

Implementasi Composite Performance Index (CPI) Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mitra Pengiriman Barang

Rhaishudin Jafar Rumandan*

Program Studi Manajemen Pendidikan Islam, Institut Agama Islam Negeri Ambon, Ambon, Indonesia

Email: jafarrumadan@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: jafarrumadan@gmail.com

Abstrak—Jasa pengiriman dan operasional bisnis saat ini akan selalu berhubungan. Melalui jasa layanan pengiriman barang dapat membantu dalam mengirim produk yang dijual sampai ke tangan pelanggan. Maka, pemilihan mitra pengiriman barang menjadi suatu hal yang krusial. Pemilihan mitra jasa pengiriman barang biasanya dilakukan dengan melihat profil dari mitra jasa pengiriman barang serta layanan apa saja yang diberikan. Hal ini membutuhkan waktu, karena perusahaan harus mempelajari satu per satu layanan yang diberikan. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan pendekatan Composite Performance Index (CPI) dalam membangun Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk pemilihan mitra pengiriman barang agar menghasilkan alternatif yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan. Metode CPI menyelesaikan masalah berdasarkan nilai indeks gabungan agar dapat ditentukan alternatif terbaik. Berdasarkan studi kasus, didapatkan nilai tertinggi yaitu alternatif PT. Angkut Teknologi Indonesia dengan nilai sebesar 127,5, kemudian diikuti oleh PT. Dunia Express Transindo dengan nilai sebesar 122,5, PT. Indah Logistik dengan nilai sebesar 120 dan PT. Siba Surya dengan nilai sebesar 100. Hasil perhitungan yang didapatkan oleh sistem dan perhitungan secara manual menunjukkan nilai yang sama, ini artinya sistem yang dibangun menghasilkan perhitungan yang valid. Sistem juga telah diuji melalui pendekatan black-box testing dengan hasil seluruh fungsi pada sistem dapat berjalan dengan baik.

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan; SPK; Composite Performance Index; CPI; Mitra Pengiriman Barang

Abstract—Shipping services and business operations today will always be connected. Through goods delivery services, it can help in sending the products sold to the hands of customers. Thus, the selection of goods delivery partners becomes a crucial matter. The selection of freight forwarding service partners is usually done by looking at the profiles of the freight forwarding service partners and what services are provided. This takes time, because the company has to learn one by one the services provided. This research aims to apply the Composite Performance Index (CPI) approach in building a Decision Support System (DSS) for the selection of goods delivery partners in order to produce the right alternatives and according to needs. The CPI method solves problems based on the combined index value so that the best alternative can be determined. Based on the case study, the highest score was obtained, namely the alternative PT. Angkut Teknologi Indonesia with a score of 127.5, followed by PT. Dunia Express Transindo with a score of 122.5, PT. Indah Logistik with a score of 120 and PT. Siba Surya with a value of 100. The calculation results obtained by the system and manual calculations show the same value, this means that the system built produces valid calculations. The system has also been tested through a black-box testing approach with the results that all functions on the system can run properly.

Keywords: Decision Support System; DSS; Composite Performance Index; CPI; Goods Delivery Partners

1. PENDAHULUAN

Untuk menjalankan roda bisnisnya perusahaan terus melakukan perbaikan di beberapa sektor. Pelayanan yang prima terhadap pelanggan menjadi salah satu aspek penting yang selalu dievaluasi. Terlebih saat ini banyak usaha yang dijalankan secara online yang membuat pasar usaha menjadi lebih luas. Luasnya pasar usaha ini menuntut perusahaan untuk menggunakan jasa pengiriman barang untuk mengirimkan produknya ke seluruh penjuru Indonesia. Artinya jasa pengiriman dan operasional bisnis saat ini akan selalu berhubungan, terlebih apabila usaha yang dilakukan berbasis *online* [1]. Melalui jasa layanan pengiriman barang dapat membantu dalam mengirim produk yang dijual sampai ke tangan pelanggan [2]. Maka, pemilihan mitra pengiriman barang menjadi suatu hal yang krusial. Karena hal ini berpengaruh pada pelayanan meskipun pengiriman barang dilakukan oleh pihak kedua. Sehingga perusahaan lebih selektif dalam memilih mitra pengiriman barang guna meminimalisir resiko yang ada. Pemilihan mitra jasa pengiriman barang biasanya hanya dilakukan dengan melihat profil dari mitra jasa pengiriman barang serta layanan apa saja yang dapat diberikan. Hal ini membutuhkan waktu, karena perusahaan harus mempelajari satu per satu layanan yang diberikan oleh mitra jasa pengiriman barang. Untuk itu dibutuhkan sistem yang dapat membantu dalam merekomendasikan mitra pengiriman barang yang sesuai dengan kebutuhan. Maka pengembangan sistem pendukung keputusan dapat menjadi sebuah solusi dari permasalahan pemilihan mitra pengiriman barang.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dikenal juga sebagai perangkat lunak yang mampu membantu dalam memperoleh sebuah keputusan serta memudahkan *decision maker* dalam penyelesaian masalah yang bersifat semi terstruktur melalui rekomendasi alternatif yang terbaik [3]. SPK juga dapat diartikan sebagai sistem yang dapat menyajikan informasi, merekomendasikan serta memberi dukungan dalam mengambil keputusan untuk mendapatkan solusi optimal melalui pola yang rasional berdasarkan data dan fakta [4]. SPK menyajikan sebuah model yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan melalui penyelesaian secara matematis dan statistika [5]. Untuk membangun SPK membutuhkan pendekatan atau model yang digunakan dalam penyelesaian keputusan. Penelitian terdahulu terkait tentang pengembangan sistem pendukung keputusan pemilihan jasa pengiriman barang telah dilakukan oleh beberapa peneliti dengan berbagai penerapan metode penyelesaian keputusan yang telah digunakan. Diantaranya, penelitian mengenai sistem pendukung keputusan untuk memilih jasa pengiriman barang dengan menerapkan metode TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) [6]. Penelitian tersebut menggunakan pendekatan TOPSIS untuk



mencari solusi terbaik dengan mempertimbangkan pada jarak solusi ideal negatif dan jarak solusi ideal positif. Penelitian lain, mengenai penerapan pendekatan SAW (*Simple Additive Weighting*) pada sistem pendukung keputusan untuk menentukan jasa pengiriman barang [7]. Metode SAW pada penelitian ini dapat mencari alternatif melalui penilaian berdasarkan pada nilai kriteria dan bobot pada masing-masing kriteria. Berikutnya, penelitian mengenai penentuan jasa pengiriman barang melalui sistem pendukung keputusan menggunakan metode MOORA (*Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis*). Metode yang digunakan mampu memberikan rekomendasi keputusan yang didasari dari yang optimalisasi dua atau lebih attribut yang saling bertentangan secara bersamaan.

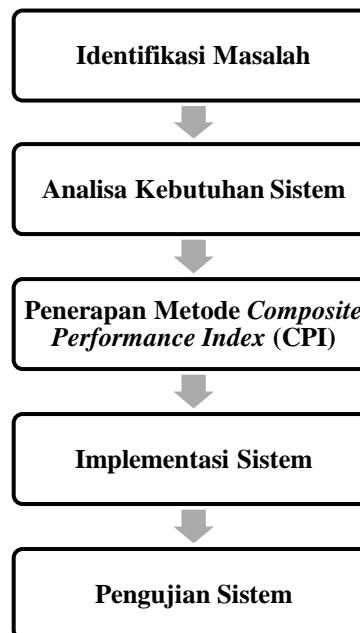
Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya metode yang digunakan belum mempertimbangkan ukuran statistik perubahan pada sebuah kelompok representatif dan titik data atau yang dikenal dengan indeks. Karena hal ini berpengaruh dalam membantu dalam pengambilan keputusan karena pada setiap kriteria tidak memiliki sifat yang seragam. Sehingga, yang membedakan antara penelitian ini dengan peneliti-peneliti sebelumnya yang membahas mengenai pemilihan mitra jasa pengiriman barang yaitu penelitian yang dilakukan menggunakan metode *Composite Performance Index* (CPI). Metode ini mempunyai keunggulan pada kemampuannya dalam menyeragamkan nilai sehingga memperoleh penilaian yang optimal [8]. Metode CPI disebut juga sebagai pendekatan indeks gabungan, dimana pendekatan ini dapat melakukan penilaian serta Menyusun rangking alternatif dari beberapa alternatif [9]. Metode CPI menjadi salah satu metode dalam penentuan keputusan yang berbasiskan indeks kinerja [10]. Pendekatan ini bermanfaat untuk penentuan alternatif yang didasari pada kriteria yang tidak seragam, hal ini dikarenakan kriteria tersebut mempunyai sifat yang berbeda yakni tren positif dan negatif [11]. Disamping itu, metode ini memiliki kemampuan dalam penentuan perangkingan dari sejumlah alternatif dan kriteria [12]. Sistem rangking yang disusun berdasarkan perolehan nilai alternatif dari nilai yang paling tinggi hingga nilai yang paling rendah berguna untuk memberikan kemudahan *decision maker* dalam menentukan keputusannya. Efektifitas penggunaan metode CPI telah dibuktikan oleh beberapa peneliti yang menunjukkan bahwa metode CPI dapat menghasilkan sistem pendukung keputusan yang baik [13]–[15].

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan pendekatan *Composite Performance Index* (CPI) dalam membangun sistem pendukung keputusan yang digunakan untuk pemilihan mitra pengiriman barang agar dapat memudahkan *decision maker* dalam memilih alternatif terbaik secara tepat dan sesuai dengan kebutuhannya. Metode CPI digunakan untuk penyelesaian masalah keputusan yang melibatkan beberapa kriteria dan alternatif berdasarkan nilai indeks gabungan agar dapat ditentukan rangking untuk mendapatkan alternatif terbaik. Kriteria yang digunakan dalam pemilihan mitra pengiriman barang pada penelitian ini diantaranya yaitu: pengalaman perusahaan, keamanan pengiriman, biaya pengiriman dan ketepatan waktu. SPK yang dikembangkan dibangun dengan berbasiskan *website*, hal ini dilakukan agar mempermudah akses pengguna untuk melakukan pengambilan keputusan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Sebelum melakukan penelitian disusun terlebih dahulu tahapan penelitian yang sistematis, terstruktur dan terencana agar dapat memenuhi tujuan penelitian [16], [17]. Pada penelitian ini, tahapan-tahapan yang dilakukan berisi langkah-langkah dalam melaksanakan penelitian yang terangkum pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Berikut ini adalah penjelasan secara rinci dari langkah-langkah tahapan penelitian yang dilakukan oleh peneliti yang digambarkan pada Gambar 1.

a. Identifikasi Masalah

Tahapan pertama diawali dengan melakukan identifikasi masalah untuk mengetahui masalah yang dihadapi oleh perusahaan dalam menentukan mitra pengiriman barang. Melalui identifikasi masalah peneliti dapat fokus pada penyelesaian masalah yang dihadapi oleh pengguna [18], [19]. Pada tahapan ini dilakukan wawancara dan observasi untuk mengetahui kendala-kendala dalam memilih mitra pengiriman barang. Hasil dari identifikasi masalah didapatkan yaitu dalam pemilihan mitra jasa pengiriman barang dilakukan dengan melihat profil dari mitra jasa pengiriman barang serta layanan apa saja yang dapat diberikan. Hal ini membutuhkan waktu, karena perusahaan harus mempelajari satu per satu layanan yang diberikan oleh mitra jasa pengiriman barang tersebut. Untuk itu dibutuhkan sistem yang dapat membantu dalam merekomendasikan mitra pengiriman barang yang sesuai dengan kebutuhan.

b. Analisis Kebutuhan Sistem

Setelah didapatkan fokus masalah yang akan diselesaikan berikutnya dilakukan Analisa kebutuhan untuk mengatasi dan menyelesaikan permasalahan. Analisa kebutuhan yang digunakan yaitu analisa kebutuhan fungsional. Pada Analisa ini akan menghasilkan pernyataan yang memuat tentang fitur-fitur yang dibutuhkan oleh sistem atau yang disebut dengan fungsionalitas sistem [20]. Sehingga, pada tahapan ini nantinya akan disusun layanan-layanan yang diberikan oleh sistem guna menyelesaikan permasalahan.

c. Penerapan Metode *Composite Performance Index* (CPI)

Untuk menyelesaikan permasalahan keputusan digunakan pendekatan *Composite Performance Index* (CPI) dalam menentukan mitra pengiriman barang. Metode *Composite Performance Index* (CPI) mempunyai keunggulan pada kemampuannya dalam menyeragamkan nilai sehingga memperoleh penilaian yang optimal [8]. Metode CPI disebut juga sebagai pendekatan indeks gabungan, dimana pendekatan ini dapat melakukan penilaian serta Menyusun rangking alternatif dari beberapa alternatif [9]. Hasil akhir dari pendekatan ini berupa perangkingan alternatif yang dapat membantu pengambil keputusan dalam menentukan keputusannya.

d. Implementasi Sistem

Tahapan ini disebut juga dengan tahapan *coding*, dimana pada tahap ini sistem pendukung keputusan kan dibangun. Pada tahap *coding* bertujuan untuk mentransformasikan hasil rancangan dan analisa dengan bahasa pemrograman tertentu hingga menjadi sebuah [21], [22]. SPK untuk pemilihan mitra pengiriman barang dibangun dengan berbasiskan *website*, sehingga pada penelitian menggunakan Bahasa pemrograman JavaScript dengan *tool* yaitu Visual Studio Code dan MySQL sebagai penyimpanan datanya.

e. Pengujian Sistem

Sistem perlu diuji agar dapat dipastikan bahwa sistem yang dibangun bebas dari *error* dan bekerja sesuai dengan hasil analisa dan perancangan yang telah dilakukan sebelumnya [23]. Pendekatan pengujian yang dilakukan yaitu melalui *black-box testing*. Metode pengujian ini melakukan uji yang didasarkan pada fungsi-fungsi yang ada pada sistem apakah sudah berjalan sebagaimana mestinya atau belum. Sehingga, pada tahap ini akan menghasilkan daftar uji dari fitur-fitur yang ada pada sistem apakah sudah bebas dari kesalahan.

2.2 Metode *Composite performance Index* (CPI)

Pada penelitian ini menggunakan metode *Composite performance Index* (CPI) untuk menyelesaikan permasalahan pengambilan keputusan. Metode CPI merupakan pendekatan yang berdasarkan indeks gabungan, dimana pendekatan ini dapat melakukan penilaian serta menyusun rangking alternatif dari beberapa alternatif [9]. Metode CPI menjadi salah satu metode dalam penentuan keputusan yang berbasiskan indeks kinerja [10]. Pendekatan ini bermanfaat untuk penentuan alternatif yang didasari pada kriteria yang tidak seragam, hal ini dikarenakan kriteria tersebut mempunyai sifat yang berbeda yakni tren positif dan negatif [11]. Pada pendekatan ini solusi terbaik didapatkan dari sejumlah kriteria dan alternatif dengan karakteristik kriteria yang bersifat beragam, dimana terdapat kriteria yang memiliki tren positif dan tren negatif. Implementasi metode CPI melalui beberapa tahap, berikut ini merupakan penjelasan dari tahap-tahap dalam penggunaan metode CPI, diantaranya:

a. Mengidentifikasi sifat kriteria.

Tahapan pertama yakni melakukan identifikasi sifat kriteria, apakah kriteria tersebut merupakan kriteria dengan tren positif ataupun sebaliknya yaitu kriteria dengan tren negatif. Kriteria bersifat tren positif jika nilai semakin tinggi akan semakin baik, sebaliknya kriteria tersebut bersifat tren negatif apabila nilai semakin rendah akan semakin baik.

b. Mentransformasikan nilai tren positif dan negatif.

Untuk kriteria dengan tren positif, nilai yang paling rendah akan digunakan untuk membagi nilai yang lainnya dari setiap kriteria, dan dikalikan dengan 100. Sedangkan, untuk kriteria dengan tren negatif, nilai yang paling rendah akan dibagi dengan nilai yang lain di setiap kriteria dan dikalikan dengan 100.

c. Mencari nilai indeks alternatif

Selanjutnya, nilai pada masing-masing kriteria akan dikalikan dengan bobotnya agar didapatkan nilai indeks alternatif.

d. Mencari nilai indeks gabungan.

Untuk mendapatkan nilai indeks gabungan seluruh indeks alternatif yang telah didapatkan akan dijumlahkan.

Berdasarkan tahapan-tahapan diatas, maka rumus atau persamaan untuk perhitungan yang ada pada metode *Composite performance Index* (CPI) dapat menggunakan persamaan-persamaan (1), (2), (3) dan (4) berikut ini.

$$A_{ij} = \left(\frac{x_{ij}(min)}{x_{ij}(max)} \right) \times 100 \quad (1)$$

$$A_{(i+1,j)} = \left(\frac{x_{(i+1,j)}(min)}{x_{ij}(max)} \right) \times 100 \quad (2)$$

$$I_{ij} = A_{ij} \times P_j \quad (3)$$

$$I_i = \sum_{i=1}^n I_{ij} \quad (4)$$

di mana,

A_{ij} : Nilai alternatif ke-i pada kriteria ke-j

$x_{ij}(min)$: Nilai alternatif ke-i pada kriteria awal minimum ke-j

$A_{(i+1,j)}$: Nilai alternatif ke-i+1 pada kriteria ke-j

$x_{(i+1,j)}$: Nilai alternatif ke-i+1 pada kriteria awal ke-j

P_j : Bobot pada setiap kriteria

I_{ij} : Nilai index alternatif yang dihasilkan

I_i : Nilai Indeks gabungan yang dihasilkan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini untuk mengimplementasikan metode *Composite performance Index* (CPI) untuk penyelesaian permasalahan memilih mitra pengiriman barang diawali dengan menentukan kriteria dan tingkat kepentingan kriteria (bobot). Setelah kriteria dan bobot telah ditentukan selanjutnya dilakukan analisa untuk mengetahui sifat dari kriteria apakah bersifat tren positif atau bersifat tren negatif. Hasil penetapan kriteria, sifat kriteria dan bobot kriteria dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Pemilihan Mitra Pengiriman Barang

Kode	Kriteria	Sifat Kriteria	Bobot
C1	Pengalaman Perusahaan	Tren Positif	20%
C2	Keamanan Pengiriman	Tren Positif	30%
C3	Biaya Pengiriman	Tren Negatif	20%
C4	Ketepatan Waktu	Tren Positif	30%

Pada Tabel 1 memperlihatkan kriteria, sifat kriteria serta bobot pada setiap kriteria yang telah ditentukan oleh *decision maker*. Kemudian, dilanjutkan dengan menetapkan alternatif yang nanti akan dipilih. Sebagai sampel pada penelitian ini menggunakan alternatif sebagai berikut: PT. Indah Logistik, PT. Angkut Teknologi Indonesia, PT. Siba Surya dan PT. Dunia Express Transindo. Kemudian, pada masing-masing alternatif diberikan penilaian berdasarkan kriteria yang telah ditentukan sebelumnya. Penilaian menggunakan rentang nilai dari 1 sampai dengan 5, dimana 1 = Sangat tidak baik, 2 = Tidak baik, 3 = Cukup baik, 4 = Baik dan 5 = Sangat baik. Berdasarkan rentang nilai tersebut maka didapatkan penilaian untuk masing-masing alternatif yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Alternatif

ID Alternatif	Alternatif	Kriteria			
		C1	C2	C3	C4
A1	PT. Indah Logistik	4	3	3	4
A2	PT. Angkut Teknologi Indonesia	3	4	3	5
A3	PT. Siba Surya	2	3	3	4
A4	PT. Dunia Express Transindo	3	4	4	5

Pada Tabel 2 terlihat nilai untuk masing-masing alternatif yang nantinya akan dihitung dengan pendekatan CPI berdasarkan Langkah-langkah yang telah dibahas sebelumnya. Perhitungan dimulai dari menghitung A_{ij} , dimana akan dicari nilai transformasi tren positif dan tren negatif menggunakan persamaan (1). Dari kriteria yang telah ditetapkan, kriteria Pengalaman Perusahaan (C1), Keamanan Pengiriman (A2) dan Ketepatan Waktu (A4) adalah kriteria yang bersifat tren positif, sedangkan kriteria Biaya Pengiriman (C3) adalah kriteria yang bersifat tren negatif. Proses dalam perhitungan nilai transformasi tren positif dan tren negatif (A_{ij}) adalah sebagai berikut:

$$A_{11} = \left(\frac{4}{5} \right) \times 100 = 200$$

$$A_{21} = \left(\frac{3}{2}\right) \times 100 = 150$$

$$A_{31} = \left(\frac{2}{2}\right) \times 100 = 100$$

$$A_{41} = \left(\frac{3}{2}\right) \times 100 = 150$$

$$A_{12} = \left(\frac{3}{3}\right) \times 100 = 100$$

$$A_{22} = \left(\frac{4}{3}\right) \times 100 = 133,33$$

$$A_{32} = \left(\frac{3}{3}\right) \times 100 = 100$$

$$A_{42} = \left(\frac{4}{3}\right) \times 100 = 133,33$$

$$A_{13} = \left(\frac{3}{3}\right) \times 100 = 100$$

$$A_{23} = \left(\frac{3}{3}\right) \times 100 = 100$$

$$A_{33} = \left(\frac{3}{3}\right) \times 100 = 100$$

$$A_{43} = \left(\frac{3}{4}\right) \times 100 = 75$$

$$A_{14} = \left(\frac{4}{4}\right) \times 100 = 100$$

$$A_{24} = \left(\frac{5}{4}\right) \times 100 = 125$$

$$A_{34} = \left(\frac{4}{4}\right) \times 100 = 100$$

$$A_{44} = \left(\frac{5}{4}\right) \times 100 = 125$$

Nilai yang telah didapatkan dari menghitung (A_{ij}) kemudian dimasukkan pada tabel yang tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Tren Positif dan Tren Negatif (A_{ij})

ID Alternatif	Alternatif	Kriteria			
		C1	C2	C3	C4
A1	PT. Indah Logistik	200	100	100	100
A2	PT. Angkut Teknologi Indonesia	150	133.33	100	125
A3	PT. Siba Surya	100	100	100	100
A4	PT. Dunia Express Transindo	150	133.33	75	125

Pada Tabel 3 terlihat hasil dari nilai transformasi tren positif dan negatif (A_{ij}) yang selanjutnya akan digunakan untuk perhitungan nilai indeks alternatif (I_{ij}). Nilai indeks alternatif (I_{ij}) didapatkan melalui perhitungan dengan persamaan (3), dimana nilai (A_{ij}) yang telah didapatkan akan dikalikan dengan nilai dari bobot masing-masing kriteria. Proses untuk menghitung nilai indeks alternatif (I_{ij}) adalah sebagai berikut:

$$I_{11} = 200 \times 0,2 = 40$$

$$I_{21} = 150 \times 0,2 = 30$$

$$I_{31} = 100 \times 0,2 = 20$$

$$I_{41} = 150 \times 0,2 = 30$$

$$I_{12} = 100 \times 0,3 = 30$$

$$I_{22} = 133,33 \times 0,3 = 40$$

$$I_{32} = 100 \times 0,3 = 30$$

$$I_{42} = 133,33 \times 0,3 = 40$$

$$I_{13} = 100 \times 0,2 = 20$$

$$\begin{aligned}
 I_{23} &= 100 \times 0,2 = 20 \\
 I_{33} &= 150 \times 0,2 = 30 \\
 I_{43} &= 75 \times 0,2 = 15 \\
 I_{14} &= 100 \times 0,3 = 30 \\
 I_{24} &= 125 \times 0,3 = 37,5 \\
 I_{34} &= 100 \times 0,3 = 30 \\
 I_{44} &= 125 \times 0,3 = 37,5
 \end{aligned}$$

Setelah nilai indeks alternatif (I_{ij}) didapatkan, selanjutnya dimasukkan kedalam Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Indeks Alternatif (I_{ij})

ID Alternatif	Alternatif	Kriteria			
		C1	C2	C3	C4
A1	PT. Indah Logistik	40	30	20	30
A2	PT. Angkut Teknologi Indonesia	30	40	20	37,5
A3	PT. Siba Surya	20	30	20	30
A4	PT. Dunia Express Transindo	30	40	15	37,5

Pada Tabel 6 terlihat hasil dari indeks alternatif (I_{ij}) yang nantinya digunakan untuk menghitung indeks gabungan (I_i). Nilai indeks gabungan (I_i) diperoleh melalui persamaan (4), dimana hasil dari indeks alternatif (I_{ij}) untuk setiap alternatif dijumlahkan secara keseluruhan. Proses dalam menghitung nilai indeks gabungan (I_i) adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 I_1 &= 40 + 30 + 20 + 30 = 120 \\
 I_2 &= 30 + 40 + 20 + 37,5 = 127,5 \\
 I_3 &= 30 + 40 + 20 + 30 = 100 \\
 I_4 &= 30 + 40 + 15 + 37,5 = 122,5
 \end{aligned}$$

Nilai indeks gabungan (I_i) yang paling tinggi adalah alternatif terbaik. Hasil dari perhitungan indeks gabungan (I_i), dijadikan sebagai acuan untuk menyusun rangking. Perangkingan dari nilai indeks gabungan (I_i) yang telah didapatkan disajikan pada Tabel 6.

Tabel 5. Perangkingan Nilai Indeks Gabungan (I_i)

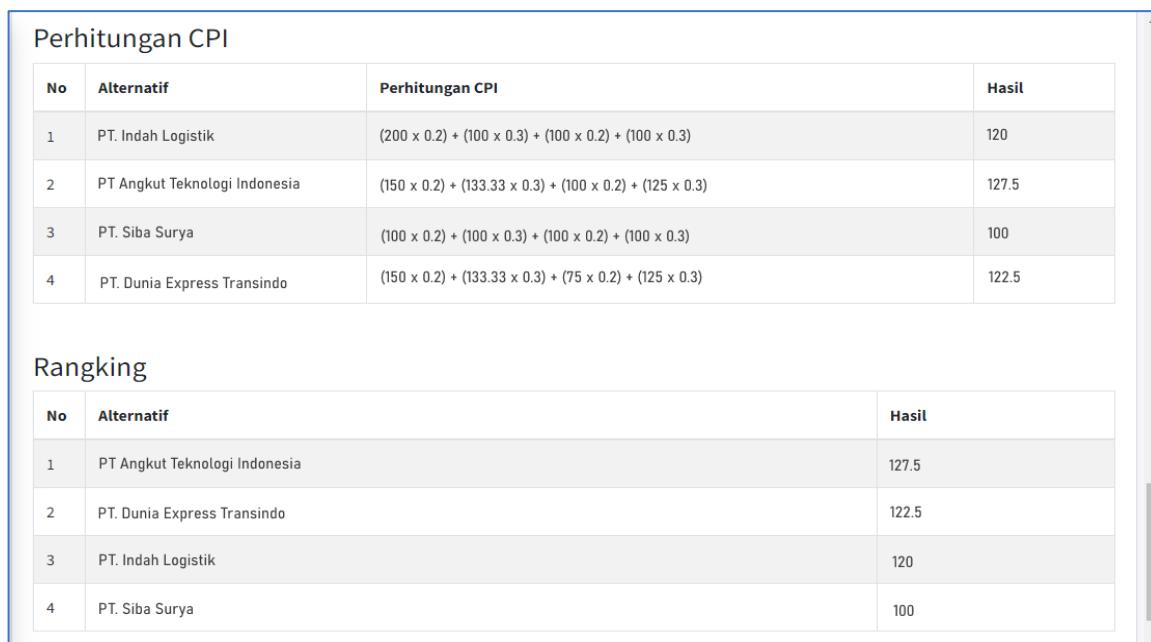
ID Alternatif	Alternatif	Nilai I_i	Ranking
A2	PT. Angkut Teknologi Indonesia	127,5	1
A4	PT. Dunia Express Transindo	122,5	2
A1	PT. Indah Logistik	120	3
A3	PT. Siba Surya	100	4

Berdasarkan Tabel 7 terlihat bahwa nilai tertinggi didapatkan oleh alternatif PT. Angkut Teknologi Indonesia (A2) dengan nilai I_i sebesar 127,5, kemudian diikuti oleh PT. Dunia Express Transindo (A4) dengan nilai I_i sebesar 122,5, PT. Indah Logistik (A1) dengan nilai I_i sebesar 120 dan PT. Siba Surya (A3) dengan nilai I_i sebesar 100. Sehingga untuk studi kasus ini alternatif terbaik adalah PT. Angkut Teknologi Indonesia (A2).

Metode CPI yang diusulkan kemudian diimplementasikan kedalam sistem pendukung keputusan yang dibangun menggunakan Bahasa pemrograman JavaScript dengan *tool* yaitu Visual Studio Code serta MySQL digunakan sebagai *database*. Sistem pendukung keputusan yang dibangun terdiri dari Menu Utama Menu Kriteria, Data Alternatif, Data Kriteria, Nilai Alternatif, Perhitungan CPI, Cetak Hasil Keputusan dan Menu User. Sebelum masuk kedalam menu utama, *user* harus *login* terlebih dahulu dengan memasukkan *username* dan *password*. Setelah *login* ke sistem, *user* yang akan melakukan pemilihan mitra pengiriman barang terlebih dahulu menginputkan data kriteria. Fitur menu Data Kriteria dapat dilihat pada Gambar 3 berikut ini.

Gambar 2. Tampilan Menu Kriteria Pada SPK Pemilihan SSD Eksternal

Pada Gambar 3 menunjukkan tampilan fitur Data Kriteria yang dapat dikelola datanya oleh *user*. Pada menu tersebut *user* dapat menambah, hapus dan ubah data kriteria. Kemudian dilanjutkan dengan mengelola data alternatif pada menu Data Alternatif. Setelah data kriteria serta data alternatif telah diinputkan, *user* dapat memberikan nilai pada masing-masing alternatif pada menu Nilai Alternatif. Setelah alternatif telah diberikan nilai, kemudian *user* dapat memproses perhitungan dengan pendekatan CPI pada fitur Proses Perhitungan. Pada fitur Proses Perhitungan akan ditampilkan Langkah-langkah perhitungan dari metode CPI yang digunakan. Disamping itu pada fitur ini juga akan ditampilkan hasil akhir perhitungan CPI berupa perangkingan dari nilai tertinggi hingga nilai terendah. Tampilan fitur Proses Perhitungan dapat dilihat pada Gambar 4.



The screenshot shows two tables side-by-side. The first table, titled 'Perhitungan CPI', lists four alternatives with their calculated CPI values. The second table, titled 'Rangking', lists the same four alternatives with their corresponding ranks based on the calculated CPI values.

Perhitungan CPI			
No	Alternatif	Perhitungan CPI	Hasil
1	PT. Indah Logistik	$(200 \times 0.2) + (100 \times 0.3) + (100 \times 0.2) + (100 \times 0.3)$	120
2	PT Angkut Teknologi Indonesia	$(150 \times 0.2) + (133.33 \times 0.3) + (100 \times 0.2) + (125 \times 0.3)$	127.5
3	PT. Siba Surya	$(100 \times 0.2) + (100 \times 0.3) + (100 \times 0.2) + (100 \times 0.3)$	100
4	PT. Dunia Express Transindo	$(150 \times 0.2) + (133.33 \times 0.3) + (75 \times 0.2) + (125 \times 0.3)$	122.5

Rangking		
No	Alternatif	Hasil
1	PT Angkut Teknologi Indonesia	127.5
2	PT. Dunia Express Transindo	122.5
3	PT. Indah Logistik	120
4	PT. Siba Surya	100

Gambar 4. Tampilan Menu Perhitungan Metode CPI Pada SPK Pemilihan SSD Eksternal

Dapat dilihat pada Gambar 4 ditampilkan hasil nilai yang didapatkan dari perhitungan metode CPI. Hasil tersebut memperlihatkan bahwa nilai tertinggi didapatkan oleh alternatif PT. Angkut Teknologi Indonesia dengan nilai sebesar 127,5, kemudian diikuti oleh PT. Dunia Express Transindo dengan nilai sebesar 122,5, PT. Indah Logistik dengan nilai sebesar 120 dan PT. Siba Surya dengan nilai sebesar 100. Hasil yang didapatkan oleh sistem dengan hasil perhitungan manual menunjukkan nilai yang sama. Ini artinya sistem yang dikembangkan pada perhitungan metode CPI telah valid.

Selanjutnya, sistem yang dibangun diuji untuk memastikan bahwa sistem telah bebas dari kesalahan dan dapat berjalan dengan baik. Pendekatan yang digunakan untuk menguji sistem adalah *black-box testing*. Pengujian dilakukan dengan menguji satu persatu fitur yang ada pada sistem apakah terjadi *error* atau tidak. Pengujian dengan *black-box testing* yang telah dilakukan disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengujian *Black-box Testing*

No	Fitur Uji	Fungsi	Kesimpulan
1	Login	Pengguna memasukkan nama pengguna dan kata sandi untuk masuk ke sistem.	Sukses
2	Menu Utama	Pengguna dapat melihat menu utama dengan menampilkan grafik perhitungan metode CPI dan menu utama lainnya.	Sukses
3	Fitur Data Kriteria	Pengguna dapat mengolah data kriteria, termasuk menambah, mengubah dan menghapus data kriteria.	Sukses
4	Fitur Data Alternatif	Pengguna dapat melakukan pengolahan data alternatif seperti menambah, mengubah dan menghapus data alternatif.	Sukses
5	Fitur Nilai Alternatif	Pengguna dapat memasukkan nilai untuk setiap alternatif dan dapat mengubah serta menghapusnya.	Sukses
6	Fitur Proses Perhitungan	Pengguna dapat melihat proses perhitungan pemilihan mitra pengiriman barang menggunakan metode CPI dan sistem dapat menampilkan alternatif terbaik serta rangking alternatif.	Sukses
7	Fitur User	Pengguna dapat menambah, memodifikasi dan menghapus data pengguna yang akan menggunakan sistem.	Sukses

Berdarkan Tabel 8 didapatkan bahwa seluruh fitur uji memperoleh kesimpulan hasil “Sukses”. Ini artinya sistem dapat berjalan dengan baik dan bebas dari kesalahan.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini melakukan implementasi pendekatan *Composite Performance Index* (CPI) untuk menyelesaikan permasalahan penentuan mitra pengiriman barang. Metode CPI mampu menyelesaikan masalah keputusan yang melibatkan beberapa kriteria dan alternatif berdasarkan nilai indeks gabungan agar dapat ditentukan rangking untuk memperoleh alternatif terbaik. Berdasarkan studi kasus yang telah dilakukan dengan menggunakan metode CPI, didapatkan nilai tertinggi yaitu alternatif PT. Angkut Teknologi Indonesia dengan nilai sebesar 127,5, kemudian diikuti oleh PT. Dunia Express Transindo dengan nilai sebesar 122,5, PT. Indah Logistik dengan nilai sebesar 120 dan PT. Siba Surya dengan nilai sebesar 100. Sehingga untuk studi kasus ini alternatif terbaik adalah PT. Angkut Teknologi Indonesia. Hasil yang didapatkan oleh sistem yang dibangun dan perhitungan secara manual menunjukkan nilai yang sama, ini artinya sistem yang dibangun menghasilkan perhitungan yang valid. Sistem yang dikembangkan memiliki fitur-fitur Menu Utama, Data Kriteria, Data Alternatif, Nilai Alternatif dan Proses Perhitungan Metode CPI. Sistem telah dilakukan pengujian dengan diuji melalui pendekatan *black-box testing* dengan hasil seluruh fungsi pada sistem dapat berjalan dengan baik. Akan tetapi, penelitian ini perlu adanya pengembangan lebih lanjut. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan sistem yang serupa dengan menggunakan metode-metode yang berbeda sehingga dapat diperoleh metode yang paling optimal. Selain itu sistem dapat dikembangkan berbasis Android agar dapat diakses melalui *Smartphone* tanpa harus membuka *browser* terlebih dahulu.

REFERENCES

- [1] Tempo Publishing, *Seberapa Cerah Dampak Bisnis Online Bagi Pengusaha Jasa Pengiriman Barang*. Jakarta Barat: Tempo Publishing, 2020.
- [2] M. F. Zulfikar and M. K. Sujono, *Manajemen Pengiriman Barang Paket di PT Pos Indonesia*. Jombang: Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas KH. A. Wahab Hasbullah, 2021.
- [3] R. I. Borman, M. Mayangsari, and M. Muslihudin, “Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Lokasi Perumahan Di Pringsewu Selatan Menggunakan Fuzzy Multiple Attribute Decision Making,” *JTKSI (Jurnal Teknol. Komput. dan Sist. Informasi)*, vol. 01, no. 01, pp. 5–9, 2018, doi: 10.56327/jtski.v1i1.874.
- [4] I. Cholilah, I. Ishak, and D. Suherdi, “Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Pembukaan Cabang Roti John Menggunakan Metode WASPAS,” *J. CyberTech*, vol. 3, no. 2, pp. 331–343, 2020.
- [5] R. I. Borman, D. A. Megawaty, and A. Attohiroh, “Implementasi Metode TOPSIS Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Biji Kopi Robusta Yang Bernilai Mutu Ekspor (Studi Kasus: PT. Indo Cafco Fajar Bulan Lampung),” *Fountain Informatics J.*, vol. 5, no. 1, pp. 14–20, 2020, doi: 10.21111/fij.v5i1.3828.
- [6] R. Risnawati and N. Manurung, “Sistem Pendukung Keputusan Dalam Penentuan Mitra Jasa Pengiriman Barang Terbaik Di Kota Kisaran Menggunakan Metode TOPSIS,” *JURTEKSI (Jurnal Teknol. dan Sist. Informasi)*, vol. 5, no. 2, pp. 133–138, 2019, doi: 10.33330/jurteksi.v5i2.357.
- [7] S. Wasiyanti and A. Putri, “Pemilihan Jasa Pengiriman Barang Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW),” *SATIN - Sains dan Teknol. Inf.*, vol. 6, no. 1, pp. 10–19, 2020, doi: 10.33372/stn.v6i1.577.
- [8] B. Santoso and A. Armanto, “Penerapan Metode Composite Performance Index (CPI) Dalam Proses Penentuan Penerima Bantuan Program Bedah Rumah Bagi Keluarga Miskin Dikota Lubuklinggau,” *J. Ilm. Betrik*, vol. 11, no. 02, pp. 74–82, 2020.
- [9] C. A. Putri, J. Minardi, and N. Azizah, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Makanan Pada Penderita Maag Menggunakan Metode Composite Performance Index (CPI),” *Biner J. Ilm. Inform. dan Komput.*, vol. 1, no. 2, pp. 115–121, 2022.
- [10] D. E. Dewi, R. Aprilia, and N. H. Prasetya, “Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kenaikan Golongan Pada Karyawan PTPN VI Unit Usaha Solok Selatan Menggunakan Metode Composite Performance Index (CPI),” *Math. Appl. J.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–7, 2021.
- [11] A. A. T. Susilo, “Penerapan Metode CPI Pada Pemilihan Hotel Dikota Lubuklinggau,” *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 1, no. 3, pp. 204–210, 2017.
- [12] N. S. Tanjung, P. D. Adelina, M. K. Siahaan, E. Purba, and J. Afriany, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Guru Teladan Dengan Menggunakan Metode Composite Perfomance Index (CPI),” *J. Ris. Komput.*, vol. 5, no. 1, pp. 13–18, 2018.
- [13] B. Bahrin, B. Betrisandi, and M. Diange, “Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Beasiswa Prestasi Miskin Dengan Metode Composite Performance Index (CPI),” *J. Nas. Komputasi dan Teknol. Inf.*, vol. 5, no. 1, pp. 1–13, 2022.
- [14] B. Satria, A. Sidauruk, R. Wardhana, A. Al Akbar, and M. A. Ihsan, “Penerapan Composite Performance Index (CPI) Sebagai Metode Pada Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerima Beasiswa,” *Indones. J. Comput. Sci.*, vol. 11, no. 1, pp. 566–576, 2022.
- [15] L. Sinambela, L. Nababan, and J. Elnovreny, “Penerapan Metode CPI Dalam Penentuan Cara Terbaik Meningkatkan Kualitas Belajar Mengajar (Studi Kasus UPH Medan),” *J. Tek. Inform. Kaputama*, vol. 6, no. 2, pp. 718–724, 2022.
- [16] N. Y. Arifin *et al.*, *Analisa Perancangan Sistem Informasi*. Batam: Cendikia Mulia Mandiri, 2021.
- [17] A. Herdiansah, R. I. Borman, D. Nurnaningsih, A. A. J. Sinlae, and R. R. Al Hakim, “Klasifikasi Citra Daun Herbal Dengan Menggunakan Backpropagation Neural Networks Berdasarkan Ekstraksi Ciri Bentuk,” *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 9, no. 2, pp. 388–395, 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i1.3846.
- [18] I. Ahmad, A. T. Prastowo, E. Suwarni, and R. I. Borman, “Pengembangan Aplikasi Online Delivery Sebagai Upaya Untuk Membantu Peningkatan Pendapatan,” *JMM (Jurnal Masy. Mandiri)*, vol. 5, no. 6, pp. 4–12, 2021.
- [19] R. I. Borman and A. Ansori, “Implementasi Augmented Reality pada Aplikasi Android Pegenalan Gedung Pemerintahan Kota Bandar Lampung,” *J. Teknoinfo*, vol. 11, no. 1, pp. 1–5, Jun. 2017, doi: 10.33365/jti.v11i1.2.

- [20] R. Napianto, Y. Rahmanto, R. I. Borman, O. Lestari, and N. Nugroho, “Dhempster-Shafer Implementation in Overcoming Uncertainty in the Inference Engine for Diagnosing Oral Cavity Cancer,” *CSRID (Computer Sci. Res. Its Dev. Journal)*, vol. 13, no. 1, pp. 45–53, 2021, doi: 10.22303/csrif.13.1.2021.46-54.
- [21] I. Ahmad, R. I. Borman, G. G. Caksana, and J. Fakhrurozi, “Implementasi String Matching Dengan Algoritma Boyer- Moore Untuk Menentukan Tingkat Kemiripan Pada Pengajuan Judul Skripsi / Ta Mahasiswa (Studi Kasus : Universitas XYZ),” *SINTECH (Science Inf. Technol. J.)*, vol. 4, no. 1, pp. 53–58, 2021.
- [22] Y. Fernando, R. Napianto, and R. I. Borman, “Implementasi Algoritma Dempster-Shafer Theory Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Psikologis Gangguan Kontrol Impuls,” *Insearch (Information Syst. Res. J.)*, vol. 2, no. 2, pp. 46–54, 2022.
- [23] I. Ahmad, R. I. Borman, J. Fakhrurozi, and G. G. Caksana, “Software Development Dengan Extreme Programming (XP) Pada Aplikasi Deteksi Kemiripan Judul Skripsi Berbasis Android,” *J. Invotek Polbeng - Seri Inform.*, vol. 5, no. 2, pp. 297–307, 2020.