

ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS DAN SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING UNTUK PENENTUAN SUPPLIER TERBAIK PADA MJ COFFEE AND ROASTERY

Raden Andhika Mandalika Ersakta^{1*}, Atik Ariesta², Yudi Santoso³, Joko Sutrisno⁴

^{1,3,4} Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur, Jakarta, Indonesia

² Manajemen Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur, Jakarta, Indonesia

Email: ^{1*}1812500807@student.budiluhur.ac.id, ²atik.ariesta@budiluhur.ac.id, ³yudi.santoso@budiluhur.ac.id,

⁴joko.sutrisno@budiluhur.ac.id

(* : corresponding author)

Abstrak- MJ Coffee And Roastery merupakan perusahaan industri kopi yang berdiri pada tahun 2019, selalu berusaha memenuhi permintaan pelanggan untuk menyediakan produk kopi dengan kualitas terbaik. Menentukan *supplier* yang paling cocok untuk menjalankan bisnis sangat penting karena dapat mempengaruhi kualitas dan biaya bahan baku. Permasalahan dalam menentukan *supplier* saat ini adalah keputusan untuk memilih *supplier* terbaik tidak efisien karena proses evaluasi *supplier* seringkali menghasilkan skor total akhir yang sama dan catatan evaluasi *supplier* sebelumnya sering hilang. Oleh karena itu, proses pemilihan *supplier* masih bersifat subyektif sehingga sulit untuk menentukan *supplier* terbaik. Layanan yang diberikan *supplier* tidak sesuai dengan kontrak awal, yang memungkinkan *supplier* melakukan perubahan mendadak pada harga bahan baku. Mempertimbangkan permasalahan tersebut, diperlukan suatu sistem pendukung keputusan yang dapat menentukan *supplier* terbaik di MJ Coffee and Roastery sesuai dengan kriteria yang digunakan di MJ Coffee and Roastery menggunakan Analytic Hierarchy Process (AHP) melalui perbandingan berpasangan antar kriteria. Bobot masing-masing kriteria, sedangkan Simple Additive Weighting (SAW) membandingkan nilai alternatif berpasangan dari kriteria yang ada untuk mendapatkan skor masing-masing *supplier* untuk membantu keputusan pemilik dalam menentukan *supplier* terbaik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat sistem pendukung keputusan untuk membuat rencana pemilihan *supplier* yang memberikan evaluasi yang efektif dari setiap *supplier* untuk memungkinkan pemilik menentukan *supplier* terbaik. Hasil penelitian ini menghasilkan bobot sebagai berikut untuk kriteria dari enam kriteria yang ada menggunakan perhitungan AHP: kualitas 0,268, harga 0,219, kecepatan pengiriman 0,122, respon *supplier* 0,070, kelengkapan deskripsi 0,103, pembayaran 0,218. Kriteria utama penelitian ini adalah kualitas yang memiliki nilai 0,268. Sedangkan hasil perhitungan SAW memberikan pilihan *supplier* terbaik dengan nilai tertinggi 0,745.

Kata Kunci: Sistem Penunjang Keputusan, Penentuan *Supplier* Terbaik, AHP, SAW.

ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS AND SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING FOR DETERMINING THE BEST SUPPLIER AT MJ COFFEE AND ROASTERY

Abstract- MJ Coffee And Roastery is a coffee industry company that was founded in 2019, always trying to meet customer demands to provide the best quality coffee products. Determining the most suitable supplier to run the business is very important because it can affect the quality and cost of raw materials. The problem in determining the current supplier is that the decision to choose the best supplier is inefficient because the supplier evaluation process often results in the same final total score and previous supplier evaluation records are often lost. Therefore, the supplier selection process is still subjective, making it difficult to determine the best supplier. The services provided by the supplier are not by the initial contract, which allows the supplier to make sudden changes in the price of raw materials. Considering these problems, a decision support system is needed that can determine the best supplier at MJ Coffee and Roastery according to the criteria used at MJ Coffee and Roastery using the Analytic Hierarchy Process (AHP) through pairwise comparisons between criteria. The weight of each criterion, while the Simple Additive Weighting (SAW) compares the paired alternative values of the existing criteria to obtain a score for each supplier to assist the owner's decision in determining the best supplier. The purpose of this research is to create a decision support system to create a supplier selection plan that provides an effective evaluation of each supplier to enable the owner to determine the best supplier. The results of this study produce the following weights for the criteria of the six existing criteria using the AHP calculation: quality 0.268, price 0.219, delivery speed 0.122, supplier response 0.070, completeness of description 0.103, payment 0.218. The main criterion of this research is quality which has a value of 0.268. While the SAW calculation results provide the best supplier choice with the highest value of 0.745.

Keywords: Decision Support System, Best Supplier Determination, AHP, SAW.

1. PENDAHULUAN

Teknologi informasi (TI) merujuk pada segala bentuk teknologi yang digunakan untuk mengumpulkan, memproses, menyimpan, dan mentransmisikan informasi. Hal ini meliputi perangkat keras (*hardware*) seperti

komputer, server, dan perangkat *mobile*, perangkat lunak (*software*) seperti aplikasi dan sistem operasi, serta jaringan komunikasi seperti internet dan intranet [1].

Pemilihan *supplier* memegang peranan yang sangat penting dalam proses produksi. Kesalahan dalam pendefinisian *supplier* dapat mempengaruhi proses produksi, karena pemilihan *supplier* mempengaruhi ketersediaan, kualitas, harga dan kepuasan konsumen terhadap barang. Pemilihan *supplier* yang tepat dapat mempercepat kelangsungan proses produksi MJ Coffee and Roastery serta menjaga hubungan kerjasama antara *supplier* dan toko dalam waktu yang lama. [2].

MJ Coffee And Roastery didirikan oleh Dwi Rahmat Septiadi sejak tahun 2019 yang merupakan sebuah perusahaan yang memanggang biji kopi. MJ Coffee And Roastery selalu berusaha memenuhi keinginan pelanggannya dalam hal penyediaan bahan baku kopi yang baik. Masalah yang dialami pada MJ Coffee And Roastery pada saat ini yaitu proses pengambilan keputusan pemilihan *supplier* terbaik belum efektif menjadi masalah utama yang dialami oleh MJ Coffee and Roastery. Dikarenakan sering mendapat total nilai akhir yang sama pada proses penilaian *supplier* dan catatan penilaian *supplier* sebelumnya yang sering hilang. Sehingga proses pemilihan *supplier* yang diambil masih bersifat subjektif, mengakibatkan sulit menentukan *supplier* terbaik. Layanan yang diberikan *supplier* tidak sesuai dengan kesepakatan awal, memungkinkan adanya perubahan harga bahan baku mendadak dari *supplier*.

Pemecahan masalah ini membutuhkan sistem penunjang keputusan untuk membantu *owner* menentukan *supplier* terbaik untuk MJ Coffee and Roastery. Mengenai studi pemilihan *supplier* terbaik yang hampir identik dengan menggunakan metode AHP dilakukan oleh [3] untuk memilih *supplier* terbaik Tentera Coffee Corp. Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini adalah: nilai bobot pengiriman 2.451, nilai bobot layanan 0.906, nilai bobot harga 0.857 dan nilai bobot kualitas 0.596 untuk masing-masing kriteria. Penelitian lain [4] dilakukan oleh Apotek Pusaka Arta dengan menggunakan metode AHP dan SAW. Kriteria yang digunakan adalah: Diskon mendapatkan bobot 0,1932, kecepatan pembayaran mendapatkan bobot 0,2017, waktu pengiriman mendapatkan bobot 0,1127, pengemasan mendapatkan bobot 0,1051, jumlah pengiriman dengan bobot 0,2254 dan tanggal kedaluwarsa mendapatkan bobot 0 1619. Penelitian serupa lainnya dengan menggunakan metode AHP dilakukan oleh [5] untuk menemukan *supplier* bahan baku restoran pada PT SIPS. Kriteria yang digunakan adalah: kualitas, pengiriman, ketetapan jumlah, harga dan servis.

Sehingga didapatkan alternatif terbaik dengan nilai 0,370. Penelitian lain dengan menggunakan metode AHP dilakukan oleh [6] untuk mengidentifikasi *supplier* udang di UD Uman Tarakan. QCDFR digunakan sebagai kriterianya, yaitu *Quality* mendapat bobot 0,410. Kriteria lainnya yaitu *Cost* mendapat bobot sebesar 0,288, kriteria selanjutnya yaitu *Delivery* mendapat bobot 0,161, *Flexibility* mendapat bobot 0,091, dan terakhir *Responsiveness* mendapat bobot 0,050. Penelitian lainnya, dengan metode AHP dan SAW dari [7] digunakan untuk mengidentifikasi *supplier* terbaik pada CV. Sentra Jamu Indonesia. Kriteria yang digunakan adalah kualitas, harga, pelayanan dan waktu pengiriman. Menggunakan metode SAW untuk menentukan *supplier* terbaik dan mendapatkan alternatif *supplier* terbaik dengan nilai 0,9030. Studi lain telah dilakukan dengan menggunakan metode TOPSIS [8] untuk menentukan optimalisasi insentif *supplier*. Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini adalah harga dengan bobot 8.367, kualitas dengan bobot 7.348, pengiriman dengan bobot 8.367, layanan dengan bobot 7.616, dan penawaran dengan bobot 8.246. dari penelitian tersebut mendapat nilai tertinggi dari *supplier* alternatif yaitu: 0,646.

Sehubungan dengan penelitian yang telah dipaparkan sebelumnya, untuk mempermudah proses pemilihan *supplier* di MJ Coffee and Roastery, penulis menggunakan dua metode yaitu *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dan *Simple Additive Weighting* (SAW). Metode AHP digunakan untuk menentukan bobot dari setiap kriteria yang dimiliki oleh MJ Coffee and Roastery. [9]. Metode SAW digunakan untuk meranking setiap alternatif yang dilakukan dengan perbandingan berpasangan dari alternatif kriteria yang ada (*supplier*). [10]. Dalam penelitian ini kriteria yang digunakan penulis sebanyak 6 kriteria yaitu kualitas, harga, kecepatan pengiriman, respon *supplier*, kelengkapan deskripsi dan pembayaran. Kriteria tersebut digunakan penulis karena dianggap cocok untuk menilai pelayanan pada di MJ Coffee And Roastery sebagai *supplier* bahan baku biji kopi.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Metode penelitian di MJ Coffee and Roastery yang dimulai dengan mengidentifikasi masalah, yang dilanjutkan dengan mengumpulkan data dari pemilik toko dan karyawan dengan cara observasi, wawancara, analisis dokumen, dan kuesioner. Data tersebut lalu digunakan untuk menganalisa data yang dilanjutkan dengan penentuan metode pengambilan sistem yaitu metode *Analitycal Hierarchy Process* (AHP) untuk menentukan bobot dari setiap kriteria yang dimiliki oleh MJ Coffee and Roastery. Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) yang digunakan untuk menentukan perankingan alternatif per-kriteria. Dilanjutkan dengan melakukan identifikasi kebutuhan sistem penunjang keputusan (SPK), perancangan basis data (*Database*), kebutuhan

rancangan antar muka (*Desain Interface*). Identifikasi kebutuhan sistem menggunakan *activity diagram*. Perancangan basis data (*Database*) menggunakan *Class Diagram* yang ditransformasi menjadi *Logical Record Structure* (LRS) akan diimplementasikan kedalam bentuk database dengan menggunakan *database management system* (DBSM) mySql. perancangan sistem antar muka (*desain interface*) dengan menggunakan *Sequence Diagram* dan diakhiri dengan pembuatan program dengan menggunakan Bahasa *Hypertext Preprocessor* (PHP).

2.2 Analytical Hierarchy Process (AHP)

Analytical Hierarchy Process (AHP) adalah salah satu metode pengambilan keputusan yang dirancang untuk membantu seseorang atau tim dalam mengambil keputusan dengan cara mempertimbangkan beberapa kriteria atau faktor yang berbeda dan memberikan bobot atau nilai relatif pada setiap kriteria tersebut. Metode ini dikembangkan oleh Thomas Saaty pada tahun 1970-an dan telah digunakan dalam berbagai bidang, termasuk manajemen, teknik, ekonomi, dan lingkungan

Berikut adalah langkah-langkah dalam proses perhitungan AHP Persamaan dapat didekati dengan cara:

- Tentukan kriteria: Tentukan kriteria untuk memilih opsi terbaik. Kriteria tersebut dapat berupa faktor yang berbeda sesuai kebutuhan.
- Tentukan bobot kriteria: Berikan bobot pada setiap kriteria. Pembobotan ini dapat dinyatakan secara relatif (menggunakan skala komparatif) atau secara absolut (menggunakan angka).
- Buat matriks perbandingan antar kriteria: Buat matriks perbandingan antar kriteria dengan mengukur tingkat kepentingan kriteria tersebut.
- Normalisasi matriks perbandingan antar kriteria: Matriks perbandingan antar kriteria dinormalisasi untuk mendapatkan bobot relatif dari masing-masing kriteria.
- Kalikan matriks kriteria dengan sendirinya: baris x kolom
- Hitung jumlah kolom matriks perbandingan antara alternatif: Setiap kolom matriks perbandingan alternatif dijumlahkan.
- Hitung nilai konsistensi: Hitung skor konsistensi dengan membandingkan rasio konsistensi dengan nilai yang telah ditentukan.

Menghitung nilai konsistensi hierarki. A adalah matriks perbandingan berpasangan dan w adalah vektor bobot, maka konsistensi dari vektor bobot w dapat diuji sebagai berikut:

- Menghitung: $(A)(wT)$ menggunakan Persamaan.

$$t = \frac{1}{n} \sum_i^n = i \left(\frac{\text{elemen ke-i pada } (A)(wT)}{\text{elemen ke-i pada } (wT)} \right) \quad (1)$$

Rumus diatas adalah konsistensi dari vektor bobot.

- Menghitung *Indeks Konsistensi*.

$$CI = \frac{t-n}{n-1} \quad (2)$$

- Indeks Random* (RI) adalah nilai rata-rata CI yang dipilih secara acak.

- Menghitung Rasio Konsistensi dengan Persamaan.

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (3)$$

Jika $CI = 0$, maka dikatakan konsisten. Jika $CR < 0,1$ maka cukup konsisten. Jika $CR > 0,1$, maka dikatakan sangat tidak konsisten. Nilai *Random Index* (RI) merupakan nilai yang dikeluarkan oleh *Oarkridge Laboratory* dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. <i>Random Index</i> (Oarkridge Laboratory)	
Size Of Matrix	Random Consistency Index (RI)
1	0
2	0
3	0,52
4	0,89
5	1,11
6	1,25
7	1,35
8	1,40
9	1,45
10	1,49

Tabel 1 merupakan *random index* yang dikeluarkan oleh *Oarkridge Laboratory* untuk melakukan perhitungan AHP sesuai dengan banyaknya kriteria yang digunakan.

2.3 Metode Simple Additive Weighting (SAW)

Simple Additive Weighting (SAW) adalah metode pengambilan keputusan multikriteria yang digunakan untuk memilih alternatif terbaik dari beberapa alternatif yang ada. Metode SAW menggunakan metode agregasi dengan melakukan pembobotan dan penjumlahan nilai setiap kriteria untuk setiap alternatif.

Adapun algoritma penyelesaian metode ini adalah sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan terlebih dahulu kriteria yang akan digunakan sebagai tolak ukur dalam menentukan nilai alternatif.
2. Melakukan Menormalisasi pada nilai alternatif setiap atribut dengan cara menghitung nilai rating kinerja.
3. Menghitung nilai bobot untuk setiap alternatif.
4. Melakukan perangkikan.

Adapun rumus yang digunakan pada metode *Simple Additive Weighting* (SAW) yaitu:

- 1) Normalisasi setiap alternatif.

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} & \text{Jika } J \text{ adalah atribut keuntungan (benefit)} \\ \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}} & \text{Jika } I \text{ adalah atribut harga (cost)} \end{cases} \quad (4)$$

Keterangan :

R_{ij} = nilai kinerja ternormalisasi

X_{ij} = nilai atribut yang dimiliki dari setiap kriteria

$\max X_{ij}$ = nilai terbesar alternatif dari setiap kriteria i

$\min X_{ij}$ = nilai terkecil alternatif dari setiap kriteria i

Benefit = jika nilai terbesar yang terbaik

Cost = jika nilai terkecil yang terbaik

- 2) Hasil dari rating kinerja ternormalisasi (r_{ij}) menentukan matriks ternormalisasi.

$$R = \begin{bmatrix} R_{11} & \cdots & R_{1j} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{i1} & \cdots & r_{ij} \end{bmatrix} \quad (5)$$

- 3) Menghitung nilai bobot preferensi pada setiap alternatif

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij} \quad (6)$$

Keterangan :

V_i = Nilai Bobot Preferensi dari setiap alternatif

W_j = Nilai Bobot Kriteria

R_{ij} = Nilai Rating Kinerja

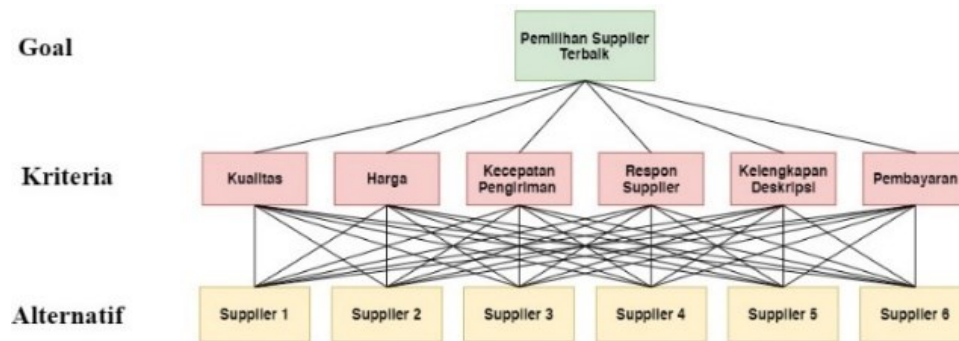
2.4 Analisa dan Perancangan Sistem

Dalam penelitian ini penulis melakukan beberapa metodologi penelitian yang dilakukan untuk menganalisa proses bisnis berjalan pada MJ Coffee and Roastery dengan mengumpulkan informasi dari pemilik toko dan karyawan melalui observasi, wawancara, analisis dokumen dan kuesioner. Proses bisnis berjalan yang akan digambarkan dengan *Activity Diagram*. Data tersebut kemudian digunakan untuk menganalisa rancangan sistem usulan yang akan digambarkan dengan *use case diagram*. Setelah itu ditentukan kebutuhan dari MJ Coffee and Roastery yaitu membuat sistem pendukung keputusan (SPK), Membuat perancangan basis data (*Database*) dan perancangan antar muka (*Interface Design*). Perancangan basis data dibuat dengan *Class Diagram* disajikan dalam bentuk *Database Management System* (DBSM) dengan menggunakan MySQL. Perancangan sistem antarmuka (*interface design*) yang akan menggambarkan rancangan layar dari sistem yang akan dibuat dan diakhiri dengan pembuatan program menggunakan bahasa *Hypertext Preprocessor* (PHP).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Implementasi Metode AHP

Analytical Hierarchy Process (AHP) adalah sebuah metode pengambilan keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty pada tahun 1970-an. AHP adalah suatu teknik pengambilan keputusan multi-kriteria yang bertujuan untuk membantu pengambil keputusan dalam memilih terbaik dari beberapa kriteria yang telah ditetapkan. Gambar 1 adalah struktur hirarki pemilihan *supplier* terbaik pada model AHP dalam Sistem Penunjang Keputusan Penentuan *Supplier* Terbaik MJ Coffee And Roastery.



Gambar 1. Stuktur Hierarki Pemilihan *Supplier* Terbaik

Pada Gambar 1. merupakan stuktur hierarki pemilihan *supplier* terbaik yang digunakan dalam impelnetasi metode AHP.

a. Identifikasi Tujuan (Goal)

Tujuan yang dapat dilihat pada Gambar 2 adalah Stuktur Hierarki menentukan *supplier* terbaik. Pada tahap ini penulis melakukan perbandingan berpasangan antara elemen agar dapat memperoleh bobot/nilai pada masing-masing kriteria.

b. Implementasi Kriteria

Pada penelitian ini kriteria yang digunakan yaitu kualitas, harga, kecepatan pengiriman, respon *supplier*, kelengkapan deskripsi dan pembayaran.

1. Kualitas

Kriteria kualitas merupakan kriteria yang digunakan untuk melihat informasi kualitas yang didapat dari bahan baku.

2. Harga

Kriteria harga merupakan kriteria yang digunakan sebagai patokan informasi konsistensi pengeluaran untuk membayar biaya pembelian bahan baku.

3. Kecepatan Pengiriman

Kriteria kecepatan pengiriman merupakan kriteria yang digunakan sebagai patokan informasi kecepatan pengiriman bahan baku.

4. Respon *Supplier*

Kriteria respon *supplier* merupakan kriteria yang digunakan sebagai patokan informasi kecepatan respon/balasan dari pihak *supplier* terhadap pesan dari pemilik toko.

5. Kelengkapan Deskripsi

Kriteria kelengkapan deskripsi merupakan kriteria yang digunakan sebagai patokan informasi banyaknya deskripsi kualitas yang diberikan oleh pihak *Supplier* mengenai kualitas bahan baku.

6. Pembayaran

Kriteria pembayaran/angsuran merupakan kriteria yang digunakan untuk petokan pembayaran disetiap bulannya untuk membayar bahan baku pada setiap *supplier*.

c. Identifikasi Alternatif

Data alternatif yang digunakan adalah *supplier* yang akan dinilai berdasarkan kriteria kualitas, harga, kecepatan pengiriman, respon *supplier*, kelengkapan deskripsi dan pembayaran. Dalam penelitian ini penulis menggunakan data dari 6 *supplier* sebagai alternatif.

d. Pengolahan Data AHP dan SAW

Pada tahapan ini terdapat beberapa langkah yang dapat lakukan untuk menentukan pembobotan kriteria dengan menggunakan AHP, yaitu:

1. Nilai Perbandingan Kepentingan Antar Kriteria.

Pada tahap ini, berdasarkan kuesioner yang diisi dan disetujui oleh *owner*, dilakukan perbandingan kepentingan antara kriteria yang menjadi dasar identifikasi *supplier* terbaik, yaitu :

- Kualitas 1 x lebih penting dari Harga
- Kualitas 2 x lebih penting dari Kecepatan Pengiriman
- Kualitas 3 x lebih penting dari Respon *Supplier*
- Kualitas 3 x lebih penting dari Kelengkapan Deskripsi
- Kualitas 2 x lebih penting dari Pembayaran
- Harga 2 x lebih penting dari Kecepatan Pengiriman
- Harga 3 x lebih penting dari Respon *Supplier*

- h. Harga 2 x lebih penting dari Kelengkapan Deskripsi
- i. Harga 1 x lebih penting dari Pembayaran
- j. Kecepatan Pengiriman 3 x lebih penting dari Respon *Supplier*
- k. Kecepatan Pengiriman 1 x penting dari Kelengkapan Deskripsi
- l. Pembayaran 3 x lebih penting dari Kecepatan Pengiriman
- m. Kelengkapan Deskripsi 2 x lebih penting dari Respon *Supplier*
- n. Pembayaran 2 x lebih penting dari Respon *Supplier*
- o. Pembayaran 3 x lebih penting dari Kelengkapan Deskripsi
2. Nilai Kepentingan Antar Kriteria.

Dengan mendapatkan nilai perbandingan pada setiap kriteria yang telah disetujui oleh *owner*, yang terlihat pada tabel 2 yaitu matriks perbandingan kepentingan antar kriteria. Pada Tabel 2 merupakan perbandingan antar kriteria yang didapatkan dari kuesioner perbandingan antar kriteria.

Tabel 2. Matris Perbandingan Kepentingan Antar Kriteria

Kriteria	Kualitas	Harga	Kecepatan Pengiriman	Respon Supplier	Kelengkapan Deskripsi	Pembayaran
Kualitas	1	1	2	3	3	2
Harga	1	1	2	3	2	1
Kecepatan Pengiriman	1/2	1/2	1	3	1	1/3
Respon Supplier	1/3	1/3	1/3	1	1/2	1/2
Kelengkapan Deskripsi	1/3	1/2	1	2	1	1/3
Pembayaran	1/2	1	3	2	3	1

3. Menentukan Bobot Kriteria.

- a. Mengubah matriks menjadi bentuk desimal.

$$\begin{bmatrix} 1,000 & 1,000 & 2,000 & 3,000 & 3,000 & 2,000 \\ 1,000 & 1,000 & 2,000 & 3,000 & 2,000 & 1,000 \\ 0,500 & 0,500 & 1,000 & 3,000 & 1,000 & 0,333 \\ 0,333 & 0,333 & 0,333 & 1,000 & 0,500 & 0,500 \\ 0,333 & 0,500 & 1,000 & 2,000 & 1,000 & 0,333 \\ 0,500 & 1,000 & 3,000 & 2,000 & 3,000 & 1,000 \end{bmatrix}$$

- b. Mengkalikan matriks dengan dirinya sendiri (Baris x Kolom).

$$\begin{bmatrix} 6,498 & 8,499 & 18,999 & 27 & 20,5 & 9,165 \\ 5,165 & 5,999 & 11,999 & 21 & 13,5 & 6,832 \\ 2,999 & 3,332 & 5,998 & 11,666 & 6,999 & 3,999 \\ 1,582 & 1,916 & 3,998 & 5,997 & 4,498 & 2,276 \\ 2,499 & 2,832 & 5,331 & 10,165 & 5,998 & 3,165 \\ 5,165 & 6,166 & 12,666 & 23,5 & 13,5 & 5,998 \end{bmatrix}$$

- c. Menjumlahkan masing-masing baris matriks, hasil dari menjumlahkan matriks.

$$\begin{bmatrix} 90,661 \\ 64,495 \\ 34,993 \\ 20,267 \\ 29,990 \\ 66,995 \end{bmatrix} = [307,401]$$

- d. *Eigenvecor*, hasil dari *eigenvecor*.

$$\begin{bmatrix} 0,268 \\ 0,219 \\ 0,122 \\ 0,070 \\ 0,103 \\ 0,218 \end{bmatrix}$$

- e. Dari hasil *eigenvecor* maka dapat ditentukan bobot masing-masing kriteria yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Bobot Masing-Masing Kriteria

Kriteria	Bobot
Kualitas	0,268
Harga	0,219
Kecepatan Pengiriman	0,122
Respon <i>Supplier</i>	0,070
Kelengkapan Deskripsi	0,103
Pembayaran	0,218

Tabel 3 merupakan hasil dari setiap bobot kriteria yang didapatkan dari perhitungan *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Maka, dari hasil perhitungan AHP didapatkan bahwa bobot kriteria tertinggi adalah kualitas dengan nilai 0,268.

3.2 Implementasi Metode SAW

Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) digunakan untuk menentukan nilai dari setiap alternatif yang sudah ditentukan oleh owner dari *MJ Coffee And Roastery* sehingga mendapatkan perbandingan antar alternatif (*supplier*) untuk mempermudah owner dalam menentukan *supplier* yang akan digunakan pada *MJ Coffee and Roastery*. Hasil yang didapat berupa laporan *supplier* terpilih. Dalam metode SAW terdapat 2 jenis atribut yaitu atribut keuntungan (*benefit*) dan atribut biaya (*cost*). yang termasuk atribut keuntungan (*benefit*) adalah kualitas, kelengkapan deskripsi, dan pembayaran, sedangkan atribut biaya (*cost*) adalah harga, kecepatan pengiriman dan respon *supplier*. Langkah-langkah dalam pengolahan data dengan metode SAW yaitu:

a. Matriks Normalisasi

Dalam melakukan normalisasi pada tahap ini, penulis menggunakan contoh 6 alternatif *supplier* dari seluruh data *supplier* *MJ Coffee and Roastery* yang dijadikan contoh dalam perhitungan metode SAW. Hasil evaluasi masing-masing kriteria menurut 6 alternatif yang disajikan pada Tabel 4 yaitu Hasil Penilaian Alternatif.

Tabel 4. Hasil Penilaian Alternatif

Alternatif	Kualitas	Harga	Kecepatan Pengiriman	Respon Supplier	Kelengkapan Deskripsi	Pembayaran
Tiara Global Coffee	3	2	2	9	3	2
PT. Tuang Coffee Indonesia	4	3	1	19	4	3
Semut Roastery (Arabika)	3	1	3	4	2	3
PT. Fume Indonesia	2	2	4	21	3	4
Dwee Beans	4	1	3	14	3	2
Semut Roastery (Robusta)	4	2	3	4	2	3

Tabel 4 merupakan nilai alternatif yang didapatkan dari hasil kuesioner penilaian alternatif.

Kemudian dilakukan normalisasi. dibuat dari setiap nilai alternatif pada Tabel 8 untuk melakukan proses perhitungan pada setiap kriteria. Proses perhitungan ini didasarkan pada kriteria keuntungan atau biaya. Hasil perhitungan normalisasi dari masing-masing kriteria terlihat di bawah ini:

- Perhitungan Kriteria Kualitas =

$$R11 \frac{3}{\max(3;4;3;2;4;4)} = \frac{3}{4} = 0,750$$

$$R21 \frac{4}{\max(3;4;3;2;4;4)} = \frac{4}{4} = 1,000$$

$$R31 \frac{3}{\max(3;4;3;2;4;4)} = \frac{3}{4} = 0,750$$

$$R41 \frac{2}{\max(3;4;3;2;4;4)} = \frac{2}{4} = 0,500$$

$$R51 \frac{4}{\max(3;4;3;2;4;4)} = \frac{4}{4} = 1,000$$

$$R61 \frac{4}{\max(3;4;3;2;4;4)} = \frac{4}{4} = 1,000$$
- Perhitungan Kriteria Harga =

$$R12 \frac{\min(2;3;1;2;1;2)}{2} = \frac{1}{2} = 0,500$$

$$R22 \frac{\min(2;3;1;2;1;2)}{3} = \frac{1}{3} = 0,333$$

$$R32 \frac{\min(2;3;1;2;1;2)}{3} = \frac{1}{3} = 1,000$$

$$R42 \frac{\min(2;3;1;2;1;2)}{2} = \frac{1}{2} = 0,500$$

$$R52 \frac{\min(2;3;1;2;1;2)}{2} = \frac{1}{2} = 1,000$$

$$R62 \frac{\min(2;3;1;2;1;2)}{2} = \frac{1}{2} = 0,500$$
- Perhitungan Kriteria Kecepatan Pengiriman =

$$R13 \frac{\min(2;1;3;4;3;3)}{2} = \frac{1}{2} = 0,500$$

$$R23 \frac{\min(2;1;3;4;3;3)}{1} = \frac{1}{1} = 1,000$$

$$R33 \frac{\min(2;1;3;4;3;3)}{3} = \frac{1}{3} = 0,333$$
- Perhitungan Kriteria Respon *Supplier* =

$$R14 \frac{\min(9;19;4;21;14;4)}{9} = \frac{4}{9} = 0,444$$

$$R24 \frac{\min(9;19;4;21;14;4)}{19} = \frac{4}{19} = 0,211$$

$$R34 \frac{\min(9;19;4;21;14;4)}{4} = \frac{19}{4} = 1,000$$

$$\begin{aligned}
 R43 & \frac{\min(2;1;3;4;3;3)}{4} = \frac{1}{4} = 0,250 & R44 & \frac{\min(9;19;4;21;14;4)}{21} = \frac{4}{21} = 0,190 \\
 R53 & \frac{\min(2;1;3;4;3;3)}{3} = \frac{1}{3} = 0,333 & R54 & \frac{\min(9;19;4;21;14;4)}{14} = \frac{4}{14} = 0,286 \\
 R63 & \frac{\min(2;1;3;4;3;3)}{3} = \frac{1}{3} = 0,333 & R64 & \frac{\min(9;19;4;21;14;4)}{4} = \frac{4}{4} = 1,000 \\
 5) & \text{Perhitungan Kriteria Kelengkapan Deskripsi} = & 6) & \text{Perhitungan Kriteria Pembayaran} = \\
 R15 & \frac{3}{\max(3;4;2;3;3;2)} = \frac{3}{4} = 0,750 & R16 & \frac{2}{\max(2;3;3;4;2;3)} = \frac{2}{4} = 0,500 \\
 R25 & \frac{4}{\max(3;4;2;3;3;2)} = \frac{4}{4} = 1,000 & R26 & \frac{3}{\max(2;3;3;4;2;3)} = \frac{3}{4} = 0,750 \\
 R35 & \frac{2}{\max(3;4;2;3;3;2)} = \frac{2}{4} = 0,500 & R36 & \frac{3}{\max(2;3;3;4;2;3)} = \frac{3}{4} = 0,750 \\
 R45 & \frac{3}{\max(3;4;2;3;3;2)} = \frac{3}{4} = 0,750 & R46 & \frac{4}{\max(2;3;3;4;2;3)} = \frac{4}{4} = 1,000 \\
 R55 & \frac{3}{\max(3;4;2;3;3;2)} = \frac{3}{4} = 0,750 & R56 & \frac{2}{\max(2;3;3;4;2;3)} = \frac{2}{4} = 0,500 \\
 R65 & \frac{2}{\max(3;4;2;3;3;2)} = \frac{2}{4} = 0,500 & R66 & \frac{3}{\max(2;3;3;4;2;3)} = \frac{3}{4} = 0,750
 \end{aligned}$$

Selanjutnya adalah menghitung matriks normalisasi antar kriteria. Nilai matrik normalisasi antar kriteria dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Matriks Normalisasi Antar Kriteria

Alternatif	Jenis Kopi	Kriteria					
		Kualitas	Harga	Kecepatan Pengiriman	Respon Supplier	Kelengkapan Deskripsi	Pembayaran
Tiara Global Coffee	Arabika	0,750	0,500	0,500	0,444	0,750	0,500
PT. Tuang Coffee Indonesia	Arabika	1,000	0,333	1,000	0,211	1,000	0,750
Semut Roastary (Arabika)	Arabika	0,750	1,000	0,333	1,000	0,500	0,750
PT. Fume Indonesia	Robusta	0,500	0,500	0,250	0,190	0,750	1,000
Dwee Beans	Robusta	1,000	1,000	0,333	0,286	0,750	0,500
Semut Roastary (Robusta)	Robusta	1,000	0,500	0,333	1,000	0,500	0,750

Tabel 5 merupakan hasil normalisasi antar kriteria dari hasil penilaian alternatif yang dibuat menjadi bentuk desimal.

1. Tiara Global Coffee = $\{(0,750 \times 0,268) + (0,500 \times 0,219) + (0,500 \times 0,122) + (0,444 \times 0,070) + (0,750 \times 0,103) + (0,500 \times 0,218)\} = (0,201) + (0,109) + (0,061) + (0,031) + (0,077) + (0,109) = \mathbf{0,588}$
2. PT. Tuang Coffee Indonesia = $\{(1,000 \times 0,268) + (0,333 \times 0,219) + (1,000 \times 0,122) + (0,211 \times 0,070) + (1,000 \times 0,103) + (0,750 \times 0,218)\} = (0,268) + (0,073) + (0,122) + (0,015) + (0,103) + (0,163) = \mathbf{0,744}$
3. Semut Roastary (Arabika) = $\{(0,750 \times 0,268) + (1,000 \times 0,219) + (0,333 \times 0,122) + (1,000 \times 0,070) + (0,500 \times 0,103) + (0,750 \times 0,218)\} = (0,201) + (0,219) + (0,041) + (0,070) + (0,051) + (0,163) = \mathbf{0,745}$
4. PT. Fume Indonesia = $\{(0,500 \times 0,268) + (0,500 \times 0,219) + (0,250 \times 0,122) + (0,190 \times 0,070) + (0,750 \times 0,103) + (1,000 \times 0,218)\} = (0,134) + (0,109) + (0,030) + (0,013) + (0,077) + (0,218) = \mathbf{0,518}$
5. Dwee Beans = $\{(1,000 \times 0,268) + (1,000 \times 0,219) + (0,333 \times 0,122) + (0,286 \times 0,070) + (0,750 \times 0,103) + (0,500 \times 0,218)\} = (0,268) + (0,219) + (0,041) + (0,020) + (0,077) + (0,109) = \mathbf{0,734}$
6. Semut Roastary (Robusta) = $\{(1,000 \times 0,268) + (0,500 \times 0,219) + (0,333 \times 0,122) + (1,000 \times 0,070) + (0,500 \times 0,103) + (0,750 \times 0,218)\} = (0,268) + (0,109) + (0,041) + (0,070) + (0,051) + (0,163) = \mathbf{0,702}$

Dari hasil perhitungan di atas didapatkan hasil sebagai berikut:

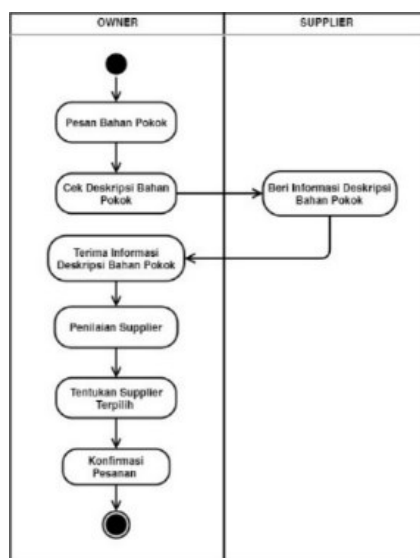
Rangking 1	:	Semut Roastary	Arabika
Rangking 2	:	PT. Tuang Coffee Indonesia	Arabika
Rangking 3	:	Dwee Beans	Robusta
Rangking 4	:	Semut Roastary	Robusta
Rangking 5	:	Tiara Global Coffee	Arabika
Rangking 6	:	PT. Fume Indonesia	Robusta

Sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai terbesar diperoleh oleh Semut Roastary jenis kopi Arabika sebagai alternatif *supplier* terbaik dengan nilai **0,745**

3.3 Perancangan Sistem

a. Proses Bisnis Berjalan

Pada penelitian ini sebagai gambaran awal, penulis menceritakan proses bisnis yang berjalan dalam penentuan *supplier* yang terjadi di MJ Coffee And Roastery saat ini. diawali dengan owner melakukan pemesanan bahan baku biji kopi melalui whatsapp ke *supplier*. Selanjutnya *owner* meminta deskripsi bahan baku biji kopi yaitu warna, kadar air, tekstur dan ukuran bahan baku yang akan dikonfirmasi oleh *supplier*. Berdasarkan deskripsi yang dikirimkan oleh *supplier*, maka *owner* melakukan penilaian *supplier*. Setelah melakukan penilaian *supplier* maka *owner* akan menghitung total dari penilaian setiap *supplier*. *Owner* memutuskan *supplier* dengan nilai total paling tinggi yang akan digunakan untuk MJ Coffee & Roastery. *Owner* melakukan konfirmasi pesanan melalui whatsapp, dan setelah disetujui oleh *supplier* maka *supplier* mengirimkan invoice pembelian bahan baku biji kopi. Gambar 2 memperlihatkan Activity Diagram Berjalan pada MJ Coffee and Roastery.



Gambar 2. Activity Diagram Berjalan

Gambar 2 merupakan gambaran dari proses bisnis yang berjalan dalam pemilihan *supplier* pada MJ Coffee And Roastery.

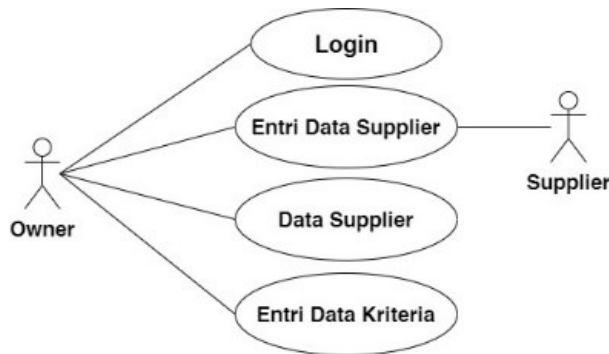
b. Sistem Usulan

Pada penelitian ini diperlukan sebuah sistem yang terkomputerisasi dan terintegrasi dimana data-data dapat disimpan dalam database dan saling terhubung dengan pengguna sistem informasi pemilihan *supplier* terbaik. Identifikasi kebutuhan sistem yang diusulkan pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 6. Tabel 6 merupakan identifikasi kebutuhan sistem dalam pemilihan *supplier* terbaik.

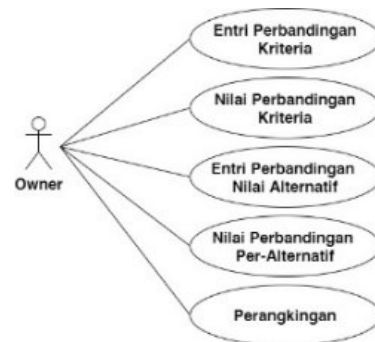
Tabel 6. Identifikasi Kebutuhan Sistem

No.	Kebutuhan
1.	Entri Data <i>Supplier</i>
2.	Entri Data Kriteria
3.	Entri Perbandingan Kriteria
4.	Nilai Perbandingan Kriteria
5.	Entri Perbandingan Nilai Alternatif
6.	Nilai Perbandingan Per-Alternatif
7.	Perangkingan
8.	Cetak Laporan <i>Supplier</i> Terpilih

Adapun *Use Case Diagram* yang dibuat dalam penelitian ini yaitu meliputi: *use case diagram* master, *use case diagram* proses dan *use case diagram* laporan. *Use case Diagram* Master, dapat dilihat pada gambar 3. *Use case Diagram* Proses, dapat dilihat pada gambar 4. *Use case Diagram* Laporan, dapat dilihat pada gambar 5.

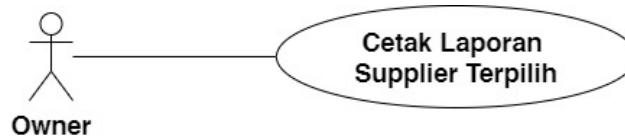


Gambar 3. Use Case Diagram Master



Gambar 4. Use Case Diagram Proses

Gambar 3 merupakan *use case* diagram master menunjukkan adanya beberapa pengentrian yaitu, entri data *supplier* dengan menggunakan data yang diberikan oleh pihak *supplier* dan entri data kriteria. Gambar 2 merupakan *use case* diagram proses terlihat beberapa aktivitas, yaitu memasukkan nilai perbandingan antar kriteria, melihat nilai perbandingan kriteria, memasukkan nilai perbandingan per-alternatif, melihat nilai perbandingan per-alternatif dan dapat melihat perangkingan dari setiap alternatif dari yang tertinggi hingga terendah.

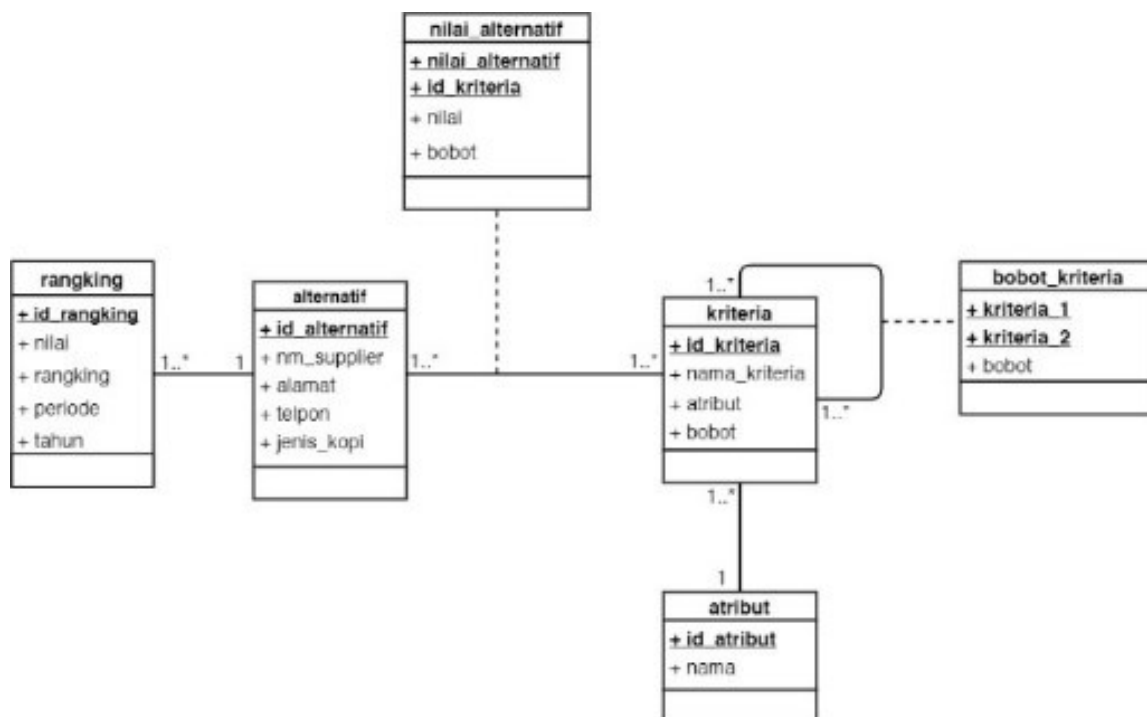


Gambar 5. Use Case Diagram Laporan

Gambar 5 merupakan *use case* diagram laporan, yaitu menunjukkan hasil laporan keluaran dari *supplier* terpilih yang akan digunakan oleh MJ *Coffee and Roastery*.

c. Pemodelan Data

Pemodelan data yang dibuat penulis pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 6 yaitu *class diagram*. Pada Gambar 6 terlihat ada 6 tabel yaitu: *rangking*, *alternatif*, *nilai_alternatif*, *kriteria*, *atribut*, *bobot_kriteria*.



Gambar 6. Class Diagram

Gambar 6 adalah hasil pengelompokan basis data (*database*) yang akan digunakan untuk membuat sistem penunjang keputusan pemilihan *supplier* terbaik pada MJ Coffee And Roastery.

d. Implementasi Sistem

Implementasi Sistem Pada penelitian ini, penulis merancang tampilan sistem dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP. Contoh desain layar perhitungan antar kriteria dapat dilihat pada Gambar 7 yaitu nilai perbandingan kriteria yang memuat langkah-langkah proses perhitungan AHP, dan desain layar perhitungan antar alternatif dapat dilihat pada Gambar 8 yaitu nilai perbandingan per-alternatif yang memuat langkah-langkah perhitungan SAW.

Gambar 7. Nilai Perbandingan Kriteria

Gambar 8. Nilai Perbandingan Per-Alternatif

Rancangan layar cetak laporan *supplier* terpilih dapat dilihat pada Gambar 9. Didalamnya berisi Laporan nilai *supplier* tertinggi hingga terendah.

Gambar 9. Layar Cetak Laporan *Supplier* Terpilih

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian di atas bahwa metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dapat digunakan untuk menentukan bobot dari setiap kriteria yang digunakan pada MJ Coffee and Roastery sehingga mendapatkan kriteria prioritas. Sedangkan *Simple Additive Weighting* (SAW) dapat digunakan untuk menentukan nilai dari masing-masing *supplier* agar mendapatkan perbandingan yang perhitungannya bersifat objektif untuk membantu

owner dalam menentukan *supplier* yang akan digunakan oleh MJ *Coffee and Roastery*. Dalam penelitian selanjutnya untuk penentuan *Supplier* terbaik bisa menggunakan metode lain sebagai contoh metode Topsis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. P. Shabira and J. Sutrisno, "Sistem Penunjang Keputusan Penentuan Supplier Dengan Menggunakan Metode AHP dan SAW," *Sist. Inf. dan Teknol.*, vol. 3, no. 1, p. 2, 2021.
- [2] M. Rani, R. Ardiansyah, and D. Christina, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Supplier Cosmetic Dengan Metode Weighted Product," *JRTI (Jurnal Ris. Tindakan Indones.)*, vol. 6, no. 1, p. 77, 2021, doi: 10.29210/3003848000.
- [3] R. Desha Aguslian Bermano and D. Gustian, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Supplier Di Tentera Coffee Corp Dengan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process," *J. Rekayasa Teknol. Nusa Putra*, vol. 5, no. 1, pp. 13–21, 2021, doi: 10.52005/rekayasa.v5i1.97.
- [4] E. Susanti and R. Rusdah, "Pemilihan Supplier Pada Apotek Pusaka Arta Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp) Dan Simple Additive Weighting (Saw)," *IDEALIS Indones. J. Inf. Syst.*, vol. 3, no. 1, pp. 405–410, 2020, doi: 10.36080/idealism.v3i1.1954.
- [5] I. Purnomo, "Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp) Sebagai Pendukung Keputusan Dalam Pemilihan Supplier Bahan Baku Restoran di PT SIPS," *Sci. J. Ind. Eng.*, vol. 2, no. 11161283, pp. 1–5, 2021.
- [6] E. F. Tionardi, "Pemilihan Supplier Udang Dengan Model Qcdfr Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Pada UD Amun Di Tarakan," *Calyptra*, vol. 2, no. 2, pp. 1–12, 2018.
- [7] A. Heruansyah and J. Safitri, "Implementasi Metode Ahp Dan Saw Pada Aplikasi Sistem Penunjang Keputusan Supplier Terbaik Studi Kasus: Cv. Sentra Jamu Indonesia," pp. 198–204, 2019.
- [8] V. S. Gunawan and Y. Yunus, "Sistem Penunjang Keputusan dalam Optimalisasi Pemberian Insentif terhadap Supplier Menggunakan Metode TOPSIS," *J. Inform. Ekon. Bisnis*, vol. 3, pp. 101–108, 2021.
- [9] R. Putri Rizqika and E. Zuraidah, "Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Supplier Terbaik Dengan Metode Analytical Hierarchy Process Pada PT. Konten Indomedia Pratama," *Resolusi Rekayasa Tek. Inform. dan Inf.*, vol. 2, no. 4, pp. 161–171, 2022.
- [10] J. S. Wijayanto Joko, "Pemodelan Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Guru," *J. Idealism*, vol. 4, no. 1, pp. 98–107, 2021.