



IMPLEMENTASI PENDEKATAN *RANK SUM* DAN *COMPOSITE PERFORMANCE INDEX* UNTUK MEMILIH LOKASI USAHA BAGI PELAKU UMKM

Rachmat Setiabudi¹⁾

¹Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Budi Utomo
¹Jl. Mawar Merah No.23, RT.2/RW.1, Pd. Kopi, Kec. Duren Sawit, Kota Jakarta Timur, DKI Jakarta, Indonesia
Email: ¹raffisetiabudi@gmail.com

Abstract

In the era of globalization and increasingly fierce market competition, Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs) face challenges in expanding their businesses and enhancing competitiveness. One critical aspect determining the success of MSMEs is determining a strategic business location. The right decision regarding the business location can enhance business opportunities for growth, while mistakes in location selection can have significant negative impacts on business sustainability. Therefore, selecting the right location is key to developing competitive advantages, reaching broader markets, and enhancing business sustainability. The purpose of this research is to apply the Rank Sum and Composite Performance Index (CPI) methods in selecting business locations for Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs) accurately and according to their needs. The Rank Sum approach is used to determine criteria weights based on the relative ranking of each criterion based on its level of importance. Meanwhile, the CPI method can generate the best alternatives through its calculation process, which involves determining performance indicators, assigning weights to each indicator according to its relative importance, and aggregating weighted values into a single index value. The Decision Support System (DSS) built has main functionalities such as managing criteria data, alternatives, providing alternative assessments, automatically calculating CPI method, and displaying the best alternative results in the form of rankings. In the completed case study, the best alternative obtained was Dermaga Raya (A4) with a score of 127.38. Manual calculation results consistent with those obtained by the system demonstrate the validity of the developed system. Additionally, testing using the black-box approach indicates that the system can operate effectively.

Keyword: *Composite Performance Index, business location, Rank Sum, decision support system, MSMEs.*

Abstrak

Dalam era globalisasi dan persaingan pasar yang semakin ketat, pelaku Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) berhadapan dengan tantangan untuk memperluas usaha dan meningkatkan daya saing. Salah satu aspek kritis yang menentukan keberhasilan UMKM adalah menentukan lokasi usaha yang strategis. Keputusan yang tepat terkait tempat usaha dapat meningkatkan peluang usaha untuk berkembang, sementara kesalahan dalam pemilihan lokasi dapat membawa dampak negatif yang signifikan terhadap kelangsungan hidup bisnis. Dengan demikian, pemilihan lokasi yang tepat menjadi kunci dalam mengembangkan keunggulan kompetitif, menjangkau pasar yang lebih luas, dan meningkatkan keberlanjutan bisnis. Tujuannya penelitian ini dilaksanakan yakni untuk menerapkan metode *Rank Sum* dan *Composite Performance Index* (CPI) dalam pemilihan lokasi usaha untuk pelaku Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) dengan akurat dan sesuai dengan kebutuhan. Pendekatan *Rank Sum* digunakan untuk menentukan bobot kriteria berdasarkan pemberian peringkat relatif pada setiap kriteria berdasarkan tingkat kepentingannya. Sedangkan metode CPI mampu menghasilkan alternatif terbaik melalui proses perhitungannya yang melibatkan penentuan indikator kinerja, penetapan bobot untuk masing-masing indikator sesuai dengan pentingnya relatif, dan agregasi nilai-nilai yang telah tertimbang menjadi satu nilai indeks. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang dibangun terdapat fungsionalitas utama seperti pengelolaan data kriteria, alternatif, memberikan penilaian alternatif, perhitungan metode CPI secara otomatis dan menampilkan hasil alternatif terbaik berupa ranking. Pada studi kasus yang telah diselesaikan didapatkan alternatif terbaik yaitu Dermaga Raya (A4) mendapatkan skor 127.38. Hasil perhitungan manual yang sesuai dengan hasil yang diperoleh oleh sistem menunjukkan validitas sistem yang dikembangkan. Selain itu, pengujian menggunakan pendekatan *black-box testing* menunjukkan bahwa sistem tersebut dapat beroperasi dengan baik.

Kata Kunci: *Composite Performance Index, lokasi usaha, Rank Sum, sistem pendukung keputusan, UMKM.*



1. PENDAHULUAN

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) memainkan peranan yang vital pada perekonomian di Indonesia, memberikan kontribusi untuk Produk Domestik Bruto (PDB), menciptakan lapangan kerja, serta mendistribusikan pendapatan secara signifikan. Sebagai tulang punggung ekonomi, UMKM mendukung ketahanan ekonomi nasional dengan menyediakan beragam produk dan jasa, merangsang pertumbuhan ekonomi lokal, dan memperluas kesempatan kerja [1]. UMKM juga berperan penting dalam inovasi dan adaptasi ekonomi terhadap perubahan pasar dan teknologi, seringkali menjadi pelopor dalam pengembangan produk baru dan model bisnis inovatif [2]. Dalam konteks persaingan yang semakin ketat dan dinamika pasar yang cepat berubah, pemilihan lokasi usaha menjadi aspek strategis yang krusial bagi keberhasilan UMKM. Lokasi yang strategis tidak hanya meningkatkan visibilitas dan aksesibilitas terhadap target pasar tetapi juga dapat mengoptimalkan efisiensi operasional dan mengurangi biaya logistik [3]. Pendekatan tradisional dalam pemilihan lokasi seringkali didasarkan pada intuisi atau pengalaman subjektif pelaku usaha, yang mungkin tidak selalu menghasilkan keputusan terbaik karena kurangnya analisis sistematis terhadap faktor-faktor penting. Keputusan yang tepat terkait lokasi usaha dapat meningkatkan peluang usaha untuk berkembang, sementara kesalahan dalam pemilihan lokasi dapat membawa dampak negatif yang signifikan terhadap kelangsungan hidup bisnis [4]. Dalam rangka memperoleh keputusan yang optimal, diperlukan suatu pendekatan sistematis yang mampu mengintegrasikan dan menganalisis berbagai faktor yang relevan. Maka, pengembangan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang menerapkan metode analitis menjadi sangat penting. SPK memungkinkan integrasi data dan kriteria yang beragam dalam proses pengambilan keputusan, menyediakan analisis yang lebih objektif dan mendalam.

Penerapan SPK dalam pemilihan lokasi usaha telah dilakukan oleh penelitian sebelumnya melalui beberapa metode penyelesaian keputusan. Penelitian pertama mengenai implementasi pendekatan SAW (*Simple Additive Weighting*) untuk pemilihan lokasi usaha [5]. Pendekatan tersebut dapat memperoleh opsi terbaik melalui proses normalisasi dan penjumlahan terbobot untuk memberikan peringkat pada masing-masing opsi yang ada. Penelitian selanjutnya mengenai pengembangan SPK untuk memilih lokasi usaha laundry menggunakan metode WP (*Weighted Product*) [6]. Metode tersebut mendapatkan opsi terbaik melalui pemeringkatan alternatif dengan memangkatkan dengan bobotnya. Berikutnya, penelitian terkait penentuan lokasi usaha kuliner dengan menggunakan pendekatan TOPSIS (*Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution*) [7]. Pendekatan ini mampu memperoleh opsi terbaik melalui pengukuran kinerja berdasarkan jarak yang paling dekat dan terjauh dengan solusi ideal positif serta negatif.

Dari penelitian sebelumnya, pendekatan yang digunakan belum mengakomodir penilaian yang holistik dan komprehensif terhadap alternatif yang dievaluasi. Selain itu, tidak terdapat teknik khusus dalam menentukan bobot yang mempermudah pengambil keputusan dalam menentukan tingkat kepentingan kriteria. Sehingga, pada penelitian ini fokus pada penyelesaian penilaian alternatif dan penentuan bobot kriteria yang mempermudah pengambil keputusan. Untuk itu, digunakan pendekatan *Rank Sum* dan *Composite Performance Index (CPI)*. *Rank Sum* merupakan pendekatan yang dapat diterapkan pada pengambilan keputusan untuk memberikan peringkat atau urutan terhadap kriteria yang ditentukan [8]. Metode ini memungkinkan identifikasi tingkat kepentingan kriteria dengan performa terbaik secara keseluruhan melalui penjumlahan rangking yang sederhana [9]. Sedangkan metode CPI digunakan untuk mengukur dan mengintegrasikan beragam indikator kinerja kedalam satu nilai indeks untuk menilai performa secara keseluruhan dari suatu entitas [10]. CPI mempertimbangkan bobot relatif dari setiap kriteria, yang memungkinkan penyesuaian prioritas berdasarkan kepentingan relatif dari masing-masing kriteria [11]. Ini membantu meminimalkan subjektivitas dalam penilaian dan memastikan bahwa keputusan yang dihasilkan mencerminkan preferensi dan tujuan yang telah ditetapkan dengan jelas.

Tujuannya penelitian ini dilaksanakan yakni untuk menerapkan metode *Rank Sum* dan *Composite Performance Index (CPI)* dalam pemilihan lokasi usaha untuk pelaku Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) dengan akurat dan sesuai dengan kebutuhan. Integrasi kedua metode ini menghadirkan kerangka kerja yang *robust* dalam menilai dan memilih lokasi usaha yang paling menguntungkan bagi pelaku UMKM. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dikembangkan dengan teknologi *website* agar meningkatkan aksesibilitasnya dan menyediakan rekomendasi pemeringkatan alternatif, sehingga dapat mendukung keputusan yang tepat dan mudah bagi pengguna.

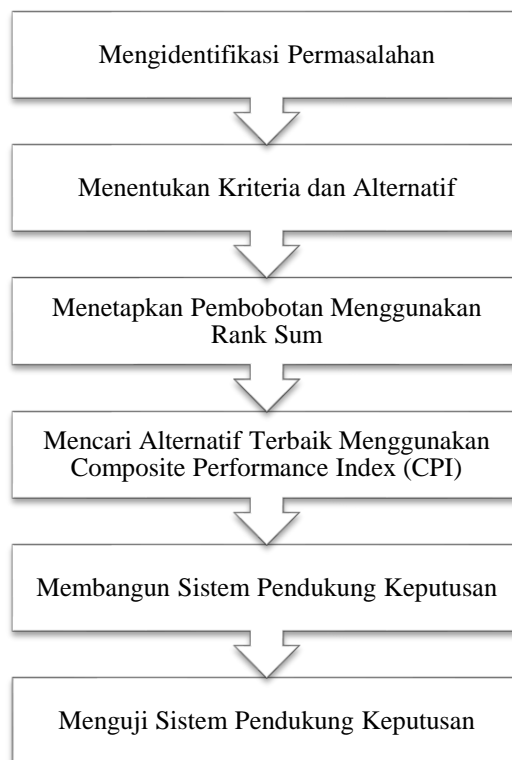
2. METODE PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian ini terdiri dari rangkaian prosedur yang dirancang untuk tercapainya tujuan penelitian secara terorganisir dan dapat diandalkan [12]. Fungsi utama dari tahapan penelitian adalah untuk menyusun rencana kerja yang



jelas dan terarah, memfasilitasi pengumpulan data yang relevan dan valid, serta memandu analisis data dan interpretasi hasil dengan tepat. Proses penelitian ini direpresentasikan langkah-langkahnya dalam Gambar 1.



Gambar 1. Langkah-Langkah Penelitian

Prosedur penelitian yang telah divisualisasikan pada Gambar 1, diuraikan secara rinci sebagai berikut:

1) Mengidentifikasi Permasalahan

Tahap ini melibatkan pengenalan serta pemahaman yang mendalam terhadap isu-isu atau tantangan yang ada dalam studi kasus yang akan diamati [13]. Identifikasi masalah juga melibatkan penentuan fokus penelitian yang jelas, yang dapat menjadi landasan untuk merumuskan tujuan dan pertanyaan penelitian yang relevan [14]. Proses pemahaman terhadap permasalahan yang ada dilakukan melalui pengumpulan data berdasarkan wawancara dan observasi. Dari pengumpulan data yang dilakukan diperoleh permasalahan yaitu pendekatan tradisional dalam pemilihan lokasi seringkali didasarkan pada intuisi atau pengalaman subjektif pelaku usaha, yang mungkin tidak selalu menghasilkan keputusan terbaik karena kurangnya analisis sistematis terhadap faktor-faktor penting. Pemilihan lokasi usaha merupakan salah satu keputusan strategis yang mempengaruhi kesuksesan Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM). Dalam konteks persaingan bisnis yang semakin intensif dan kompleks, pelaku UMKM dihadapkan pada tantangan untuk menentukan lokasi yang tidak hanya strategis dari segi aksesibilitas dan visibilitas, tetapi juga efektif dalam hal biaya dan potensi pertumbuhan pasar. Keputusan yang tepat terkait lokasi usaha dapat meningkatkan peluang usaha untuk berkembang, sementara kesalahan dalam pemilihan lokasi dapat membawa dampak negatif yang signifikan terhadap kelangsungan hidup bisnis.

2) Menentukan Kriteria dan Alternatif

Fungsi utama dari penetapan kriteria adalah untuk menentukan faktor-faktor atau standar yang akan digunakan sebagai dasar untuk mengevaluasi alternatif yang tersedia [15]. Kriteria ini harus relevan, terukur, dan dapat dibandingkan agar memungkinkan perbandingan yang objektif antara alternatif. Sementara itu, penetapan alternatif bertujuan untuk mengidentifikasi opsi atau solusi yang mungkin untuk memecahkan masalah atau mencapai tujuan yang ditetapkan. Kriteria yang dipertimbangkan dalam studi kasus ini didapatkan berdasarkan wawancara dengan pelaku usaha UMKM. Kriteria yang digunakan antara lain: Kepadatan Penduduk, Biaya Sewa, Aksesibilitas, Keamanan, Infrastruktur dan Jarak Dengan Pusat Kota. Untuk alternatif digunakan sampel 5 lokasi usaha antara lain: Pisang Baru, Bambu Apus, Bulak Jaya, Dermaga Raya dan Duren Sawit.

3) Menetapkan Pembobotan Menggunakan *Rank Sum*



Dalam SPK, berbagai kriteria seringkali memiliki tingkat kepentingan yang berbeda-beda bagi pengambil keputusan. Oleh karena itu, memberikan bobot yang tepat pada setiap kriteria sangatlah penting untuk memastikan bahwa evaluasi alternatif mencerminkan preferensi dan prioritas yang sesuai dengan tujuan pengambilan keputusan [16]. Teknik pembobotan *Rank Sum* yaitu satu diantara beberapa teknik yang digunakan dalam SPK untuk menentukan bobot kriteria. Dalam metode ini, pengambil keputusan diminta untuk memberikan peringkat relatif pada setiap kriteria berdasarkan tingkat kepentingannya. Setelah itu, bobot kriteria dihitung dengan menggunakan formula *Rank Sum* yang mengkonversi peringkat tersebut menjadi bobot relatif.

4) Mencari Alternatif Terbaik Menggunakan *Composite Performance Index* (CPI)

Pendekatan *Composite Performance Index* (CPI) dapat digunakan untuk mengukur dan mengintegrasikan berbagai indikator kinerja menjadi satu nilai indeks untuk menilai performa secara keseluruhan dari suatu entitas [10]. Penggunaan CPI memungkinkan pengambil keputusan untuk menilai dan membandingkan performa dari berbagai opsi dengan cara yang objektif dan sistematis, memberikan dasar yang kuat untuk pengambilan keputusan yang informatif [17]. Pada tahap ini metode CPI diterapkan untuk mendapatkan alternatif terbaik melalui evaluasi yang objektif antar opsi berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan sehingga diperoleh pemeringkatan alternatif.

5) Membangun Sistem Pendukung Keputusan

Tahap implementasi atau pengkodean dalam sistem pendukung keputusan (SPK) merujuk pada proses di mana model atau algoritma yang telah dirancang dan diuji coba dalam tahap pengembangan diterapkan secara praktis. Proses pengkodean ini melibatkan pemrograman komputer untuk mengubah logika dan algoritma ke dalam bahasa pemrograman yang dapat dieksekusi oleh komputer [18]. Dalam penelitian ini, SPK dikembangkan berbasis *website* dengan menggunakan *code editor* yakni Komodo IDE dan MySQL untuk penyimpanan datanya.

6) Menguji Sistem Pendukung Keputusan

Tahap pengujian dapat dikatakan sebagai tahap mengevaluasi model atau sistem yang dikembangkan terkait kehandalan dan kinerja sistem sebelum diterapkan secara penuh [19]. Tahap ini bertujuan untuk menguji fungsi-fungsi utama sistem, memvalidasi *output* yang dihasilkan, serta mengevaluasi kinerja sistem dalam berbagai skenario atau kondisi. Satu diantara beberapa teknik yang sering diterapkan dalam uji perangkat lunak yakni *black-box testing*. *Black-box testing* merupakan pendekatan di mana sistem diuji tanpa memperhatikan struktur internal atau implementasinya [20]. Pengujian dilakukan dengan memasukkan *input* ke dalam sistem dan memeriksa *output* yang dihasilkan untuk memastikan bahwa sistem beroperasi sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan.

2.2 Metode Pembobotan *Rank Sum*

Metode pembobotan *Rank Sum* merupakan teknik yang dapat diimplementasikan dalam Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk memberikan peringkat atau urutan terhadap kriteria yang ditentukan [8]. Setelah itu, peringkat yang diperoleh untuk setiap opsi di semua kriteria dijumlahkan untuk mendapatkan nilai akumulatif. Metode ini memungkinkan identifikasi tingkat kepentingan kriteria dengan performa terbaik secara keseluruhan melalui penjumlahan rangking yang sederhana [9]. Keunggulan dari metode *Rank Sum* terletak pada kemudahannya dalam aplikasi dan interpretasi hasil, serta kemampuannya untuk memberikan evaluasi yang adil dan seimbang untuk memberikan nilai terhadap kriteria [21]. Teknik ini sangat berguna dalam situasi di mana informasi kuantitatif tentang preferensi relatif atau pentingnya kriteria sulit diperoleh, memungkinkan pengambil keputusan untuk tetap membuat keputusan yang informatif dan berbasis data tanpa perlu melakukan proses pembobotan yang kompleks [22]. Metode ini memungkinkan identifikasi opsi dengan performa terbaik secara keseluruhan melalui penjumlahan rangking yang sederhana, yang mencerminkan posisinya relatif terhadap opsi lain dalam kumpulan yang sama. Untuk mendapatkan nilai bobot pada kriteria dengan menerapkan metode *Rank Sum* dapat menggunakan persamaan (1).

$$w_j = \frac{n - r_j + 1}{\sum(n - r_k + 1)} \quad (1)$$

dimana, w_j merujuk pada nilai bobot kriteria pada atribut ke j , n mengacu pada jumlah kriteria yang digunakan, r_j merujuk pada posisi peringkat dari parameter yang ada, dan r_k merupakan parameter-parameter yang digunakan.

2.3 Metode *Composite Performance Index* (CPI)

Pendekatan *Composite Performance Index* (CPI) merupakan sebuah teknik analitis yang bertujuan untuk menyederhanakan dan menyatukan berbagai indikator kinerja menjadi satu nilai indeks komprehensif [23]. Dalam konteks sistem pendukung keputusan, CPI digunakan sebagai alat bantu untuk mengidentifikasi opsi atau alternatif dengan kinerja terbaik berdasarkan kriteria yang sudah ditetapkan [24]. Proses perhitungannya melibatkan penentuan



indikator kinerja, penetapan bobot untuk masing-masing indikator sesuai dengan pentingnya relatif, normalisasi data indikator untuk memastikan konsistensi skala, dan agregasi nilai-nilai yang telah tertimbang menjadi satu nilai indeks [25]. Dengan demikian, CPI memfasilitasi proses pengambilan keputusan yang lebih terstruktur dan informasi dengan mengurangi kompleksitas data menjadi satu ukuran kinerja yang dapat dengan mudah dibandingkan dan dianalisis, mendukung pemangku keputusan dalam mengidentifikasi opsi terbaik berdasarkan evaluasi kuantitatif yang objektif. Berdasarkan gambaran kinerja yang terintegrasi, CPI meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses pengambilan keputusan, terutama dalam situasi yang memerlukan pertimbangan terhadap berbagai aspek atau dimensi kinerja. Prosedur dalam perhitungan pendekatan CPI secara rinci dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Mengidentifikasi tren dari kriteria yang digunakan, dimana terdapat dua jenis tren kriteria yakni tren positif dan tren negatif. Kriteria dengan tren positif fokus pada pencarian nilai tertinggi, sedangkan tren negatif mencari nilai yang terendah.
- 2) Nilai minimum dari setiap kriteria pada kriteria tren positif akan diubah menjadi seratus, sedangkan nilai lainnya akan diubah dengan proporsi yang lebih tinggi.
- 3) Pada sisi lain, nilai minimum dari setiap kriteria pada kriteria tren negatif juga akan diubah menjadi seratus, tetapi nilai lainnya akan diubah menjadi lebih rendah secara proporsional.
- 4) Penentuan nilai indeks alternatif dilakukan dengan mengalikan nilai kriteria dengan bobot kriteria, dan menjumlahkan hasilnya.
- 5) Menghitung indeks gabungan dengan menjumlahkan keseluruhan atribut pada masing-masing alternatif.

Dari prosedur langkah-langkah untuk mendapatkan alternatif terbaik melalui metode CPI tersebut, untuk persamaan yang digunakan dalam setiap tahapnya yaitu persamaan (2), (3), (4), dan (5).

$$A_{ij} = \left(x_{ij}(\min) / x_{ij}(\min) \right) \times 100 \tag{2}$$

$$A_{(i+1,j)} = \left(x_{(i+1,j)}(\min) / x_{ij}(\min) \right) \times 100 \tag{3}$$

$$I_{ij} = A_{ij} \times P_j \tag{4}$$

$$I_i = \sum_{j=1}^n I_{ij} \tag{5}$$

di mana, A_{ij} merujuk pada nilai opsi i pada kriteria j , $x_{ij}(\min)$ merujuk pada nilai opsi i di kriteria awal pada opsi minimal pada j , $A_{(i+1,j)}$ mendiskripsikan nilai alternatif selanjutnya pada kriteria j , $x_{(i+1,j)}$ merupakan nilai opsi selanjutnya dalam kriteria awal dalam j , P_j merujuk pada nilai bobot kriterianya, I_{ij} menunjukkan nilai index masing-masing opsi, dan I_i merujuk pada nilai Indeks gabungan setiap opsi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk menyelesaikan studi kasus pemilihan lokasi usaha bagi pelaku UMKM dimulai dengan menetapkan bobot kriteria. Hal ini dilakukan karena masing-masing kriteria mempunyai derajat kepentingan yang berbeda bagi pengambil keputusan. Oleh karena itu, memberikan bobot yang tepat pada setiap kriteria sangatlah penting untuk memastikan bahwa evaluasi alternatif mencerminkan preferensi dan prioritas yang sesuai dengan tujuan pengambilan keputusan. Untuk memudahkan pengambil keputusan dalam memberikan nilai bobot untuk setiap kriteria maka digunakan pendekatan *Rank Sum*. Pendekatan ini melibatkan perankingan kriteria berdasarkan tingkat kepentingannya melalui pemberian peringkat tertinggi kepada kriteria yang dianggap paling penting oleh pengambil keputusan. Dalam metode ini, pengambil keputusan diminta untuk memberikan peringkat relatif pada setiap kriteria berdasarkan tingkat kepentingannya. Sehingga dengan pendekatan ini, pengambil keputusan hanya memberikan urutan prioritas untuk masing-masing kriteria. Kriteria yang dipertimbangkan dalam studi kasus ini didapatkan berdasarkan wawancara dengan pelaku usaha UMKM. Dimana, urutan pertama merupakan kriteria yang lebih penting dari kriteria kedua dan seterusnya. Pada studi kasus ini pengambil keputusan menetapkan urutan pemeringkatan kepentingan kriteria yang disusun dalam Tabel 1.

Tabel 1. Urutan Prioritas Untuk Setiap Kriteria

Kode Kriteria	Kriteria	Jenis	Peringkat
---------------	----------	-------	-----------



		Kriteria	Prioritas
C1	Kepadatan Penduduk	<i>Benefit</i>	1
C2	Biaya Sewa	<i>Cost</i>	2
C3	Aksesibilitas	<i>Benefit</i>	3
C4	Keamanan	<i>Benefit</i>	4
C5	Infrastruktur	<i>Benefit</i>	5
C6	Jarak Dengan Pusat Kota	<i>Cost</i>	6

Pada Tabel 1 menunjukkan pemeringkatan prioritas pada setiap kriteria yang digunakan. Kemudian, berdasarkan peringkat prioritas tersebut ditentukan bobotnya dengan teknik *Rank Sum* melalui persamaan (1). Berikut ini merupakan proses perhitungan untuk memperoleh nilai bobot untuk setiap kriteria melalui metode *Rank Sum*:

$$w_1 = \frac{6 - 1 + 1}{(6 - 1 + 1) + (6 - 2 + 1) + (6 - 3 + 1) + (6 - 4 + 1) + (6 - 5 + 1) + (6 - 6 + 1)} = 0,2857$$

$$w_2 = \frac{6 - 2 + 1}{(6 - 1 + 1) + (6 - 2 + 1) + (6 - 3 + 1) + (6 - 4 + 1) + (6 - 5 + 1) + (6 - 6 + 1)} = 0,2381$$

$$w_3 = \frac{6 - 3 + 1}{(6 - 1 + 1) + (6 - 2 + 1) + (6 - 3 + 1) + (6 - 4 + 1) + (6 - 5 + 1) + (6 - 6 + 1)} = 0,1429$$

$$w_4 = \frac{6 - 4 + 1}{(6 - 1 + 1) + (6 - 2 + 1) + (6 - 3 + 1) + (6 - 4 + 1) + (6 - 5 + 1) + (6 - 6 + 1)} = 0,0952$$

$$w_5 = \frac{6 - 5 + 1}{(6 - 1 + 1) + (6 - 2 + 1) + (6 - 3 + 1) + (6 - 4 + 1) + (6 - 5 + 1) + (6 - 6 + 1)} = 0,0476$$

$$w_6 = \frac{6 - 6 + 1}{(6 - 1 + 1) + (6 - 2 + 1) + (6 - 3 + 1) + (6 - 4 + 1) + (6 - 5 + 1) + (6 - 6 + 1)} = 0,0667$$

Berdasarkan nilai yang sudah diperoleh dari hasil perhitungan bobot untuk masing-masing kriteria dengan menggunakan *Rank Sum* maka dimasukkan pada Tabel 2.

Table 2. Nilai Bobot Berdasarkan Perhitungan *Rank Sum*

Kode Kriteria	Kriteria	Jenis Kriteria	Peringkat Prioritas
C1	Kepadatan Penduduk	Benefit	0,2857
C2	Biaya Sewa	Cost	0,2381
C3	Aksesibilitas	Benefit	0,1905
C4	Keamanan	Benefit	0,1429
C5	Infrastruktur	Benefit	0,0952
C6	Jarak Dengan Pusat Kota	Cost	0,0476

Tabel 2 menunjukkan nilai bobot yang dihasilkan dari *Rank Sum* yang kemudian digunakan untuk menentukan alternatif terbaik. Langkah berikutnya adalah memberikan penilaian untuk setiap opsi yang akan dipilih. Dalam studi kasus ini, terdapat lima lokasi usaha yang dijadikan sampel, yaitu Pisang Baru (A1), Bambu Apus (A2), Bulak Jaya (A3), Dermaga Raya (A4), dan Duren Sawit (A5). Setiap opsi-opsi tersebut, diberikan nilai yang didasari pada kriteria yang sudah ditetapkan. Untuk nilai masing-masing opsi diberikan skala nilai dari 1 hingga 5, di mana 1 mengindikasikan "Sangat tidak baik," 2 mengindikasikan "Tidak baik," 3 mengindikasikan "Cukup baik," 4 mengindikasikan "Baik," dan 5 mengindikasikan "Sangat baik." Dengan menggunakan skala nilai yang telah ditentukan, nilai untuk masing-masing alternatif dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 3. Pemberian Nilai Alternatif Berdasarkan Kriterianya

Kode Alternatif	Alternatif	Kriteria					
		C1	C2	C3	C4	C5	C6
A1	Pisang Baru	5	4	4	4	5	2



A2	Bambu Apus	3	2	5	4	4	3
A3	Bulak Jaya	4	5	3	5	5	2
A4	Dermaga Raya	5	2	4	5	4	3
A5	Duren Sawit	3	3	4	4	5	2

Dalam Tabel 2, menyajikan penilaian pada masing-masing opsi yang akan dicari solusi terbaiknya menggunakan pendekatan *Composite Performance Index* (CPI). Untuk melakukan perhitungannya diawali dengan transformasi setiap tren, di mana nilai tren positif dan tren negatif yang ditransformasikan akan dicari melalui persamaan (1). Dari kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya, kriteria C1, C3, C4, dan C5 dikategorikan sebagai tren positif, sementara kriteria C2 dan C6 dikategorikan sebagai tren negatif. Langkah-langkah untuk menghitung nilai transformasi untuk tren positif serta negatif (A_{ij}) dilakukan sebagai berikut:

$$A_{11} = \left(\frac{5}{3}\right) \times 100 = 166,67$$

$$A_{21} = \left(\frac{3}{3}\right) \times 100 = 133,33$$

$$A_{31} = \left(\frac{4}{3}\right) \times 100 = 100$$

$$A_{41} = \left(\frac{5}{3}\right) \times 100 = 166,67$$

$$A_{51} = \left(\frac{3}{3}\right) \times 100 = 100$$

$$A_{12} = \left(\frac{2}{4}\right) \times 100 = 50$$

$$A_{22} = \left(\frac{2}{2}\right) \times 100 = 100$$

$$A_{32} = \left(\frac{2}{5}\right) \times 100 = 40$$

$$A_{42} = \left(\frac{2}{2}\right) \times 100 = 100$$

$$A_{52} = \left(\frac{2}{3}\right) \times 100 = 67$$

$$A_{13} = \left(\frac{4}{3}\right) \times 100 = 133,33$$

$$A_{23} = \left(\frac{5}{3}\right) \times 100 = 166,67$$

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

$$A_{43} = \left(\frac{4}{3}\right) \times 100 = 133,33$$

$$A_{53} = \left(\frac{4}{3}\right) \times 100 = 133,33$$

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

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

$$A_{34} = \left(\frac{5}{4}\right) \times 100 = 125$$

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



$$A_{54} = \left(\frac{4}{4}\right) \times 100 = 100$$

$$A_{15} = \left(\frac{5}{4}\right) \times 100 = 125$$

$$A_{25} = \left(\frac{4}{4}\right) \times 100 = 100$$

$$A_{35} = \left(\frac{5}{4}\right) \times 100 = 125$$

$$A_{45} = \left(\frac{4}{4}\right) \times 100 = 100$$

$$A_{55} = \left(\frac{5}{4}\right) \times 100 = 125$$

$$A_{16} = \left(\frac{2}{2}\right) \times 100 = 100$$

$$A_{26} = \left(\frac{2}{3}\right) \times 100 = 67$$

$$A_{36} = \left(\frac{2}{2}\right) \times 100 = 100$$

$$A_{46} = \left(\frac{2}{3}\right) \times 100 = 67$$

$$A_{56} = \left(\frac{2}{2}\right) \times 100 = 100$$

Setelah hasil perhitungan transformasi tren (A_{ij}) telah didapatkan, selanjutnya disusun nilainya seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Nilai Transformasi (A_{ij})

Kode Alternatif	Alternatif	Kriteria					
		C1	C2	C3	C4	C5	C6
A1	Pisang Baru	166.67	50	133.33	100	125	100
A2	Bambu Apus	100	100	166.67	100	100	67
A3	Bulak Jaya	133.33	40	100	125	125	100
A4	Dermaga Raya	166.67	100	133.33	125	100	67
A5	Duren Sawit	100	67	133.33	100	125	100

Dapat dilihat pada Tabel 4, yang merupakan nilai yang diperoleh dalam mentransformasikan tren positif maupun negatif (A_{ij}). Nilai tersebut selanjutnya digunakan sebagai acuan dalam mencari nilai indeks alternatif (I_{ij}). Nilai indeks alternatif (I_{ij}) diperoleh melalui persamaan (3), dimana hasil transformasi (A_{ij}) yang sudah diperoleh dikali dengan bobot kriteria yang telah dihitung sebelumnya menggunakan metode *Rank Sum* (dapat dilihat pada Tabel 2). Sehingga, untuk memperoleh nilai indeks alternatif prosesnya adalah sebagai berikut:

$$I_{11} = 166,67 \times 0,2857 = 47,62$$

$$I_{21} = 100 \times 0,2857 = 28,57$$

$$I_{31} = 133,33 \times 0,2857 = 38,10$$

$$I_{41} = 166,67 \times 0,2857 = 47,62$$

$$I_{51} = 100 \times 0,2857 = 28,57$$

$$I_{12} = 50 \times 0,2381 = 11,90$$

$$I_{22} = 100 \times 0,2381 = 23,81$$



$$I_{32} = 40 \times 0,2381 = 9,52$$

$$I_{42} = 100 \times 0,2381 = 23,81$$

$$I_{52} = 67 \times 0,2381 = 15,87$$

$$I_{13} = 133,33 \times 0,1905 = 25,40$$

$$I_{23} = 166,67 \times 0,1905 = 31,75$$

$$I_{33} = 100 \times 0,1905 = 19,05$$

$$I_{43} = 133,33 \times 0,1905 = 25,40$$

$$I_{53} = 133,33 \times 0,1905 = 25,40$$

$$I_{14} = 100 \times 0,1429 = 14,29$$

$$I_{24} = 100 \times 0,1429 = 14,29$$

$$I_{34} = 125 \times 0,1429 = 17,86$$

$$I_{44} = 125 \times 0,1429 = 17,86$$

$$I_{54} = 100 \times 0,1429 = 14,29$$

$$I_{15} = 125 \times 0,0952 = 11,90$$

$$I_{25} = 100 \times 0,0952 = 9,52$$

$$I_{35} = 125 \times 0,0952 = 11,90$$

$$I_{45} = 100 \times 0,0952 = 9,52$$

$$I_{55} = 125 \times 0,0952 = 11,90$$

$$I_{16} = 100 \times 0,0476 = 4,76$$

$$I_{26} = 67 \times 0,0476 = 3,17$$

$$I_{36} = 100 \times 0,0476 = 4,76$$

$$I_{46} = 67 \times 0,0476 = 3,17$$

$$I_{56} = 100 \times 0,0476 = 4,76$$

Apabila seluruh nilai indeks alternatif (I_{ij}) telah dihitung, berikutnya disusun nilai-nilai tersebut kedalam Tabel 5.

Tabel 5. Nilai Indeks Alternatif (I_{ij})

Kode Alternatif	Alternatif	Kriteria					
		C1	C2	C3	C4	C5	C6
A1	Pisang Baru	47.62	11.90	25.40	14.29	11.90	4.76
A2	Bambu Apus	28.57	23.81	31.75	14.29	9.52	3.17
A3	Bulak Jaya	38.10	9.52	19.05	17.86	11.90	4.76
A4	Dermaga Raya	47.62	23.81	25.40	17.86	9.52	3.17
A5	Duren Sawit	28.57	15.87	25.40	14.29	11.90	4.76



Dalam Tabel 5, terdapat hasil dari indeks alternatif (I_{ij}) yang kemudian akan dijadikan acuan untuk perhitungan indeks gabungan (I_i). Nilai tersebut dihitung menggunakan persamaan (4), di mana berdasarkan indeks alternatif (I_{ij}) pada masing-masing alternatif untuk dijumlahkan. Proses perhitungannya dapat dilihat pada langkah berikut ini:

$$I_1 = 47.62 + 11.90 + 25.40 + 14.29 + 11.90 + 4.76 = 115.87$$

$$I_2 = 28.57 + 23.81 + 31.75 + 14.29 + 9.52 + 3.17 = 111.11$$

$$I_3 = 38.10 + 9.52 + 19.05 + 17.86 + 11.90 + 4.76 = 101.19$$

$$I_4 = 47.62 + 23.81 + 25.40 + 17.86 + 9.52 + 3.17 = 127.38$$

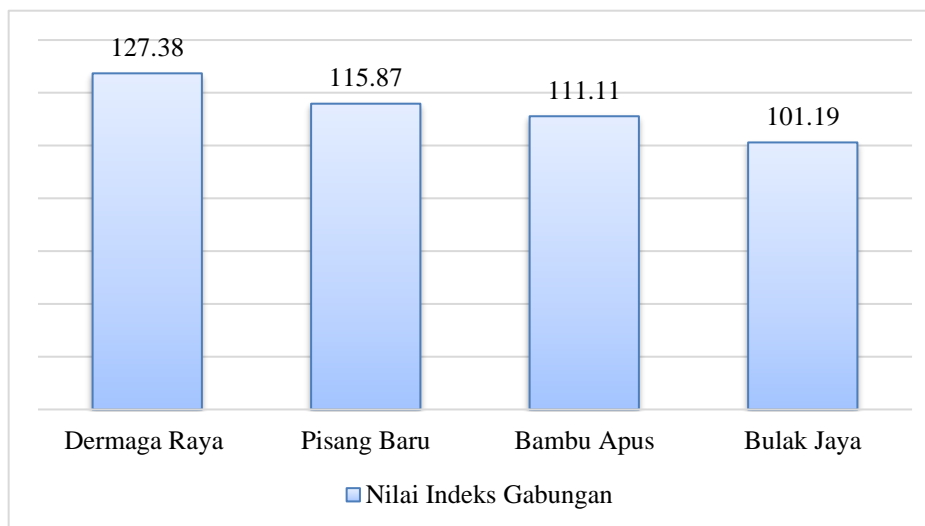
$$I_5 = 28.57 + 15.87 + 25.40 + 14.29 + 11.90 + 4.76 = 100.79$$

Opsi yang terbaik adalah yang memiliki nilai indeks gabungan (I_i) tertinggi. Selanjutnya, nilai indeks gabungan (I_i) masing-masing alternatif yang diperoleh disusun ke dalam pemeringkatan alternatif dari nilai tertinggi hingga terendah seperti pada Tabel 6.

Tabel 6. Pemeringkatan Nilai Indeks Gabungan (I_i)

Kode Alternatif	Alternatif	Nilai Indeks Gabungan	Ranking
A4	Dermaga Raya	127.38	1
A1	Pisang Baru	115.87	2
A2	Bambu Apus	111.11	3
A3	Bulak Jaya	101.19	4
A5	Duren Sawit	100.79	5

Berdasarkan Tabel 6, kemudian dibuat grafik nilai indeks gabungan (I_i) untuk masing-masing alternatif seperti yang terlihat pada Gambar 2.



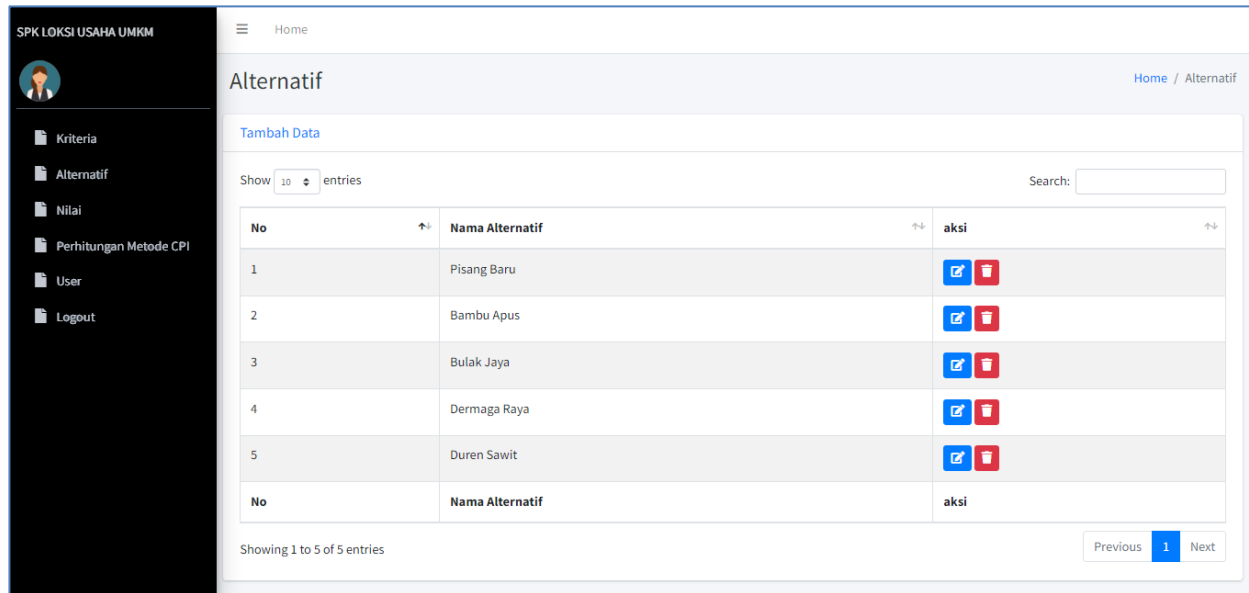
Gambar 2. Grafik Nilai Indeks Gabungan Setiap Kriteria

Berdasarkan Gambar 2, ditunjukkan bahwasanya nilai indeks gabungan dari peringkat 1 hingga peringkat 5 antara lain: Dermaga Raya (A4) mendapatkan skor 127.38; Pisang Baru (A1) mendapatkan skor 115.87; Bambu Apus (A2) mendapatkan skor 111.11; Bulak Jaya (A3) mendapatkan skor 101.19; Duren Sawit (A5) mendapatkan skor 100.79. Maka, pada studi kasus tersebut opsi terbaik yaitu Dermaga Raya (A4).

Proses selanjutnya yaitu mewujudkan hasil analisa yang telah dilakukan kedalam bentuk Sistem Pendukung Keputusan (SPK) melalui tahapan pengkodean. Proses pengkodean ini melibatkan pemrograman komputer untuk mengubah logika dan algoritma ke dalam bahasa pemrograman yang dapat dieksekusi oleh komputer. Dalam penelitian ini, SPK dikembangkan berbasis *website* dengan menggunakan *code editor* yakni Komodo IDE dan MySQL untuk penyimpanan datanya. SPK untuk memilih lokasi usaha bagi pelaku UMKM yang dikembangkan memiliki fitur-fitur utama seperti mengelola data kriteria, alternatif, menilai alternatif dan memprosesnya kedalam metode CPI serta menampilkan alternatif terbaik melalui perbandingan. User pada sistem ini disuguhkan pada *form login* untuk dapat



mengakses SPK ini. Setelah melakukan login, sistem akan menampilkan *page* menu utama yang berisi fitur-fitur yang dapat digunakan oleh *user*. Untuk menentukan keputusan lokasi usaha, *user* terlebih dahulu dilakukan manajemen data kriteria. Pada fitur tersebut pengguna memiliki aksesibilitas untuk menambah data, menghapusnya atau mengubahnya. Setelah data kriteria dikelola, kemudian *user* melakukan manajemen data alternatif. Pada fitur alternatif *user* dapat tambah, mengubah maupun hapus data alternatif. Antarmuka untuk mengelola data alternatif divisualisasikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tampilan Pengelolaan Data Alternatif

Setelah data alternatif telah diinputkan datanya seperti yang ada pada Gambar 2, dilanjutkan dengan memberikan penilaian pada masing-masing alternatif pada fitur nilai alternatif. Tampilan *user* memberikan nilai pada alternatif diperlihatkan pada Gambar 3.

Nilai Alternatif

Alternatif:

Kepadatan Penduduk:

Biaya Sewa:

Aksesibilitas:

Keamanan:

Infrastruktur:

Jarak Dengan Pusat Kota:



Gambar 3. *Input* Data Nilai Alternatif

Apabila seluruh data yang dibutuhkan sudah ada, maka *user* dapat melanjutkan proses untuk pemilihan lokasi usaha berdasarkan dari data yang telah diinputkan melalui fitur perhitungan metode CPI. Fitur ini menyuguhkan proses perhitungan CPI dan menampilkan alternatif terbaik melalui rangking, seperti yang direpresentasikan dalam Gambar 4.

Perhitungan CPI			
No	Nama Alternatif	Perhitungan CPI	Hasil
1	Pisang Baru	47.62 + 11.90 + 25.40 + 14.29 + 11.90 + 4.76	115.87
2	Bambu Apus	28.57 + 23.81 + 31.75 + 14.29 + 9.52 + 3.17	111.11
3	Bulak Jaya	38.10 + 9.52 + 19.05 + 17.86 + 11.90 + 4.76	101.19
4	Dermaga Raya	47.62 + 23.81 + 25.40 + 17.86 + 9.52 + 3.17	127.38
5	Duren Sawit	28.57 + 15.87 + 25.40 + 14.29 + 11.90 + 4.76	100.79

Rangking		
No	Nama Alternatif	Hasil
1	Dermaga Raya	127.38
2	Pisang Baru	115.87
3	Bambu Apus	111.11
4	Bulak Jaya	101.19
5	Duren Sawit	100.79

Gambar 4. Hasil Perhitungan Metode CPI dan Perangkingannya

Pada Gambar 4 memperlihatkan *output* hasil perhitungan metode CPI untuk studi kasus pemilihan lokasi usaha bagi pelaku UMKM. *Output* dari SPK tersebut menghasilkan indeks gabungan dari peringkat 1 hingga peringkat 5 antara lain: Dermaga Raya (A4) mendapatkan skor 127.38; Pisang Baru (A1) mendapatkan skor 115.87; Bambu Apus (A2) mendapatkan skor 111.11; Bulak Jaya (A3) mendapatkan skor 101.19; Duren Sawit (A5) mendapatkan skor 100.79. Hasil perhitungan manual yang sesuai dengan hasil yang diperoleh oleh sistem menunjukkan validitas sistem yang dikembangkan.

Proses dilanjutkan dengan melakukan pengujian terhadap SPK yang sudah dikembangkan. Tahapan ini bertujuan untuk menguji fungsi-fungsi utama sistem, memvalidasi *output* yang dihasilkan, serta mengevaluasi kinerja sistem dalam berbagai skenario atau kondisi. Pendekatan yang digunakan yaitu *black box testing*. *Black box testing*, di mana sistem diuji tanpa memperhatikan struktur internal atau implementasinya. Pengujian dilakukan dengan memasukkan *input* ke dalam sistem dan memeriksa *output* yang dihasilkan untuk memastikan bahwa sistem beroperasi sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan. Uji dengan teknik *black box testing* setiap fungsi dari sistem disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Setiap Fungsionalitas Pada SPK

No	Fungsionalitas Uji	Fungsi Yang Diharapkan	Hasil
1	Menu Login	Pengguna dapat mengakses sistem dengan menggunakan <i>input</i> nama pengguna dan kata sandi.	Berhasil
2	Menu Utama	Sistem mampu menampilkan menu utama atau dashboard, serta fitur-fitur sistem	Berhasil
3	Data Kriteria	Sistem dapat melakukan pengelolaan data kriteria seperti menambahkan, mengubah dan hapus.	Berhasil
4	Data Alternatif	Sistem dapat melakukan manajemen data alternatif seperti menambah, ubah dan menghapus.	Berhasil
5	Nilai Alternatif	Sistem mampu melakukan pengelolaan nilai alternatif seperti tambah, mengubah dan hapus data nilai alternatif.	Berhasil



No	Fungsionalitas Uji	Fungsi Yang Diharapkan	Hasil
6	Perhitungan WASPAS	Sistem dapat menyajikan proses perhitungan metode CPI.	Berhasil
7	Hasil Perengkingan	Sistem menampilkan hasil ranking alternatif berdasarkan perhitungan metode CPI.	Berhasil
8	Data Pengguna	Sistem mampu manajemen data pengguna seperti menambah, ubah serta menghapus data <i>user</i> .	Berhasil

Hasil uji pada Tabel 7 memperlihatkan bahwasanya semua fitur telah berjalan sesuai dengan yang diharapkan, dengan status "Berhasil" untuk setiap kasus uji. Hal ini menunjukkan bahwa sistem telah beroperasi dengan lancar dan sesuai dengan fungsi yang telah ditetapkan.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini telah menerapkan pendekatan *Rank Sum* dan *Composite Performance Index* (CPI) untuk Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk menentukan lokasi usaha bagi pelaku UMKM. Pendekatan *Rank Sum* digunakan untuk menentukan bobot kriteria berdasarkan pemberian peringkat relatif pada setiap kriteria berdasarkan tingkat kepentingannya. Sedangkan metode CPI mampu menghasilkan alternatif terbaik melalui proses perhitungannya yang melibatkan penentuan indikator kinerja, penetapan bobot untuk masing-masing indikator sesuai dengan pentingnya relatif, dan agregasi nilai-nilai yang telah tertimbang menjadi satu nilai indeks. SPK yang dikembangkan memiliki fungsionalitas utama seperti pengelolaan data kriteria, alternatif, memberikan penilaian alternatif, perhitungan metode CPI secara otomatis dan menampilkan hasil alternatif terbaik berupa ranking. Pada studi kasus yang telah diselesaikan diperoleh alternatif terbaik yaitu Dermaga Raya (A4) mendapatkan skor 127.38. Hasil perhitungan manual yang sesuai dengan hasil yang diperoleh oleh sistem menunjukkan validitas sistem yang dikembangkan. Selain itu, pengujian menggunakan pendekatan *black-box testing* menunjukkan bahwa sistem tersebut dapat beroperasi dengan baik. Walau begitu, untuk penelitian selanjutnya terdapat beberapa saran perbaikan yang dapat dipertimbangkan. Penentuan peringkat kriteria dalam pendekatan *Rank Sum* mungkin terpengaruh oleh subjektivitas pengambil keputusan, sehingga bisa dipertimbangkan untuk menggabungkan algoritma logika *fuzzy* guna memperoleh penilaian yang lebih objektif. Selain itu, disarankan untuk melakukan pengujian yang mengevaluasi kinerja metode yang digunakan untuk memastikan bahwa keputusan yang dihasilkan berkualitas dan akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Rachmawati, "Kontribusi Sektor UMKM Pada Upaya Pengentasan Kemiskinan di Indonesia," *Intelektiva J. Ekon. Sos. Hum.*, vol. 01, no. 07, pp. 1–13, 2020.
- [2] B. R. T. Yunarni and A. Haris, "Pemberdayaan Perekonomian Masyarakat Melalui Pemberdayaan Usaha Mikro Kecil Dan Menengah (UMKM) Di Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) Mandalika Lombok," *J. Ilmu Sos. dan Pendidik.*, vol. 4, no. 3, pp. 333–342, 2020.
- [3] M. Aidina and A. Rudini, "Pengaruh Modal Usaha dan Lokasi Usaha Terhadap Keberhasilan Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) Bidang Pangan di Sampit," *Profit (Jurnal Penerapan Ilmu Manaj. dan Kewirausahaan)*, vol. 6, no. 2, pp. 47–57, 2021.
- [4] A. Syahputra, E. Ervina, and M. Melisa, "Pengaruh Modal Usaha, Lokasi Usaha, Lokasi Pemasaran Dan Kualitas Produk Terhadap Pendapatan UMKM," *J. Manag. Bussines*, vol. 4, no. 1, pp. 183–198, 2022, doi: 10.31539/jomb.v4i1.3498.
- [5] E. F. Wati, "Penerapan Metode Simple Additive Weighting (SAW) Dalam Menentukan Lokasi Usaha," *J. Sains Komput. Inform. (J-SAKTI)*, vol. 5, no. 1, p. 21231170, 2021.
- [6] A. Permadi, Z. Panjaitan, and S. Kusnasari, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Lokasi Baru Usaha Laundry Sepatu di BECKS Menggunakan Metode WP (Weighted Product)," *J. Cyber Tech*, vol. 1, no. 3, pp. 185–195, 2021, [Online]. Available: <https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jct/article/view/4760>
- [7] W. S. Wardana, V. Sihombing, and D. Irmayani, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Lokasi Usaha Kuliner Di Daerah Bagan Batu Dengan Menggunakan Metode TOPSIS," *J. Tek. Inf. dan Komput.*, vol. 4, no. 2, p. 151, 2021, doi: 10.37600/tekinkom.v4i2.260.
- [8] M. Hayat, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Aplikasi Investasi Menggunakan Pendekatan WASPAS dan Rank Sum," *J. Fasilkom*, vol. 13, no. 3, pp. 382–390, 2023.
- [9] W. Saputra, S. A. Wardana, H. Wahyuda, and D. A. Megawaty, "Penerapan Kombinasi Metode Multi- Attribute Utility Theory (MAUT) dan Rank Sum Dalam Pemilihan Siswa Terbaik," *J. Inf. Technol. Softw. Eng. Comput. Sci.*, vol. 2, no. 1, pp. 12–21, 2024.
- [10] R. J. Rumandan, "Implementasi Composite Performance Index (CPI) Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mitra



- Pengiriman Barang,” *KLIK Kaji. Ilm. Inform. dan Komput.*, vol. 3, no. 1, pp. 17–25, 2022.
- [11] N. Nugroho, “Implementasi Metode Composite Performance Index (CPI) Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan SSD Eksternal,” *J. Comput. Syst. Informatics*, vol. 4, no. 1, pp. 135–144, 2022, doi: 10.47065/josyc.v4i1.2553.
- [12] Y. Fernando, R. Napianto, and R. I. Borman, “Implementasi Algoritma Dempster-Shafer Theory Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Psikologis Gangguan Kontrol Impuls,” *Insearch Inf. Syst. Res. J.*, vol. 2, no. 2, pp. 46–54, 2022.
- [13] R. I. Borman and M. Wati, “Penerapan Data Mining Dalam Klasifikasi Data Anggota Kopdit Sejahtera Bandarlampung Dengan Algoritma Naïve Bayes,” *J. Ilm. Fak. Ilmu Komput.*, vol. 9, no. 1, pp. 25–34, 2020.
- [14] 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.
- [15] 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.
- [16] I. M. Pandiangan, M. Mesran, R. I. Borman, A. P. Windarto, and S. Setiawansyah, “Implementation of Operational Competitiveness Rating Analysis (OCRA) and Rank Order Centroid (ROC) to Determination of Minimarket Location,” *Bull. Informatics Data Sci.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–8, 2023.
- [17] M. Tarmizi, L. Atika, and I. Seprina, “Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Guru Berprestasi Menggunakan Metode Composite Performance Index Pada SMK BSI Palembang,” in *Bina Darma Conference on Computer Science*, 2005, pp. 414–423.
- [18] R. D. Gunawan, R. Napianto, R. I. Borman, and I. Hanifah, “Penerapan Pengembangan Sistem Extreme Programming Pada Aplikasi Pencarian Dokter Spesialis di Bandar Lampung Berbasis Android,” *J. Format*, vol. 8, no. 2, pp. 148–157, 2019.
- [19] H. Mayatopani, R. I. Borman, W. T. Atmojo, and A. Arisantoso, “Classification of Vehicle Types Using Backpropagation Neural Networks with Metric and Eccentricity Parameters,” *J. Ris. Inform.*, vol. 4, no. 1, pp. 65–70, 2021, doi: 10.34288/jri.v4i1.293.
- [20] Y. F. Achmad and A. Yulfitri, “Pengujian Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Black Box Testing Studi Kasus E-Wisudawan di Institut Sains dan Teknologi Al-Kamal,” *JIK J. Ilmu Komput.*, vol. 5, no. 1, pp. 42–51, 2020.
- [21] U. Hairah and E. Budiman, “Kinerja Metode Rank Sum, Rank Reciprocal dan Rank Order Centroid Menggunakan Referensi Poin Moora (Studi Kasus: Bantuan Kuota Data Internet untuk Mahasiswa),” *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 9, no. 6, p. 1129, 2022, doi: 10.25126/jtiik.2022934883.
- [22] E. Roszkowska, “The Extension of Rank Ordering Criteria Weighting Methods in Fuzzy Environment,” *Oper. Res. Decis.*, vol. 30, no. 2, pp. 115–143, 2020, doi: 10.37190/ORD200206.
- [23] Z. Sipahutar, B. Nadeak, and P. Ramadhani, “Penerapan Metode Composite Performance Index (CPI) Dalam Penerima Bantuan Kelompok Usaha Bersama (KUBE),” *J. Sist. Komput. dan Inform.*, vol. 2, no. 3, pp. 255–260, 2021, doi: 10.30865/json.v2i3.2627.
- [24] 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.
- [25] N. M. Astiti, N. W. A. Ulandari, and I. P. W. Putra, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Supplier Pupuk Menggunakan Metode Composite Performance Index Berbasis Website,” in *Seminat Nasional CORISINDO*, 2023, pp. 255–260.