi dan mendapatkan hasil perhitungan yang subjektif serta objektif [8].

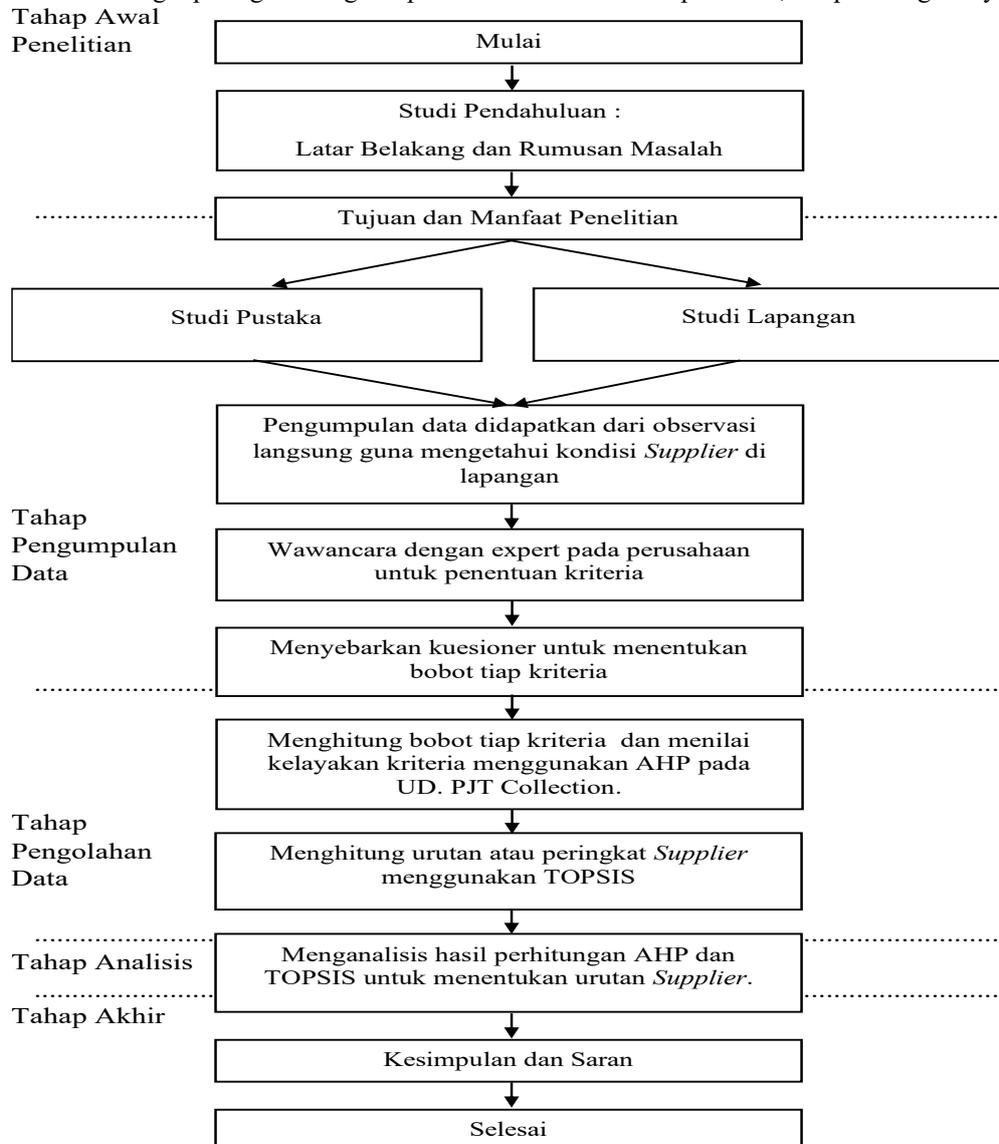
Metode AHP dalam pemilihan *Supplier* dinilai masih mempunyai unsur subjektifitas yang tinggi sehingga akan berisiko jika dalam penentuan *Supplier* hanya menggunakan metode ini. Untuk mengatasi hal tersebut maka metode AHP dipadukan dengan metode TOPSIS. Pada metode TOPSIS, kumpulan kriteria dinilai menggunakan angka numerik sebagai pengkonversian nilai sehingga nilai tersebut (kualitatif) dapat diukur [9].

Metode TOPSIS sendiri merupakan metode yang diperkenalkan oleh Hwang dan Yoon sebagai salah satu alternatif pendukung keputusan dan mampu menyelesaikan masalah di bidang logistik, rantai pasok, lingkungan hingga industri kimia [10]. Algoritma yang digunakan pada TOPSIS dapat mengevaluasi tiap alternatif berdasarkan kesamaan terhadap solusi ideal [11]. TOPSIS pada dasarnya mencari alternatif yang paling optimal atau ideal yaitu alternatif yang memiliki nilai paling dekat dengan nilai ideal positif dan yang memiliki nilai paling jauh dari nilai ideal negatif. Pada pengaplikasiannya, metode TOPSIS dianggap sebagai salah satu metode MCDM yang mudah dipahami dibandingkan metode lainnya yang sejenis. Metode AHP dalam penelitian ini dapat menghitung pembobotan kriteria, sedangkan TOPSIS digunakan untuk mengenali faktor stres pada tiap kriteria [12], sehingga TOPSIS dapat digunakan untuk menentukan peringkat dari *Supplier*. Studi yang dilakukan oleh [13] menggunakan metode *fuzzy* AHP dan ISM-MICMAC *Analysis* untuk mengelola rantai pasok agar lebih efektif dan efisien. Namun, batasan pada penelitian tersebut adalah hasilnya masih terlihat subjektif karena didasarkan pada pendapat ahli saja. Penelitian ini berusaha untuk mengurangi subjektifitas hasil dari perhitungan AHP dengan mengintegrasikan dengan metode TOPSIS.

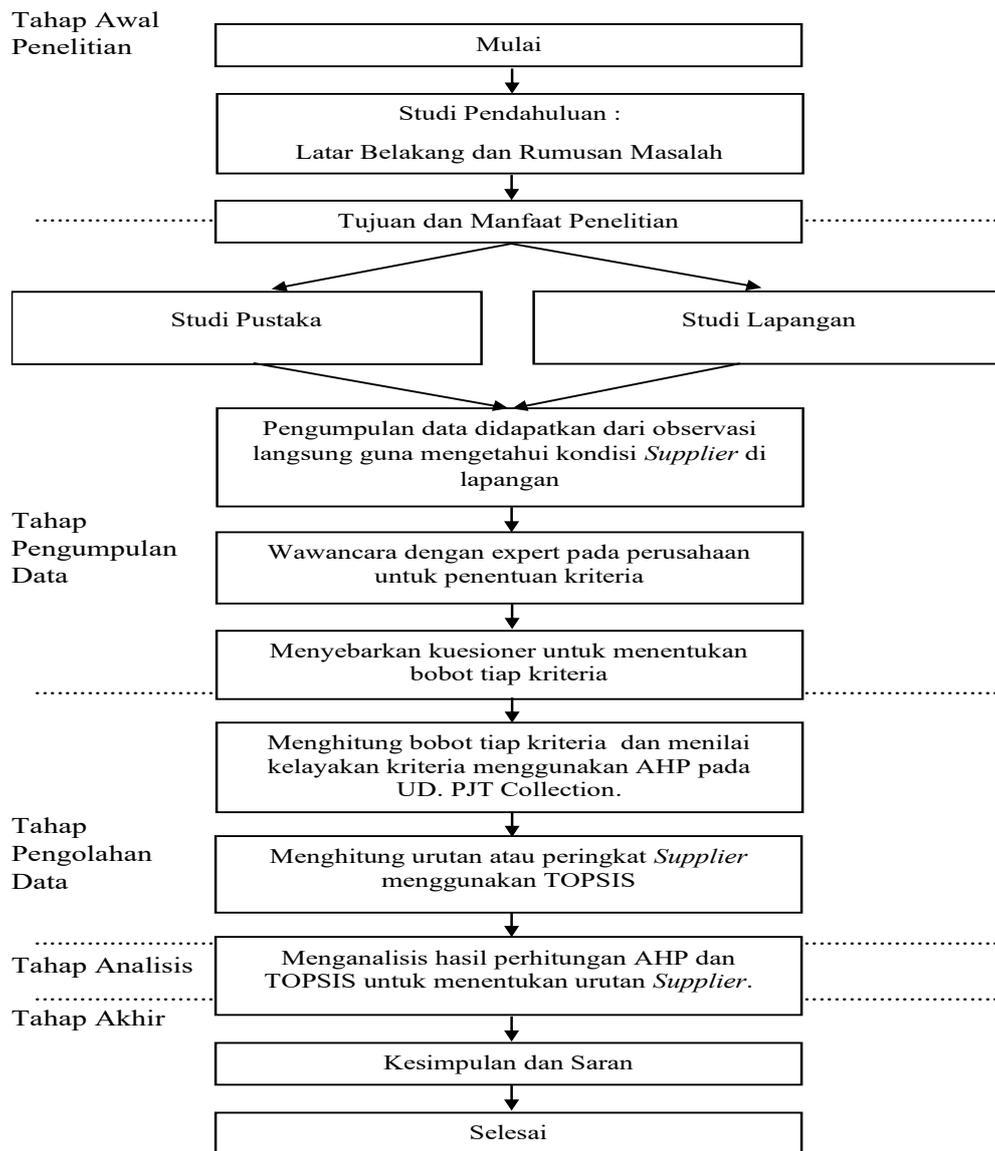
2. METODE PENELITIAN

2.1. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian mencakup langkah-langkah penelitian dari awal sampai akhir, adapun langkahnya



seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

2.2. Pendekatan Penelitian

Pendekatan Penelitian adalah menggunakan pendekatan penelitian kualitatif. Pendekatan Kualitatif adalah suatu riset ilmiah yang dilakukan untuk memberikan gambaran deskriptif dan menganalisis suatu gejala abstrak dari individu maupun kelompok. Pengumpulan data dalam penelitian kualitatif menurut Sugiyono dapat dilakukan melalui teknik observasi, wawancara, dokumentasi serta triangulasi atau penggabungan. Pendekatan kualitatif dapat dilakukan dengan cara *online* melalui wawancara terstruktur atau *focus group discussion* [14].

2.3. Jenis dan Sumber Data

a. Data Primer

Data primer merupakan data yang didapatkan berdasar hasil pengamatan dan observasi langsung di lapangan. Penelitian ini menggunakan data primer berupa hasil observasi, data hasil kuesioner dan data hasil wawancara dengan pemilik, bagian pengadaan dan bagian produksi pada perusahaan.

b. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang sudah diolah atau data primer yang telah diolah oleh pihak terkait dan biasanya telah dipublikasi oleh pihak pengelola. Data sekunder berupa pembelian bahan baku sandal perusahaan, jurnal-jurnal yang terkait, buku serta informasi pada internet yang terkait dengan penelitian ini.

2.4. Pengumpulan Data

- a. Observasi
Observasi adalah metode yang dilakukan dengan pengamatan langsung di lapangan untuk mendapatkan informasi dan data. Pengamatan ini untuk mengetahui data *Supplier* dan bagaimana pemilihan *Supplier* yang dilakukan oleh UD. PJT COLLECTION yang sedang dijalankan. Observasi dilakukan selama lima hari.
- b. Wawancara
Wawancara merupakan teknik dengan melakukan interaksi langsung dengan pihak internal perusahaan dalam hal ini adalah pihak pemilik perusahaan untuk menentukan kriteria pemilihan *Supplier* dan proses pembelian bahan baku sandal (tali jepit dan lem) yang dilakukan UD. PJT COLLECTION. Wawancara dilakukan selama satu hari.
- c. Kuesioner
Kuesioner merupakan cara mengumpulkan data dengan membagikan kuesioner kepada pihak yang terlibat langsung dalam proses pengadaan barang dan pemilihan *Supplier*. Kuesioner berisi penentuan prioritas kriteria dengan cara perbandingan berpasangan dan menghasilkan nilai prioritas kriteria yang nantinya akan diolah menggunakan metode AHP. Kuesioner dibagikan kepada 4 orang yaitu Pemilik, Manajer Operasional, Bagian Pengadaan dan Bagian Operasional. Pembagian dan pengisian kuesioner dilakukan selama dua hari.

2.5. Teknik Analisis Data

Teknik Analisis dalam penelitian ini akan menghasilkan untuk mengetahui urutan *Supplier* pada UD. PJT COLLECTION menggunakan metode AHP dan TOPSIS.

- a. Menentukan kriteria pemilihan *Supplier*
Pada penelitian ini pemilihan kriteria pada *Supplier* didasarkan pada kerangka yang dikemukakan oleh [15] tentang 23 kriteria pemilihan *Supplier*. Wawancara dengan pihak *expert* perusahaan akan menentukan kriteria apa saja diantara 23 kriteria tersebut yang dipentingkan dalam penentuan *Supplier* mereka.
- b. Melakukan pembobotan pada tiap kriteria menggunakan AHP
Pada tahap ini, teknik yang dilakukan yaitu menyebarkan kuesioner guna mendapatkan bobot dari kriteria. Kuesioner tersebut diantaranya berisi tentang perbandingan antar kriteria guna mendapatkan bobot prioritas pada tiap kriteria. Pengolahan data dibantu dengan menggunakan software Microsoft Office Excel dan menampilkan grafik menggunakan *software Expert Choice* untuk mempermudah dalam perhitungan nilai pada setiap kriteria. Hasilnya akan ditemukan hasil CR pada tiap kriteria, jika hasil CR menunjukkan angka kurang dari 0,1 maka kriteria tersebut dinilai layak.
- c. Membuat urutan atau peringkat *Supplier* menggunakan TOPSIS
Pada tahap ini, hasil dari pembobotan menggunakan metode AHP akan digunakan untuk menilai urutan atau peringkat *Supplier* dengan metode TOPSIS. Metode TOPSIS menghasilkan *output* berupa urutan *Supplier* berdasarkan perhitungan nilai terdekat dengan nilai positif dan yang terjauh dari nilai negatif.

2.6. Metode TOPSIS

Terdapat beberapa langkah menggunakan metode TOPSIS menurut [16] adalah sebagai berikut :

1. Menghitung matriks keputusan yang ternormalisasi. Rumus matriks normalisasi dapat dilihat pada (1).

$$r_{ab} = \frac{x_{ab}}{\sqrt{\sum_{a=1}^m x_{ab}}} \quad (1)$$

Dimana :

r_{ab} = elemen matriks ternormalisasi.

x_{ab} = nilai kriteria a pada alternatif ke b

[a] = alternatif peminatan ke a.

[b] = kriteria peminatan ke b.

2. Menghitung pembobotan pada matriks yang telah dinormalisasi. Rumus membuat pembobotan matriks dapat dilihat pada (2).

$$y_{ab} = w_a r_{ab} \quad (2)$$

Dengan $a=1,2,..m$; dan $b=1,2,..n$;

Dimana:

y_{ab} = Elemen matriks yang ternormalisasi [a][b]

w_a = Bobot dari kriteria ke a.

3. Tentukan nilai solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Solusi positif dilambangkan dengan A^+ , sedangkan solusi negatif dilambangkan dengan A^- . Atribut prioritas adalah atribut yang diberi nilai tinggi untuk mendapatkan jarak dengan nilai paling dekat dengan nilai ideal positif dan nilai yang paling jauh dengan nilai ideal negatif. Sedangkan atribut biaya adalah atribut yang menerima nilai kecil untuk mencapai jarak terjauh dari solusi ideal positif dan jarak terjauh dari solusi ideal negatif. Menghitung nilai ideal positif dan negatif dapat dilihat pada (3).

$$\begin{aligned} A^+ &= (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+) \\ A^- &= (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-) \end{aligned} \tag{3}$$

Keterangan :

$y_i^+ = \max_a y_{ab}$; jika a adalah atribut prioritas

$y_i^+ = \min_i y_{ab}$; jika b adalah atribut biaya

$y_i^- = \min_i y_{ab}$; jika a adalah atribut prioritas

$y_i^- = \max_i y_{ab}$; jika a adalah atribut biaya

y_b^+ adalah nilai terbesar dari matriks y pada tiap kriteria ke b.

y_b^- adalah nilai terkecil dari matriks y pada tiap kriteria ke b.

4. Menghitung pengukuran jarak dari suatu alternatif ke solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.
 - a. Perhitungan solusi ideal positif dapat dilihat pada persamaan (4).

$$D_a^+ = \sqrt{\sum_{b=1}^n (y_{ab} - y_a^+)^2} \tag{4}$$

Dimana :

D_a^+ adalah nilai jarak alternatif ke a dengan nilai ideal positif.

y_a^+ adalah elemen solusi ideal positif (a).

y_{ab} adalah elemen matriks ternormalisasi terbobot (a)(b).

- b. Perhitungan solusi ideal negatif dapat dilihat pada persamaan (5):

$$D_a^- = \sqrt{\sum_{b=1}^n (y_{ab} - y_a^-)^2} \tag{5}$$

Dimana :

D_a^- adalah jarak alternatif ke a dengan solusi ideal negatif.

y_a^- adalah elemen solusi ideal negatif (a).

y_{ab} adalah elemen matriks ternormalisasi terbobot (a)(b).

5. Menghitung nilai preferensi untuk setiap alternatif dapat dilihat pada (6). Untuk menentukan peringkat setiap alternatif, preferensi untuk setiap alternatif harus dihitung.

$$C_a^+ = \frac{S_a^-}{S_a^+ + S_a^-} \tag{6}$$

Dimana :

C_a^+ adalah menunjukkan nilai preferensi.

S_a^- adalah jarak antara nilai alternatif ke i dengan solusi ideal negatif.

S_a^+ adalah jarak antara nilai alternatif ke a dengan solusi ideal positif.

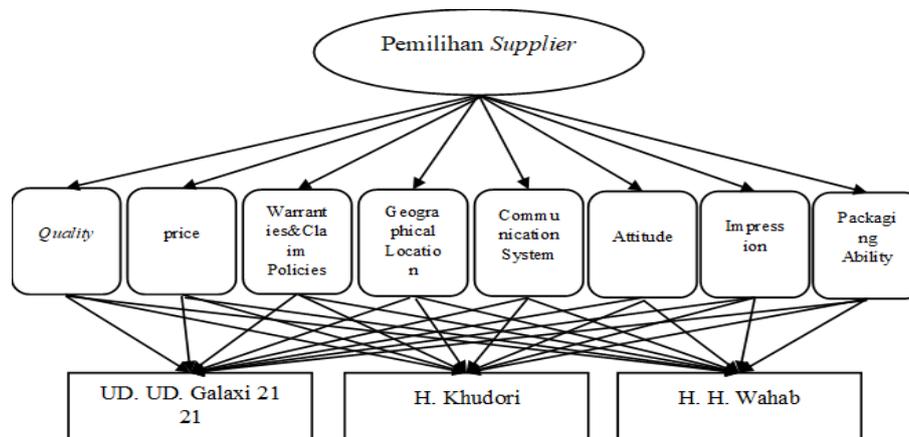
Setelah mengetahui nilai dari C_a^+ , maka alternatif diurutkan berdasarkan besaran nilai C_a^+ dan dari hasil ini dapat dilihat alternatif mana yang memiliki jarak terdekat dengan nilai ideal positif dan yang memiliki jarak terjauh dari nilai ideal negatif.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Metode AHP

Proses penentuan *Supplier* yang digunakan oleh perusahaan selama ini kurang memperhatikan beberapa aspek, mereka hanya mementingkan persaingan harga dan historis pembelian dari beberapa *Supplier* mereka. Sehingga, peneliti memberikan 23 kriteria yang akan membantu perusahaan untuk lebih memperhatikan kriteria-kriteria dalam pemilihan *Supplier* mereka. Setelah melewati diskusi, akhirnya pemilik bisnis selaku pengambil keputusan telah memilih 8 kriteria dari 23 kriteria yang disediakan yaitu kualitas, harga, Garansi and Kebijakan klaim, perilaku, lokasi, gaya berkomunikasi, kemampuan pengemasan dan impresi. Langkah awal dalam metode

AHP adalah membuat struktur hirarkis dengan memasukkan tujuan penelitian, kriteria terpilih dan beberapa alternatif *supplier* seperti yang terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur Hierarki Kriteria dan Alternatif Pemilihan *Supplier*

Selanjutnya membuat matriks perbandingan berpasangan yang hasil inputannya merupakan rata-rata geometri dari dua responden yaitu pemilik usaha dan bagian pembelian bahan baku. Pada Tabel 1, kriteria diasumsikan menggunakan lambang K1 sampai dengan K8. Berikut adalah penjelasan masing-masing lambang pada Tabel 1:

- Cra.1: *Quality*
- Cra.2: *Warranties and Claim Policies*
- Cra.3: *Price*
- Cra.4: *Communication System*
- Cra.5: *Attitude*
- Cra.6: *Packaging Ability*
- Cra.7: *Geographical Location*
- Cra.8: *Impression*

Tabel 1. Tabel Perbandingan (Berpasangan) Antar Kriteria

Kriteria	Cra.1	Cra.2	Cra.3	Cra.4	Cra.5	Cra.6	Cra.7	Cra.8
Cra.1	1	2,4494	1	1	2	2,4494	1,4142	1,4142
Cra.2	0,4082	1	0,12	1	1	1,00	0,50	1
Cra.3	1	8,4852	1	9	5	2,4494	1	2
Cra.4	1	1	0,1111	1	1	0,71	0,50	1
Cra.5	0,5	1	0,2	1	1	1,4142	0,26	1
Cra.6	0,4082	1	0,4082	1,41	0,7071	1	0,33	2
Cra.7	0,7071	2	1	2	3,87	3	1	3,1622
Cra.8	0,7071	1	0,5	1	1	0,50	0,3162	1
TOTAL	5,7307	17,9347	4,3372	17,4142	15,5801	12,5202	5,3219	12,5764

Sumber: data diolah

3.2. Perhitungan Bobot setiap kriteria

Tabel 2. Pembobotan pada Setiap Kriteria

Kriteria	Bobot	Rank
Quality	0,16265673	3
Warranties & Claim Policies	0,06613888	8
Price	0,28231132	1
Communication System	0,07592792	5
Attitude	0,06896387	7
Packaging Ability	0,08115617	4
Geographical Location	0,18848200	2
Impression	0,07436310	6

Sumber : Data diolah

Pada **Tabel 2** terlihat bahwa hasil pembobotan pada kriteria *Price* memiliki nilai yang tertinggi, artinya adalah bahwa indikator tersebut memiliki penilaian preferensi tertinggi dibandingkan dengan kriteria-kriteria lainnya. Angka pada perbandingan berpasangan antar kriteria memiliki nilai konsistensi sebesar 0.07 artinya pendapat responden dalam mengisi perbandingan berpasangan telah konsisten. Pada Gambar 3 terlihat nilai RI adalah 1.41 berdasarkan tabel *Random Index* menurut ketetapan Saaty [17].

$CR = CI/RI$
 $CR = 0,105104/1,41$
 $CR = 0,070302$
 Ket: Nilai RI adalah 1,41 (ketetapan Saaty)

Gambar 3. Perhitungan Nilai *Consistency Ratio*

Langkah terakhir pada metode AHP adalah menghitung bobot global pada setiap *supplier* sebagai input pada metode TOPSIS. Pada **Tabel 3**, UD Galaxy 21 memiliki nilai pembobotan yang paling tinggi. Hal tersebut berarti UD. Galaxy 21 merupakan *supplier* yang banyak dipertimbangkan oleh responden pada tahap perbandingan berpasangan. Namun, hasil dari tahap ini masih memiliki nilai subjektifitas yang tinggi sehingga dilanjutkan menggunakan metode TOPSIS.

Tabel 3. Bobot Global *Supplier*

<i>Supplier</i>	Bobot
UD. Galaxy 21	0,553618
Khudhori	0,25378
Haji Wahab	0,192602

Sumber : Data diolah

3.3. Metode TOPSIS

Angka yang dihasilkan dalam metode AHP yaitu bobot setiap kriteria dan bobot global setiap *supplier* digunakan sebagai input untuk menghitung bobot matriks yang ternormalisasi. Pada **Tabel 4** terlihat bobot matriks ternormalisasi untuk setiap kriteria. Bobot matriks ternormalisasi didapatkan dari hasil perkalian antara bobot global *supplier* dan bobot setiap kriteria pada metode AHP.

Tabel 4. Pembobotan Matriks Normalisasi

	Cra.1	Cra.2	Cra.3	Cra.4	Cra.5	Cra.6	Cra.7	Cra.8
UD. Galaxy 21	0,4098	0,1266	0,3749	0,2802	0,0636	0,3954	0,1845	0,3954
Haji Kudhori	0,0397	0,1409	0,0519	0,0663	0,1217	0,0363	0,0846	0,0363
Haji Wahab	0,0199	0,0416	0,0228	0,0448	0,0781	0,0275	0,0642	0,0275

Sumber : Data diolah

Untuk menentukan solusi ideal positif, langkah pertama adalah menentukan nilai *maximum* pada setiap kolom. **Tabel 5** menampilkan nilai maksimum pada setiap kriteria. Setelah mengetahui nilai maksimum pada setiap kolom, selanjutnya adalah menghitung nilai Solusi ideal positif untuk setiap *Supplier* pada setiap kriteria.

Tabel 5. Nilai Maksimum pada Setiap Kriteria

	Cra.1	Cra.2	Cra.3	Cra.4	Cra.5	Cra.6	Cra.7	Cra.8
MAX	0.4098	0.1409	0.3749	0.2802	0.1217	0.3954	0.1845	0.3954

Sumber : Data diolah

Pada **Tabel 6** terlihat perhitungan solusi ideal positif untuk masing-masing *Supplier*. Nilai solusi ideal positif diambil dari hasil nilai dari Da+. UD. Galaxy 21 memiliki nilai solusi ideal positif sebesar 0.0723, Haji Kudhori memiliki nilai solusi ideal positif sebesar 1.7254 dan Haji Wahab memiliki nilai solusi ideal positif sebesar 1.9764. Nilai tersebut berarti UD Galaxy 21 memiliki nilai yang paling dekat (nilai terkecil) dari solusi ideal positif dibandingkan dengan dua *supplier* lainnya.

Tabel 6. Pembobotan Matriks Normalisasi

	Cra.1	Cra.2	Cra.3	Cra.4	Cra.5	Cra.6	Cra.7	Cra.8	Da+
Max	0.4098	0.1409	0.3749	0.2802	0.1217	0.3954	0.1845	0.3954	Da+

UD. Galaxy 21	0.0000	0.0143	0.0000	0.0000	0.0581	0.0000	0.0000	0.0000	0.0723
Haji Kudhori	0.3701	0.0000	0.3230	0.2139	0.0000	0.3592	0.0999	0.3592	1.7254
Haji Wahab	0.3899	0.0993	0.3521	0.2353	0.0436	0.3679	0.1203	0.3679	1.9764

Sumber : Data diolah

Untuk menentukan solusi ideal negatif, langkah pertama adalah menentukan nilai minimum pada setiap kolom. **Tabel 7** menampilkan nilai minimum pada setiap kriteria. Setelah mengetahui nilai minimum pada setiap kolom, selanjutnya adalah menghitung nilai Solusi ideal positif untuk setiap *Supplier* pada setiap kriteria.

Tabel 7. Nilai Minimum pada Setiap Kolom

	Cra.1	Cra.2	Cra.3	Cra.4	Cra.5	Cra.6	Cra.7	Cra.8
MIN	0.0199	0.0416	0.0228	0.0448	0.0636	0.0275	0.0642	0.0275

Sumber : Data diolah

Pada **Tabel 8** terlihat perhitungan solusi ideal negatif untuk masing-masing *Supplier*. Untuk mengetahui peringkat atau urutan *Supplier*, maka dibutuhkan nilai preferensi setiap *Supplier* yaitu nilai untuk menentukan jarak yang paling dekat dengan solusi ideal positif dan jarak yang paling jauh dari solusi ideal negatif. *Supplier* diurutkan berdasarkan nilai preferensi yang paling besar.

Tabel 8. Nilai Solusi Ideal Negatif Setiap *Supplier*

	Cra.1	Cra.2	Cra.3	Cra.4	Cra.5	Cra.6	Cra.7	Cra.8	Da-
Min	0.0199	0.0416	0.0228	0.0448	0.0636	0.0275	0.0642	0.0275	Da-
UD. Galaxy 21	0.3899	0.0850	0.3521	0.2353	0.0000	0.3679	0.1203	0.3679	1.9185
Haji Kudhori	0.0198	0.0993	0.0291	0.0214	0.0581	0.0087	0.0204	0.0087	0.2655
Haji Wahab	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0145	0.0000	0.0000	0.0000	0.0145

Sumber : Data diolah

Berdasarkan nilai yang terdapat pada **Tabel 9** maka dapat disimpulkan bahwa urutan *Supplier* menggunakan integrasi metode AHP dan TOPSIS adalah UD. Galaxy 21 menempati urutan pertama dengan nilai preferensi sebesar 0.9637. Urutan kedua adalah H. Khudori dengan nilai preferensi sebesar 0.1334 dan urutan ketiga atau urutan terakhir adalah H. Wahab dengan nilai preferensi sebesar 0.0073.

Tabel 9. Nilai Preferensi Setiap *Supplier*

<i>Supplier</i>	Nilai Preferensi	Peringkat
UD. Galaxy 21	0.9637	1
Haji Kudhori	0.1334	2
Haji Wahab	0.0073	3

Sumber : Data diolah

UD. Galaxy 21 mampu menempati urutan teratas pada kriteria kualitas, jaminan dan garansi, harga, kemampuan berkomunikasi, *attitude*, kemampuan pengemasan dan *impression*. Hampir semua kriteria terpilih mampu ditempati UD. Galaxy 21 pada posisi teratas. Hal ini membuktikan bahwa UD. Galaxy 21 mampu menawarkan kelebihan pada kriteria-kriteria tersebut dibandingkan *supplier* yang lainnya. Sehingga, hasil akhir perhitungan integrasi metode AHP dan TOPSIS menampilkan UD. Galaxi 21 menempati posisi teratas dalam pemilihan *supplier*.

H. Khudori memiliki kelebihan dalam pemberian jaminan akan kualitas bahan baku, harga yang mampu ditawarkan, *attitude*, dan kesan yang mampu diberikan. H. Wahab memiliki kelebihan dalam kemampuan pengemasan serta kualitas bahan baku yang lebih bagus dan tingkat kecacatan yang lebih rendah jika dibandingkan dengan H. Khudori.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menggunakan 23 kriteria pemilihan *supplier* yang diperkenalkan oleh Dickson. Pemilik bisnis memilih 8 dari 23 kriteria yaitu kualitas, harga, Garansi and Kebijakan klaim, perilaku, lokasi, gaya berkomunikasi, kemampuan pengemasan dan impresi. Hasil dari AHP menunjukkan bobot dari setiap kriteria, setelah perusahaan memilih beberapa kriteria dalam pemilihan *supplier* urutan kriteria *supplier* terpilih yang pertama adalah tetap pada segi harga dengan bobot 0,2823. Urutan kedua adalah lokasi geografis *supplier* dengan bobot sebesar 0,1884. Urutan ketiga adalah segi kualitas dengan bobot sebesar 0,1626. Urutan keempat adalah *Packaging Ability* dengan bobot sebesar 0,0811. Urutan kelima adalah *Communication System* dengan bobot sebesar 0,07592. Urutan keenam adalah *Impression* dengan bobot sebesar 0,07436. Urutan ketujuh adalah *attitude* dengan bobot sebesar 0,0622 dan urutan terakhir adalah *Warranties and Claim Policies* dengan bobot sebesar 0,0617. Hasil pembobotan

yang dihasilkan oleh metode AHP kemudian menjadi input untuk metode TOPSIS. Pada metode TOPSIS, urutan atau perankingan *supplier* dilihat berdasar pada nilai preferensi yaitu *supplier* yang memiliki hasil nilai terdekat dengan solusi ideal positif dan yang memiliki hasil nilai terjauh dari solusi ideal negatif. Perhitungan menunjukkan bahwa UD. Galaxy 21 pada urutan pertama berarti *supplier* yang memiliki hasil nilai paling dekat dengan solusi ideal positif dan yang memiliki hasil nilai paling jauh dari solusi ideal negatif, kemudian berurutan yaitu Haji Kudhori pada urutan kedua dan Haji Wahab pada urutan ketiga yang berarti Haji Wahab memiliki hasil nilai paling jauh dengan solusi ideal positif dan memiliki hasil nilai paling dekat dengan solusi ideal negatif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Suwardana, "Revolusi Industri 4.0 Berbasis Revolusi Mental," *J. Ilm. Tek. dan Manaj. Ind.*, vol. 1, no. 2, pp. 102–110, 2018, doi: <http://ojs.unik-kediri.ac.id/index.php/jatiunik/article/view/117/0>.
- [2] Y. Koyama and T. Fujiwara, "Social Science & Medicine Competitiveness, country economic inequality and adolescent well-being: Analysis of 60 countries," *Soc. Sci. Med.*, vol. 325, p. 115892, 2023, doi: 10.1016/j.socscimed.2023.115892.
- [3] A. Yaghoubi and F. Akrami, "Heliyon Proposing a new model for location - routing problem of perishable raw material suppliers with using meta-heuristic algorithms," *Heliyon*, vol. 5, no. 12, p. e03020, 2019, doi: 10.1016/j.heliyon.2019.e03020.
- [4] L. Antonio, G. Miller, L. A. De Santa-eulalia, T. Chikhi, and E. Mosconi, "Present and future perspectives of blockchain in supply chain management: a review of reviews and research agenda," vol. 179, 2023, doi: 10.1016/j.cie.2023.109195.
- [5] C. Küffner, C. Münch, H. Sven, and E. Hartmann, "Journal of Purchasing and Supply Management Getting back into the swing of things: The adaptive path of purchasing and supply management in enhancing supply chain resilience," vol. 28, no. 5, 2022, doi: 10.1016/j.pursup.2022.100802.
- [6] R. Novadila and D. Ernawati, "ANALISIS PEMILIHAN SUPPLIER BAHAN BAKU GANDUM DENGAN METODE FUZZY ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (FAHP) DI PT. BALIHAI," vol. 02, no. 06, pp. 72–83, 2021.
- [7] P. B. Dyasi and V. V. Naicker, "Annals of Nuclear Energy Application of the Analytic Hierarchy Process in selecting long-term storage option for spent nuclear fuel in South Africa," *Ann. Nucl. Energy*, vol. 187, p. 109784, 2023, doi: 10.1016/j.anucene.2023.109784.
- [8] K. S. Mehra, V. Goel, S. Singh, G. Pant, and A. K. Singh, "Materials Today: Proceedings Experimental investigation of emission characteristics of CI engine using biodiesel-diesel blends and best fuel selection: An AHP-TOPSIS approach," *Mater. Today Proc.*, pp. 10–16, 2023, doi: 10.1016/j.matpr.2023.02.237.
- [9] T. A. Makwakwa, D. Moema, H. Nyoni, and T. A. M. Msagati, "Ranking of dispersive-extraCra.on solvents pairs with TOPSIS for the extraCra.on of mifepristone in water samples using dispersive liquid-liquid microextraCra.on," *Talanta Open*, vol. 7, p. 100206, 2023, doi: 10.1016/j.talo.2023.100206.
- [10] V. Yadav, S. Karmakar, P. P. Kalbar, and A. K. Dikshit, "SoftwareX PyTOPS: A Python based tool for TOPSIS," *SoftwareX*, vol. 9, pp. 217–222, 2019, doi: 10.1016/j.softx.2019.02.004.
- [11] G. Fu, B. Li, Y. Yang, and C. Li, "Re-ranking and TOPSIS-based ensemble feature selection with multi-stage aggregation for text categorization," vol. 168, pp. 47–56, 2023, doi: 10.1016/j.patrec.2023.02.027.
- [12] M. Fatima, N. U. K. Sherwani, and V. Singh, "Comparative analysis among doctors working in private and government hospitals in identifying and prioritizing essential stress factors during COVID-19- an AHP-TOPSIS approach," *Intell. Pharm.*, vol. 1, no. 1, pp. 17–25, 2023, doi: 10.1016/j.ipha.2023.04.005.
- [13] D. Kumar and Shweta, "Analysis of issues of generic medicine supply chain using fuzzy AHP: a Pilot study of Indian public drug distribution scheme," *Int. J. Pharm. Healthc. Mark.*, vol. 15, no. 1, pp. 18–42, 2020, doi: 10.1108/IJPHM-12-2019-0078.
- [14] B. Lobe, D. Morgan, and K. A. Hoffman, "Qualitative Data COLLECTION in an Era of Social Distancing," vol. 19, pp. 1–8, 2020, doi: 10.1177/1609406920937875.
- [15] G. W. Dickson, "An Analysis Of Vendor Selection Systems And Decisions," *J. Purch.*, vol. 2, no. 1, pp. 5–17, 1966, doi: 10.1111/j.1745-493X.1966.tb00818.x.
- [16] R. Bagus Trianto, "PENENTUAN PEMINATAN PESERTA DIDIK MENGGUNAKAN AHP-TOPSIS," 2014.
- [17] T. L. Saaty and V. Ramanujam, "AN OBJECTIVE APPROACH TO FACULTY PROMOTION AND TENURE BY THE ANALYTIC HIERARCHY PROCESS," vol. 18, no. 3, pp. 311–331, 1983.