INFOKOM : Jurnal Informasi dan Komputer
p-ISSN: 1978-6433
e-ISSN: xxxx-xxxx
Vol.19, No.2, Juli 2026, pp. 15 – 30

PERBANDINGAN METODE *MULTI OBJECTIVE OPTIMIZATION ON THE BASIS RATIO ANALISYS DAN MULTI ATTRIBUTE UTILITY THEORY* DALAM PEMILIHAN ACCESS POINT PELANGGAN INTERNET PADA PT. MITRACOM SOLUSI TEKNOLOGI

Virgiyanti [1*], Susi Widyastuti[2], Prio Wahono[3], Mubaroq Kharisma Gunawan[4]
[1,4] Program Studi Manajemen Informatika, Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Poltek Cirebon, Indonesia
[2] Program Studi Sistem Informasi, Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Poltek Cirebon, Indonesia
[3] Program Studi Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Poltek Cirebon, Indonesia
*e-mail: **[1]virgiyanti61@gmail.com, [2]umuadell@gmail.com, [3]priow2011@gmail.com, [4]aguna969@gmail.com

Abstrak

PT Mitracom Solusi Teknologi merupakan perusahaan yang bergerak dibidang jasa penyedia layanan internet (ISP), internet yang ditawarkan salah satunya adalah layanan Wi-Fi, untuk memberikan layanan internet Wi-Fi kepada pelanggan diperlukan alat bernama Access Point, perusahaan sering mendapat keluhan pelanggan mengenai internet yang sering terputus tetapi saat di periksa oleh teknisi dari sisi server tidak ada kendala, setelah ditelusuri ternyata Access Point pada sisi pelanggan yang telah lama dipakai mengalami penurunan performa sehingga menyebabkan Wi-Fi sering terputus dan pelanggan tidak mendapatkan akses internet, banyaknya merek dan tipe Access Point yang ada dipasaran menyebabkan perusahaan membutuhkan waktu lebih lama dalam menentukan pengganti Access Point untuk pelanggan, untuk menanggulangi masalah ini maka dibutuhkan Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Access Point untuk pelanggan, proses pengambilan keputusan yang dilakukan akan dipisahkan antara jenis Access Point untuk pelanggan Rumahan dan Corporate serta mengacu beberapa kriteria diantaranya Harga, Max User, Max Bandwith, Tx Power, Jarak, Jumlah Band, dan Kemanan. Penulis mengambil dua metode yang akan digunakan yaitu metode Multi Objective Optimization On the basis Ratio Analisys (MOORA) dan Multi Attribute Utility Theory (MAUT) yang nantinya akan dibandingkan dengan algoritma Mean Squared Error (MSE) untuk menentukan metode yang cocok digunakan. Setelah dilakukan proses perhitungan didapatlah nilai MSE dari metode MOORA adalah 14 dan nilai MSE dari metode MAUT adalah 4,5 untuk Access Point pelanggan rumahan, untuk pelanggan Corporate didapat nilai MSE metode MOORA adalah 13,5 dan nilai MSE dari metode MAUT adalah 4,666667 yang berarti metode MAUT lebih cocok digunakan dalam penelitian ini. Urutan 3 teratas dari hasil perhitungan dari metode MAUT Access Point untuk pelanggan Rumahan menunjukan bahwa Mercusys AC10 berada di urutan pertama dengan nilai 0,962 lalu diikuti dengan Tenda AC6 dengan nilai 0,890 dan TP Link Archer C24 dengan nilai 0,842. Hasil perhitungan dari metode MAUT untuk Access Point pelanggan Corporate menunjukan bahwa Ruijie RG-RAP2260-G berada di urutan pertama dengan nilai 0,686 lalu diikuti dengan UBNT Unifi U6 Plus dengan nilai 0.682 dan UBNT Unifi UAP AC PRO dengan nilai 0,667

Kata kunci: Sistem Pendukung Keputusan, Multi Objective Optimization On the Basis of Ratio Analisys, Multi Attribute Utility Theory, Mean Squared Error, Access Point, Internet Service Provider

1. PENDAHULUAN

Access Point merupakan alat jaringan untuk menghasilkan gelombang radio Wi-Fi yang digunakan untuk menghubungkan perangkat digital Endpoint seperti laptop, smartphone, maupun printer agar terhubung dengan jaringan secara nirkabel, Access Point juga berfungsi sebagai alat penghubung antara jaringan nirkabel dan jaringan kabel, jaringan nirkabel yang

History of Article :
Received: Juni, 2026 : Accepted: Juni, 2026

menyediakan Wi-Fi dengan akses internet kepada client, jaringan kabel yang menghubungkan pelanggan kepada ISP (internet service provider).

PT. Mitracom Solusi Teknologi adalah salah satu ISP penyedia Layanan internet yang terletak di kota Indramayu. Mitracom menyediakan layanan internet kepada pelanggan rumahan dan instansi, layanan internet yang ditawarkan oleh Mitracom salah satunya berupa Wi-Fi, Paket internet yang ditawarkan pun beragam mulai dari paket Up to sampai dengan Dedicated, sebagai salah satu penyedia layanan internet Wi-Fi Mitracom menggunakan alat Access Point untuk memberikan koneksi nirkabel kepada pelanggan. Access Point yang digunakan beragam jenisnya mulai dari ONT (Optical Network Terminal), Wireless Router, dan adapula Access Point yang menggunakan POE (Power Over Ethernet).

Sebagai Perusahaan yang telah menjadi tulang punggung dalam menyediakan akses internet di berbagai area, terdapat tantangan yang sering kali dihadapi oleh perusahaan terkait keluhan kestabilan akses Wi-Fi yang dialami pelanggan, mulai dari internet yang lambat, sinyal sering putus, dan cakupannya yang sempit, akan tetapi saat diperiksa link internet tidak ada gangguan, setelah ditelusuri lebih lanjut ternyata penyebabnya ada pada alat Access Point. Access Point yang dipasang pada pelanggan setelah beberapa bulan mengalami penurunan performa yang menyebabkan akses Wi-Fi sering terputus serta tidak mendapatkan akses internet pada perangkat, hal ini mengakibatkan pergantian Access Point pada pelanggan. Akan tetapi pemilihan Access Point yang tepat untuk pelanggan tidaklah mudah, mengingat beragamnya produk yang tersedia di pasar dengan spesifikasi yang bervariasi membuat perusahaan memerlukan waktu lebih lama dalam memilih produk agar nantinya Access Point tersebut cocok dipasang kepada pelanggan. Untuk menentukan pilihanya maka pengambil keputusan harus mengetahui satu persatu spesifikasi dari Access Point yang akan dibeli dan dibandingkan dengan kebutuhan pelanggan. Maka dari itu dibutuhkan sebuah proses keputusan yang informatif dan sistematis untuk menghasilkan pilihan yang optimal melalui sistem pendukung keputusan [1].

Sistem pendukung keputusan tersebut merupakan suatu sistem yang paling dapat membantu pihak pengambil keputusan untuk menentuan keputusan yang terbaik, yang Dimana sistem pendukung keputusan sebuah sistem terkomputerisasi. Pada SPK ada beberapa macam metode dalam perhitungan pengambilan keputusan beberapa diantaranya ada SAW, WP, WASPAS, MOORA, dan MAUT yang merupakan metode perhitungan dengan tahapan sederhana, perhitungan metode dalam SPK mempunyai berbagai tahapan yang dapat digunakan untuk penentuan suatu hal dalam pengambilan sebuah keputusan. Terdapat metode yang memiliki langkah sederhana seperti yang sudah disebutkan, dan juga metode yang memiliki tahapan yang rumit seperti EDAS, TOPSIS, COPRAS, ELECTRE, MAIRCA dan lain sebagainya. Dalam konteks menentukan pemilihan Access Point, SPK dapat membantu Perusahaan untuk melakukan evaluasi dan seleksi terhadap merek dan jenis Access Point yang memenuhi kriteria yang telah ditentukan [2].

Berdasarkan permasalahan yang terjadi penulis melakukan penelitian dengan menggunakan cabang ilmu sistem pendukung keputusan dengan metode Multi-Objective Optimization on The Basic of Ratio Analysist (MOORA) dan Multi Attribute Utility Theory (MAUT), serta metode perbandingan dengan menggunakan Mean Squared Error (MSE). MOORA adalah metode yang memiliki perhitungan dengan kalkulasi yang minimum dan sangat sederhana. Metode ini memiliki tingkat selektifitas yang baik dalam menentukan suatu alternatif. Pendekatan yang dilakukan MOORA didefinisikan sebagai suatu proses secara bersamaan guna mengoptimalkan dua atau lebih yang saling bertentangan pada beberapa kendala [3], sama halnya dengan MOORA metode MAUT juga metode yang sederhana dalam perhitunganya tetapi perbedaanya ada pada saat melakukan perhitungan matriks keputusan. Dalam matriks ini, alternatif dan atribut dinyatakan berdasarkan informasi yang diterima dari pembuat keputusan.

Selanjutnya, metode ini memiliki fitur metode kompensasi, Atribut tidak tergantung satu sama lain, Atribut kualitatif diubah menjadi atribut kuantitatif. Informasi input dari metode MAUT ditentukan dengan menggunakan matriks keputusan [4]. Sedangkan MSE adalah metode

perbandingan yang digunakan untuk membandingkan antara metode MOORA dan MAUT, MSE akan menghitung nilai rata-rata selisih kuadran antara nilai hasil MOORA dan MAUT dengan nilai aktual [5].

2. METODE PENELITIAN

Access Point adalah alat jaringan yang memungkinkan perangkat dengan kemampuan nirkabel terhubung ke jaringan kabel (internet). Access point menciptakan jaringan lokal nirkabel atau WLAN yang sering digunakan di kantor, sekolah, atau gedung besar. Cara kerja Access Point adalah dengan terhubung ke router nirkabel, switch, atau hub melalui kabel ethernet, kemudian memancarkan sinyal Wi-Fi ke area tertentu. Saat perangkat nirkabel seperti laptop atau smartphone mencari jaringan Wi-Fi yang tersedia, access point ini mendeteksi sinyal tersebut dan memungkinkan perangkat tersebut terhubung ke jaringan dengan aman.

Sistem pendukung keputusan merupakan ilmu yang sering digunakan pada kalangan perusahan atau organisasi untuk membantu manajer / pimpinan dalam mengambil sebuah keputusan, pengertian sistem pendukung keputusan sendiri adalah suatu sistem interaktif berbasis komputer yang dapat membantu para pengambil keputusan dalam menggunakan data dan model untuk memecahkan persoalan yang bersifat tidak terstruktur [3].

Multi-Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis (MOORA) adalah sistem multi-objektif yang mengoptimalkan dua atau lebih attribut yang saling bertentangan secara bersamaan. Metode ini diterapkan untuk memecahkan masalah dengan perhitungan matematika yang kompleks (Brauers,Zavadskas 2008). Metode MOORA memiliki tingkat fleksibilitas dan kemudahan untuk dipahami dalam memisahkan bagian subjektif dari suatu proses evaluasi kedalam kriteria bobot keputusan dengan beberapa atribut pengambilan keputusan (Mandal, Sarkar, 2012). Metode ini memiliki tingkat selektifitas yang baik karena dapat menentukan tujuan dari kriteria yang bertentangan. Di mana kriteria dapat bernilai menguntungkan (benefit) atau yang tidak menguntungkan (cost).

Metode MOORA sangat sederhana, stabil, dan kuat, bahkan metode ini tidak membutuhkan seorang ahli di bidang matematika untuk menggunakan nya serta membutuhkan perhitungan matematis yang sederhana. Selain itu juga metode ini juga memiliki hasil yang lebih akurat dan tepat sasaran dalam membantu pengambilan keputusan. Bila dibandingkan dengan metode yang lain metode MOORA bahkan lebih sederhana dan mudah diimplementasikan [3]. Langkah langkah metode MOORA sebagai berikut :

a) Menginputkan Nilai Kriteria. Menentukan tujuan untuk mengidentifikasi attribut evaluasi yang bersangkutan dan menginputkan nilai kriteria pada suatu alternatif.
b) Membuat Matriks Keputusan. Menampilkan semua informasi yang tersedia untuk atribut dalam bentuk matriks keputusan. Data yang diberikan oleh persamaan 1 yang di representasikan sebagai matriks x. Dimana xij menunjukkan ukuran ke i dari alternatif pada ke j atribut, m menunjukkan banyaknya jumlah alternatif dan n menunjukkan jumlah atribut. Sistem rasio dikembangkan pada setiap hasil dari suatu alternatif yang dibandingkan pada sebuah denominator yang merepresentasikan semua alternatif mengenai atribut tersebut.

$$x = \begin{bmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1i} & \cdots & x_{1n} \\ \vdots & . & \vdots & . & \vdots \\ x_{j1} & \cdots & x_{ij} & \cdots & x_{jn} \\ \vdots & . & \vdots & . & \vdots \\ x_{m1} & \cdots & x_{mi} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

Keterangan :
x_{ij} : respon alternatif j pada kriteria i
i : 1, 2, 3, …, n adalah nomor urutan atribut atau kriteria
j : 1, 2, 3, …, m adalah nomor urutan alternatif
x : matriks keputusan

c) Matriks Normalisasi. Normalisasi bertujuan untuk menyatukan setiap element matriks sehingga element pada matriks memiliki nilai yang seragam.

$$x_{ij}^{*} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^{m} x_{ij}}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

Keterangan :
x_{ij} = matriks alternatif j pada kriteria i
i = 1, 2, 3, …, n adalah nomor urutan atribut atau kriteria
j = 1, 2, 3, …, m adalah nomor urutan alternatif
x^*_{ij} = matriks normalisasi alternatif j pada kriteria i

d) Menghitung Nilai Optimasi. perkalian bobot kriteria terhadap nilai atribut maximum dikurang perkalian bobot kriteria terhadap nilai atribut minimum

$$y_i = \sum_{j=1}^{g} w_j \, x_{ij} - \sum_{j=g+1}^{n} w_j \, x_{ij} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

Keterangan :
i = 1, 2, 3 ..., g adalah atribut atau kriteria dengan status maximized
j = g+1, g+2, g+3, ..., n adalah atribut atau kriteria dengan status minimized
w_j = bobot terhadap alternatif j
y^*_j = Nilai penilaian yang sudah dinormalisasi dari alternatif j terhadap semua atribut

e) Perangkingan. Nilai y_i dapat menjadi positif atau negatif tergantung dari total maksimal (atribut yang menguntungkan) dalam matriks keputusan. Sebuah urutan peringkat dari y_i menunjukkan pilihan terahir. Dengan demikian alternatif terbaik memiliki nilai y_i tertinggi sedangkan alternatif terburuk memiliki nilai y_i terendah

Metode Multi Attribute Utility Theory (MAUT) adalah suatu metode perbandingan kuantitatif yang biasanya mengkombinasikan pengukuran atas biaya risiko dan keuntungan yangn berbeda. Metode Multi Atribute Utility Theory (MAUT) adalah sebuah skema yang evaluasi akhir v(x) suatu objek x diartikan sebagai bobot yang dijumlahkan dengan nilai yang relevan terhadap nilai dimensinya. Dengan kata lain disebut sebagai nilai utilitas. Metode Multi Atribute Utility Theory (MAUT) digunakan untuk mengubah beberapa kepentingan menjadi nilai numerik dengan skala 0- 1, di mana 0 mewakili pilihan terburuk dan 1 sebagai pilihan terbaik. Multi Attribute Utility Theory (MAUT) adalah salah satu metode pengambilan Keputusan multi-kriteria yang menggabungkan preferensi subjektif dari pengambil keputusan dengan faktor-faktor objektif yang terkait dengan alternatif yang dipertimbangkan. Dalam MAUT, setiap alternatif dievaluasi berdasarkan sejumlah kriteria yang relevan, dan setiap kriteria diberi bobot yang mencerminkan tingkat kepentingannya [4]. Langkah-langkah Metode MAUT :

a) Menentukan kriteria dan bobot

$$\sum_{i=1}^{n} w_i = 1 \quad \text{.....(4)}$$

Keterangan :
W_i = bobot kriteria

b) Mencari matriks ternormalisasi

$$U_{(x)} \frac{x_i - x_i^-}{x_i^+ - x_i^-} \quad \text{.....(5)}$$

U(x) = nilai utilitas dari setiap kriteria alternatif ke-x
x = nilai kriteria dari setiap alternatif ke-x
$xi-$ = nilai terendah dari setiap kriteria alternatif ke-x
$xi+$ = nilai tertinggi dari setiap kriteria alternatif ke-x

c) Menghitung nilai preferensi

$$V_{(x)} \sum_{i=1}^{n} w_j . x_{ij} \quad \text{.....(6)}$$

Keterangan :
$V(x)$ = evaluasi total dari alternatif ke-x
wj = bobot kriteria ke-i
xij = hasil evaluasi kriteria ke-i dari alternatif ke-x
i = indeks kriteria

Mean Square Error (MSE) merupakan rata-rata selisih kuadrat antara nilai yang diramalkan dan diamati, hasil dari kesalahan akan di kuadratkan dan teknik ini digunakan untuk mengevaluasi suatu metode peramalan. Semakin kecil nilai Mean Square Error (MSE), maka semakin akurat hasil peramalan yang telah dilakukan [5].

$$MSE = \frac{\sum(At - Ft)^2}{n} \quad \text{.....(7)}$$

Keterangan :
A_t : nilai aktual
F_t : nilai peramalan
n : banyaknya data

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan Metode MOORA untuk Access Point Residensial dengan menentukan Alternatif dan Kriteria terlebih dahulu.

Tabel 1 Data Access Point Residensial

NO	BRAND/TIPE	Harga	Max User	Bandwith (Mbps)	Tx Power (dbm)	Jarak (meter)	Jumlah Band	Keamanan
1	TP LINK TL WR840N	165000	20	100	20	15	1	WPA2
2	TP LINK TL WR820N	140000	20	100	20	15	1	WPA3
3	TP LINK ARCHER C24	250000	30	300	23	20	2	WPA3
4	TENDA F3	155000	20	100	20	15	1	WPA2
5	TENDA N301	120000	20	100	20	15	1	WPA2
6	TENDA AC6	280000	30	300	30	20	2	WPA2
7	TOTOLINK N200RE	148000	15	100	20	15	1	WPA2
8	TOTOLINK N300RT	205000	20	100	20	15	1	WPA2
9	TOTOLINK A720R	280000	30	300	20	15	2	WPA3
10	MERCUSYS MW302R	130000	20	100	20	15	1	WPA2
11	MERCUSYS MW305R	150000	20	100	20	15	1	WPA2
12	MERCUSYS AC10	244000	30	300	30	20	2	WPA3

Access Point dengan keamanan WPA2 akan diberi nilai 1, sedangkan Access Point dengan keamanan WPA3 akan diberi nilai 2.

Tabel 2 kriteria

Kriteria	Keterangan	Bobot	Jenis
C1	Harga	0,17	Cost
C2	Max User	0,15	Benefit
C3	Bandwith	0,12	Benefit
C4	Tx Power	0,18	Benefit
C5	Jarak	0,14	Benefit
C6	Jumlah Band	0,13	Benefit
C7	Kemanan	0,11	Benefit

Tabel 3 Alternatif pada setiap kriteria

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
A1	165000	20	100	20	15	1	1
A2	140000	20	100	20	15	1	2
A3	250000	30	300	23	20	2	2
A4	155000	20	100	20	15	1	1
A5	120000	20	100	20	15	1	1
A6	280000	30	300	30	20	2	1
A7	148000	15	100	20	15	1	1
A8	205000	20	100	20	15	1	1
A9	280000	30	300	20	15	2	2
A10	130000	20	100	20	15	1	1
A11	150000	20	100	20	15	1	1
A12	244000	30	300	30	20	2	2

Membuat matriks keputusan dan Menentukan Matriks yang dinormalisasi dengan persamaan. Hasil perhitungan dari normalisasi matriks X*ij

$$X = \begin{Bmatrix} 165000 & 20 & 100 & 20 & 15 & 1 & 1 \\ 140000 & 20 & 100 & 20 & 15 & 1 & 2 \\ 250000 & 20 & 300 & 23 & 20 & 2 & 2 \\ 155000 & 30 & 100 & 20 & 15 & 1 & 1 \\ 120000 & 20 & 100 & 20 & 15 & 1 & 1 \\ 280000 & 15 & 300 & 30 & 20 & 2 & 1 \\ 148000 & 20 & 100 & 20 & 15 & 1 & 1 \\ 205000 & 30 & 100 & 20 & 15 & 1 & 1 \\ 280000 & 20 & 300 & 20 & 15 & 2 & 2 \\ 130000 & 20 & 100 & 20 & 15 & 1 & 1 \\ 150000 & 20 & 100 & 20 & 15 & 1 & 1 \\ 244000 & 30 & 300 & 30 & 20 & 2 & 2 \end{Bmatrix}$$

$$\begin{Bmatrix} 0.241 & 0.246 & 0.151 & 0.260 & 0.264 & 0.204 & 0.204 \\ 0.205 & 0.246 & 0.151 & 0.260 & 0.264 & 0.204 & 0.408 \\ 0.366 & 0.369 & 0.452 & 0.299 & 0.362 & 0.408 & 0.408 \\ 0.227 & 0.246 & 0.151 & 0.260 & 0.264 & 0.204 & 0.204 \\ 0.176 & 0.246 & 0.151 & 0.260 & 0.264 & 0.204 & 0.204 \\ 0.410 & 0.369 & 0.452 & 0.390 & 0.352 & 0.408 & 0.204 \\ 0.216 & 0.184 & 0.151 & 0.260 & 0.264 & 0.204 & 0.204 \\ 0.300 & 0.246 & 0.151 & 0.260 & 0.264 & 0.204 & 0.204 \\ 0.410 & 0.369 & 0.452 & 0.260 & 0.264 & 0.408 & 0.408 \\ 0.190 & 0.246 & 0.151 & 0.260 & 0.264 & 0.204 & 0.204 \\ 0.219 & 0.246 & 0.151 & 0.260 & 0.264 & 0.204 & 0.204 \\ 0.357 & 0.369 & 0.452 & 0.390 & 0.352 & 0.408 & 0.408 \end{Bmatrix}$$

Menentukan matriks normalisasi terbobot dan Mencari nilai optimum Yi

Tabel 4 nilai optimum Yi (residensial)

Alternatif	Max (C2+C3+C4+C5+C6+C7)	Min (C1)	Yi (Max-Min)
A1	0,188	0,041	0,147
A2	0,210	0,035	0,175
A3	0,311	0,062	0,248
A4	0,188	0,039	0,149
A5	0,188	0,030	0,158
A6	0,305	0,070	0,235
A7	0,178	0,037	0,142
A8	0,188	0,051	0,137
A9	0,291	0,070	0,222
A10	0,188	0,032	0,155
A11	0,188	0,037	0,150
A12	0,327	0,061	0,266

Menyusun Hasil Perangkingan

Tabel 5 hasil perangkingan Access Point Residensial

Alternatif	Nilai Yi	Rangking
A1	0,147	10
A2	0,175	5
A3	0,248	2
A4	0,149	9
A5	0,158	6
A6	0,235	3
A7	0,142	11
A8	0,137	12
A9	0,222	4
A10	0,155	7
A11	0,150	8
A12	0,266	1

Penerapan Metode MOORA untuk Access Point Corporate. Menentukan Alternatif dan Kriteria.

Tabel 6 Access Point Corporate

NO	BRAND/TIPE	Harga	Max User	Bandwith (Mbps)	Tx Power (dbm)	Jarak (meter)	Jumlah Band	Keamanan
1	TP LINK EAP115	495000	30	100	23	15	1	WPA3
2	TP LINK ARCHER AX73	1680000	60	850	30	25	2	WPA3
3	TP LINK EAP670	2100000	60	1200	25	30	2	WPA3
4	TENDA TX9	800000	40	2400	23	15	2	WPA3
5	TENDA AC8	500000	30	800	23	15	2	WPA2
6	TENDA W30E	950000	80	2400	30	15	2	WPA3
7	UBNT UNIFI UAP AC LITE	1500000	200	800	23	50	2	WPA2
8	UBNT UNIFI U6 PLUS	1700000	300	2400	23	50	2	WPA3
9	UBNT UNIFI UAP AC PRO	2450000	250	1300	22	50	2	WPA3
10	RUIJIE RG-RAP2200-E	1026000	80	1267	23	20	2	WPA3
11	RUIJIE RG-RAP2260-G	1568000	500	3200	23	30	2	WPA3
12	RUIJIE RG-AP720L	1380000	256	1200	22	20	2	WPA3

Tabel 7 Nilai Alternatif Pada Setiap Kriteria (Corporate)

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
A1	495000	30	100	23	15	1	2
A2	1680000	60	850	30	25	2	2
A3	2100000	60	1200	25	30	2	2
A4	800000	40	2400	23	15	2	2
A5	500000	30	800	23	15	2	1
A6	950000	80	2400	30	15	2	2
A7	1500000	200	800	23	50	2	1
A8	1700000	300	2400	23	50	2	2
A9	2450000	250	1300	22	50	2	2
A10	1026000	80	1267	23	20	2	2
A11	1568000	500	3200	23	30	2	2
A12	1380000	256	1200	22	20	2	2

Membuat matriks keputusan, Menentukan Matriks yang dinormalisasi dengan persamaan, Hasil Perhitungan dari normalisasi matriks X*ij

$$x = \begin{Bmatrix} 495000 & 30 & 100 & 23 & 15 & 1 & 2 \\ 1680000 & 60 & 850 & 30 & 15 & 2 & 2 \\ 2100000 & 60 & 1200 & 25 & 30 & 2 & 2 \\ 800000 & 40 & 2400 & 23 & 15 & 2 & 2 \\ 500000 & 30 & 800 & 23 & 15 & 2 & 1 \\ 950000 & 80 & 2400 & 30 & 15 & 2 & 2 \\ 1500000 & 200 & 800 & 23 & 50 & 2 & 1 \\ 1700000 & 300 & 2400 & 23 & 50 & 2 & 2 \\ 2450000 & 250 & 1300 & 22 & 50 & 2 & 2 \\ 1026000 & 80 & 1267 & 23 & 20 & 2 & 2 \\ 1568000 & 500 & 3200 & 23 & 30 & 2 & 2 \\ 1380000 & 256 & 1200 & 22 & 20 & 2 & 2 \end{Bmatrix}$$

Menentukan Matriks Normalisasi Terbobot, Mencari Nilai Optimum Yi

Tabel 8 Nilai Optimum Yi (Corporate)

Alternatif	Max (C2+C3+C4+C5+C6+C7)	Min (C1)	Yi (Max-Min)
A1	0,130	0,017	0,114
A2	0,199	0,056	0,142
A3	0,202	0,070	0,131
A4	0,198	0,027	0,171
A5	0,147	0,017	0,130
A6	0,221	0,032	0,189
A7	0,227	0,050	0,177
A8	0,297	0,057	0,240
A9	0,262	0,082	0,180
A10	0,190	0,034	0,155
A11	0,328	0,052	0,275
A12	0,222	0,046	0,176

Menyusun Hasil Perangkingan

Tabel 9 Hasil Perangkingan MOORA (Corporate)

Alternatif	Nilai Yi	Rangking
A1	0,114	12
A2	0,142	9
A3	0,131	10
A4	0,171	7
A5	0,130	11
A6	0,189	3
A7	0,177	5
A8	0,240	2
A9	0,180	4
A10	0,155	8
A11	0,275	1
A12	0,176	6

Penerapan Metode MAUT untuk Access Point Residensial. Menentukan Alternatif dan kriteria

Tabel 10 Access Point Residensial

NO	BRAND/TIPE	Harga	Max User	Bandwith (Mbps)	Tx Power (dbm)	Jarak (meter)	Jumlah Band	Keamanan
1	TP LINK TL WR840N	165000	20	100	20	15	1	WPA2
2	TP LINK TL WR820N	140000	20	100	20	15	1	WPA3
3	TP LINK ARCHER C24	250000	30	300	23	20	2	WPA3
4	TENDA F3	155000	20	100	20	15	1	WPA2
5	TENDA N301	120000	20	100	20	15	1	WPA2
6	TENDA AC6	280000	30	300	30	20	2	WPA2
7	TOTOLINK N200RE	148000	15	100	20	15	1	WPA2
8	TOTOLINK N300RT	205000	20	100	20	15	1	WPA2
9	TOTOLINK A720R	280000	30	300	20	15	2	WPA3
10	MERCUSYS MW302R	130000	20	100	20	15	1	WPA2
11	MERCUSYS MW305R	150000	20	100	20	15	1	WPA2
12	MERCUSYS AC10	244000	30	300	30	20	2	WPA3

Tabel 11 Kriteria

Kriteria	Keterangan	Bobot	Jenis
C1	Harga	0,17	Cost
C2	Max User	0,15	Benefit
C3	Bandwith	0,12	Benefit
C4	Tx Power	0,18	Benefit
C5	Jarak	0,14	Benefit
C6	Jumlah Band	0,13	Benefit
C7	Kemanan	0,11	Benefit

Menghitung Normalisasi Matriks, Hasil Normalisasi Matriks

Tabel 12 Normalisasi Matriks

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
A1	165000	20	100	20	15	1	1
A2	140000	20	100	20	15	1	2
A3	250000	30	300	23	20	2	2
A4	155000	20	100	20	15	1	1
A5	120000	20	100	20	15	1	1
A6	280000	30	300	30	20	2	1
A7	148000	15	100	20	15	1	1
A8	205000	20	100	20	15	1	1
A9	280000	30	300	20	15	2	2
A10	130000	20	100	20	15	1	1
A11	150000	20	100	20	15	1	1
A12	244000	30	300	30	20	2	2
Min	**120000**	**15**	**100**	**20**	**15**	**1**	**1**
Max	**280000**	**30**	**300**	**30**	**20**	**2**	**2**

Tabel 13 Hasil Normalisasi

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
A1	0,281	0,333	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
A2	0,125	0,333	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000
A3	0,813	1,000	1,000	0,300	1,000	1,000	1,000
A4	0,219	0,333	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
A5	0,000	0,333	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
A6	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,000
A7	0,175	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
A8	0,531	0,333	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
A9	1,000	1,000	1,000	0,000	0,000	1,000	1,000
A10	0,063	0,333	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
A11	0,188	0,333	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
A12	0,775	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Menentukan Nilai Utility dan jumlahkan semua kriteria terhadap suatu alternatif, Total dan Rangking,

Tabel 14 Hasil Jumlah Rangking

Alternatif	Total	Ranking
A1	0,098	7
A2	0,181	5
A3	0,842	3
A4	0,087	8
A5	0,050	11
A6	0,890	2
A7	0,030	12
A8	0,140	6
A9	0,680	4
A10	0,061	10
A11	0,082	9
A12	0,962	1

Penerapan Metode MAUT untuk Access Point Corporate, Menentukan Alternatif dan Kriteria, Menghitung Normalisasi Matriks.

Tabel 15 Access Point Corporate

NO	BRAND/TIPE	Harga	Max User	Bandwith (Mbps)	Tx Power (dbm)	Jarak (meter)	Jumlah Band	Keamanan
1	TP LINK EAP115	495000	30	100	23	15	1	WPA3
2	TP LINK ARCHER AX73	1680000	60	850	30	25	2	WPA3
3	TP LINK EAP670	2100000	60	1200	25	30	2	WPA3
4	TENDA TX9	800000	40	2400	23	15	2	WPA3
5	TENDA AC8	500000	30	800	23	15	2	WPA2
6	TENDA W30E	950000	80	2400	30	15	2	WPA3
7	UBNT UNIFI UAP AC LITE	1500000	200	800	23	50	2	WPA2
8	UBNT UNIFI U6 PLUS	1700000	300	2400	23	50	2	WPA3
9	UBNT UNIFI UAP AC PRO	2450000	250	1300	22	50	2	WPA3
10	RUIJIE RG-RAP2200-E	1026000	80	1267	23	20	2	WPA3
11	RUIJIE RG-RAP2260-G	1568000	500	3200	23	30	2	WPA3
12	RUIJIE RG-AP720L	1380000	256	1200	22	20	2	WPA3

Menghitung Normalisasi Matriks, Hasil Normalisasi Matriks

Tabel 16 Tabel Normalisasi Matriks

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
A1	495000	30	100	23	15	1	2
A2	1680000	60	850	30	25	2	2
A3	2100000	60	1200	25	30	2	2
A4	800000	40	2400	23	15	2	2
A5	500000	30	800	23	15	2	1
A6	950000	80	2400	30	15	2	2
A7	1500000	200	800	23	50	2	1
A8	1700000	300	2400	23	50	2	2
A9	2450000	250	1300	22	50	2	2
A10	1026000	80	1267	23	20	2	2
A11	1568000	500	3200	23	30	2	2
A12	1380000	256	1200	22	20	2	2
Min	**495000**	**30**	**100**	**22**	**15**	**1**	**1**
Max	**2450000**	**500**	**3200**	**30**	**50**	**2**	**2**

Tabel 17 hasil normalisasi matriks

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
A1	0,000	0,000	0,000	0,125	0,000	0,000	1,000
A2	0,606	0,064	0,242	1,000	0,286	1,000	1,000
A3	0,821	0,064	0,355	0,375	0,429	1,000	1,000
A4	0,156	0,021	0,742	0,125	0,000	1,000	1,000
A5	0,003	0,000	0,226	0,125	0,000	1,000	0,000
A6	0,233	0,106	0,742	1,000	0,000	1,000	1,000
A7	0,514	0,362	0,226	0,125	1,000	1,000	0,000
A8	0,616	0,574	0,742	0,125	1,000	1,000	1,000
A9	1,000	0,468	0,387	0,000	1,000	1,000	1,000
A10	0,272	0,106	0,376	0,125	0,143	1,000	1,000
A11	0,549	1,000	1,000	0,125	0,429	1,000	1,000
A12	0,453	0,481	0,355	0,000	0,143	1,000	1,000

Menentukan Nilai Utility dan jumlahkan semua kriteria terhadap suatu alternatif. Hasil dan Rangking.

Tabel 18 Hasil Rangking

Alternatif	Total	Ranking
A1	0,133	12
A2	0,602	4
A3	0,559	6
A4	0,381	10
A5	0,180	11
A6	0,565	5
A7	0,461	7
A8	0,682	2
A9	0,667	3
A10	0,390	9
A11	0,686	1
A12	0,452	8

Penerapan Mean Squared Error (MSE) Access Point Residensial.
MSE metode MOORA Residensial

$$MSE = \frac{168}{12} = 14$$

MSE Metode MAUT Residensial

$$MSE = \frac{54}{12} = 4{,}5$$

Penerapan Mean Squared Error (MSE) Access Point Corporate
MSE metode MOORA Corporate

$$MSE = \frac{162}{12} = 13{,}5$$

MSE metode MAUT Corporate

$$MSE = \frac{56}{12} = 4{,}666667$$

Perbandingan Hasil Analisis
Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode MSE, diperoleh hasil perhitungan perbandingan antara metode MOORA dan MAUT, dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 19 Hasil Perbandingan Metode Untuk Access Point Residensial

No	Metode	Hasil
1	*Multi Objective Optimization of basis Ratio Analisys* (MOORA)	14
2	*Multi Attribute Utility Theory* (MAUT)	4,5

Tabel 20 Hasil Perbandingan Metode untuk Access Point Corporate

No	Metode	Hasil
1	*Multi Objective Optimization of basis Ratio Analisys* (MOORA)	13,5
2	*Multi Attribute Utility Theory* (MAUT)	4,666667

Hasil dari perbandingan metode MAUT lebih kecil dibandingkan metode MOORA. Yang dimana untuk MOORA (*Acess Point Residensial*) 14 dan MOORA (*Access Point Corporate*) 13,5. sedangkan untuk MAUT (*Access Point Residensial*) 4,5 dan MAUT (*Access Point Corporate*) 4,666667. dapat disimpulkan bahwa metode dengan nilai hasil akhirnya lebih kecil adalah metode terbaik dan dapat direkomendasikan untuk membantu menentukan Access Point Pelanggan Internet pada PT Mitracom Solusi Teknologi.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan Proses dari perhitungan yang sudah dilewati menggunakan Metode MOORA dan MAUT dengan menggunakan 7 kriteria dan 12 alternatif dari masing masing Jenis Access Point, Rekomendasi Hasil dari Metode MOORA untuk Access Point Residensial menyatakan MERCUSYS AC10 berada di urutan pertama dengan nilai 0,266 lalu diikuti oleh TP LINK ARCHER C24 dan TENDA AC6 dengan nilai 0,248 dan 0,235. Rekomendasi hasil dari Metode MOORA untuk Access Point Corporate menyatakan RUIJIE RG-RAP2260-G berada di urutan pertama dengan nilai 0,275 lalu diikuti oleh UBNT UNIFI U6 PLUS dan TENDA W30E dengan nilai 0,240 dan 0,189. Rekomendasi hasil dari Metode MAUT untuk Access Point Residensial menyatakan MERCUSYS AC10 berada di urutan pertama dengan nilai 0.962 lalu diikuti oleh TENDA AC6 dan TP LINK ARCHER C24 dengan nilai 0.890 dan 0.842. Rekomendasi hasil dari Metode MAUT untuk Access Point Corporate menyatakan RUIJIE RAP-2260-G berada di urutan pertama dengan nilai 0.686 lalu diikuti oleh UBNT UNIFI U6 PLUS dan UBNT UNIFI UAP AC PRO dengan nilai 0,682 dan 0,667. Hasil dari perhitungan metode MSE menunjukan bahwa metode MAUT memiliki nilai terendah dibandingkan dengan metode MOORA, yang Dimana metode MAUT menjadi metode terbaik dibandingkan metode MOORA untuk menyelesaikan permasalahan dalam pemilihan Access Point pelanggan internet.

DAFTAR PUSTAKA

[1] N. Nugroho, F. Fatmayati, A. D. Alexander, dan M. Tonggiroh, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Wi-Fi Extender dengan Pendekatan Complex Proportional Assessment dan Rank Reciprocal," *Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (JSON)*, vol. 5, no. 2, hlm. 278, Des 2023, doi: 10.30865/json.v5i2.6984.

[2] A. Rifqi dan R. T. Aldisa, "Analisa Perbandingan Metode MAUT dan Metode TOPSIS Dengan Menggunakan Pembobotan ROC Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Calon Kepala Desa," *Journal of Information System Research (JOSH)*, vol. 4, no. 4, hlm. 1413–1422, Jul 2023, doi: 10.47065/josh.v4i4.3829.

[3] S. Wulan dan E. Pratiwi, "Bulletin of Data Science Sistem Pendukung Keputusan Dalam Penentuan Kinerja Tenaga Pendidik Terbaik Menerapkan Metode MOORA," *Media Online)*, vol. 1, no. 2, hlm. 57–64, 2022, [Daring]. Tersedia pada: https://ejurnal.seminar-id.com/index.php/bulletinds

[4] R. Novitri, S. 1✉, R. Sianturi, C. Voni, dan R. Sinaga, "Sistem Pendukung Keputusan untuk Pemilihan Smartphone dengan menggunakan Metode Maut (Multi Attribute Utility Theory)," *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, vol. 4, hlm. 1405–1420, 2024.

[5] A. Adnan Rusdy, "Buletin Sistem Informasi dan Teknologi Islam Penerapan Metode Regresi Linear pada Prediksi Penawaran dan Permintaan Obat Studi Kasus Aplikasi Point of Sales INFORMASI ARTIKEL ABSTRAK," vol. 3, no. 2, hlm. 121–126, 2022.