



Penerapan Metode COCOSO dan TOPSIS untuk Pemilihan Lokasi Pembangunan Perumahan Kota Semarang

Edy Winarno^{1,*}, Taufiq Dwi Cahyono²

¹Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Program Studi Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Semarang, Indonesia

²Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Semarang

Email: ^{1*}edywin@unimus.ac.id, ²taufiq_dc@usm.ac.id

Email Penulis Korespondensi: edywin@unimus.ac.id

Abstrak-Salah satu tahap penting dan rumit dalam proses pengembangan proyek konstruksi adalah memilih lokasi untuk dibangun. Kesuksesan proyek dan kepuasan pelanggan akan dipengaruhi oleh pemilihan lokasi yang baik. Sangat penting untuk menggunakan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk membantu pengambilan keputusan yang lebih terorganisir dan terinformasi dalam situasi seperti ini. Ini adalah proposal SPK untuk lokasi pembangunan perumahan yang menggabungkan metode COCOSO (*Combined Compromise Solution*) dan TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*). Metode COCOSO, yang mempertimbangkan beberapa kriteria yang saling bertentangan, digunakan untuk mengatasi keraguan dan masalah pemilihan lokasi. Selain itu, lokasi diranking dengan menggunakan TOPSIS berdasarkan seberapa dekat mereka dengan solusi ideal. Identifikasi faktor penting yang memengaruhi pemilihan lokasi termasuk aksesibilitas, harga tanah, infrastruktur, dan faktor lingkungan. Selanjutnya, penilaian dan perankingan dilakukan menggunakan COCOSO untuk memberikan solusi kompromi terbaik, dan hasilnya dievaluasi menggunakan TOPSIS untuk menentukan lokasi terbaik. Studi kasus fiktif digunakan untuk menguji kinerja sistem. Data lokasi perumahan potensial digunakan sebagai contoh. Hasil simulasi menunjukkan bahwa SPK yang diusulkan dapat memberikan rekomendasi lokasi yang lengkap dan dapat diandalkan bagi pengembang perumahan. COCOSO dan TOPSIS yang terintegrasi dalam SPK ini membantu pengambil keputusan memilih lokasi dengan mempertimbangkan trade-off antara berbagai kriteria dan memilih lokasi yang paling dekat dengan solusi terbaik. SPK ini dapat membantu pengembang membuat keputusan strategis tentang lokasi pembangunan perumahan.

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan; Pemilihan Lokasi; Pembangunan Perumahan; Metode COCOSO; TOPSIS

Abstract-One of the important and complicated stages in the construction project development process is selecting the location to be built. Project success and customer satisfaction will be influenced by good location selection. It is very important to use a Decision Support System (DSS) to help make more organized and informed decisions in situations like this. This is an SPK proposal for a housing development location that combines the COCOSO (Combined Compromise Solution) and TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) methods. The COCOSO method, which considers several conflicting criteria, was used to resolve doubts and site selection problems. Additionally, locations are ranked using TOPSIS based on how close they are to the ideal solution. Identify important factors that influence location selection including accessibility, land prices, infrastructure, and environmental factors. Next, assessment and ranking are carried out using COCOSO to provide the best compromise solution, and the results are evaluated using TOPSIS to determine the best location. A fictional case study is used to test system performance. Potential housing location data is used as an example. The simulation results show that the proposed SPK can provide complete and reliable location recommendations for housing developers. COCOSO and TOPSIS integrated in this SPK help decision makers choose locations by considering trade-offs between various criteria and choosing the location closest to the best solution. This SPK can help developers make strategic decisions about housing development locations.

Keywords: Decision Support Systems; Location Selection; Housing Development; COCOSO Method; TOPSIS

1. PENDAHULUAN

Pembangunan perumahan adalah proses merencanakan, merancang, dan membangun tempat tinggal untuk masyarakat. Proses ini mencakup berbagai aktivitas mulai dari perencanaan lokasi, pengembangan infrastruktur, konstruksi rumah, hingga penyediaan fasilitas pendukung seperti jalan, sekolah dan pusat kesehatan. Tujuan utama dari pembangunan perumahan adalah untuk menyediakan hunian yang layak, aman, nyaman, dan terjangkau bagi berbagai lapisan masyarakat, serta untuk meningkatkan kualitas hidup, mendukung pertumbuhan ekonomi dan memastikan tata kota yang teratur dan berkelanjutan. Setiap tahun, pertumbuhan investasi properti di Pekanbaru meningkat, dan perumahan adalah salah satu investasi sektor properti dengan prospek yang menjanjikan [1]. Karena rumah adalah kebutuhan utama setiap keluarga, sektor properti adalah salah satu sektor ekonomi yang mulai berkembang pesat. Kebutuhan hunian di Pekanbaru terus meningkat setiap tahun, seiring dengan populasi yang meningkat [2]. Memilih lokasi perumahan yang tidak tepat akan menyebabkan penjualan lambat, mengurangi keuntungan bisnis [3]. Tahap awal yang sangat penting dalam pengembangan proyek pembangunan perumahan adalah memilih lokasi. Keputusan yang dibuat pada tahap ini akan memiliki efek jangka panjang terhadap keberhasilan proyek, keuntungan keuangan dan kepuasan penghuni. Pembangunan perumahan juga dapat berdampak positif pada komunitas sosial dan ekonomi di sekitar lokasi perumahan [4]. Dalam proses memilih lokasi banyak hal yang harus dipertimbangkan seperti harga tanah, fasilitas



umum, aksesibilitas, ketersediaan infrastruktur dan perizinan. Untuk memaksimalkan nilai proyek dan meminimalkan risiko, pengembang perumahan harus memilih lokasi yang tepat.

Meskipun penting, proses pemilihan lokasi seringkali rumit karena berbagai kriteria bertentangan. Selain itu, faktor-faktor seperti ketidakpastian lingkungan dan perubahan yang terjadi di pasar merupakan masalah tambahan. Salah satu daya tarik dalam pemasaran perumahan adalah aksesibilitas yang baik. Ini biasanya menjadi pertimbangan konsumen saat memilih lokasi perumahan karena kemudahan untuk mencapai pusat kegiatan seperti sekolah, kantor (tempat kerja), atau pusat perekonomian [5]. Penggunaan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) menjadi semakin penting mengingat kompleksitas tersebut. SPK memberikan informasi pemecahan masalah dan kemampuan komunikasi, dan membantu pengambil keputusan mengevaluasi lokasi alternatif dengan lebih terorganisir. Sistem pengambilan keputusan pemilihan perumahan ini menggunakan metode CoCoSo dan TOPSIS sebagai pendukung sistem pendukung keputusan [6].

Banyak literatur telah ditulis tentang berbagai teknik dan pendekatan yang dapat membantu membuat keputusan tentang lokasi. Metode CoCoSo dan TOPSIS adalah salah satu metode yang digunakan. Metode *Combined Compromise Solution* (CoCoSo) adalah metode pengambilan keputusan multi-kriteria yang digunakan dalam situasi di mana ada perbedaan antara berbagai kriteria yang harus dipertimbangkan. CoCoSo memilih opsi terbaik yang paling dekat dengan solusi kompromi ideal berdasarkan berbagai kriteria dan penilaian [7]. *Metode Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) adalah teknik di mana alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya berada di dekat solusi ideal positif tetapi juga di dekat solusi ideal negatif [8]. Pada dasarnya, TOPSIS berfungsi untuk menghitung seberapa jauh suatu alternatif dari solusi ideal positif atau solusi ideal negatif. Solusi ideal positif terjadi ketika semua kriteria yang diinginkan memiliki nilai maksimum, sedangkan solusi ideal negatif terjadi ketika semua kriteria yang diinginkan memiliki nilai minimum.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat sistem pendukung keputusan yang mengintegrasikan metode CoCoSo dan TOPSIS untuk memilih lokasi agen untuk pembangunan perumahan. Tujuan dari penggunaan metode ini adalah untuk membantu pengaju memilih lokasi agen yang sesuai dengan kriteria yang sudah ditentukan dan untuk membantu manajemen perusahaan menyelesaikan tugasnya [9]. Diharapkan ketika kedua pendekatan ini digabungkan, akan mendapatkan pemahaman yang lebih luas tentang kompleksitas pemilihan lokasi dan membantu orang membuat keputusan untuk memilih lokasi terbaik. Diharapkan penelitian ini akan membantu proses pengambilan keputusan, khususnya dalam hal memilih lokasi untuk proyek pembangunan perumahan, dan membantu pengembang membuat keputusan yang lebih tepat dan bijak.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk memilih lokasi pembangunan perumahan. SPK tersebut akan membandingkan metode *Combined Compromise Solution* (CoCoSo) dan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Selain itu, sistem ini menjanjikan proses penilaian yang lebih baik karena memiliki kemampuan untuk menilai berbagai elemen penilaian [10]. Metodologi penelitian terdiri dari beberapa tahap. Kriteria diidentifikasi, data dikumpulkan, data dinormalisasi, metode CoCoSo dan TOPSIS digunakan, kedua metode diintegrasikan, dan uji coba dan evaluasi sistem dilakukan. CoCoSo adalah kombinasi metode agregasi yang berbeda dengan tujuan menemukan skor akhir yang berbeda berdasarkan kriteria yang dinilai oleh pembuat keputusan [11]. TOPSIS adalah teknik pengambilan keputusan multi-kriteria yang digunakan untuk merangkingkan opsi berdasarkan seberapa dekat mereka dengan solusi ideal.

2.1 Pemilihan Lokasi Pembangunan

Dalam industri real estate, memilih lokasi untuk pembangunan perumahan adalah proses yang sangat penting dan kompleks. Mengingat rumah adalah kebutuhan dasar, jadi pembangunan perumahan dan sarana dan prasarananya harus diberi prioritas tinggi [12]. Keputusan tentang lokasi ini akan berdampak pada proyek dalam jangka panjang, keuntungan keuangan, dan kepuasan penghuni. Akibatnya, pemilihan lokasi harus dilakukan dengan mempertimbangkan berbagai aspek yang relevan. Proses ini biasanya dimulai dengan menentukan kriteria penting untuk lokasi pembangunan. Harga tanah, waktu tempuh ke pusat kota, fasilitas umum, desain rumah, dan perizinan adalah bagian dari kriteria ini.

2.2 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem berbasis komputer yang disebut Sistem Pendukung Keputusan (SPK) membantu proses pengambilan keputusan bisnis atau organisasi. Sistem pendukung keputusan adalah bagian dari kecerdasan buatan yang membantu dalam proses perhitungan sejumlah pilihan dengan tujuan tertentu [13]. Dengan memberikan informasi, analisis, dan model, SPK membantu para pengambil keputusan membuat keputusan yang lebih baik dan lebih terinformasi. Alat yang digunakan dalam sistem komputer atau sistem terkomputerisasi, sistem pendukung keputusan dapat bertahan lama dan dapat diperbarui [14].

2.3 Metode Combined Compromise Solution (CoCoSo)

Metode COCOSO adalah salah satu metode Multi-Criteria Decision Making (MCDM) yang digunakan untuk menyelesaikan masalah pengambilan keputusan dengan berbagai kriteria yang berbeda. Tujuan dari pendekatan ini adalah untuk menemukan solusi kompromi terbaik dengan menggabungkan berbagai kriteria yang dinilai. CoCoSo memiliki kemampuan untuk menawarkan solusi kompromi multisisi yang sesuai dengan solusi yang dihasilkan dari metode MCDM lainnya [15]. Metode COCOSO bergantung pada prinsip penggabungan (aggregation) nilai dari berbagai kriteria ke dalam satu nilai lengkap yang dapat digunakan untuk meranking pilihan alternatif. Metode ini bergantung pada kombinasi solusi dari berbagai teknik kompromi untuk mencapai solusi akhir yang optimal. Metode ini berguna dalam situasi di mana ada perbedaan antara kriteria dan tidak ada alternatif yang sepenuhnya memenuhi semua kriteria [16]. Metode CoCoSo menggabungkan berbagai pendekatan kompromi, yang memberikan solusi yang lebih seimbang yang mempertimbangkan berbagai aspek dari berbagai kriteria. Metode ini dapat diterapkan untuk berbagai jenis masalah pengambilan keputusan yang melibatkan berbagai kriteria dan fleksibel. Metode COCOSO, yang menggabungkan berbagai pendekatan kompromi, memastikan bahwa tidak ada satu kriteria pun yang mendominasi hasil akhir secara tidak proporsional. Untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan metode CoCoSo, langkah-langkah ini termasuk normalisasi data, penentuan berat kriteria, perhitungan skor kompromi, dan penggabungan skor.

2.4 Metode Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)

Metode TOPSIS, salah satu metode Multi-Criteria Decision Making (MCDM), digunakan untuk menentukan peringkat dari berbagai alternatif berdasarkan seberapa dekat alternatif tersebut dengan solusi ideal. Metode ini pertama kali digunakan oleh Hwang dan Yoon pada tahun 1981. Metode TOPSIS memiliki konsep yang sederhana dan mudah dipahami, dan dapat mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana [8]. TOPSIS adalah salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang pertama kali dibuat oleh Yoon dan Hwan, dan prinsip dasarnya adalah bahwa pilihan terbaik adalah yang terdekat dengan solusi ideal positif dan negatif. Metode ini mirip dengan metode CoCoSo [17]. Konsep dasar metode TOPSIS adalah bahwa solusi terbaik harus sedekat mungkin dengan solusi positif ideal dan sejauh mungkin dari solusi negatif ideal. Solusi ideal positif menghasilkan lebih banyak keuntungan dan lebih sedikit biaya, sedangkan solusi ideal negatif adalah kebalikannya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kami menggunakan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dengan metode CoCoSo dan TOPSIS untuk mengevaluasi dan memilih lokasi pembangunan perumahan terbaik dalam penelitian ini. 12 lokasi potensial telah dievaluasi berdasarkan lima faktor utama: aksesibilitas, luas area yang tersedia, harga tanah, dan ketersediaan infrastruktur dasar. Tabel 1 menunjukkan data alternatif setelah dinormalisasi dan dikumpulkan dari berbagai sumber.

Tabel 1. Alternatif

Kode	Nama Alternatif
A1	Perumahan Sky City Tembalang Semarang
A2	Perumahan Pondok Diponegoro Semarang
A3	Perumahan Emerald Garden Semarang
A4	Perumahan Tembalang Pesona Asri Semarang
A5	Perumahan Klipang Pesona Asri Residence Semarang
A6	Perumahan Bukit Elang Semarang
A7	Perumahan Klipang Green Semarang
A8	Perumahan Permata Sendangmulyo Semarang
A9	Perumahan Bukit Violan Jaya Semarang
A10	Perumahan Griya Meteseh Semarang
A11	Perumahan Bukit Kencana Jaya Semarang
A12	Perumahan Ketileng Indah Semarang

Setelah menemukan tabel alternatif, tentukan kriteria penelitian dan tentukan nilai bobot setiap kriteria. Kriteria adalah standar atau ukuran yang digunakan untuk menilai dan membandingkan pilihan untuk menentukan seberapa baik setiap pilihan mencapai tujuan tertentu. Kriteria membantu pengambilan keputusan dengan memilih pilihan yang lebih sedikit dan lebih mudah. Tabel 2 berikut menunjukkan kriteria penelitian:

Tabel 2. Kriteria

Kode	Nama Kriteria	Keterangan	Bobot
C1	Harga	Cost	30%
C2	Fasilitas Umum	Benefit	20%
C3	Aksebilitas	Cost	15%
C4	Ketersediaan Infrastruktur	Benefit	20%
C5	Perizinan	Benefit	15%

Setelah menentukan kriteria dan bobot setiap kriteria penelitian, buatlah matriks alternatif lokasi pembangunan.

Tabel 3. Data Lokasi Pembangunan Perumahan

Kode	C1	C2	C3	C4	C5
A1	Rp.400 jt	Dekat	20 menit	Baik	Sudah lengkap
A2	Rp.700 jt	Sangat terjangkau	10 menit	Sangat baik	Belum lengkap
A3	Rp.1 M	Dekat	10 menit	Baik	Sudah lengkap
A4	Rp.200 jt	Jauh	30 menit	Kurang baik	Belum lengkap
A5	Rp.700 jt	Dekat	20 menit	Sangat baik	Sudah lengkap
A6	Rp.1 M	Dekat	10 menit	Baik	Belum lengkap
A7	Rp.1 M	Sangat terjangkau	5 menit	Sangat baik	Sudah lengkap
A8	Rp.300 jt	Sangat jauh	20 menit	Kurang baik	Belum lengkap
A9	Rp.400 jt	Dekat	20 menit	Baik	Sudah lengkap
A10	Rp.2 M	Dekat	30 menit	Baik	Belum lengkap
A11	Rp.400 jt	Jauh	10 menit	Kurang baik	Sudah lengkap
A12	Rp.3 M	Sangat terjangkau	5 menit	Sangat Baik	Sudah lengkap

Selanjutnya membuat matriks alternatif lokasi pembangunan dengan menentukan perbedaan untuk setiap kriteria kinerja, dengan perbedaan berikut untuk bobot setiap kriteria.

Tabel 4. Kriteria Harga

Keterangan	Bobot
>Rp.100 jt s/d Rp.400 jt	6
>Rp.400 jt s/d Rp.700 jt	5
>Rp.700 jt s/d Rp.1 M	4
>Rp.1 M s/d Rp.3 M	3
>Rp.3 M s/d Rp.6 M	2
>Rp.6 M	1

Tabel 5. Kriteria Fasilitas Umum

Keterangan	Bobot
Sangat terjangkau	4
Dekat	3
Jauh	2
Sangat jauh	1

Tabel 6. Kriteria Aksebilitas

Keterangan	Bobot
<5 menit	5
<10 – 20 menit	4
<20 – 30 menit	3
<30 – 60 menit	2
>60 menit	1

Tabel 7. Kriteria Ketersediaan Infrastruktur

Keterangan	Bobot
Sangat Baik	4
Baik	3
Kurang Baik	2
Tidak baik	1

Tabel 8. Kriteria perizinan

Keterangan	Bobot
Sudah lengkap	2
Belum lengkap	1

4.1 Penerapan Metode CoCoSo

A. Data kriteria dan data alternatif harus diidentifikasi sebagai langkah pertama penyelesaian masalah:

Tabel 9. Hasil Konversi Data Lokasi Pembangunan Perumahan

Kode	C1	C2	C3	C4	C5
A1	6	3	3	3	2
A2	5	4	4	4	1
A3	4	3	4	3	2
A4	6	2	2	2	1
A5	5	3	3	4	2
A6	4	3	4	3	1
A7	4	4	5	4	2
A8	6	1	3	2	1
A9	6	3	3	3	2
A10	3	3	2	3	1
A11	6	2	4	2	2
A12	3	1	5	4	2

B. Menghitung nilai matriks ternormalisasi dengan persamaan:

$$r_{ij} = \frac{X_{ij} - \text{Min } X_{ij}}{\text{Max } X_{ij} - \text{Min } X_{ij}} \quad \text{Kriteria Benefit} \quad (1)$$

$$r_{ij} = \frac{\text{Max } X_{ij} - X_{ij}}{\text{Max } X_{ij} - \text{Min } X_{ij}} \quad \text{Kriteria Cost} \quad (2)$$

$$R_{1.1} = \frac{6 - 6}{6 - 3} = 0$$

$$R_{1.2} = \frac{3 - 1}{4 - 1} = 0,67$$

$$R_{1.3} = \frac{5 - 3}{5 - 2} = 0,67$$

C. Membuat matriks ternormalisasi dari hasil R_{ij}

$$\begin{bmatrix} 0 & 0.67 & 0.67 & 0.5 & 1 \\ 0.33 & 1 & 0.33 & 1 & 0 \\ 0.67 & 0.67 & 0.33 & 0.5 & 1 \\ 0 & 0.33 & 1 & 0 & 0 \\ 0.33 & 0.67 & 0.67 & 1 & 1 \\ 0.67 & 0.67 & 0.33 & 0.5 & 0 \\ 0.67 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0.67 & 0 & 0 \\ 0 & 0.67 & 0.67 & 0.5 & 1 \\ 1 & 0.67 & 1 & 0.5 & 0 \\ 0 & 0.33 & 0.33 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

D. Menghitung nilai dari Si dan Pi

Pertama tentukan nilai Si dengan persamaan seperti berikut :

$$S_i = \sum_{j=1}^n (W_j R_{ij}) \tag{3}$$

$$\begin{aligned} S_1 &= (0.3 * 0) + (0.2 * 0.67) + (0.15 * 0.67) + (0.2 * 0.5) + (0.15 * 1) \\ &= 0 + 0.13 + 0.1 + 0.1 + 0.15 \\ &= 0.48 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_2 &= (0.3 * 0.33) + (0.2 * 1) + (0.15 * 0.33) + (0.2 * 1) + (0.15 * 0) \\ &= 0.1 + 0.2 + 0.05 + 0.2 + 0 \\ &= 0.55 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_3 &= (0.3 * 0.67) + (0.2 * 0.67) + (0.15 * 0.33) + (0.2 * 0.5) + (0.15 * 1) \\ &= 0.2 + 0.13 + 0.05 + 0.1 + 0.15 \\ &= 0.63 \end{aligned}$$

Nilai Si untuk setiap opsi harus dihitung sebelum menghitung nilai Pi. Ini akan dilakukan dengan persamaan berikut:

$$P_i = \sum_{j=1}^n (R_{ij})^{W_j} \tag{4}$$

$$\begin{aligned} P_1 &= (0)^{0.3} + (0.67)^{0.2} + (0.67)^{0.15} + (0.5)^{0.2} + (1)^{0.15} \\ &= 0 + 0.92 + 0.94 + 0.87 + 1 \\ &= 3.73 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_2 &= (0.33)^{0.3} + (1)^{0.2} + (0.33)^{0.15} + (1)^{0.2} + (0)^{0.15} \\ &= 0.72 + 1 + 0.85 + 1 + 0 \\ &= 3.57 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_3 &= (0.67)^{0.3} + (0.67)^{0.2} + (0.33)^{0.15} + (0.5)^{0.2} + (1)^{0.15} \\ &= 0.89 + 0.92 + 0.85 + 0.87 + 1 \\ &= 4.53 \end{aligned}$$

E. Menentukan nilai minimal dan maximal Si dan Pi

$$\begin{aligned} \text{Max } S_i &= \text{Max } \{0.48; 0.55; 0.63; 0.22; 0.68; 0.48; 0.75; 0.10; 0.48; 0.68; 0.27; 0.65\} \\ &= 0.68 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Min } S_i &= \text{Min } \{0.48; 0.55; 0.63; 0.22; 0.68; 0.48; 0.75; 0.10; 0.48; 0.68; 0.27; 0.65\} \\ &= 0.10 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Max } P_i &= \text{Max } \{3.73; 3.57; 4.53; 1.80; 4.58; 3.53; 3.89; 0.94; 3.73; 3.79; 2.65; 3\} \\ &= 5.58 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Min } P_i &= \text{Min } \{3.73; 3.57; 4.53; 1.80; 4.58; 3.53; 3.89; 0.94; 3.73; 3.79; 2.65; 3\} \\ &= 0.94 \end{aligned}$$

F. Menentukan nilai dari Kia, Kib dan Kic

1. Menentukan nilai Kia dengan persamaan :

$$Kia = \frac{P_i + S_i}{\sum_{i=1}^m (P_i + S_i)} \tag{5}$$

$$K_{1a} = \frac{3.73 + 0.48}{44.49} = 0.09$$

$$K_{2a} = \frac{3.57 + 0.55}{44.49} = 0.10$$

$$K_{3a} = \frac{4.53 + 0.63}{44.49} = 0.12$$

2. Menentukan nilai Kib dengan persamaan :

$$K_{ib} = \frac{S_i}{\text{Min } S_i} + \frac{P_i}{\text{Min } P_i} \tag{6}$$

$$K_{1b} = \frac{0.48}{0.10} + \frac{0.73}{0.94} = 8.81$$

$$K_{2b} = \frac{0.55}{0.10} + \frac{3.57}{0.94} = 9.29$$

$$K_{3b} = \frac{0.63}{0.10} + \frac{4.53}{0.94} = 11.15$$

3. Menentukan nilai Kic dengan persamaan

$$K_{ic} = \frac{\lambda(S_i) + (1-\lambda)(P_i)}{(\lambda \text{Max } S_i + (1-\lambda) \text{Max } P_i)} \tag{7}$$

$$\begin{aligned} \text{Pembagi} &= (0.5 * 0.68) + ((1 - 0.5) * 4.58) \\ &= 2.63 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} K_{1c} &= \frac{(0.5 * 0.48) + (1 - 0.5) (3.73)}{2.63} \\ &= 0.95 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} K_{2c} &= \frac{(0.5 * 0.55) + (1 - 0.5) (3.57)}{2.63} \\ &= 0.68 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} K_{3c} &= \frac{(0.5 * 0.63) + (1 - 0.5) (4.53)}{2.63} \\ &= 0.96 \end{aligned}$$

4. Membuat hasil perhitungan Kia, Kib dan Kic

Tabel 10. Hasil Perhitungan Kia, Kib dan Kic

Kode	Kia	Kib	Kic
A1	0.09	8.81	0.95
A2	0.10	9.29	0.68
A3	0.12	11.15	0.96
A4	0.05	4.08	0.45
A5	0.12	11.71	1.21
A6	0.09	8.58	0.91
A7	0.10	11.63	1.11
A8	0.02	2	0.23
A9	0.09	8.81	0.95
A10	0.10	10.87	1.06
A11	0.07	5.49	0.64
A12	0.08	9.69	0.90

G. Menghitung dan menotalkan nilai Ki

$$K_i = (K_{ia} K_{ib} K_{ic})^{\frac{1}{3}} + \frac{1}{3} (K_{ia} + K_{ib} + K_{ic}) \tag{8}$$

$$K_1 = (0.09 * 8.18 * 0.95)^{\frac{1}{3}} + \frac{1}{3} (0.09 + 8.18 + 0.95) = 4.15$$

$$K_2 = (0.10 * 9.29 * 0.68)^{\frac{1}{3}} + \frac{1}{3} (0.10 + 9.29 + 0.68) = 4.17$$

$$K_3 = (0.12 * 11.15 * 0.96)^{\frac{1}{3}} + \frac{1}{3} (0.12 + 11.15 + 0.96) = 5.11$$

H. Melakukan perankingan

Tabel 11. Hasil Perhitungan Kia, Kib dan Kic

No	Alternatif	Nilai Ki	Rank
1	A5	5.49	1
2	A7	5.35	2
3	A3	5.11	3
4	A10	5.02	4
5	A12	4.41	5
6	A9	4.18	6
7	A2	4.17	7
8	A1	4.15	8
9	A6	4.05	9
10	A11	2.66	10
11	A4	1.95	11
12	A8	0.96	12

Berdasarkan langkah-langkah penyelesaian yang telah dilakukan di atas, seperti yang ditunjukkan dalam tabel 11. Lokasi perumahan yang paling populer di Kota Semarang yaitu Perum Klipang Pesona Asri Residence yang berada di peringkat ke-1 dan memiliki nilai tertinggi sebesar 5.49, dan ini adalah kesimpulan yang dapat dibuat dengan menggunakan metode CoCoSo.

4.1 Penerapan Metode TOPSIS

A. Menghasilkan matriks keputusan yang terstandarisasi

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \tag{9}$$

$$r_{1.1} = \frac{6}{\sqrt{6^2 + 5^2 + 4^2 + 6^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 6^2 + 6^2 + 3^2 + 6^2 + 3^2}} = \frac{6}{\sqrt{296}} = \frac{6}{17.20} = 0.35$$

$$r_{1.2} = \frac{3}{\sqrt{3^2 + 4^2 + 3^2 + 2^2 + 3^2 + 3^2 + 4^2 + 1^2 + 3^2 + 3^2 + 2^2 + 1^2}} = \frac{3}{\sqrt{96}} = \frac{3}{9.80} = 0.31$$

$$r_{1.3} = \frac{3}{\sqrt{3^2 + 4^2 + 4^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + 5^2 + 3^2 + 3^2 + 2^2 + 4^2 + 5^2}} = \frac{3}{\sqrt{158}} = \frac{3}{12.57} = 0.24$$

B. Matriks keputusan normalisasi terbobot

$$y_{ij} = W_i r_{ij} \tag{10}$$

$$W = 0.3; 0.2; 0.15; 0.2; 0.15$$

$$Y = \begin{matrix} 0.10 & 0.06 & 0.04 & 0.05 & 0.05 \\ 0.09 & 0.08 & 0.05 & 0.07 & 0.03 \\ 0.07 & 0.06 & 0.05 & 0.05 & 0.05 \\ 0.12 & 0.05 & 0.03 & 0.04 & 0.03 \\ 0.09 & 0.06 & 0.04 & 0.07 & 0.05 \\ 0.07 & 0.06 & 0.05 & 0.05 & 0.03 \\ 0.07 & 0.08 & 0.06 & 0.07 & 0.05 \\ 0.10 & 0.02 & 0.04 & 0.04 & 0.03 \\ 0.10 & 0.06 & 0.04 & 0.05 & 0.05 \\ 0.05 & 0.06 & 0.02 & 0.05 & 0.03 \\ 0.10 & 0.04 & 0.05 & 0.04 & 0.05 \\ 0.05 & 0.02 & 0.06 & 0.07 & 0.15 \end{matrix}$$

C. Matriks ideal positif (A+) dan negatif (A-)

1. Solusi ideal positif A+

$$A^+ = \{(Max Y_{ij} | j \in J), (Min Y_{ij} | j \in J), i = 1,2,3, \dots, m\} \text{ keterangan benefit} \quad (11)$$

$$A^+ = \{(Min Y_{ij} | j \in J), (Max Y_{ij} | j \in J), i = 1,2,3, \dots, m\} \text{ keterangan cost} \quad (12)$$

$$Y^{1+} = \text{Min} \{0.10; 0.09; 0.07; 0.12; 0.09; 0.07; 0.07; 0.10; 0.10; 0.05; 0.10; 0.05\} = 0.05$$

$$Y^{2+} = \text{Max} \{0.06; 0.08; 0.06; 0.05; 0.06; 0.06; 0.08; 0.02; 0.06; 0.06; 0.04; 0.02\} = 0.8$$

2. Solusi ideal negatif A-

$$A^- = \{(Min Y_{ij} | j \in J), (Max Y_{ij} | j \in J), i = 1,2,3, \dots, m\} \text{ keterangan benefit} \quad (13)$$

$$A^- = \{(Max Y_{ij} | j \in J), (Min Y_{ij} | j \in J), i = 1,2,3, \dots, m\} \text{ keterangan cost} \quad (14)$$

$$Y^{1-} = \text{Max} \{0.10; 0.09; 0.07; 0.12; 0.09; 0.07; 0.07; 0.10; 0.10; 0.05; 0.10; 0.05\} = 0.12$$

$$Y^{2-} = \text{Min} \{0.06; 0.08; 0.06; 0.05; 0.06; 0.06; 0.08; 0.02; 0.06; 0.06; 0.04; 0.02\} = 0.02$$

D. Mendentukan jarak nilai setiap alternatif dengan ideal positif (A+) dan negatif (A-)

1. Jarak solusi ideal positif A+

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (Y_i^+ - Y_{ij})^2} \quad (15)$$

$$D_1^+ = \sqrt{(0.05 - 0.10)^2 + (0.08 - 0.06)^2 + (0.02 - 0.04)^2 + (0.07 - 0.05)^2 + (0.12 - 0.05)^2} \\ = \sqrt{0.00298 + 0.00035 + 0.00025 + 0.00024 + 0.00459} = \sqrt{0.00842} = 0.09$$

$$D_2^+ = \sqrt{((0.05 - 0.09)^2 + (0.08 - 0.08)^2 + (0.02 - 0.05)^2 + (0.07 - 0.07)^2 + (0.12 - 0.03)^2)} \\ = \sqrt{0.00138 + 0.00000 + 0.00077 + 0.00001 + 0.00882} = \sqrt{0.01098} = 0.10$$

$$D_3^+ = \sqrt{(0.05 - 0.07)^2 + (0.08 - 0.06)^2 + (0.02 - 0.05)^2 + (0.07 - 0.05)^2 + (0.12 - 0.05)^2} \\ = \sqrt{0.00039 + 0.00035 + 0.00077 + 0.00024 + 0.00459} = \sqrt{0.00634} = 0.08$$

2. Jarak solusi ideal negatif A-

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (Y_{ij} - Y_i^-)^2} \quad (16)$$

$$D_1^- = \sqrt{(0.10 - 0.12)^2 + (0.06 - 0.02)^2 + (0.04 - 0.06)^2 + (0.05 - 0.04)^2 + (0.05 - 0.03)^2} \\ = \sqrt{0.00024 + 0.00170 + 0.00059 + 0.00021 + 0.00049} = \sqrt{0.00323} = 0.06$$

$$D_2^- = \sqrt{(0.09 - 0.12)^2 + (0.08 - 0.02)^2 + (0.05 - 0.06)^2 + (0.07 - 0.04)^2 + (0.03 - 0.03)^2} \\ = \sqrt{0.00108 + 0.00667 + 0.00228 + 0.00529 + 0.00068} = \sqrt{0.01599} = 0.13$$

$$D_3^- = \sqrt{(0.07 - 0.12)^2 + (0.06 - 0.02)^2 + (0.05 - 0.06)^2 + (0.05 - 0.04)^2 + (0.05 - 0.03)^2} \\ = \sqrt{0.00253 + 0.00170 + 0.00015 + 0.00021 + 0.00049} = \sqrt{0.00508} = 0.07$$

E. Mendentukan nilai preferensi setiap alternatif

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad (17)$$

$$V_1 = \frac{0.6}{0.06 + 0.09} = 0.38$$

$$V_2 = \frac{0.13}{0.13 + 0.10} = 0.55$$

$$V_3 = \frac{0.07}{0.07 + 0.08} = 0.47$$

F. Perangkingan

Tabel 12. Hasil Perhitungan

N0	Alternatif	Nilai	Rank
1	A2	0.55	1
2	A7	0.52	2
3	A10	0.48	3
4	A3	0.47	4
5	A5	0.46	5
6	A12	0.44	6
7	A6	0.40	7
8	A1	0.38	8
9	A9	0.38	8
10	A4	0.27	9
11	A11	0.26	10
12	A8	0.18	11

Berdasarkan langkah-langkah penyelesaian yang telah dilakukan di atas, seperti yang ditunjukkan dalam tabel 12. Lokasi perumahan yang paling populer di Kota Semarang yaitu Perumahan Pondok Diponegoro Semarang yang berada di peringkat ke-1 dan memiliki nilai tertinggi sebesar 0.55, dan ini adalah kesimpulan yang dapat dicapai dengan menggunakan teknik TOPSIS.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa baik metode CoCoSo maupun TOPSIS memberikan hasil yang dapat diandalkan dalam pemilihan lokasi pembangunan perumahan di Kota Pekanbaru berdasarkan kriteria harga, fasilitas umum, aksesibilitas, ketersediaan infrastruktur, dan perizinan. Metode CoCoSo terbukti lebih efektif dalam menangani kompleksitas keputusan dan mempertimbangkan kompromi antara berbagai kriteria. Kriteria harga dan ketersediaan infrastruktur menjadi yang paling penting dalam metode CoCoSo, menunjukkan bahwa aspek biaya dan dukungan infrastruktur yang memadai untuk pembangunan adalah hal yang paling penting. Namun, metode TOPSIS efektif dalam menentukan lokasi yang paling mendekati solusi ideal dengan mempertimbangkan kemudahan akses dan fasilitas umum di sekitar lokasi. Secara keseluruhan, kedua metode memiliki keunggulan masing-masing, tetapi efektivitas metode CoCoSo dalam memberikan hasil yang seimbang dan proporsional membuatnya lebih unggul dalam konteks pemilihan lokasi perumahan ini. Kriteria yang diutamakan bervariasi tergantung pada metode yang digunakan, namun Harga dan Ketersediaan Infrastruktur merupakan faktor utama dalam CoCoSo, sementara Aksesibilitas dan Fasilitas Umum lebih diutamakan dalam TOPSIS.

REFERENCES

- [1] M. A. Ramadhan, C. Bella, Mustakim, R. Handinata, and A. Niam, "Implementasi Metode SMARTER Untuk Rekomendasi Pemilihan Lokasi Pembangunan Perumahan Di Pekanbaru," *J. Ilm. Rekayasa dan Manaj. Sist. Inf.*, vol. 4, no. 1, pp. 42–47, 2018.
- [2] D. Hermansyah, A. Rizky Natasya, I. R. Mukhlis, S. A. Laga, and G. Suprianto, "Sistem Pendukung Keputusan dalam Menentukan Pemilihan Lokasi Perumahan Strategis di Sidoarjo Dengan Metode Weighted Product," vol. 223, pp. 141–150,



- 2023.
- [3] Z. Efendi, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Lokasi Perumahan Menggunakan Metode Profile Matching," *JURTEKSI (Jurnal Teknol. dan Sist. Informasi)*, vol. 6, no. 1, pp. 79–86, 2019, doi: 10.33330/jurteksi.v6i1.408.
- [4] A. D. Saputri and Oktafianto, "Sistem pendukung keputusan untuk menentukan lokasi perumahan di kabupaten pringsewu menggunakan metode weighted product," *J. KMSI*, vol. 5, pp. 1–6, 2017.
- [5] A. F. R. Kholdani, D. I. Puspitasari, and T. Wahyu Qur'ana, "Rancang Bangun Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Perumahan Dengan Metode Ahp Dan Gis," *Technol. J. Ilm.*, vol. 10, no. 2, p. 96, 2019, doi: 10.31602/tji.v10i2.1813.
- [6] Y. Siagian, "Perumahan Terbaik Di Asahan Menggunakan Analytical Hierarchy Process (Ahp)," *Perumah. Terbaik Di Asahan Menggunakan Anal. Hierarchy Process*, vol. 1, pp. 80–87, 2017.
- [7] M. N. D. Satria and V. H. Saputra, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Teladan Menggunakan Metode Simple Multi-Attribute Rating Technique," *J. Media Swarnadwipa*, vol. 1, no. 1, pp. 7–13, 2023.
- [8] I. Mutmainah and Y. Yunita, "Penerapan Metode Topsis Dalam Pemilihan Jasa Ekspedisi," *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 10, no. 1, pp. 86–92, 2021, doi: 10.32736/sisfokom.v10i1.1028.
- [9] A. L. Fuadi, "Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Lokasi Agen Baru Dengan Metode Simple Additive Weighting (SAW) Pada PT.Citra Van Titipan Kilat," *J. Artif. Intell. Innov. Appl.*, vol. 1, no. 2, pp. 2716–1501, 2020.
- [10] T. R. Adianto, A. Zainal., D. M. Khairina., M. Grand, and P. Green, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Rumah Tinggal Di Perumahan Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (Saw) (Studi Kasus : Kota Samarinda)," *Pros. Semin. Ilmu Komput. Dan Teknol. Inf.*, vol. 2, no. 1, pp. 197–201, 2017.
- [11] Φ. Συστηματα, Ε. Λυματων, Μ. Περιβαλλοντικων, and Ε. Τεχνικων, "Σχεδιαγραμμα Διδασκαλιασ Μαθηματων: 1. Διαθεση Υγρων Αποβλητων 2. Φυσικα Συστηματα Επεξεργασιασ Λυματων 3. Μελετες Περιβαλλοντικων Επιπτώσεων Τεχνικων Εργων," vol. 9, no. 1, pp. 1–13, 2021.
- [12] A. F. Ulva and Z. Fitri, "Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pembangunan Perumahan Dengan Metode Fuzzy Tsukamoto," *Sisfo J. Ilm. Sist. Inf.*, vol. 2, no. 2, pp. 59–70, 2018, doi: 10.29103/sisfo.v2i2.1012.
- [13] Z. Azhar and J. Hutahaean, "Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process Dalam Pemilihan Tempat Cafe di Kisaran," *Build. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 2, no. 2, pp. 159–164, 2020, doi: 10.47065/bits.v2i2.560.
- [14] J. Hutahaean and M. Badaruddin, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Sekolah SMK Swasta Penerima Dana Bantuan Menerapkan Metode Simple Additive Weighting (SAW)," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 4, no. 2, p. 466, 2020, doi: 10.30865/mib.v4i2.2109.
- [15] I. B. K. Sandhisutra, D. P. E. K. Dewi, N. L. G. P. D. Parwathi, G. S. Mahendra, and N. M. M. R. Desmayani, "Implementasi Metode Cocoso Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Hotel Di Kabupaten Buleleng," *J. Softw. Eng. Inf. Syst.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–9, 2021, doi: 10.37859/seis.v4i1.6389.
- [16] A. F. Sallaby, I. Kanedi, V. N. Sari, R. T. Alinse, and R. Supardi, "Penentuan Penerima Bantuan dengan Program Miskin Berprestasi Menggunakan Metode Combined Compromise Solution (CoCoSo)," vol. 5, no. 3, pp. 615–625, 2024, doi: 10.47065/josyc.v5i3.5192.
- [17] A. Mubarak, H. D. Suherman, Y. Ramdhani, and S. Topiq, "Sistem Pendukung Keputusan Kelayakan Pemberian Kredit Dengan Metode TOPSIS," *J. Inform.*, vol. 6, no. 1, pp. 37–46, 2019, doi: 10.31311/ji.v6i1.4739.