

Analisis Sensitivitas Dalam Metode Analytic Hierarchy Process dan Pengaruhnya Terhadap Urutan Prioritas Pada Pemilihan Smartphone Android

Yakoba Yusina Muanley¹, Aloisius Loka Son², Grandianus Seda Mada^{1*}, Nugraha K. F. Dethan¹

¹ Program Studi Matematika Universitas Timor, Kefamenanu, Timor Tengah Utara 85614, Indonesia

² Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Timor, Kefamenanu, Timor Tengah Utara 85614, Indonesia

Keywords: Smartphone, Analytic Hierarchy Process, Sensitivity Analysis

Abstract:

Smartphones have now become everyone's basic need because they provide many benefits and conveniences for their users. People always want to have a smartphone of good quality. However, the lack of information accompanied by the many types of smartphones in circulation, often makes it difficult for users to choose a smartphone that suits their needs. To overcome this problem, it is necessary to have a method that can provide recommendations for making the right decision for users. This study aims to apply the Analytic Hierarchy Process (AHP) method and sensitivity analysis in determining the priority order of smartphone selection by comparing one smartphone to another. The criteria to be considered are facilities, price, battery, and RAM with choices in the form of Xiaomi, Oppo, and Vivo smartphones. Data collection in this study was carried out by distributing questionnaires to 100 students of the Mathematics Study Program. Data is processed using the AHP method and sensitivity analysis. AHP is used to produce a more consistent ranking order of each alternative, while a sensitivity test is performed to measure the stability of the calculation results if there is a change in decision-making. From the results of the analysis with AHP, it was found that Xiaomi was the priority of choice for respondents, followed by Vivo, and the last priority was Oppo with an inconsistency level of 0.02. Meanwhile, sensitivity testing shows that RAM is the most influential criterion for changing the priority order of alternatives, where Xiaomi remains the priority, followed by Oppo, and Vivo is the last priority

1. Pendahuluan

Dewasa ini smartphone} tidak lagi dianggap sebagai barang yang mewah, melainkan telah menjadi kebutuhan pokok bagi setiap orang. Selain berfungsi sebagai alat telekomunikasi, smartphone juga dilengkapi dengan berbagai fitur atau fasilitas yang menjadikannya semakin bermanfaat dan menarik,

* Corresponding author.

E-mail address: grandianusmada@gmail.com



hususnya bagi para akademisi yang memiliki banyak kebutuhan informasi. Adanya kebutuhan tersebut, tentunya membuat orang-orang ingin memiliki smartphone dengan kualitas yang bagus dan lengkap. konsumen yang kesulitan dan bingung karena terlalu banyaknya merek dan tipe smartphone yang beredar di pasaran, sehingga tak jarang konsumen membeli smartphone yang tidak sesuai dengan keinginan dan kebutuhannya. Dalam melakukan pembelian smartphone, konsumen sebagai pengambil keputusan akan lebih mudah menentukan pilihannya, jika mengetahui kriteria smartphone mana yang sesuai dengan kebutuhannya. Namun, memilih smartphone yang tepat bukanlah hal yang mudah, masih banyak konsumen yang kesulitan dan bingung karena terlalu banyaknya merek dan tipe smartphone yang beredar di pasaran, sehingga tak jarang konsumen membeli smartphone yang tidak sesuai dengan keinginan dan kebutuhannya.

Dalam konteks penelitian ini, fitur dan kriteria dari smartphone diselaraskan untuk menunjang kegiatan akademik. Oleh karena itu, perlu adanya suatu metode pengambilan keputusan yang dapat membantu para pengguna dalam menentukan pilihan smartphone terbaik berdasarkan spesifikasi, fitur dan kriteria yang ada untuk menunjang kegiatan akademik. Salah satu metode pengambilan keputusan yang dapat digunakan adalah metode Analytic Hierarchy Process (AHP) dan analisis sensitivitas. Menurut Parhusip (2019), AHP digunakan untuk memecahkan suatu situasi kompleks tidak terstruktur ke dalam beberapa komponen dalam susunan yang hierarki, dengan memberi nilai subjektif tentang pentingnya setiap variabel secara relatif, dan menetapkan variabel mana yang memiliki prioritas paling tinggi guna mempengaruhi hasil pada situasi tersebut. Metode ini membantu dalam menentukan prioritas dari beberapa kriteria dengan melakukan analisa perbandingan berpasangan antar kriteria.

Ketika membangun model pengambilan keputusan dengan AHP, analisis sensitivitas merupakan langkah penting dalam menentukan solusi optimal yang dapat diterapkan. Widaningsih (2017) menyatakan bahwa analisis sensitivitas merupakan pendekatan yang biasa dilakukan untuk memilih alternatif dalam mengukur konsistensi dan stabilitas hasil perhitungan, seperti perubahan bobot atau urutan prioritas akibat adanya perubahan pengambilan keputusan. Pengukuran tingkat sensitivitas prioritas kriteria dilakukan untuk mengetahui perubahan perankingan akhir alternatif pada setiap pengambilan keputusan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sensitivitas dalam metode AHP dan pengaruhnya terhadap urutan prioritas pemilihan smartphone berdasarkan persepsi Mahasiswa Program Studi Matematika. Dengan latar belakang pendidikan dan pengetahuannya, diasumsikan bahwa mereka memiliki pengetahuan yang cukup untuk memberikan penilaian terhadap smartphone yang digunakan.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Pengambilan Keputusan Multi Kriteria

Nachtnebel oleh Ziller dkk (2008) dalam Elveny (2013) menyatakan bahwa pengambilan keputusan multi kriteria atau *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) bertujuan untuk memilih alternatif terbaik dari suatu set alternatif yang harus memenuhi beberapa tujuan yang telah memiliki beberapa kriteria. Teknik MCDM memilih atau meranking alternatif dengan beberapa kriteria keputusan. Metode ini memungkinkan para pengambil keputusan untuk melakukan kompromi atau *trade-off* antara berbagai opsi yang tersedia. Salah satu metode pengambilan keputusan multi kriteria yang banyak digunakan adalah metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP).

2.2 Analytic Hierarchy Process (AHP)

Analytic Hierarchy Process (AHP) merupakan suatu model pendukung keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty, seorang ahli matematika dari University Of Pittsburgh, Amerika Serikat pada tahun 1971-1975. Model ini akan menguraikan permasalahan multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hierarki. AHP memiliki perhatian khusus tentang penyimpangan dari konsistensi, pengukuran dan pada ketergantungan di dalam dan di antara kelompok elemen strukturnya (Mulyono, 2004). AHP sering

digunakan sebagai metode pemecahan masalah dibandingkan metode yang lain karena alasan-alasan sebagai berikut (Parhusip, 2019):

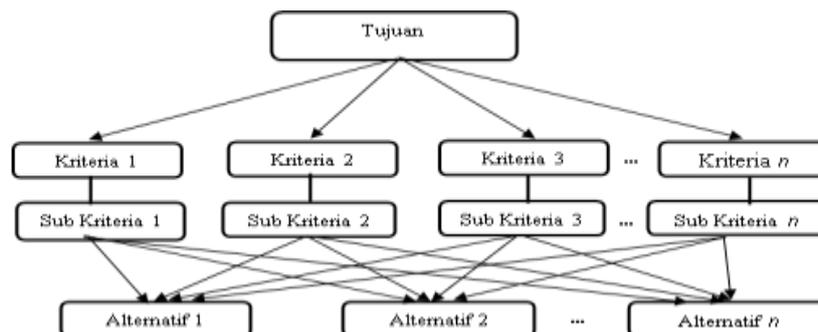
- Struktur yang berhierarki, sebagai konsekuensi dari kriteria yang dipilih sampai pada sub kriteria yang paling dalam.
- Memperhitungkan validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh pengambil keputusan.
- Memperhitungkan daya tahan dari hasil output analisis sensitivitas pengambilan keputusan

Terdapat empat prinsip utama dalam pemecahan masalah multi kriteria dengan AHP, yaitu *Decomposition Comperative Judgement*, *Synthesis of Priority*, dan *Logical Concistency*.

Secara umum, pengambilan keputusan dengan AHP meliputi tahapan-tahapan berikut:

a. Pembentukan Hierarki

Langkah pertama dalam menyelesaikan suatu masalah dengan metode AHP adalah pengambil keputusan harus mendefinisikan terlebih dahulu permasalahannya. Permasalahan tersebut kemudian didekomposisikan ke dalam bentuk hierarki pengambilan keputusan. Dekomposisi sendiri merupakan proses pemecahan atau pembagian persoalan kompleks yang utuh menjadi lebih sederhana. Pembentukan hierarki dianggap sebagai batu pijakan dari AHP. Hierarki ini biasanya dimulai dari level yang paling tinggi yaitu tujuan atau sasaran (level 1), kriteria utama yang terkait (level 2), subkriteria (level 3), dan alternatif (level 4). Secara keseluruhan, kriteria, subkriteria, dan alternatif tersebut dikelompokkan untuk mencapai tujuan atau sasaran terbaik. Adapun struktur hierarki AHP secara umum diilustrasikan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Struktur Dasar Hierarki

b. Penyusunan Prioritas

Setelah struktur hierarki terbentuk, selanjutnya pengambil keputusan harus membuat penilaian tentang kepentingan relatif terhadap pasangan unsur-unsur yang terdapat dalam hierarki tersebut. Penilaian ini berpengaruh terhadap prioritas kriteria yang merupakan inti dari metode AHP. Penentuan prioritas kriteria suatu persoalan dimulai dengan menuliskan matriks berukuran $n \times n$ yang disebut matriks perbandingan berpasangan (*pairwise comparison matrix*). Misalkan matriks perbandingan tersebut dengan matriks **A** sebagai berikut:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Matriks A merupakan matriks positif yang *reciprocal* sehingga $a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}}$. Elemen pada baris ke- i kolom ke- j dari matriks A atau a_{ij} dengan $i, j = 1, 2, \dots, n$ menyatakan seberapa penting fungsi objektif ke- i dibanding fungsi objektif ke- j . Penilaian perbandingan ini menggunakan standar pembobotan Saaty dengan skala berkisar dari 1 hingga 9 dan kebalikannya. Keterangan mengenai skala tersebut dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Interpretasi dari elemen-elemen matriks perbandingan (Winston, 1994)

Nilai a_{ij}	Interpretasi
1	Fungsi objektif i dan fungsi objektif j memiliki tingkat kepentingan yang sama
3	Fungsi objektif i sedikit lebih penting dari pada fungsi objektif j
5	Fungsi objektif i lebih penting sekali dari pada fungsi objektif j
7	Fungsi objektif i sangat lebih penting sekali dari pada fungsi objektif j
9	Fungsi objektif i benar-benar lebih penting dari pada fungsi objektif j
2,4,6,8	Mengandung makna di antara dua nilai lain yang mengapitnya, sebagai contoh, nilai 8 berarti fungsi objektif i berada di antara sangat lebih penting dan benar-benar lebih penting dari pada fungsi objektif j

c. Menentukan Vektor Prioritas

Penentuan prioritas dilakukan dengan menggunakan pendekatan *eigen vector* yang diturunkan dari teori matriks untuk memperkirakan bobot relatif atau prioritas lokal dari matriks perbandingan bagi unsur-unsur pengambilan keputusan. Misalkan w_i adalah bobot untuk fungsi objektif ke- i . Untuk menunjukkan bagaimana AHP digunakan untuk menentukan w_i , diasumsikan diberikan pengambil keputusan yang konsisten sempurna. Dari sini diperoleh matriks perbandingan sebagai berikut:

$$A = \begin{bmatrix} \frac{w_1}{w_1} & \frac{w_1}{w_2} & \cdots & \frac{w_1}{w_n} \\ \frac{w_2}{w_1} & \frac{w_2}{w_2} & \cdots & \frac{w_2}{w_n} \\ \frac{w_3}{w_1} & \frac{w_3}{w_2} & \cdots & \frac{w_3}{w_n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{w_n}{w_1} & \frac{w_n}{w_2} & \cdots & \frac{w_n}{w_n} \end{bmatrix} \quad (2)$$

selanjutnya adalah menentukan matriks $w = [w_1 \ w_2 \ \dots \ w_n]$ dari matriks A . Diberikan sistem persamaan yang terdiri dari n persamaan sebagai berikut:

$$Aw^T = \lambda w^T \quad (3)$$

dengan λ adalah nilai *eigen* matriks A dan w^T adalah matriks kolom berdimensi- n yang juga belum diketahui. Untuk sembarang nilai *eigen* λ , sistem persamaan (2.5) selalu mempunyai solusi trivial $w = [0 \ 0 \ \dots \ 0]$.

Jika A adalah matriks perbandingan dari pengambil keputusan yang konsisten dan $\lambda = 0$ tidak diperbolehkan, maka solusi non-trivial untuk sistem persamaan (2.5) adalah $\lambda = n$ dan $w = [w_1 \ w_2 \ \dots \ w_n]$. Hal ini sesuai dengan yang diungkapkan Saaty (1987) dan Shiraishi dkk (1997), bahwa matriks perbandingan dikatakan konsisten sempurna jika $\lambda_{maks} = n$ pada Teorema 1 berikut.

Teorema 1. $A = (a_{ij})$ matriks berukuran $n \times n$ merupakan matriks reciprocal positif yang konsisten sempurna (memenuhi sifat transitif, $a_{ij} \cdot a_{jk} = a_{ik}$, $\forall a_{ij}, a_{jk}, a_{ik} \in A, i, j, k = 1, 2, \dots, n$) jika dan hanya jika nilai *eigen* terbesar (λ_{maks}) = n .

Untuk pengambilan keputusan yang konsisten sempurna, bobot w_i dapat diperoleh hanya dari solusi non-trivial sistem persamaan (3). Selanjutnya diberikan pengambil keputusan yang tidak konsisten. Misalkan λ_{maks} adalah bilangan terbesar untuk sistem persamaan (3) yang mempunyai solusi non-trivial w_{maks} . Jika matriks perbandingan yang diberikan oleh pengambil keputusan tidak melenceng jauh dari matriks perbandingan yang konsisten sempurna, maka λ_{maks} diperkirakan cukup dekat dengan n dan w_{maks} diperkirakan cukup dekat dengan w dengan *error* berkisar 10% atau dapat ditulis sebagai berikut:

$$|\lambda_{maks} - n| \leq 0.1 \text{ dan } |w_{maks} - w| \leq 0.1.$$

Saaty dalam Winston (1994) menyatakan bahwa intuisi ini benar dan menyarankan untuk memperkirakan w berdasarkan w_{maks} . Untuk menentukan nilai w_{maks} , terdapat dua langkah berikut:

Langkah 1

Bagi setiap elemen pada kolom i dari matriks A dengan jumlah dari semua elemen pada kolom i . Selanjutnya diperoleh matriks baru yang disebut dengan matriks A_{norm} dengan jumlahan dari elemen-elemen pada setiap kolom sama dengan 1 atau dapat juga ditulis:

$$\sum_j a(i, j) = 1 \quad (4)$$

Langkah 2

Menentukan nilai w_{maks} dengan mencari rata-rata dari elemen-elemen dalam baris i dari matriks A_{norm} yang kemudian merupakan nilai dari w_i atau dapat juga ditulis:

$$w_i = \frac{1}{n} \sum_j a(i, j) = 1 \quad (5)$$

d. Menguji Konsistensi Hierarki

Uji konsistensi merupakan karakteristik penting dalam AHP. Dalam prakteknya, penilaian antara satu kriteria dengan kriteria yang lain tidak bisa sepenuhnya konsisiten. Ketidakkonsistenan tersebut dapat disebabkan oleh kesalahan memasukkan penilaian ke dalam sistem, kurangnya konsentrasi, kurangnya informasi, ataupun karena model hierarki yang kurang sesuai. AHP mengizinkan terjadinya inkonsistensi

penilaian kriteria, akan tetapi inkonsistensi penilaian tersebut tidak boleh lebih dari nilai rasio konsistensi sebesar 10%. Berikut ini adalah langkah-langkah untuk menguji konsistensi dari matriks perbandingan yang telah diberikan oleh pengambil keputusan:

Langkah 1. Menghitung Aw^T

Langkah 2. Menghitung nilai dari $\lambda_{maks} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{\text{elemen ke } i \text{ dari matriks } Aw^T}{\text{elemen ke } i \text{ dari matriks } w^T} \right)$

Langkah 3. Menghitung indeks konsistensi (CI-Consistency Index) dengan rumus sebagai berikut:

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1}$$

Berdasarkan Teorema 1, matriks perbandingan dikatakan konsisten sempurna jika $\lambda_{maks} = n$ yang artinya berdasarkan persamaan (3), untuk pengambil keputusan yang konsisten sempurna, elemen ke i dari matriks Aw^T adalah n kali elemen ke i matriks w^T , sehingga diperoleh $CI = 0$.

Selanjutnya, diberikan indeks acak atau *Random Index* (RI) yang dapat digunakan untuk mengukur ketidakkonsistenan dari tingkat kepentingan yang diberikan oleh pengambil keputusan. Nilai dari indeks acak tersebut diberikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Nilai Indeks Acak atau *Random Index* (RI)

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

2.3 Analisis Sensitivitas Pada AHP

Saaty (1994) dalam Nurbismo (2010) menyatakan bahwa sebuah analisis multi kriteria dengan AHP harus dilengkapi dengan analisis sensitivitas. Analisis sensitivitas pada kriteria keputusan dapat terjadi karena adanya informasi tambahan sehingga pengambil keputusan mengubah penilaiannya. Terjadinya perubahan penilaian tersebut menyebabkan berubahnya urutan prioritas alternatif (Widaningsih, 2017). Analisis ini menentukan sejauh mana keputusan yang sama akan bertahan dengan perubahan tingkat prioritas. Pengujian dilakukan dengan simulasi pada peningkatan atau penurunan bobot kriteria sebesar 10% yang dikerjakan dengan menggunakan *software expert choice 11* dengan pertimbangan bahwa hasil yang diperoleh lebih akurat.

3. Metode Penelitian

3.1. Tempat dan Sumber Data Penelitian

Penelitian dilakukan selama 3 bulan (Maret-Mei 2022), dengan sumber data yang digunakan adalah data primer, yaitu data yang diperoleh secara langsung dari hasil penyebaran kuesioner kepada Mahasiswa Program Studi Matematika, Universitas Timor yang terletak di Jalan Km.09 Kelurahan Sasi, Kefamenanu. Adapun populasi dalam penelitian ini adalah 126 orang Mahasiswa Program Studi Matematika yang menggunakan *smartphone* merek Xiaomi, Oppo, dan Vivo. Dari populasi tersebut, dilakukan pengambilan sampel menggunakan rumus Slovin dengan batas toleransi kesalahan sebesar 5%, sehingga diperoleh jumlah sampel sebanyak 100 orang. Kuesioner ini dirancang agar mudah dipahami dan tidak menimbulkan kerancuan. Kuesioner berisi informasi berikut:

- Daftar karakteristik responden yang terdiri dari nama, jenis kelamin, usia, dan semester.

- Daftar penilaian perbandingan kriteria-kriteria yang menjadi pertimbangan dalam memilih *smartphone* sebagai berikut:

Tabel 3 Penjelasan Kriteria Pemilihan Merek *Smartphone*

Kriteria	Penjelasan
Fasilitas	Menilai kelengkapan fitur pada <i>smartphone</i> seperti <i>dual camera, touch screen, touch pad, face unlock, fingerprint scanner</i> .
Harga	Menilai suatu harga per merek dan tingkat kepuasan dalam pemilihan <i>smartphone</i> .
Baterai	Menilai besar kecilnya daya tahan hidup pada <i>smartphone</i> .
RAM	Menilai kapasitas ruang penyimpanan data dalam sistem pada <i>smartphone</i> .

3.2. Uji Instrumen

Instrumen penelitian yang benar akan memudahkan seorang peneliti dalam memperoleh data yang valid, akurat, dan dapat dipercaya. Oleh karena itu, peneliti harus memilih peralatan yang dapat mengukur secara tepat dan konsisten apa yang harus diukur agar tujuan penelitian dapat tercapai. Proses ini disebut dengan uji alat ukur. Adapun uji alat ukur dalam penelitian ini terdiri dari uji validitas dan reliabilitas.

a. Uji Validitas

Uji validitas digunakan untuk memeriksa apakah isi kuesioner yang diberikan telah dipahami dan dimengerti oleh responden, sehingga informasi yang diperoleh sesuai dengan yang diharapkan oleh peneliti. Uji validitas dilakukan pada masing-masing kriteria dan alternatif, dengan mencari nilai korelasi *Pearson Product Moment* antara masing-masing item dengan skor totalnya yang dirumuskan sebagai berikut (Arikunto, 1999 dalam Aini, 2017):

$$r = \frac{n \sum_{i=1}^n X_i Y_i - (\sum_{i=1}^n X_i)(\sum_{i=1}^n Y_i)}{\sqrt{[n \sum_{i=1}^n X_i^2 - (\sum_{i=1}^n X_i)^2] [n \sum_{i=1}^n Y_i^2 - (\sum_{i=1}^n Y_i)^2]}} \tag{6}$$

dengan:

- r = Korelasi *product moment*
- X = Total nilai tiap pertanyaan/ Pernyataan
- Y = Total nilai tiap responden
- n = Banyaknya sampel

Pengujian ini dilakukan dengan bantuan *software IBM SPSS Statistics 23*, dengan taraf signifikansi (α) sebesar 5% dan jumlah sampel (n) sebesar 50, maka diperoleh nilai r_{tabel} untuk $df (n - 2) = 48$ sebesar 0,278. Butir pernyataan dikatakan valid jika nilai $r_{hitung} \geq r_{tabel}$ dan sebaliknya. Adapun hasil uji validitas kuesioner untuk variabel yang diteliti dapat dilihat pada Tabel 4 berikut:

Tabel 4. Uji Validitas Kriteria dan Alternatif Pemilihan *Smartphone*

Variabel	Item Pernyataan	r_{hitung}	r_{tabel}	Keterangan
Kriteria	Fasilitas	0,737	0,278	Valid
	Harga	0,774	0,278	Valid
	Baterai	0,730	0,278	Valid
	RAM	0,810	0,278	Valid
Alternatif	Xiaomi	0,770	0,278	Valid
	Oppo	0,830	0,278	Valid
	Vivo	0,738	0,278	Valid

Dari tabel di atas, terlihat bahwa seluruh item pernyataan yang diuji memiliki nilai $r_{hitung} \geq r_{tabel}$ (0,278). Sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh item pernyataan tersebut dikatakan valid dan layak digunakan sebagai alat ukur dalam penelitian ini.

b. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas merupakan indeks yang menunjukkan sejauh mana alat pengukur yang digunakan dapat dipercaya dan dapat diandalkan. Uji ini dapat dihitung menggunakan statistik uji *Cronbach Alpha* yang dirumuskan sebagai berikut (Singarimbun, 1989 dalam Aini, 2017):

$$r_{tt} = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^n S_i^2}{S_t^2} \right] \quad (7)$$

dengan:

r_{tt} = Reliabilitas yang dicari

k = Banyaknya item/pertanyaan yang diuji

S_i^2 = Varian setiap variabel

S_t^2 = Varian total

Uji reliabilitas dilakukan untuk melihat sejauh mana tingkat konsistensi hasil survei terhadap responden, dengan taraf signifikansi (α) sebesar 5% menggunakan *software IBM SPSS Statistics 23*. Kuesioner dikatakan handal apabila koefisien *Cronbach Alpha* bernilai positif dan lebih besar dari 0,600. Adapun hasil uji reliabilitas tersebut dilihat Tabel 5.

Tabel 5. Uji Reliabilitas Kriteria dan Alternatif Pemilihan *Smartphone*

Variabel	Koefisien <i>Cronbach Alpha</i>	Keterangan
Kriteria	0,745	Reliabel
Alternatif	0,670	Reliabel

Berdasarkan tabel di atas, terlihat bahwa nilai reliabilitas dari kedua variabel yang sedang diteliti lebih besar dari 0,600. Hasil ini menunjukkan bahwa butir-butir instrumen penelitian tersebut reliabel artinya jawaban diberikan responden konsisten atau stabil dari waktu ke waktu.

3.3 Pengolahan Data

Data yang telah diperoleh dari hasil pengisian kuesioner selanjutnya diolah dan dianalisis dengan menggunakan metode AHP dan Analisis Sensitivitas dengan bantuan *software expert choice 11* dan *microsoft excel 2007*. Adapun tahapan pengolahan data secara ringkas disajikan pada bagan alir berikut:



Gambar 2. Bagan Alir Pengolahan Data

4. Hasil dan Pembahasan

2.1 Pemilihan Smartphone Dengan AHP

Penentuan skala prioritas dengan menggunakan metode AHP bertujuan untuk mengetahui urutan prioritas pemilihan merek *smartphone* yang sering dipilih atau digunakan oleh pengguna, dalam hal ini adalah Mahasiswa Program Studi Matematika berdasarkan kriteria yang telah dipilih oleh peneliti. Adapun kriteria menjadi pertimbangan dalam memilih *smartphone* adalah Fasilitas, Harga, Baterai dan RAM pada alternatif *smartphone* seperti adalah Xiaomi, Oppo, dan Vivo. Hasil rekapitulasi data kuesioner yang sudah ada dianalisa dengan menggunakan metode AHP dan analisis sensitivitas. Berikut ini adalah langkah-langkah perhitungan menggunakan metode AHP:

a. Penyusunan Hierarki Penelitian

Struktur hierarki ini disusun berdasarkan kriteria dan alternatif yang telah ditentukan dan disesuaikan dengan klasifikasi level keputusan metode AHP. Adapun hubungan antara kriteria dan alternatif pemilihan *smartphone* dalam penelitian ini digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3. Hierarki Pemilihan Smartphone

b. Perhitungan Evaluasi untuk Semua Kriteria

Perbandingan pertama dilakukan untuk elemen-elemen pada level dua yang terdiri dari Fasilitas, Harga, Baterai, dan RAM. Karena penilaian diberikan banyak orang maka akan dicari hasil perbandingan berpasangan antar masing-masing kriteria dengan rata-rata geometrik. Secara sistematis rata-rata geometrik dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\left(\prod_{i=1}^n x_i \right)^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdots x_n} \tag{8}$$

Berikut ini adalah rekapitulasi hasil perhitungan matriks perbandingan berpasangan dari 100 responden terhadap keempat kriteria pemilihan *smartphone* menggunakan persamaan (8).

Tabel 6. Matriks Perbandingan Berpasangan Untuk Semua Kriteria

Kriteria	Fasilitas	Harga	Baterai	RAM
Fasilitas	1,000	2,080	0,799	0,387
Harga	0,481	1,000	0,671	0,362
Baterai	1,252	1,490	1,000	0,675
RAM	2,583	2,766	1,481	1,000

Selanjutnya, jumlahkan nilai dari masing-masing kolom matriks di atas seperti yang ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Matriks Perbandingan Berpasangan Untuk Semua Kriteria

Kriteria	Fasilitas	Harga	Baterai	RAM
Fasilitas	1,000	2,080	0,799	0,387
Harga	0,481	1,000	0,671	0,362
Baterai	1,252	1,490	1,000	0,675
RAM	2,583	2,766	1,481	1,000
Σ	5,316	7,335	3,951	2,424

Berdasarkan Teorema 1 tentang konsisten sempurna, karena $a_{12} = 2,080$ maka menurut pengambil keputusan, fasilitas 2,080 kali lebih penting dari harga. Pengambil keputusan juga beranggapan bahwa harga 0,671 kali lebih penting dari baterai. Jika matriks perbandingan pada Tabel 7 merupakan matriks yang konsisten sempurna, maka pengambil keputusan seharusnya beranggapan bahwa fasilitas adalah $2,080 \times 0,671 = 1,396$ kali lebih penting dari baterai. Namun dari matriks perbandingan di atas, diketahui bahwa $a_{13} = 0,799$. Ini berarti pengambil keputusan menganggap fasilitas 0,799 kali lebih penting dari baterai. Hal ini menunjukkan bahwa matriks perbandingan di atas bukan matriks yang konsisten sempurna.

Karena matriks pada Tabel 7 tidak konsisten sempurna maka w akan diperkirakan berdasarkan w_{maks} , sehingga dari matriks di atas diperoleh matriks A_{norm} sebagai berikut:

$$A_{norm} = \begin{bmatrix} 1,000 & 2,080 & 0,799 & 0,387 \\ 5,316 & 7,335 & 3,951 & 2,424 \\ 0,481 & 1,000 & 0,671 & 0,362 \\ 5,316 & 7,335 & 3,951 & 2,424 \\ 1,252 & 1,490 & 1,000 & 0,675 \\ 5,316 & 7,335 & 3,951 & 2,424 \\ 2,583 & 2,766 & 1,481 & 1,000 \\ 5,316 & 7,335 & 3,951 & 2,424 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,188 & 0,284 & 0,202 & 0,160 \\ 0,090 & 0,136 & 0,170 & 0,149 \\ 0,236 & 0,203 & 0,253 & 0,279 \\ 0,486 & 0,377 & 0,375 & 0,413 \end{bmatrix}$$

Dari matriks A_{norm} di atas diperoleh $w_i, i = 1,2,3,4$ sebagai berikut:

$$w_1 = \frac{0,188 + 0,284 + 0,202 + 0,160}{4} = 0,208$$

$$w_2 = \frac{0,090 + 0,136 + 0,170 + 0,149}{4} = 0,136$$

$$w_3 = \frac{0,236 + 0,203 + 0,253 + 0,279}{4} = 0,243$$

$$w_4 = \frac{0,486 + 0,377 + 0,375 + 0,413}{4} = 0,413$$

Dari sini diperoleh $w = [0,208 \ 0,136 \ 0,243 \ 0,413]$, dengan w_1 merupakan bobot untuk fasilitas, w_2 merupakan bobot untuk harga, w_3 merupakan bobot untuk baterai dan w_4 merupakan bobot dari RAM. Untuk lebih jelas, hasil normalisasi di atas dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria yang Dinormalkan

Kriteria	Fasilitas	Harga	Baterai	RAM	Vektor Eigen (w)
Fasilitas	0,188	0,284	0,202	0,160	0,208
Harga	0,090	0,136	0,170	0,149	0,136
Baterai	0,236	0,203	0,253	0,279	0,243
RAM	0,486	0,377	0,375	0,413	0,413
Σ	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Selanjutnya akan dilakukan uji konsistensi dari tingkat kepentingan yang diberikan oleh pengambil keputusan untuk memastikan bahwa bobot yang diperoleh dari AHP dapat digunakan. Berdasarkan konsep uji konsistensi, maka dapat dilakukan perhitungan sebagai berikut:

1. Menghitung nilai Aw^T ,

$$Aw^T = \begin{bmatrix} 1,000 & 2,080 & 0,799 & 0,387 \\ 0,481 & 1,000 & 0,671 & 0,362 \\ 1,252 & 1,490 & 1,000 & 0,675 \\ 2,583 & 2,766 & 1,481 & 1,000 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0,208 \\ 0,136 \\ 0,243 \\ 0,413 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,846 \\ 0,549 \\ 0,985 \\ 1,687 \end{bmatrix}$$

2. Menghitung nilai dari λ_{maks} ,

$$\lambda_{maks} = \frac{1}{4} \left(\frac{0,846}{0,208} + \frac{0,549}{0,136} + \frac{0,985}{0,243} + \frac{1,687}{0,413} \right) = 4,058$$

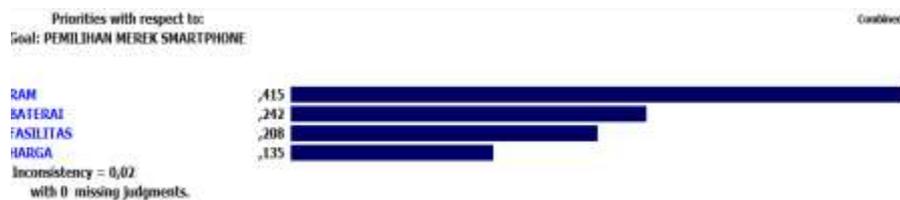
3. Menghitung indeks konsistensi,

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1} = \frac{4,058 - 4}{4 - 1} = 0,019$$

Dari Tabel 2.3, untuk $n = 4$ (jumlah kriteria) diperoleh $RI = 0,90$. Selanjutnya diperoleh

$$CR = \frac{0,019}{0,90} = 0,021 \leq 0,1$$

Karena $CR \leq 0,1$ dipenuhi maka tingkat kepentingan yang diberikan oleh pengambil keputusan dikatakan cukup konsisten. Adapun besaran nilai $CR = 0,021$ dan nilai pembobotan tingkat kriteria juga dibuktikan dari hasil *output* perhitungan menggunakan *software expert choice* 11 yang disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4 Hasil Pembobotan Untuk Kriteria

Dari hasil perhitungan pembobotan tingkat kriteria dengan *software expert choice* 11 pada Gambar 4 dan perhitungan manual pada Tabel 8 di atas, diketahui bahwa hasil perhitungannya tidak memiliki perbedaan yang terlalu besar, hanya berselisih sekitar 0,002. Kedua metode perhitungan ini menunjukkan bahwa RAM merupakan kriteria yang paling dipentingkan oleh responden dalam memilih merek *smartphone*. Hal ini terlihat dari bobot prioritas RAM yang menempati posisi pertama secara keseluruhan sebesar 41,5%, disusul Baterai sebesar 24,2%, Fasilitas sebesar 20,8% dan di posisi terakhir adalah Harga dengan bobot 13,5%. Ini berarti dalam membeli *smartphone*, responden lebih mementingkan RAM atau besarnya kapasitas penyimpanan dari *smartphone* tersebut dibandingkan tiga kriteria lainnya.

c. Perhitungan Faktor Evaluasi Alternatif Berdasarkan Kriteria

Perhitungan ini dilakukan untuk menentukan bobot alternatif berdasarkan kriteria-kriteria yang dijadikan sebagai faktor pertimbangan dalam membeli *smartphone* yaitu Fasilitas, Harga, Baterai, dan RAM. Tabel 9 di bawah merupakan hasil analisis preferensi gabungan alternative *smartphone* terhadap fasilitas dengan menggunakan persamaan (8).

Tabel 9. Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Fasilitas

Alternatif	Xiaomi	Oppo	Vivo
Xiaomi	1,000	1,379	1,311
Oppo	0,725	1,000	0,798
Vivo	0,763	1,253	1,000

Selanjutnya, jumlahkan nilai dari masing-masing kolom pada matriks di atas, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 10.

Tabel 10. Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Fasilitas yang Dijumlahkan

Alternatif	Xiaomi	Oppo	Vivo
Xiaomi	1,000	1,379	1,311
Oppo	0,725	1,000	0,798
Vivo	0,763	1,253	1,000
Σ	2,488	3,632	3,109

Berdasarkan Teorema 1 tentang konsisten sempurna, karena $a_{12} = 1,379$ maka menurut pengambil keputusan *smartphone* merek Xiaomi 1,379 kali lebih bagus dibandingkan dengan Oppo. Pengambil keputusan juga beranggapan bahwa Oppo 0,798 kali lebih bagus dari Vivo. Jika matriks perbandingan pada Tabel 10 merupakan matriks yang konsisten sempurna, maka pengambil keputusan seharusnya beranggapan bahwa Xiaomi adalah $1,379 \times 0,798 = 1,101$ kali lebih bagus dari Vivo. Namun dari matriks perbandingan di atas diketahui bahwa $a_{13} = 1,311$. Ini berarti pengambil keputusan menganggap Xiaomi 1,311 kali lebih bagus dari Vivo. Hal ini menunjukkan bahwa matriks perbandingan di atas bukan matriks yang konsisten sempurna.

Karena matriks pada Tabel 10 tidak konsisten sempurna maka w akan diperkirakan berdasarkan nilai w_{maks} . Berdasarkan persamaan (4) maka diperoleh matriks A_{norm} sebagai berikut:

$$A_{norm} = \begin{bmatrix} \frac{1,000}{2,488} & \frac{1,379}{3,632} & \frac{1,311}{3,109} \\ \frac{2,725}{2,488} & \frac{1,000}{3,632} & \frac{0,798}{3,109} \\ \frac{0,763}{2,488} & \frac{1,253}{3,632} & \frac{1,000}{3,109} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,402 & 0,380 & 0,442 \\ 0,291 & 0,275 & 0,257 \\ 0,307 & 0,345 & 0,322 \end{bmatrix}$$

Dari matriks A_{norm} di atas diperoleh $w_i, i = 1,2,3$ sebagai berikut:

$$w_1 = \frac{0,402 + 0,308 + 0,442}{3} = 0,401$$

$$w_2 = \frac{0,291 + 0,275 + 0,257}{3} = 0,275$$

$$w_3 = \frac{0,307 + 0,345 + 0,322}{3} = 0,324$$

Dari sini diperoleh $w = [0,401 \quad 0,275 \quad 0,324]$, dengan w_1 merupakan bobot untuk Xiaomi, w_2 merupakan bobot untuk Oppo, dan w_3 merupakan bobot untuk Vivo. Untuk lebih jelas, hasil perhitungan bobot prioritas atau vektor eigen di atas dapat dilihat pada berikut:

Tabel 11. Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Fasilitas yang Dinormalkan

Alternatif	Xiaomi	Oppo	Vivo	Vektor Eigen (w)
Xiaomi	0,402	0,380	0,422	0,401

Oppo	0,291	0,275	0,257	0,275
Vivo	0,307	0,345	0,322	0,324
Σ	1,000	1,000	1,000	1,000

Selanjutnya, akan dilakukan uji konsistensi untuk memastikan bahwa bobot yang diperoleh dari AHP dapat digunakan. Berdasarkan konsep uji konsistensi, maka dapat dilakukan perhitungan sebagai berikut:

1. Menghitung nilai Aw^T ,

$$Aw^T = \begin{bmatrix} 1,000 & 1,379 & 1,311 \\ 0,725 & 1,000 & 0,798 \\ 0,763 & 1,253 & 1,000 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0,401 \\ 0,275 \\ 0,324 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1,205 \\ 0,824 \\ 0,974 \end{bmatrix}$$

2. Menghitung nilai dari,

$$\lambda_{maks} = \frac{1}{3} \left(\frac{1,205}{0,401} + \frac{0,824}{0,275} + \frac{0,974}{0,324} \right) = 3,003$$

3. Menghitung indeks konsistensi,

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1} = \frac{3,003 - 3}{3 - 1} = 0,002$$

Dari Tabel 2.3, untuk $n = 3$ (jumlah alternatif) diperoleh $RI = 0,58$. Selanjutnya diperoleh

$$CR = \frac{0,002}{0,58} = 0,003 \leq 0,1$$

Karena $CR \leq 0,1$ dipenuhi maka tingkat kepentingan yang diberikan oleh pengambil keputusan dikatakan cukup konsisten, sehingga bobot yang diperoleh dapat digunakan. Adapun besaran nilai $CR = 0,003$ dan nilai preferensi alternatif terhadap kriteria fasilitas juga dibuktikan dari hasil *output* perhitungan menggunakan *software expert choice* 11 seperti yang disajikan pada Gambar 5.

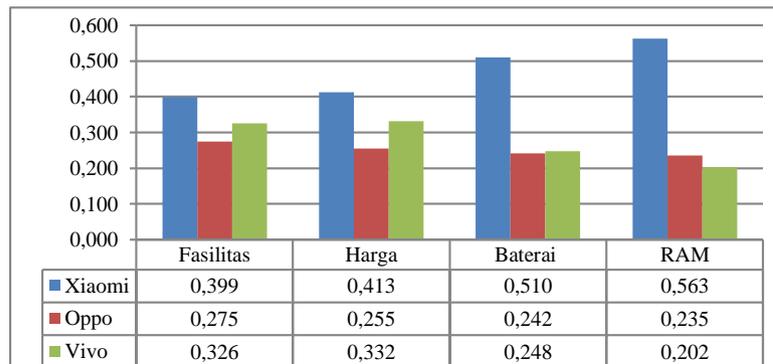


Gambar 5. Hasil Pembobotan Alternatif Berdasarkan Kriteria Fasilitas

Dari hasil analisis perhitungan pembobotan alternatif berdasarkan kriteria fasilitas menggunakan *software expert choice* 11 pada Gambar 5 dan secara manual pada Tabel 11 di atas, diketahui bahwa hasil perhitungan bobot prioritasnya memiliki perbedaan yang relatif kecil dimana hanya berselisih sekitar 0,002. Kedua metode perhitungan ini menunjukkan bahwa alternatif pemilihan merek *smartphone* yang paling unggul adalah Xiaomi dengan bobot sebesar 39,9%, disusul oleh Vivo sebesar 32,6% dan di posisi terakhir adalah Oppo sebesar 27,5%. Artinya menurut persepsi responden, Xiaomi hadir sebagai *smartphone* dengan fasilitas pendukung yang jauh lebih baik dan lengkap dibandingkan Vivo dan Oppo. Fasilitas yang ada pada Xiaomi membuat responden akhirnya merasa tertarik untuk menggunakannya.

(Begitu seterusnya perhitungannya untuk kriteria Harga, Baterai dan Ram).

Berdasarkan seluruh evaluasi yang dilakukan terhadap keempat kriteria yaitu Fasilitas, Harga, Baterai, dan RAM, diperoleh urutan prioritas pemilihan merek *smartphone* seperti yang digambarkan dalam grafik berikut:



Gambar 6. Grafik Bobot Prioritas Alternatif Berdasarkan Kriteria

Gambar di atas menunjukkan bahwa alternatif Xiaomi memiliki bobot prioritas yang lebih tinggi dominan pada setiap kriteria yang ada. Hal ini menunjukkan bahwa Xiaomi unggul dan menjadi prioritas utama rata-rata keseluruhan alternatif pemilihan merek *smartphone*.

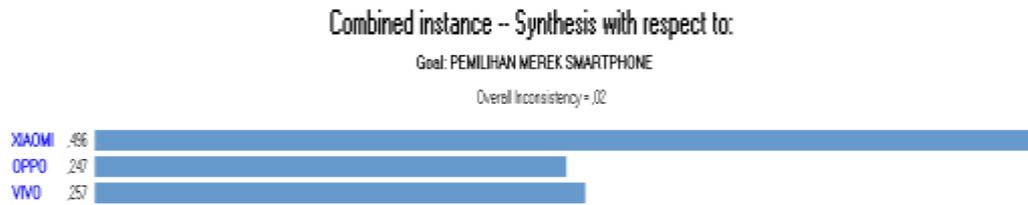
d. Perhitungan Prioritas Global atau Ranging Alternatif

Setelah mendapatkan nilai dari setiap pembobotan kriteria dan alternatif, tahap selanjutnya adalah menghitung nilai bobot prioritas global (*Aggregate*) dengan cara mengalikan nilai bobot setiap kriteria dengan bobot setiap alternative *smartphone* dengan kriteria yang sama untuk mendapatkan keputusan terbaik dalam pemilihan merek *smartphone*. Adapun detail hasil pembobotan atau nilai keseluruhan prioritas untuk masing-masing alternatif disajikan pada tabel berikut:

Tabel 12. Prioritas Global Pemilihan Merek *Smartphone*

Kriteria	Bobot Prioritas	Bobot Lokal Alternatif			Bobot Global Alternatif		
		Xiaomi	Oppo	Vivo	Xiaomi	Oppo	Vivo
Fasilitas	0,208	0,399	0,275	0,326	0,082	0,057	0,068
Harga	0,135	0,413	0,255	0,332	0,056	0,034	0,045
Baterai	0,242	0,510	0,242	0,248	0,124	0,059	0,060
RAM	0,415	0,563	0,235	0,202	0,234	0,097	0,084
Total	1000				0,496	0,247	0,257
<i>Aggregate</i>					1	3	2

Hasil perankingan di atas, jika disajikan dalam bentuk grafik menggunakan *software expert choice 11* dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Prioritas Global Pemilihan Merek Smartphone

Hasil perhitungan pada Tabel 12 di atas, menunjukkan bahwa urutan prioritas pemilihan *smartphone* yang paling diminati oleh Mahasiswa Program Studi Matematika yaitu Xiaomi dengan nilai bobot sebesar 49,6%, disusul oleh Vivo sebesar 25,7% dan Oppo menjadi prioritas terakhir dengan bobot 24,7%. Maka dalam hal ini, Xiaomi memiliki preferensi (pilihan) yang lebih baik dibandingkan dengan Oppo dan Vivo. Adapun dengan nilai CRH (*Consistency Ratio of Hierarchy*) kurang dari 10%, maka dapat dinyatakan bahwa hierarki secara keseluruhan bersifat konsisten atau dapat diterima, sehingga keputusan ditetapkan dapat diandalkan.

2.2 Pemilihan Smartphone Dengan AHP

Dalam penelitian ini, analisis sensitivitas dilakukan untuk mengetahui tingkat pengaruh terhadap susunan prioritas alternatif apabila nilai bobot dalam kriteria berubah. Untuk melihat tingkat sensitivitas tersebut maka dilakukan perubahan terhadap bobot masing-masing kriteria dengan asumsi bahwa terdapat perubahan penilaian responden di masa mendatang.

Pengujian dilakukan dengan merubah nilai bobot prioritas kriteria dengan meningkatkan dan atau menurunkan nilai bobotnya sebesar 10%. Dari Tabel 12 diketahui urutan prioritas alternatif *smartphone* sebelum dilakukan perubahan bobot secara berturut-turut dari prioritas utama hingga prioritas terakhir adalah Xiaomi (0,496), Vivo (0,257) dan Oppo (0,247). Hasil pengujian sensitivitas pada masing-masing kriteria selengkapnya diuraikan di bawah ini:

Tabel 13. Hasil perubahan rangking alternatif

Sensitivitas Kriteria	Variabel	Bobot Prioritas Awal	Perubahan Bobot				Perubahan Alternatif		
			Naik 10%	Naik 30%	Naik 50%	Turun 10%			
Kriteria									
Fasilitas	Fasilitas	0,208	0,308	0,508	0,708	0,108	0 (tidak mengalami perubahan)		
	Harga	0,135	0,114	0,085	0,050	0,152			
	Baterai	0,242	0,213	0,150	0,089	0,273			
	RAM	0,415	0,365	0,257	0,153	0,467			
	Alternatif								
	Xiaomi	0,497	0,484	0,459	0,435	0,508			
	Oppo	0,247	0,251	0,258	0,265	0,244			
Vivo	0,257	0,265	0,283	0,300	0,248				
Kriteria									
Harga	Fasilitas	0,208	0,185	0,137	0,088	0,237	0 (tidak mengalami perubahan)		
	Harga	0,135	0,235	0,435	0,635	0,035			
	Baterai	0,242	0,211	0,155	0,102	0,256			
	RAM	0,415	0,369	0,273	0,175	0,473			

		Alternatif					
	Xiaomi	0,497	0,486	0,467	0,448	0,506	
	Oppo	0,247	0,248	0,250	0,252	0,247	
	Vivo	0,257	0,265	0,283	0,300	0,248	
		Kriteria					
Baterai	Fasilitas	0,208	0,180	0,125	0,071	0,233	0 (tidak mengalami perubahan)
	Harga	0,135	0,117	0,081	0,046	0,151	
	Baterai	0,242	0,342	0,542	0,742	0,142	
	RAM	0,415	0,361	0,252	0,141	0,474	
		Alternatif					
	Xiaomi	0,497	0,498	0,502	0,506	0,495	
	Oppo	0,247	0,247	0,245	0,244	0,248	
	Vivo	0,257	0,255	0,253	0,251	0,257	
		Kriteria					
RAM	Fasilitas	0,208	0,173	0,066	0,031	0,245	1 (mengalami perubahan)
	Harga	0,135	0,112	0,043	0,020	0,159	
	Baterai	0,242	0,200	0,077	0,034	0,281	
	RAM	0,415	0,515	0,815	0,915	0,315	
		Alternatif					
	Xiaomi	0,497	0,507	0,542	0,553	0,484	
	Oppo	0,247	0,245	0,239	0,236	0,250	
	Vivo	0,257	0,247	0,220	0,210	0,266	

Dari hasil uji analisis sensitivitas yang dilakukan terhadap keempat kriteria pada Tabel 13 atas, terlihat bahwa RAM merupakan kriteria yang sensitif terhadap perubahan bobot alternatif. Perubahan urutan alternatif terjadi pada saat bobot kriteria RAM mengalami peningkatan bobot sebesar 30% dan 50%. Xiaomi tetap menjadi prioritas utama, namun Oppo berubah menjadi prioritas kedua dan Vivo menjadi prioritas terakhir. Sedangkan tiga kriteria lainnya tidak mengalami perubahan urutan alternatif sama sekali meskipun bobot prioritas kriteria berubah. Dengan demikian, hasil tersebut menunjukkan bahwa pendapat para responden memiliki konsistensi yang tinggi, karena perubahan urutan prioritas alternatif pilihan hanya dapat terjadi jika ada perubahan bobot kriteria yang besar.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa kriteria RAM menjadi kriteria yang paling dipentingkan oleh Mahasiswa Program Studi Matematika dalam memilih *smartphone*. Kemudian diperoleh urutan prioritas alternative *smartphone* sebagai berikut Xiaomi menjadi prioritas pertama dengan bobot sebesar 49,6%, disusul Vivo sebesar 25,7%, dan diposisi terakhir adalah Oppo dengan bobot 24,7%. Adapun hasil pengujian sensitivitas yang dilakukan terhadap kriteria Fasilitas, Harga, Baterai dan RAM didapatkan bahwa kriteria RAM merupakan kriteria yang sensitif terhadap perubahan bobot alternatif. Perubahan tersebut terjadi pada saat bobot prioritas RAM mengalami peningkatan hingga 30%. Alternatif Xiaomi tetap menjadi prioritas pertama, namun Oppo berubah menjadi prioritas kedua dan Vivo menjadi prioritas terakhir.

Dengan demikian, pengambilan keputusan menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dan Analisis Sensitivitas dengan menentukan kriteria dan bobot untuk dihitung secara sistematis terbukti mampu menghasilkan pemecahan berbagai macam masalah pengambilan keputusan multi kriteria.

6. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terimakasih untuk Ketua Program Studi Matematika Universitas Timor beserta dosen-dosen lainnya atas dukungannya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

References

- Aini, Y.N. (2017). *Pengembangan Dan Penentuan Indikator Remunerasi Berdasarkan Persepsi Dosen Di Lingkungan FMIPA-ITS Dalam Rangka PTNBH Menggunakan Metode Structural Equation Modelling-Partial Least Square Dan Analytical Hierarchy Process*. (Skripsi). Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya, Indonesia.
- Elveny, M. (2013). *Analisis Metode Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP) Dalam Menentukan Posisi Jabatan*. (Skripsi). Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia.
- Nurbismo, H. (2010). *Perencanaan Kombinasi Dan Prioritas Produk Pada Proyek Perumahan Dengan Analytic Hierarchy Process (AHP) (Studi Kasus Pada PT. Pondok Solo Permai, Di Sukoharjo)*. (Skripsi). Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia.
- Parhusip, J. (2019). Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Pada Desain Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Calon Penerima Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT) Di Kota Palangka Raya. *Jurnal Teknologi Informasi*, 13(2), 18–29.
- Saaty, R. W. (1987). The Analytic Hierarchy Process - What It is and How It is Used. *Mathematical Modelling* 9, 161-176.
- Shabri, A. (2015). *Kajian Analytic Hierarchy Process (AHP) Dalam Menentukan Posisi Merek Handphone Berdasarkan Persepsi Produsen Dan Konsumen Terhadap Kriteria Handphone*. (Skripsi). Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia.
- Shiraishi, S., Obata, T., & Daigo, M. (1997). Properties of a Positive Reciprocal Matrix and Their Application to AHP. *Journal of The Operations Research Society of Japan*, 41(3), 404-414.
- Winston, W. L. (1994). *Operations Research Application and Algorithms*, IV Edition, International Thomson Publishing, California.
- Widaningsih, S. (2017). Analisis Sensitivitas Metode AHP Dengan Menggunakan Weighted Sum Model (WSM) Pada Simulasi Pemilihan Investasi Sektor Finansial. *Media Jurnal Informatika*, 9(1), 1–8.