

Penerapan Combined Compromise Solution (CoCoSo) Method Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Modem

Very Hendra Saputra^{1*}, Temi Ardiansah²

¹Pendidikan Matematika, Universitas Teknokrat Indonesia, Indonesia

²Informatika, Universitas Teknokrat Indonesia, Indonesia

^{1*}very_hendra@teknokrat.ac.id, ²temi@teknokrat.ac.id

Abstrak

Kata Kunci: Alternatif; Combined Compromise Solution; Modem; Multi Kriteria; Pemilihan;	Pemilihan modem merupakan keputusan penting dalam mengakses internet, karena modem adalah perangkat kunci yang menghubungkan perangkat komputer atau jaringan ke layanan internet. Metode <i>Combined Compromise Solution</i> (CoCoSo) adalah pendekatan yang digunakan dalam pengambilan keputusan multi-kriteria untuk menyeimbangkan berbagai faktor yang berkaitan dengan sebuah masalah. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode <i>Combined Compromise Solution</i> dalam pemilihan modem sehingga pengguna mendapatkan modem yang memenuhi kebutuhan mereka dengan baik, memberikan koneksi internet yang stabil dan cepat. Hasil perankingan alternatif menggunakan metode <i>Combined Compromise Solution</i> (CoCoSo) memberikan hasil Rangkaian 1 yaitu Modem MQ531 dengan nilai akhir sebesar 6,3689, Rangkaian 2 yaitu Modem Huawei E5577 Max dengan nilai akhir sebesar 6,3689, Rangkaian 3 yaitu Modem Telkomsel Orbit Star A1 dengan nilai akhir sebesar 5,8796.
---	---

Abstract

Keywords: Alternative; Combined Compromise Solution; Modem; Multi Criteria; Election;	The choice of modem is an important decision in accessing the internet, because a modem is a key device that connects a computer device or network to internet services. The <i>Combined Compromise Solution</i> (CoCoSo) method is an approach used in multi-criteria decision making to balance various factors related to a problem. This study aims to apply the <i>Combined Compromise Solution</i> method in modem selection so that users get a modem that meets their needs well, provides a stable and fast internet connection. The results of alternative ranking using the <i>Combined Compromise Solution</i> (CoCoSo) method gave the results of Rank 1, namely the MQ531 Modem with a final value of 6.3689, Rank 2, namely the Huawei E5577 Max Modem with a final value of 6.3689, Rank 3, namely the Telkomsel Orbit Star A1 Modem with a final value of 5.8796.
---	--

1.PENDAHULUAN

Sistem informasi adalah struktur terorganisir yang melibatkan perangkat keras, perangkat lunak, data, prosedur, dan orang-orang, yang bekerja bersama untuk mengumpulkan, memproses, menyimpan, dan menyebarkan informasi yang diperlukan untuk mendukung operasi dan pengambilan keputusan dalam suatu organisasi[1]. Sistem informasi memiliki peran kunci dalam meningkatkan efisiensi operasional, meningkatkan produktivitas, dan memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih baik. Dengan teknologi terkini seperti *cloud computing*, analitik data besar (*big data*), dan kecerdasan buatan (*artificial intelligence*), sistem informasi terus berkembang dan menjadi semakin penting dalam dunia bisnis dan masyarakat modern. Sistem informasi juga berperan dalam mengelola dan menyediakan akses yang lebih cepat dan akurat terhadap informasi, baik untuk keperluan internal maupun eksternal. Keamanan informasi menjadi aspek krusial dalam sistem

Very Hendra Saputra: *Penulis Korespondensi



Copyright © 2022, Very Hendra Saputra, Temi Ardiansah.

informasi, karena perlindungan data sensitif dan privasi pengguna adalah prioritas utama. Selain itu, perkembangan teknologi telah memungkinkan integrasi yang lebih kuat antara berbagai bagian organisasi dan bahkan antara organisasi yang berbeda, memungkinkan kolaborasi yang lebih efektif dan pertukaran informasi yang lebih lancar[2]. Dalam era digital ini, sistem informasi juga memainkan peran penting dalam mengubah cara kita berkomunikasi, bekerja, dan berinteraksi dalam masyarakat, membawa perubahan signifikan dalam dunia bisnis dan kehidupan sehari-hari.

Pemilihan modem merupakan keputusan penting dalam mengakses internet, karena modem adalah perangkat kunci yang menghubungkan perangkat komputer atau jaringan ke layanan internet. Saat memilih modem, pertimbangan utama meliputi tipe koneksi yang diperlukan (DSL, kabel, serat optik, atau nirkabel), kecepatan unduh dan unggah yang diinginkan, kompatibilitas dengan penyedia layanan internet (ISP), serta fitur-fitur tambahan seperti router terintegrasi atau kemampuan jaringan nirkabel (Wi-Fi). Selain itu, perlu mempertimbangkan aspek harga, kualitas merek, serta dukungan teknis yang tersedia. Pemilihan modem yang tepat dapat berdampak signifikan pada kecepatan dan keandalan koneksi internet Anda, sehingga penting untuk merencanakan dan mengevaluasi dengan cermat sebelum memutuskan jenis dan merek modem yang akan digunakan. Selain faktor-faktor teknis, juga penting untuk mempertimbangkan kebutuhan spesifik Anda. Misalnya, jika Anda memiliki beberapa perangkat yang akan terhubung ke internet secara bersamaan, Anda mungkin ingin memilih modem dengan kemampuan jaringan nirkabel (Wi-Fi) yang kuat dan cepat. Selain itu, perlu memperhatikan masa pakai dan kehandalan modem yang akan dibeli, karena modem berkualitas akan memberikan koneksi internet yang stabil dalam jangka waktu yang lebih lama. Terakhir, perlu membandingkan berbagai pilihan di pasaran dan membaca ulasan serta rekomendasi dari pengguna lain untuk memastikan Anda memilih modem yang sesuai dengan kebutuhan dan anggaran Anda. Dengan perencanaan yang baik, pemilihan modem yang tepat akan memastikan pengalaman internet Anda menjadi lebih memuaskan dan efisien.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah sebuah alat yang dirancang untuk membantu individu atau organisasi dalam mengambil keputusan yang lebih baik dan terinformasi. SPK menggunakan teknologi komputer dan data untuk mengumpulkan, mengolah, dan menganalisis informasi yang relevan, dan kemudian menghasilkan rekomendasi atau alternatif keputusan[3]. Sistem ini dapat digunakan dalam berbagai konteks, mulai dari bisnis hingga manajemen proyek, kesehatan, dan keuangan. SPK membantu mengurangi ketidakpastian dalam pengambilan keputusan, meningkatkan efisiensi, dan memberikan wawasan yang mendalam kepada pengguna, yang pada gilirannya dapat membantu meningkatkan kualitas keputusan strategis dan operasional. SPK dapat mengintegrasikan berbagai jenis data, termasuk data historis, data saat ini, dan data masa depan yang dapat digunakan untuk meramalkan tren atau skenario yang berbeda. Analisis data dalam SPK dapat melibatkan metode seperti pemodelan matematis, analisis statistik, teknik kecerdasan buatan, dan pengambilan keputusan multi-kriteria. Keuntungan lain dari SPK adalah kemampuannya untuk memfasilitasi kolaborasi antar pengguna dalam proses pengambilan keputusan, memungkinkan pertukaran ide dan penilaian yang lebih baik. Keseluruhan, sistem pendukung keputusan adalah alat yang kuat untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses pengambilan keputusan di berbagai bidang, membantu pengguna untuk membuat keputusan yang lebih informasi dan tepat[4].

Metode *Combined Compromise Solution* (CoCoSo) adalah pendekatan yang digunakan dalam pengambilan keputusan multi-kriteria untuk menyeimbangkan berbagai faktor yang berkaitan dengan sebuah masalah[5]. Dalam CoCoSo, berbagai kriteria dan bobotnya digunakan untuk memilih alternatif terbaik yang paling mendekati solusi kompromi ideal. Metode ini mengintegrasikan berbagai metode kompromi dan solusi untuk menghasilkan hasil yang paling memuaskan dalam situasi di mana terdapat trade-off antara berbagai tujuan atau faktor yang saling bertentangan. CoCoSo memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih komprehensif dan berorientasi pada pemecahan masalah dengan mempertimbangkan semua kriteria yang relevan dan bobotnya secara seimbang. Metode ini sering digunakan dalam konteks perencanaan, manajemen, dan evaluasi proyek, serta dalam pengambilan keputusan bisnis yang melibatkan banyak variabel dan pertimbangan[6]. Metode CoCoSo juga dapat digunakan untuk mengatasi masalah di mana terdapat konflik antara kriteria yang saling bertentangan, yang membuatnya berguna dalam situasi kompleks di mana keputusan sulit diambil. Dalam praktiknya, CoCoSo melibatkan perhitungan matematis yang memungkinkan pengambilan keputusan untuk mencapai solusi yang optimal atau mendekati optimal, tergantung pada asumsi dan preferensi

yang digunakan dalam metode tersebut. Keseluruhan, CoCoSo Method adalah alat yang berguna dalam konteks pengambilan keputusan multi-kriteria, yang dapat membantu menghasilkan keputusan yang lebih terinformasi, seimbang, dan sesuai dengan tujuan dan kebutuhan pengambil keputusan[7].

Tujuan penelitian ini menerapkan metode *Combined Compromise Solution* dalam pemilihan modem sehingga pengguna mendapatkan modem yang memenuhi kebutuhan mereka dengan baik, memberikan koneksi internet yang stabil dan cepat.

2.METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan pendekatan sistematis yang digunakan dalam proses penyelidikan, analisis, dan pemahaman atas suatu topik atau masalah tertentu. Tujuan utama dari metode penelitian adalah untuk mengumpulkan data yang valid, mengidentifikasi pola, dan mencapai pemahaman mendalam tentang subjek yang diteliti[8]–[10]. Metode penelitian melibatkan pemilihan teknik dan alat yang sesuai, perencanaan eksperimen atau survei, pengumpulan data, analisis data, dan interpretasi hasil. Jenis metode penelitian dapat bervariasi, termasuk metode kualitatif, kuantitatif, eksperimental, survei, atau studi kasus, yang dipilih berdasarkan sifat penelitian dan tujuannya. Keseluruhan, metode penelitian berperan penting dalam menghasilkan pengetahuan yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah, membuat keputusan yang informasinya, dan mendukung perkembangan ilmu pengetahuan dan penelitian. Tahapan penelitian yang dilakukan dapat dilihat Gambar. 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Identifikasi Masalah

Dalam pemilihan modem, identifikasi masalah adalah langkah kunci untuk memastikan bahwa keputusan yang diambil sesuai dengan kebutuhan dan preferensi pengguna. Beberapa masalah yang perlu diidentifikasi termasuk memahami jenis koneksi internet yang tersedia, menentukan kecepatan unduh dan unggah yang diperlukan, memastikan kompatibilitas dengan penyedia layanan internet (ISP), serta memperhatikan kemampuan jaringan nirkabel (Wi-Fi) jika diperlukan. Selain itu, masalah seperti keamanan, biaya, kemampuan masa depan, kualitas merek, dan reputasi modem juga perlu dievaluasi dengan cermat. Dengan mengidentifikasi masalah ini, pengguna dapat membuat keputusan yang lebih terinformasi dan sesuai dengan kebutuhan mereka, serta menghindari masalah yang mungkin muncul dalam penggunaan modem di masa depan. Berdasarkan identifikasi masalah didapatkan kriteria yaitu keamanan, biaya, kemampuan masa depan, kualitas merek, dan reputasi modem dalam pemilihan modem.

Metode *Combined Compromise Solution* (CoCoSo)

Metode *Combined Compromise Solution* (CoCoSo) adalah pendekatan dalam pengambilan keputusan multi-kriteria yang dirancang untuk mengatasi situasi di mana terdapat trade-off antara berbagai kriteria yang relevan. Metode ini bertujuan untuk menemukan solusi kompromi yang optimal atau mendekati optimal yang memenuhi sebagian besar kriteria yang diberikan. Tahapan dalam metode ini yaitu

1. Menghitung Matrik Ternormalisasi

Menghitung matriks ternormalisasi adalah langkah selanjutnya dalam penggunaan metode CoCoSo setelah menentukan kriteria dan memberikan bobot pada kriteria. Matriks ternormalisasi digunakan untuk mengubah data dalam matriks keputusan sehingga dapat dibandingkan secara adil dan tidak memihak. Tahapan normalisasi kriteria digunakan berdasarkan persamaan normalisasi *compromise*, hasil normalisasi matrik dapat dilihat pada persamaan (1) untuk jenis kriteria *benefit*, dan persamaan (2) untuk jenis kriteria *cost*.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij} - \min x_{ij}}{\max x_{ij} - \min x_{ij}} \quad (1)$$

$$r_{ij} = \frac{\max x_{ij} - x_{ij}}{\max x_{ij} - \min x_{ij}} \quad (2)$$

2. Menghitung Nilai S_i dan P_i

Langkah selanjutnya adalah menghitung nilai S_i (Solusi Ideal Positif) dan P_i (Solusi Ideal Negatif). S_i dan P_i adalah solusi ideal yang digunakan untuk membandingkan alternatif dalam pengambilan keputusan. Nilai solusi ideal positif dan solusi ideal negative dapat menggunakan persamaan:

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

$$P_i = \sum_{j=1}^n (r_{ij})^{w_j} \quad (4)$$

3. Menghitung Nilai K_{ia} , K_{ib} , dan K_{ic}

Perhitungan bobot relatif dari seluruh alternatif menggunakan teknik perhitungan agregasi. Dalam proses ini terdapat 3 tahap perhitungan skor penilaian yang akan menghasilkan bobot relatif. Persamaan bobot relatif dapat dilihat dibawah ini.

$$K_{ia} = \frac{P_i + S_i}{\sum_{i=1}^m (P_i + S_i)} \quad (5)$$

$$K_{ib} = \frac{S_i}{\min S_i} + \frac{P_i}{\min P_i} \quad (6)$$

$$K_{ic} = \frac{\lambda(S_i) + (1-\lambda)(P_i)}{(\lambda \max S_i + (1-\lambda) \max P_i)} \quad (7)$$

4. Menghitung Total Nilai K_i

Perhitungan total nilai k_i dari masing-masing alternatif menggunakan persamaan berikut ini.

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

Perangkingan Alternatif

Pemeringkatan alternatif adalah tahap akhir dalam metode CoCoSo setelah menghitung nilai K_i untuk semua alternatif. Pemeringkatan ini membantu dalam menentukan alternatif terbaik yang paling mendekati solusi ideal dalam konteks pengambilan keputusan

3.HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemilihan rekomendasi modem dalam penelitian ini dengan menggunakan metode CoCoSo dapat membantu pengguna dalam memilih modem berdasarkan kriteria yang digunakan, terdapat 5 kriteria yang digunakan. Kriteria yang digunakan beserta bobot dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Pemilihan Modem

Kode Kriteria	Nama	Jenis Kriteria	Bobot Kriteria
KM-01	Keamanan	<i>Benefit</i>	0,25
KM-02	Biaya	<i>Cost</i>	0,25
KM-03	Kemampuan	<i>Benefit</i>	0,2
KM-04	Kualitas Merek	<i>Benefit</i>	0,15
KM-05	Reputasi Modem	<i>Benefit</i>	0,15

Data alternatif yang digunakan dalam pemilihan modem ini seperti disajikan pada tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Data Alternatif

Kode Alternatif	Nama Modem
M1	Huawei E5577 Max
M2	D-Link DWR-932C
M3	ZTE WD670
M4	MQ531
M5	Telkomsel Orbit Star A1

M6

HKM G008

M7

Prolink PRT7011L

Setelah data kriteria dan alternatif didapatkan selanjutnya data penilaian dari masing-masing alternatif modem terhadap kriteria yang digunakan, hasil penilaian data alternatif disajikan pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. Data Penilaian Alternatif

Kode Alternatif	Data Kriteria				
	KM-01	KM-02	KM-03	KM-04	KM-05
M1	5	2	2	4	3
M2	4	2	3	3	3
M3	2	1	2	2	2
M4	4	2	2	2	2
M5	5	1	3	4	4
M6	4	3	2	3	3
M7	3	5	2	2	1
Min	2	1	2	2	1
Max	5	5	3	4	4

Setelah semua data terkumpul mulai data kriteria, data alternatif, dan data penilaian modem selanjutnya menggunakan metode *Combined Compromise Solution* (CoCoSo) dalam menentukan modem sebagai rekomendasi pengguna dalam memilih modem.

Penerapan Metode *Combined Compromise Solution* (CoCoSo) Dalam Pemilihan Modem

Berdasarkan hasil penilaian alternatif pada tabel 3, selanjutnya membuat matrik keputusan berdasarkan data penilaian, matrik keputusan pemilihan modem sebagai berikut.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{21} & x_{31} & x_{41} & x_{51} \\ x_{12} & x_{22} & x_{32} & x_{42} & x_{52} \\ x_{13} & x_{23} & x_{33} & x_{43} & x_{53} \\ x_{14} & x_{24} & x_{34} & x_{44} & x_{54} \\ x_{15} & x_{25} & x_{35} & x_{45} & x_{55} \\ x_{16} & x_{26} & x_{36} & x_{46} & x_{56} \\ x_{17} & x_{27} & x_{37} & x_{47} & x_{57} \end{bmatrix}$$

Hasil matrik keputusan penilaian modem sebagai berikut

$$X = \begin{bmatrix} 5 & 2 & 2 & 4 & 3 \\ 4 & 2 & 3 & 3 & 3 \\ 2 & 1 & 2 & 2 & 2 \\ 4 & 2 & 2 & 2 & 2 \\ 5 & 1 & 3 & 4 & 4 \\ 4 & 3 & 2 & 3 & 3 \\ 3 & 5 & 2 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

Tahapan selanjutnya setelah matrik pengambilan keputusan dibuat yaitu menghitung matrik ternormalisasi berdasarkan *benefit* dan *cost* dari kriteria yang ada. Nilai *benefit* dihitung menggunakan (1) dan nilai *cost* dihitung menggunakan (2). Berikut ini contoh perhitungan nilai *benefit* dan *cost* sebagai berikut.

$$r_{11} = \frac{x_{11} - \min x_{11;17}}{\max x_{11;17} - \min x_{11;17}} = \frac{5 - 2}{5 - 2} = \frac{3}{3} = 1$$

$$r_{12} = \frac{x_{12} - \min x_{11;17}}{\max x_{11;17} - \min x_{11;17}} = \frac{4 - 2}{5 - 2} = \frac{2}{3} = 0,67$$

$$\begin{aligned}
 r_{13} &= \frac{x_{13} - \min x_{11;17}}{\max x_{11;17} - \min x_{11;17}} = \frac{2 - 2}{5 - 2} = \frac{0}{3} = 0 \\
 r_{14} &= \frac{x_{14} - \min x_{11;17}}{\max x_{11;17} - \min x_{11;17}} = \frac{4 - 2}{5 - 2} = \frac{2}{3} = 0,67 \\
 r_{15} &= \frac{x_{15} - \min x_{11;17}}{\max x_{11;17} - \min x_{11;17}} = \frac{5 - 2}{5 - 2} = \frac{3}{3} = 1 \\
 r_{16} &= \frac{x_{16} - \min x_{11;17}}{\max x_{11;17} - \min x_{11;17}} = \frac{4 - 2}{5 - 2} = \frac{2}{3} = 0,67 \\
 r_{17} &= \frac{x_{17} - \min x_{11;17}}{\max x_{11;17} - \min x_{11;17}} = \frac{3 - 2}{5 - 2} = \frac{1}{3} = 0,33 \\
 r_{21} &= \frac{\max x_{21;27} - x_{21}}{\max x_{21;27} - \min x_{21;27}} = \frac{5 - 2}{5 - 1} = \frac{3}{4} = 0,75 \\
 r_{22} &= \frac{\max x_{21;27} - x_{22}}{\max x_{21;27} - \min x_{21;27}} = \frac{5 - 2}{5 - 1} = \frac{3}{4} = 0,75 \\
 r_{23} &= \frac{\max x_{21;27} - x_{23}}{\max x_{21;27} - \min x_{21;27}} = \frac{5 - 1}{5 - 1} = \frac{4}{4} = 1 \\
 r_{24} &= \frac{\max x_{21;27} - x_{24}}{\max x_{21;27} - \min x_{21;27}} = \frac{5 - 2}{5 - 1} = \frac{3}{4} = 0,75 \\
 r_{25} &= \frac{\max x_{21;27} - x_{25}}{\max x_{21;27} - \min x_{21;27}} = \frac{5 - 1}{5 - 1} = \frac{4}{4} = 1 \\
 r_{26} &= \frac{\max x_{21;27} - x_{26}}{\max x_{21;27} - \min x_{21;27}} = \frac{5 - 3}{5 - 1} = \frac{2}{4} = 0,5 \\
 r_{27} &= \frac{\max x_{21;27} - x_{27}}{\max x_{21;27} - \min x_{21;27}} = \frac{5 - 5}{5 - 1} = \frac{0}{4} = 0 \\
 r_{31} &= \frac{x_{31} - \min x_{31;37}}{\max x_{31;37} - \min x_{31;37}} = \frac{2 - 2}{3 - 2} = \frac{0}{1} = 0 \\
 r_{32} &= \frac{x_{32} - \min x_{31;37}}{\max x_{31;37} - \min x_{31;37}} = \frac{3 - 2}{3 - 2} = \frac{1}{1} = 1 \\
 r_{33} &= \frac{x_{33} - \min x_{31;37}}{\max x_{31;37} - \min x_{31;37}} = \frac{2 - 2}{3 - 2} = \frac{0}{1} = 0 \\
 r_{34} &= \frac{x_{34} - \min x_{31;37}}{\max x_{31;37} - \min x_{31;37}} = \frac{2 - 2}{3 - 2} = \frac{0}{1} = 0 \\
 r_{35} &= \frac{x_{35} - \min x_{31;37}}{\max x_{31;37} - \min x_{31;37}} = \frac{3 - 2}{3 - 2} = \frac{1}{1} = 1 \\
 r_{36} &= \frac{x_{36} - \min x_{31;37}}{\max x_{31;37} - \min x_{31;37}} = \frac{2 - 2}{3 - 2} = \frac{0}{1} = 0 \\
 r_{37} &= \frac{x_{37} - \min x_{31;37}}{\max x_{31;37} - \min x_{31;37}} = \frac{2 - 2}{3 - 2} = \frac{0}{1} = 0 \\
 r_{41} &= \frac{x_{41} - \min x_{41;47}}{\max x_{41;47} - \min x_{41;47}} = \frac{4 - 2}{4 - 2} = \frac{2}{2} = 1 \\
 r_{42} &= \frac{x_{42} - \min x_{41;47}}{\max x_{41;47} - \min x_{41;47}} = \frac{3 - 2}{4 - 2} = \frac{1}{2} = 0,5 \\
 r_{43} &= \frac{x_{43} - \min x_{41;47}}{\max x_{41;47} - \min x_{41;47}} = \frac{2 - 2}{4 - 2} = \frac{0}{2} = 0 \\
 r_{44} &= \frac{x_{44} - \min x_{41;47}}{\max x_{41;47} - \min x_{41;47}} = \frac{2 - 2}{4 - 2} = \frac{0}{2} = 0 \\
 r_{45} &= \frac{x_{45} - \min x_{41;47}}{\max x_{41;47} - \min x_{41;47}} = \frac{4 - 2}{4 - 2} = \frac{2}{2} = 1 \\
 r_{46} &= \frac{x_{46} - \min x_{41;47}}{\max x_{41;47} - \min x_{41;47}} = \frac{3 - 2}{4 - 2} = \frac{1}{2} = 0,5 \\
 r_{47} &= \frac{x_{47} - \min x_{41;47}}{\max x_{41;47} - \min x_{41;47}} = \frac{2 - 2}{4 - 2} = \frac{0}{2} = 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 r_{51} &= \frac{x_{51} - \min x_{51;57}}{\max x_{51;57} - \min x_{51;57}} = \frac{3 - 1}{4 - 1} = \frac{2}{3} = 0,67 \\
 r_{52} &= \frac{x_{52} - \min x_{51;57}}{\max x_{51;57} - \min x_{51;57}} = \frac{3 - 1}{4 - 1} = \frac{2}{3} = 0,67 \\
 r_{53} &= \frac{x_{53} - \min x_{51;57}}{\max x_{51;57} - \min x_{51;57}} = \frac{2 - 1}{4 - 1} = \frac{1}{3} = 0,33 \\
 r_{54} &= \frac{x_{54} - \min x_{51;57}}{\max x_{51;57} - \min x_{51;57}} = \frac{2 - 1}{4 - 1} = \frac{1}{3} = 0,33 \\
 r_{55} &= \frac{x_{55} - \min x_{51;57}}{\max x_{51;57} - \min x_{51;57}} = \frac{4 - 1}{4 - 1} = \frac{3}{3} = 1 \\
 r_{56} &= \frac{x_{56} - \min x_{51;57}}{\max x_{51;57} - \min x_{51;57}} = \frac{3 - 1}{4 - 1} = \frac{2}{3} = 0,67 \\
 r_{57} &= \frac{x_{57} - \min x_{51;57}}{\max x_{51;57} - \min x_{51;57}} = \frac{1 - 1}{4 - 1} = \frac{0}{3} = 0
 \end{aligned}$$

Tahapan selanjutnya melakukan perhitungan nilai S_i berdasarkan bobot kriteria dari masing-masing nilai alternatif dengan menggunakan (3), sedangkan perhitungan nilai P_i menggunakan (4). Berikut adalah hasil perhitungan untuk menghitung nilai S_i dan P_i sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 S_1 &= (w_1 * r_{11}) + (w_2 * r_{21}) + (w_3 * r_{31}) + (w_4 * r_{41}) + (w_5 * r_{51}) \\
 S_1 &= (0,25 * 1) + (0,25 * 0,75) + (0,2 * 0) + (0,15 * 1) + (0,15 * 0,67) = 0,688 \\
 S_2 &= (w_1 * r_{12}) + (w_2 * r_{22}) + (w_3 * r_{32}) + (w_4 * r_{42}) + (w_5 * r_{52}) \\
 S_2 &= (0,25 * 0,67) + (0,25 * 0,75) + (0,2 * 1) + (0,15 * 0,5) + (0,15 * 0,67) = 0,729 \\
 S_3 &= (w_1 * r_{13}) + (w_2 * r_{23}) + (w_3 * r_{33}) + (w_4 * r_{43}) + (w_5 * r_{53}) \\
 S_3 &= (0,25 * 0) + (0,25 * 1) + (0,2 * 0) + (0,15 * 0) + (0,15 * 0,33) = 0,3 \\
 S_4 &= (w_1 * r_{14}) + (w_2 * r_{24}) + (w_3 * r_{34}) + (w_4 * r_{44}) + (w_5 * r_{54}) \\
 S_4 &= (0,25 * 0,67) + (0,25 * 0,75) + (0,2 * 0) + (0,15 * 0) + (0,15 * 0,33) = 0,404 \\
 S_5 &= (w_1 * r_{15}) + (w_2 * r_{25}) + (w_3 * r_{35}) + (w_4 * r_{45}) + (w_5 * r_{55}) \\
 S_5 &= (0,25 * 1) + (0,25 * 1) + (0,2 * 1) + (0,15 * 1) + (0,15 * 1) = 1 \\
 S_6 &= (w_1 * r_{16}) + (w_2 * r_{26}) + (w_3 * r_{36}) + (w_4 * r_{46}) + (w_5 * r_{56}) \\
 S_6 &= (0,25 * 0,67) + (0,25 * 0,5) + (0,2 * 0) + (0,15 * 0,5) + (0,15 * 0,67) = 0,467 \\
 S_7 &= (w_1 * r_{17}) + (w_2 * r_{27}) + (w_3 * r_{37}) + (w_4 * r_{47}) + (w_5 * r_{57}) \\
 S_7 &= (0,25 * 0,33) + (0,25 * 0) + (0,2 * 0) + (0,15 * 0) + (0,15 * 0) = 0,083 \\
 P_1 &= (r_{11}^{w^1}) + (r_{21}^{w^{21}}) + (r_{31}^{w^3}) + (r_{41}^{w^4}) + (r_{51}^{w^5}) \\
 P_1 &= (1^{0,25}) + (0,75^{0,25}) + (0^{0,2}) + (1^{0,15}) + (0,67^{0,15}) = 3,87 \\
 P_2 &= (r_{12}^{w^1}) + (r_{22}^{w^{21}}) + (r_{32}^{w^3}) + (r_{42}^{w^4}) + (r_{52}^{w^5}) \\
 P_2 &= (0,67^{0,25}) + (0,75^{0,25}) + (1^{0,2}) + (0,5^{0,15}) + (0,67^{0,15}) = 4,68 \\
 P_3 &= (r_{13}^{w^1}) + (r_{23}^{w^{21}}) + (r_{33}^{w^3}) + (r_{43}^{w^4}) + (r_{53}^{w^5}) \\
 P_3 &= (0^{0,25}) + (1^{0,25}) + (0^{0,2}) + (0^{0,15}) + (0,33^{0,15}) = 1,85 \\
 P_4 &= (r_{14}^{w^1}) + (r_{24}^{w^{21}}) + (r_{34}^{w^3}) + (r_{44}^{w^4}) + (r_{54}^{w^5}) \\
 P_4 &= (0,67^{0,25}) + (0,75^{0,25}) + (0^{0,2}) + (0^{0,15}) + (0,33^{0,15}) = 2,68 \\
 P_5 &= (r_{15}^{w^1}) + (r_{25}^{w^{21}}) + (r_{35}^{w^3}) + (r_{45}^{w^4}) + (r_{55}^{w^5}) \\
 P_5 &= (1^{0,25}) + (1^{0,25}) + (1^{0,2}) + (1^{0,15}) + (1^{0,15}) = 5 \\
 P_6 &= (r_{16}^{w^1}) + (r_{26}^{w^{21}}) + (r_{36}^{w^3}) + (r_{46}^{w^4}) + (r_{56}^{w^5}) \\
 P_6 &= (0,67^{0,25}) + (0,5^{0,25}) + (0^{0,2}) + (0,5^{0,15}) + (0,67^{0,15}) = 3,59 \\
 P_7 &= (r_{17}^{w^1}) + (r_{27}^{w^{21}}) + (r_{37}^{w^3}) + (r_{47}^{w^4}) + (r_{57}^{w^5}) \\
 P_7 &= (0,33^{0,25}) + (0^{0,25}) + (0^{0,2}) + (0^{0,15}) + (0^{0,15}) = 0,76
 \end{aligned}$$

Tahapan selanjutnya melakukan Perhitungan bobot relatif dari seluruh alternatif menggunakan teknik perhitungan agregasi. Proses selanjutnya menghitung nilai bobot relative dari alternatif yang akan dihitung menggunakan strategi agregasi. Tahap ini, tiga strategi skor penilaian digunakan untuk menghasilkan bobot relative dan opsi lain. Hasil perhitungan nilai K_{ia} (5), K_{ib} (6) dan K_{ic} (7) dapat dilihat pada perhitungan dibawah ini:

$$\begin{aligned}
 K_{ia1} &= \frac{P_1 + S_1}{\sum_{i=1}^m (P_{1;7} + S_{1;7})} = \frac{0,688 + 3,87}{3,671 + 22,42} = 0,1747 \\
 K_{ib1} &= \frac{S_1}{\min S_{1;7}} + \frac{P_1}{\min P_{1;7}} = \frac{0,688}{0,083} + \frac{3,87}{0,76} = 13,8453 \\
 K_{ic1} &= \frac{\lambda(S_1) + (1 - \lambda)(P_1)}{(\lambda \max S_{1;7} + (1 - \lambda) \max P_{1;7})} = \frac{0,5(0,688) + (1 - 0,5)(3,87)}{(0,5 * 1 + (1 - 0,5)5)} = 0,7598 \\
 K_{ia2} &= \frac{P_2 + S_2}{\sum_{i=1}^m (P_{1;7} + S_{1;7})} = \frac{0,729 + 4,68}{3,671 + 22,42} = 0,2071 \\
 K_{ib2} &= \frac{S_2}{\min S_{1;7}} + \frac{P_2}{\min P_{1;7}} = \frac{0,729}{0,083} + \frac{4,68}{0,76} = 9,7546 \\
 K_{ic2} &= \frac{\lambda(S_2) + (1 - \lambda)(P_2)}{(\lambda \max S_{1;7} + (1 - \lambda) \max P_{1;7})} = \frac{0,5(0,729) + (1 - 0,5)(4,68)}{(0,5 * 1 + (1 - 0,5)5)} = 0,9009 \\
 K_{ia3} &= \frac{P_3 + S_3}{\sum_{i=1}^m (P_{1;7} + S_{1;7})} = \frac{0,3 + 1,85}{3,671 + 22,42} = 0,0823 \\
 K_{ib3} &= \frac{S_3}{\min S_{1;7}} + \frac{P_3}{\min P_{1;7}} = \frac{0,3}{0,083} + \frac{1,85}{0,76} = 7,2822 \\
 K_{ic3} &= \frac{\lambda(S_3) + (1 - \lambda)(P_3)}{(\lambda \max S_{1;7} + (1 - \lambda) \max P_{1;7})} = \frac{0,5(0,3) + (1 - 0,5)(1,85)}{(0,5 * 1 + (1 - 0,5)5)} = 0,358 \\
 K_{ia4} &= \frac{P_4 + S_4}{\sum_{i=1}^m (P_{1;7} + S_{1;7})} = \frac{0,404 + 2,68}{3,671 + 22,42} = 0,1183 \\
 K_{ib4} &= \frac{S_4}{\min S_{1;7}} + \frac{P_4}{\min P_{1;7}} = \frac{0,404}{0,083} + \frac{2,68}{0,76} = 15,5301 \\
 K_{ic4} &= \frac{\lambda(S_4) + (1 - \lambda)(P_4)}{(\lambda \max S_{1;7} + (1 - \lambda) \max P_{1;7})} = \frac{0,5(0,404) + (1 - 0,5)(2,68)}{(0,5 * 1 + (1 - 0,5)5)} = 0,5144 \\
 K_{ia5} &= \frac{P_5 + S_5}{\sum_{i=1}^m (P_{1;7} + S_{1;7})} = \frac{1 + 5}{3,671 + 22,42} = 0,2299 \\
 K_{ib5} &= \frac{S_5}{\min S_{1;7}} + \frac{P_5}{\min P_{1;7}} = \frac{1}{0,083} + \frac{5}{0,76} = 12,1804 \\
 K_{ic5} &= \frac{\lambda(S_5) + (1 - \lambda)(P_5)}{(\lambda \max S_{1;7} + (1 - \lambda) \max P_{1;7})} = \frac{0,5(1) + (1 - 0,5)(5)}{(0,5 * 1 + (1 - 0,5)5)} = 1 \\
 K_{ia6} &= \frac{P_6 + S_6}{\sum_{i=1}^m (P_{1;7} + S_{1;7})} = \frac{0,467 + 3,59}{3,671 + 22,42} = 0,1533 \\
 K_{ib6} &= \frac{S_6}{\min S_{1;7}} + \frac{P_6}{\min P_{1;7}} = \frac{0,467}{0,083} + \frac{3,59}{0,76} = 5,7204 \\
 K_{ic6} &= \frac{\lambda(S_6) + (1 - \lambda)(P_6)}{(\lambda \max S_{1;7} + (1 - \lambda) \max P_{1;7})} = \frac{0,5(0,467) + (1 - 0,5)(3,59)}{(0,5 * 1 + (1 - 0,5)5)} = 0,6756 \\
 K_{ia7} &= \frac{P_7 + S_7}{\sum_{i=1}^m (P_{1;7} + S_{1;7})} = \frac{0,083 + 0,76}{3,671 + 22,42} = 0,0323 \\
 K_{ib7} &= \frac{S_7}{\min S_{1;7}} + \frac{P_7}{\min P_{1;7}} = \frac{0,083}{0,083} + \frac{0,76}{0,76} = 1 \\
 K_{ic7} &= \frac{\lambda(S_7) + (1 - \lambda)(P_7)}{(\lambda \max S_{1;7} + (1 - \lambda) \max P_{1;7})} = \frac{0,5(0,083) + (1 - 0,5)(0,76)}{(0,5 * 1 + (1 - 0,5)5)} = 0,1405
 \end{aligned}$$

Proses perhitungan nilai akhir dari alternatif ditentukan berdasarkan nilai K_i . Perhitungan total nilai K_i (8) didapat berdasarkan penjumlahan nilai K_{ia} , K_{ib} dan K_{ic} . Hasil perhitungan nilai K_i dapat dilihat dibawah ini:

$$\begin{aligned}
 K_1 &= (k_{ia1} * k_{ib1} * k_{ic1})^{\frac{1}{3}} + \frac{1}{3}(k_{ia1} + k_{ib1} + k_{ic1}) \\
 K_1 &= (0,1747 * 13,8453 * 0,7598)^{\frac{1}{3}} + \frac{1}{3}(0,1747 + 13,8453 + 0,7598) = 6,1516 \\
 K_2 &= (k_{ia2} * k_{ib2} * k_{ic2})^{\frac{1}{3}} + \frac{1}{3}(k_{ia2} + k_{ib2} + k_{ic2})
 \end{aligned}$$

$$K_2 = (0,2071 * 9,7546 * 0,9009)^{\frac{1}{3}} + \frac{1}{3}(0,2071 + 9,7546 + 0,9009) = 4,8419$$

$$K_3 = (k_{ia3} * k_{ib3} * k_{ic3})^{\frac{1}{3}} + \frac{1}{3}(k_{ia3} + k_{ib3} + k_{ic3})$$

$$K_3 = (0,0823 * 7,2822 * 0,358)^{\frac{1}{3}} + \frac{1}{3}(0,0823 + 7,2822 + 0,358) = 3,1729$$

$$K_4 = (k_{ia4} * k_{ib4} * k_{ic4})^{\frac{1}{3}} + \frac{1}{3}(k_{ia4} + k_{ib4} + k_{ic4})$$

$$K_4 = (0,1183 * 15,5301 * 0,5144)^{\frac{1}{3}} + \frac{1}{3}(0,1183 + 15,5301 + 0,5144) = 6,3689$$

$$K_5 = (k_{ia5} * k_{ib5} * k_{ic5})^{\frac{1}{3}} + \frac{1}{3}(k_{ia5} + k_{ib5} + k_{ic5})$$

$$K_5 = (0,2299 * 12,1804 * 1)^{\frac{1}{3}} + \frac{1}{3}(0,2299 + 12,1804 + 1) = 5,8796$$

$$K_6 = (k_{ia6} * k_{ib6} * k_{ic6})^{\frac{1}{3}} + \frac{1}{3}(k_{ia6} + k_{ib6} + k_{ic6})$$

$$K_6 = (0,1553 * 5,7204 * 0,6756)^{\frac{1}{3}} + \frac{1}{3}(0,1553 + 5,7204 + 0,6756) = 3,0273$$

$$K_7 = (k_{ia7} * k_{ib7} * k_{ic7})^{\frac{1}{3}} + \frac{1}{3}(k_{ia7} + k_{ib7} + k_{ic7})$$

$$K_7 = (0,0323 * 1 * 0,1405)^{\frac{1}{3}} + \frac{1}{3}(0,0323 + 1 + 0,1405) = 0,5565$$

Tahapan dalam penerapan metode *Combined Compromise Solution* (CoCoSo) dalam perhitungan penentuan modem terbaik mendapatkan nilai akhir dari metode CoCoSo.

Perangkingan Pemilihan Modem Menggunakan Metode *Combined Compromise Solution* (CoCoSo)

Tahapan terakhir merupakan tahapan rekomendasi pemilihan modem dari masing-masing alternatif jenis modem, hasil perangkingan pemilihan modem dapat dilihat pada Tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4. Data Perangkingan Alternatif

Kode Alternatif	Nama Modem	Nilai Akhir	Rangking
M4	MQ531	6,3689	1
M1	Huawei E5577 Max	6,1516	2
M5	Telkomsel Orbit Star A1	5,8796	3
M2	D-Link DWR-932C	4,8419	4
M3	ZTE WD670	3,1729	5
M6	HKM G008	3,0273	6
M7	Prolink PRT7011L	0,5565	7

Berdasarkan rekomendasi pemilihan modem menggunakan metode *Combined Compromise Solution* (CoCoSo) merekomendasikan Rangking 1 yaitu MQ531, Rangking 2 yaitu Huawei E5577 Max, Rangking 3 yaitu Telkomsel Orbit Star A1, Rangking 4 yaitu D-Link DWR-932C, Rangking 5 yaitu ZTE WD670, Rangking 6 yaitu HKM G008, Rangking 7 yaitu Prolink PRT7011L.

4.KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode *Combined Compromise Solution* dalam pemilihan modem sehingga pengguna mendapatkan modem yang memenuhi kebutuhan mereka dengan baik, memberikan koneksi internet yang stabil dan cepat. Hasil perangkingan alternatif menggunakan metode *Combined Compromise Solution* (CoCoSo) memberikan hasil Rangking 1 yaitu Modem MQ531 dengan nilai akhir sebesar 6,3689, Rangking 2 yaitu Modem Huawei E5577 Max dengan nilai akhir sebesar 6,1516, Rangking 3 yaitu Modem Telkomsel Orbit Star A1 dengan nilai akhir sebesar 5,8796.

5.REFERENSI

- [1] S. Sintaro, "Permodelan Sistem Informasi Pembelian dan Penjualan Berbasis Website," *J. Ilm. Inform. dan*

- Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 25–32, 2022.
- [2] G. Budianto, "Data Warehouse Modeling Using Online Analytical Processing Approach," *J. Ilm. Inform. dan Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 7–13, 2022.
- [3] G. R. Putra, "Penerapan Metode ELECTRE Dalam Penentuan Pemilihan Kartu Smartphone," *J. Ilm. Inform. dan Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 14–24, 2022.
- [4] A. D. Wahyudi, "Penerapan Metode Evaluation based on Distance from Average Solution (EDAS) Untuk Penentuan Ketua OSIS," *J. Ilm. Inform. dan Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 33–45, 2022.
- [5] M. Yazdani, Z. Wen, H. Liao, A. Banaitis, and Z. Turskis, "A grey combined compromise solution (CoCoSo-G) method for supplier selection in construction management," 2019.
- [6] X. Peng and W. Li, "Spherical fuzzy decision making method based on combined compromise solution for IIoT industry evaluation," *Artif. Intell. Rev.*, pp. 1–30, 2022.
- [7] P. Rani, J. Ali, R. Krishankumar, A. R. Mishra, F. Cavallaro, and K. S. Ravichandran, "An integrated single-valued neutrosophic combined compromise solution methodology for renewable energy resource selection problem," *Energies*, vol. 14, no. 15, p. 4594, 2021.
- [8] F. Irvansyah, S. Setiawansyah, and M. Muhaqiqin, "Aplikasi Pemesanan Jasa Cukur Rambut Berbasis Android," *J. Ilm. Infrastruktur Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 26–32, 2020.
- [9] D. A. Megawaty, S. Setiawansyah, D. Alita, and P. S. Dewi, "Teknologi dalam pengelolaan administrasi keuangan komite sekolah untuk meningkatkan transparansi keuangan," *Riau J. Empower.*, vol. 4, no. 2, pp. 95–104, 2021.
- [10] S. Setiawansyah, P. Parjito, D. A. Megawaty, N. Nuralia, and Y. Rahmanto, "Implementation of The Framework for The Application of System Thinking for School Financial Information Systems," *Tech-E*, vol. 5, no. 1, pp. 1–10, 2021.