



Analisis Sensitivitas AHP-SAW dan ROC-SAW dalam Pengambilan Keputusan Multikriteria

I Gede Iwan Sudipa^{1*}, Ida Ayu Dwi Puspitayani²

^{1,2} Teknik Informatika - STMIK STIKOM Indonesia

ARTICLE INFO

Article history:

Received 19 April 2019
Received in revised form
10 May 2019
Accepted 12 June 2019
Available online 25 July
2019

Kata Kunci:

Analisis Sensitivitas, AHP-
SAW, ROC-SAW, Multi
Multikriteria

Keywords:

Sensitivity Analysis, AHP-
SAW, ROC-SAW, Multi
Criteria

ABSTRAK

Beasiswa merupakan salah satu upaya yang dilakukan pemerintah dalam mendorong dan membantu potensi kemajuan pendidikan di negara Indonesia, salah satunya adalah beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik (PPA) sehingga diperlukan seleksi penerima beasiswa untuk menentukan penerima beasiswa yang sesuai dengan kriteria penilaian. Permasalahan seleksi beasiswa termasuk kedalam permasalahan *Multi Attribute Decision Making* (MADM). Penelitian ini menganalisis masalah MADM yaitu pemberian beasiswa dengan menggunakan kombinasi metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP), *Simple Additive Weighting* (SAW) dan model pemberian bobot *Rank Order Centroid* (ROC). Pengujian metode yang sesuai dilakukan dengan melakukan analisis sensitivitas untuk mengetahui kombinasi metode yang paling sensitif dalam menghasilkan perankingan akhir penerima beasiswa. Dari hasil pengujian analisis sensitivitas kombinasi ROC-SAW menghasilkan nilai sensitivitas terkecil dengan nilai 0.000144, dan dari 18 percobaan perubahan bobot yang dilakukan untuk mengetahui perubahan ranking hasil akhir didapatkan hasil bahwa metode AHP-SAW menghasilkan perubahan ranking dengan persentase 80,56% dari ranking awal, dan ROC-SAW menghasilkan perubahan ranking dengan persentase 90,83% dari ranking awal.

ABSTRACT

Scholarship is one of the efforts made by the government in encouraging and assisting the potential for advancement of education in the country of Indonesia, one of which is an Academic Achievement Improvement scholarship (PPA) so that scholarship recipient selection is needed to determine scholarship recipients in accordance with the assessment criteria. Scholarship selection issues are included in the *Multi Attribute Decision Making* (MADM) problem. This study analyzes the MADM problem of scholarships by using a combination of *Analytical Hierarchy Process* (AHP), *Simple Additive Weighting* (SAW) and *Rank Order Centroid* (ROC) weighting models. Testing the appropriate method is done by conducting a sensitivity analysis to determine the combination of the most sensitive methods in producing the final ranking of scholarship recipients. From the results of testing the sensitivity analysis of the combination of ROC-SAW produces the smallest sensitivity value with a value of 0.000144, and from 18 trials of weight changes carried out to determine changes in the final ranking results obtained that the AHP-SAW method results in ranking changes with a percentage of 80.56% from the initial ranking, and ROC-SAW resulted in ranking changes with a percentage of 90.83% from the initial ranking.

Copyright © Universitas Pendidikan Ganesha. All rights reserved.

* Corresponding author.

E-mail addresses: wansudipa@stiki-indonesia.ac.id (I Gede Iwan Sudipa)

1. Pendahuluan

Pendidikan merupakan sektor utama yang mendorong perkembangan kemajuan suatu bangsa, khususnya bangsa Indonesia. Pendidikan dinilai sangat penting, namun terkadang tidak semua orang dapat menempuh pendidikan yang diharapkan. Untuk mengatasi masalah tingginya biaya pendidikan, maka Direktorat Jenderal Tinggi Kementerian Pendidikan Nasional dan Kebudayaan melalui perguruan tinggi negeri atau swasta, yayasan atau perusahaan swasta, mengalokasikan dana untuk memberikan bantuan biaya pendidikan kepada mahasiswa yang orangtuanya tidak mampu untuk membiayai dan mahasiswa yang mempunyai prestasi tinggi, baik akademik maupun non akademik dalam bentuk beasiswa. Menurut Pedoman Beasiswa dan Bantuan Biaya Pendidikan PPA (Jenderal, Dan, Riset, & Tinggi, 2015) menjelaskan bahwa beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik (PPA) adalah dukungan biaya pendidikan yang diberikan kepada mahasiswa untuk mengikuti dan/atau menyelesaikan pendidikan tinggi berdasarkan pertimbangan utama prestasi dan/atau potensi akademik, sedangkan Bantuan Biaya Pendidikan Peningkatan Prestasi Akademik (BBP PPA) adalah dukungan biaya pendidikan yang diberikan kepada mahasiswa untuk mengikuti dan/atau menyelesaikan pendidikan tinggi berdasarkan pertimbangan utama keterbatasan kemampuan ekonomi.

Salah satu metode yang digunakan dalam penentuan keputusan adalah *Multi Attribute Decision Making* (MADM), MADM merupakan bagian dari metodologi Multi Criteria Decision Making (MCDM) yang secara khusus digunakan dalam penentuan keputusan dengan banyak kriteria, atribut serta banyak alternatif (C. H. Yeh, 2003). Didalam model MCDM terdapat beberapa metode yaitu Analytic Hierarchy Process (AHP), Rank Order Centroid (ROC) dan Simple Additive Weighting (SAW) yang dapat digunakan dalam penentuan keputusan, AHP dan ROC merupakan metode yang digunakan untuk penentuan bobot kriteria, subkriteria, dan atribut (C. Yeh & Willis, 2001). SAW merupakan metode perankingan yang didasarkan atas penjumlahan terbobot. Gabungan dari ketiga metode tersebut diharapkan dapat menghasilkan keputusan yang obyektif serta dapat memberikan perbandingan hasil dengan hasil yang dibuat pengambil keputusan, hasil dari sebuah sistem pendukung keputusan bukan menggantikan keputusan pengambil keputusan melainkan membantu pengambil keputusan dalam melakukan perbandingan hasil.

Penelitian ini bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan seleksi pemberian beasiswa dengan menggunakan kombinasi metode AHP-SAW dan ROC-SAW, serta menentukan metode yang sesuai dengan penyelesaian dan pengujian analisis sensitivitas untuk setiap metode.

2. Metode

A. Prosedur AHP

Prosedur yang dilakukan pada tahap ini adalah : menentukan kriteria dari alternatif-alternatif yang kemudian menyusunnya menjadi satu hirarki. Membuat matriks *pairwise comparison* berdasarkan kriteria dan alternatif dengan skala penilaian sehingga akan diperoleh nilai pendapat dalam bentuk angka, skala perbandingan. Prosedur dasar AHP terdiri dari beberapa langkah sebagai berikut (Chun, Huang, & Wang, 2009):

1. Membuat matriks perbandingan berpasangan

Tabel 1. Matriks Perbandingan Berpasangan

K	K1	K2	...	Kn
K1	b11	b12	...	b1n
K2	b21	b22	...	b2n
...	Bij	...
Kn	bn1	bn2	...	bnn

Mengalikan masing-masing element pada masing-masing baris matriks perbandingan, dan hasilnya adalah M_i dengan menggunakan persamaan $M_i = \prod_{j=1}^n b_{ij}$, $i = 1, 2, \dots, n$ (1)

2. Menghitung n akar pangkat dari M_i dengan persamaan $\bar{W}_i = \sqrt[n]{M_i}$, $i = 1, 2, \dots, n$ (2)

3. Melakukan normalisasi terhadap \bar{W}_i dengan persamaan $W_i = \bar{W}_i / \sum_{j=1}^n \bar{W}_j$, $i = 1, 2, \dots, n$ (3)

4. Mencari nilai lamda maks. Menurut Saaty[8], mencari λ_{maks} dapat menggunakan persamaan

$$\lambda_{maks} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{w_i}{n \cdot w_i}}{n} \quad (4)$$

5. Cek Consistency Index (CI)

Mencari nilai CI (*Consistency Index*) dengan persamaan $CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1}$ (5)

6. Mencari Nilai RI disesuaikan dengan nilai *Random Index* yang dapat dilihat pada Tabel 3 dibawah ini.

Ordo Matriks	RI	Ordo Matriks	RI	Ordo Matriks	RI
1	0	6	1,24	11	1,51
2	0	7	1,32	12	1,48
3	0,58	8	1,41	13	1,56
4	0,9	9	1,45	14	1,57
5	1,12	10	1,49	15	1,59

Gambar 1. Random Index (RI)

7. Mencari CR (*Consistency Ratio*) $CR = \frac{CI}{RI}$ (6)

Jika nilai $CR < 0.1$ berarti data perbandingan yang dibuat sudah konsisten.

B. ROC (Rank Order Centroid)

Perhitungan *Rank Order Centroid* digunakan untuk menentukan bobot pengganti (*elicitation weight*) dari urutan prioritas atribut yang ditentukan oleh pengambil keputusan, ROC didasarkan pada tingkat kepentingan atau prioritas yang biasanya dibentuk dengan pernyataan "atribut ke-1 lebih penting dari atribut ke-2, yang lebih penting dari kriteria ke-3 dan seterusnya hingga atribut ke-n" (Barron & Barrett, 1996).

Dalam perhitungan ROC, untuk menentukan bobot maka diberikan aturan : $W_1 \geq W_2 \geq W_3 \geq \dots \geq W_n \geq 0$; $\sum_{j=1}^n W_j = 1$ (7)

Dimana W_1 merupakan bobot untuk semua kriteria C_i , sehingga nilai W_1 sampai W_j dapat ditentukan sebagai berikut :

$$W_1 = (1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{j})/K \quad (8)$$

$$W_2 = (0 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{j})/K$$

$$W_j = (0 + \dots + 0 + \frac{1}{j})/K$$

Secara umum jika K adalah jumlah kriteria, maka nilai bobot kriteria ke-j dirumuskan dengan mengalikan $1/K$ dengan jumlah total $1/i$, dimana $i = 1,2,3,\dots,j$, sebagai berikut :

$$W_j = \frac{1}{K} \sum_{i=1}^K \left(\frac{1}{i}\right) \quad (9)$$

Keterangan:

W_j = nilai pembobotan atribut ke-j

K = jumlah atribut

i = nilai urutan prioritas atribut

C. SAW (Simple Additive Weighting)

Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke dalam suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada. Metode SAW mengharuskan pembuat keputusan menentukan bobot bagi setiap atribut. Skor total untuk alternatif diperoleh dengan menjumlahkan seluruh hasil perkalian antara rating dan bobot tiap atribut. Rating tiap atribut haruslah dimensi dalam arti telah melewati proses normalisasi matriks sebelumnya (Fishburn, 1967).

Pada penelitian ini tentang seleksi pemberian beasiswa, maka mahasiswa yang memiliki nilai akhir tertinggi yang akan menjadi prioritas sebagai alternatif terbaik penerima beasiswa PPA ataupun BBP. Terdapat tahapan-tahapan yang harus dilakukan, yaitu :

1. Penentuan nilai kriteria

Perhitungan dilakukan dengan menggunakan persamaan :

$$NK = \sum(SK * X) \quad (10)$$

Keterangan :

NK : Nilai total tiap kriteria

SK : Nilai subkriteria

X : Besar bobot preferensi

2. Membuat matriks keputusan

Matriks keputusan dibuat berdasarkan jumlah elemen (n) kriteria dan jumlah alternatif.

3. Normalisasi Matriks

Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan X ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada. Perhitungan untuk melakukan normalisasi matriks disesuaikan dengan persamaan

$$r_{ij} = \frac{X_{ij}}{\text{Max}X_{ij}} \text{ jika atribut termasuk keuntungan} \quad (11)$$

$$r_{ij} = \frac{\text{Min}X_{ij}}{X_{ij}} \text{ jika atribut termasuk biaya}$$

Keterangan :

r_{ij} = rating kinerja ternormalisasi

$\text{Max}X_{ij}$ = nilai maksimum elemen tiap kriteria

$\text{Min}X_{ij}$ = nilai minimum elemen tiap kriteria

Benefit = jika nilai terbesar adalah yang terbaik

Cost = jika nilai terkecil adalah yang terbaik

4. Perhitungan nilai akhir dan perankingan

Dimana r_{ij} adalah rating kinerja ternormalisasi dari setiap alternatif A_i pada atribut C_j , $i = 1, 2, \dots, m$ dan j

$= 1, 2, \dots, n$. Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) diberikan sebagai berikut : $V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij}$ (12)

Keterangan :

V_i = rangking untuk setiap alternatif

w_j = nilai bobot dari setiap kriteria

r_{ij} = nilai rating kinerja ternormalisasi

Nilai V_i lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif A_i lebih terpilih.

D. Sensitivitas

Uji sensitivitas dilakukan untuk mengetahui dan mendapatkan hasil dari perbandingan metode AHP-SAW dan metode ROC-SAW untuk mengetahui metode yang lebih sensitif terhadap perubahan bobot serta perubahan ranking dalam suatu metode (Widaningsih, 2017).

Uji sensitivitas pada penelitian ini berdasarkan nilai rentang terkecil dari beberapa nilai dan variabel yang ada dalam proses regresi, uji sensitivitas tahap pertama dilakukan dengan tiga proses yaitu (Kusmiyanti, Richa Dwi, Suliaturun, 2017) :

Pertama, penentuan sensitivitas dilakukan dengan mengurangi nilai alternatif pertama dengan nilai alternatif kedua. Secara umum dirumuskan dengan:

$$\text{Jumlah Sensitivitas} = (XA - XB) \quad (13)$$

Dimana:

Xa = Nilai Alternatif Pertama

Xb = Nilai Alternatif Kedua

Kedua, penentuan sensitivitas dilakukan dengan membagi nilai alternatif pertama dengan jumlah total nilai keseluruhan alternatif. Secara umum dirumuskan dengan:

$$\text{Jumlah Sensitivitas} = \frac{X_i}{\sum X} \quad (14)$$

Dimana:

X_i = nilai alternatif ke- i

X = nilai alternatif

Ketiga, penentuan sensitivitas ini dilakukan dengan menjumlahkan nilai alternatif pertama dengan nilai alternatif kedua, lalu dibagi dua. Secara umum dirumuskan dengan:

$$\text{Jumlah sensitivitas} = \frac{1}{2} (X_a + X_b) \quad (15)$$

Dimana:

X_a = nilai alternatif pertama

X_b = nilai alternatif kedua

Selanjutnya perhitungan uji sensitivitas menggunakan derajat sensitivitas (S_j) di setiap atribut (C. H. Yeh, 2002)(Kusumadewi & Hartati, 2007), langkah uji sensitivitas sebagai berikut :

1. Menentukan semua bobot atribut, $W_j = 1$ (nilai awal bobot), dengan $j=1,2,\dots,n$ (banyaknya atribut).
2. Merubah bobot atribut dalam range nilai 1 – 2, dan menaikkan nilai bobot mulai dari 0,1 dan seterusnya dengan bobot atribut yang lainnya tetap sesuai bobot awal.
3. Mengimplementasikan pada metode AHP-SAW dan metode ROC-SAW untuk bobot atribut yang telah ditentukan pada Tabel 4.
4. Menghitung prosentase perubahan ranking dengan cara membandingkan seberapa perubahan ranking yang terjadi jika dibandingkan dengan kondisi pada saat bobot sama yaitu $W_j = 1$ (nilai bobot awal).

E. Persentase Perubahan Ranking

Persentase perubahan ranking metode AHP-SAW dan ROC-SAW digunakan untuk melihat hasil akhir dari proses analisis sensitivitas, perhitungan persentase menggunakan rumus sebagai berikut (Syaka & Mulyanto, 2019):

$$\frac{T}{i \times A} \times 100 \quad (16)$$

Keterangan :

T = total akhir perubahan ranking alternatif

I = total perubahan bobot

A = jumlah atribut atau kriteria yang digunakan

3. Hasil dan Pembahasan

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder yaitu data pendaftar beasiswa PPA mahasiswa STMIK STIKOM Indonesia tahun 2016/2017 sebanyak 22 mahasiswa dari 2 program studi yaitu teknik informatika dan sistem komputer sebagai alternatif penerima beasiswa (I Gede Iwan Sudipa, 2018). Syarat-syarat yang dijadikan parameter penelitian atau kriteria yaitu IPK (C1), Prestasi Akademik (C2), Jumlah Semester (C3), Prestasi Non Akademik (C4), Keaktifan Organisasi (C5), Jumlah Seminar bidang Teknologi Informasi yang diikuti (C6), Jumlah Penghasilan Orangtua (C7), Jumlah Tanggungan Orangtua (C8), dan Daya Listrik (C9). Sesuai dengan teknik analisis, langkah pertama yang dilakukan adalah menentukan prioritas bobot dengan metode AHP dan metode ROC :

Tabel 2. Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
C1	1	2	3	2	2	3	3	3	3
C2	2	1	3	2	2	3	3	3	3
C3	0,5	0,5	1	2	2	2	3	3	3
C4	0,33	0,33	0,5	1	2	3	3	3	3
C5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	2	2	2	2
C6	0,5	0,5	0,5	0,33	0,5	1	2	2	2
C7	0,33	0,33	0,33	0,33	0,5	0,5	1	2	3
C8	0,33	0,33	0,33	0,33	0,5	0,5	0,5	1	2
C9	0,33	0,33	0,33	0,33	0,5	0,5	0,33	0,5	1

Untuk menentukan bobot prioritas kriteria menggunakan rumus(3), sehingga bobot yang dihasilkan sebagai berikut :

- IPK (C1) = 0,22141
- Prestasi Akademik (C2) = 0,189802
- Jumlah Semester (C3)= 0,135876
- Prestasi Non Akademik (C4)= 0,133335
- Keaktifan Organisasi (C5) = 0,095452
- Jumlah Seminar bidang Teknologi Informasi yang diikuti (C6) = 0,071481
- Jumlah Penghasilan Orangtua (C7)= 0,061277
- Jumlah Tanggungan Orangtua(C8)= 0,050215
- Daya Listrik (C9)= 0,041151

Untuk mencari nilai λ_{maks} menggunakan rumus(4), perhitungannya sebagai berikut : $\lambda_{maks} = ((1 + 2 + 0,5 + 0,33 + 0,5 + 0,5 + 0,33 + 0,33 + 0,33) \times 0,22141) + ((2 + 1 + 0,5 + 0,33 + 0,5 + 0,5 + 0,33 + 0,33 + 0,33) \times 0,189802) + ((3 + 3 + 1 + 0,5 + 0,5 + 0,5 + 0,33 + 0,33 + 0,33) \times 0,135876) + ((2 + 2 + 2 + 1 + 0,5 + 0,33 + 0,33 + 0,33 + 0,33) \times 0,133335) + ((2 + 2 + 2 + 2 + 1 + 0,5 + 0,5 + 0,5 + 0,5) \times 0,095452) + ((3 + 3 + 2 + 3 + 2 + 1 + 0,5 + 0,5 + 0,5) \times 0,071481) + ((3 + 3 + 3 + 3 + 2 + 2 + 1 + 0,5 + 0,33) \times 0,061277) + ((3 + 3 + 3 + 3 + 2 + 2 + 2 + 1 + 0,5) \times 0,050215) + ((3 + 3 + 3 + 3 + 2 + 2 + 3 + 2 + 1) \times 0,041151) = 9,601927$

Selanjutnya menghitung *Consistency Index* (CI) menggunakan rumus(5), perhitungannya sebagai berikut :

$$CI = \frac{9,601927 - 9}{9 - 1} = 0,07$$

Menghitung *Consistency Ratio* (CR) menggunakan rumus(6). *Ratio index* (RI) yang digunakan adalah 1,45 karena jumlah kriteria (n) = 9, perhitungan CR sebagai berikut :

$$CR = \frac{0,07}{1,45} = 0,05, \text{ nilai CR menunjukkan } \leq 0,1 \text{ yang menunjukkan konsisten.}$$

Untuk menentukan bobot kriteria dengan model ROC maka urutan peringkat atribut atau kriteria sudah diketahui dan sudah diprioritas dari kriteria dengan prioritas ke-1, prioritas ke-2 sampai prioritas ke-n(I Gede Iwan Sudipa, 2018). Perhitungan Bobot Kriteria dengan metode ROC menggunakan rumus (8) dan rumus (9), sehingga didapatkan hasil nilai bobot setiap kriteria seperti ditunjukkan pada Tabel 3, sebagai berikut.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Bobot Metode ROC

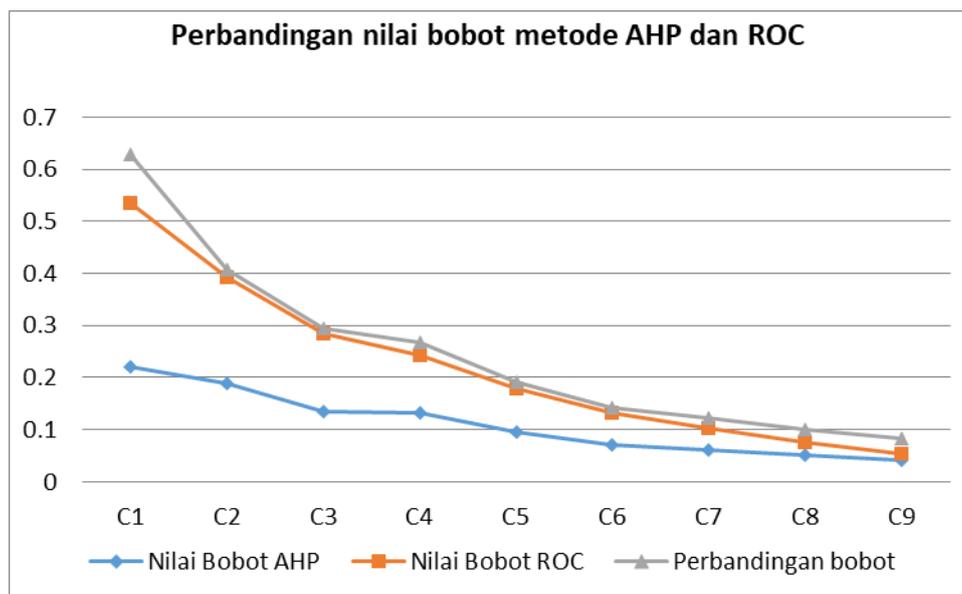
Kriteria	Bobot
C1	$W_1 = \frac{1}{9} \times (\frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7} + \frac{1}{8} + \frac{1}{9}) = 0,31433$
C2	$W_2 = \frac{1}{5} \times (\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7} + \frac{1}{8} + \frac{1}{9}) = 0,20322$
C3	$W_3 = \frac{1}{5} \times (\frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7} + \frac{1}{8} + \frac{1}{9}) = 0,14766$
C4	$W_4 = \frac{1}{5} \times (\frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7} + \frac{1}{8} + \frac{1}{9}) = 0,11063$
C5	$W_5 = \frac{1}{5} \times (\frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7} + \frac{1}{8} + \frac{1}{9}) = 0,08285$
C6	$W_6 = \frac{1}{5} \times (\frac{1}{6} + \frac{1}{7} + \frac{1}{8} + \frac{1}{9}) = 0,06063$
C7	$W_7 = \frac{1}{5} \times (\frac{1}{7} + \frac{1}{8} + \frac{1}{9}) = 0,04211$
C8	$W_8 = \frac{1}{5} \times (\frac{1}{8} + \frac{1}{9}) = 0,02623$
C9	$W_9 = \frac{1}{5} \times (\frac{1}{9}) = 0,01235$

Tabel 4. Hasil Nilai Bobot Metode AHP dan Metode ROC

Kriteria	Nilai Bobot AHP	Nilai Bobot ROC	Perbandingan bobot	Perbandingan bobot (%)
C1	0,22141	0,31433	0,09292	9%
C2	0,189802	0,20322	0,013418	1%
C3	0,13588	0,14766	0,01178	1%
C4	0,133335	0,11063	0,022705	2%
C5	0,09545	0,08285	0,0126	1%
C6	0,07148	0,06063	0,01085	1%
C7	0,06128	0,04211	0,01917	2%
C8	0,05022	0,02623	0,02399	2%
C9	0,04115	0,01235	0,0288	3%

Sumber data diolah 2017

Perhitungan bobot dihitung dengan rumus (1) sampai (9). Perbandingan bobot didapatkan dengan menghitung selisih kenaikan bobot tiap kriteria yang dihasilkan oleh metode AHP dan ROC.



Gambar 2. Perbandingan Nilai Bobot Metode AHP dan ROC

Pada Tabel 5 menunjukkan data mahasiswa pemohon beasiswa PPA tahun 2017 yang terdiri dari 22 mahasiswa dan 9 kriteria penilaian, nilai alternatif pada setiap kriteria sudah diskoring kedalam angka.

Tabel 5. Data Mahasiswa Pemohon Beasiswa PPA tahun 2017

Alternatif	Kriteria								
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
Mahesa	3,81	0,91333333	6	0,0625	2	1	5	1	2
Ester	3,95	0,31333333	6	0,0625	2	2	3	1	2
Lely	3,82	0,04	4	0,291667	2	2	1	2	2
Lestari	3,71	0,51333333	4	0,0625	2	2	2	2	2
Lina	3,9	0,04	4	0,4375	2	2	2	2	2
Yoseph	3,75	0,04	4	0,270833	2	1	3	2	2
Julius	3,79	0,04	4	0,270833	2	1	1	3	2
Christopher	3,86	0,04	6	1,041667	2	1	2	2	2
Rahmawati	3,58	0,04	6	0,541667	2	2	1	1	2
Jonathan	3,38	0,04	6	2,083333	2	1	1	1	2
Yusuf	3,52	1,28333333	4	0,0625	2	2	2	2	2
Dian	3,48	0,04	6	0,270833	2	2	1	1	2
Ayudani	3,88	0,47	4	0,0625	2	2	3	2	2
Ita Miranti	3,65	0,04	4	1,5625	2	2	1	3	2
Yulia	3,66	0,04	4	0,270833	2	2	2	2	2
Wirawan	3,7	0,18	6	0,0625	2	1	3	2	2
Dessie	3,51	0,04	4	0,291667	2	2	5	2	2
Juniastini	3,96	0,18	4	0,0625	2	2	2	3	2
Selfiana	3,69	0,31333333	4	0,0625	2	2	2	2	2
Prasetya	3,36	0,18	6	0,0625	2	2	3	2	2
Caniartana	3,37	0,04	4	0,0625	2	1	2	2	2
Juliana	3,34	0,04	4	0,0625	2	1	2	1	2

Sumber data diolah 2017

Untuk menentukan hasil akhir perankingan maka digunakan metode SAW dengan rumus (10) sampai (12) sehingga didapatkan hasil perankingan pada Tabel 6, sebagai berikut :

Tabel 6. Hasil Perankingan Metode AHP-SAW dan Metode ROC-SAW

Alternatif	Hasil Akhir Metode AHP-SAW	Ranking	Hasil Akhir Metode ROC-SAW	Ranking
Mahesa	0,722793073	3	0,7744	2
Ester	0,685792868	6	0,703972	3
Lely	0,62321768	11	0,605219	17
Lestari	0,641766946	9	0,667694	8
Lina	0,60638556	14	0,627735	14
Yoseph	0,541378684	20	0,585085	19
Julius	0,576097315	18	0,58016	20
Christopher	0,652367745	8	0,675547	6
Rahmawati	0,696198593	4	0,63992	12
Jonathan	0,747943669	1	0,675596	5
Yusuf	0,745024939	2	0,774544	1
Dian	0,673273881	7	0,617601	15

Alternatif	Hasil Akhir Metode AHP-SAW	Ranking	Hasil Akhir Metode ROC-SAW	Ranking
Ayudani	0,634650189	10	0,682748	4
Ita Miranti	0,686677889	5	0,667952	7
Yulia	0,582299971	17	0,599834	18
Wirawan	0,591247276	16	0,641442	11
Dessie	0,556863479	19	0,6143	16
Juniastini	0,598076463	15	0,643497	10
Selfiana	0,611069181	12	0,634436	13
Prasetya	0,607977826	13	0,644769	9
Caniartana	0,517011603	22	0,535437	21
Juliana	0,540441754	21	0,524312	22

Sumber data diolah 2017

Perbedaan hasil disebabkan oleh hasil perhitungan bobot yang dihasilkan oleh metode AHP dan Metode ROC, sehingga memberikan perbedaan ketika digunakan dalam perhitungan akhir metode SAW, dapat dilihat pada pada hasil perhitungan metode AHP-SAW urutan ranking 10 mahasiswa terbaik yaitu : Jonathan > Yusuf > Mahesa > Rahmawati > Ita Miranti > Ester > Dian > Christopher > Lestari > Ayudani

Sedangkan untuk hasil perhitungan ROC-SAW urutan ranking 10 mahasiswa terbaik yaitu : Yusuf > Mahesa > Ester > Ayudani > Jonathan > Christopher > Ita Miranti > Lestari > Prasetya > Juniastini

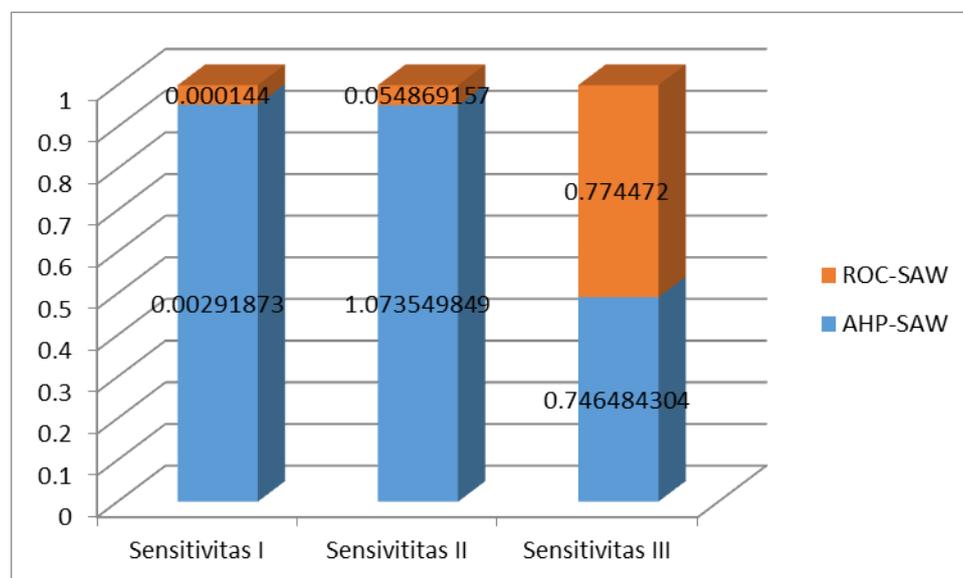
Terdapat perbedaan hasil perankingan dikarenakan perbedaan bobot kriteria yang dihasilkan oleh metode AHP dan ROC, sehingga mempengaruhi nilai akhir 10 alternatif mahasiswa terbaik.

A. Analisis Sensitivitas

Tahap pertama dilakukan pengujian analisis sensitivitas untuk metode AHP-SAW dan ROC-SAW pada Tabel 7, pengujian analisis sensitivitas akan dilakukan melalui tiga proses sesuai dengan rumus (13) sampai (16), sehingga didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 7. Hasil Uji Sensitivitas

Metode	Sensitivitas I	Sensitivitas II	Sensitivitas III
AHP-SAW	0.002919	1.07355	0.746484
ROC-SAW	0.000144	0.054869	0.774472



Gambar 3. Hasil Nilai Sensitivitas

Dari gambar 2 dapat diketahui bahwa dari tiga proses sensitivitas bahwa nilai sensitivitas terkecil didapatkan metode ROC-SAW yaitu sensitivitas I dengan nilai 0.000144, sehingga metode ROC-SAW lebih sesuai untuk kasus yang diselesaikan.

Analisis sensitivitas selanjutnya dilakukan dengan menggunakan derajat sensitifitas (Sj) di setiap atribut, nilai setiap bobot kriteria akan dirubah dengan rentang 1 – 2, dengan jumlah W =1. Perubahan bobot kriteria dimulai dengan menambahkan 0.5 kemudian 1 pada kriteria ke-1 dan selanjutnya, sementara kriteria lainnya masih menggunakan bobot awal. Perubahan bobot ini ditujukan untuk mengetahui perubahan ranking pada setiap metode.

Jumlah prosentase perubahan ranking dengan metode AHP-SAW dan ROC-SAW dalam kasus pemberian beasiswa, dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 8. Hasil Perubahan Ranking

Bobot Kriteria	Jumlah Perubahan Ranking	
	AHP-SAW	ROC-SAW
Kriteria 1 + (0,5)	17	15
Kriteria 1 + (1)	16	17
Kriteria 2 + (0,5)	15	18
Kriteria 2 + (1)	14	17
Kriteria 3 + (0,5)	13	19
Kriteria 3 + (1)	13	18
Kriteria 4 + (0,5)	14	18
Kriteria 4 + (1)	16	17
Kriteria 5 + (0,5)	19	19
Kriteria 5 + (1)	19	19
Kriteria 6 + (0,5)	17	18
Kriteria 6 + (1)	17	19
Kriteria 7 + (0,5)	18	19
Kriteria 7 + (1)	17	19
Kriteria 8 + (0,5)	13	19
Kriteria 8 + (1)	14	18
Kriteria 9 + (0,5)	19	19
Kriteria 9 + (1)	19	19
Jumlah	290	327

B. Perhitungan Total Perubahan Ranking

Menghitung total perubahan ranking yaitu menjumlahkan perubahan ranking metode AHP-SAW dan ROC-SAW pada setiap perubahan bobot kriteria sesuai dengan rumus(16), sehingga didapatkan hasil sebagai berikut :

Persentase perubahan ranking metode AHP-SAW

$$\frac{290}{358} \times 100 = 80,56\%$$

Persentase perubahan ranking metode ROC -SAW

$$\frac{327}{358} \times 100 = 90,83\%$$

4. Simpulan dan Saran

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah dilakukan maka dapat diberikan kesimpulan, yaitu : 1) Hasil perankingan mahasiswa pemohon beasiswa tahun 2017 menggunakan metode AHP-SAW mendapatkan alternatif terbaik yaitu Jonathan dengan nilai 0.747943669 dan alternatif terbaik menggunakan metode ROC-SAW yaitu Yusuf dengan nilai 0.774544. Perbedaan hasil perankingan disebabkan karena bobot preferensi kriteria yang dihasilkan berbeda dari metode AHP dan ROC. 2) Pengujian analisis sensitivitas dengan menggunakan tiga proses menunjukkan metode ROC-SAW memiliki sensitivitas lebih kecil dibandingkan metode AHP-SAW yaitu nilai terkecil 0.000144, sehingga metode ROC-SAW lebih sesuai untuk kasus yang diselesaikan. 3) Pengujian analisis sensitivitas dengan perubahan bobot dengan 18 percobaan perubahan bobot dengan jumlah kriteria yang berbeda menyatakan bahwa metode ROC-SAW menghasilkan jumlah perankingan sebesar 290 dengan jumlah persentase 80.56% dan

metode AHP-SAW menghasilkan jumlah perubahan ranking sebesar 327 dengan jumlah persentase 90.83%. Metode ROC-SAW memiliki perubahan ranking dan sensitivitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan AHP-SAW.

Saran yang dapat diberikan yaitu adanya perbandingan dengan metode MCDM (*Multi Criteria Decision Making*) lainnya dan dapat dilakukan analisis sensitivitas setiap metode serta melakukan analisis sensitivitas kriteria.

Daftar Rujukan

- Barron, F. H., & Barrett, B. E. (1996). The efficacy of SMARTER - Simple Multi-Attribute Rating Technique Extended to Ranking. *Acta Psychologica*, 93(1-3), 23-36.
- Chun, Y., Huang, Y. Y., & Wang, Z. Q. (2009). Topsis-AHP-simulation method and its application in operational capability evaluation. *2009 Chinese Control and Decision Conference, CCDC 2009*, 2954-2957.
- Fishburn, P. C. (1967). Letter to the Editor—Additive Utilities with Incomplete Product Sets: Application to Priorities and Assignments. *Operations Research*, 15(3), 537-542.
- I Gede Iwan Sudipa. (2018). Decision Support System Dengan Metode AHP, SAW dan ROC Untuk Penentuan Pemberian Beasiswa (Studi Kasus STMIK STIKOM INDONESIA). *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, 4(1), 18-30.
- Jenderal, D., Dan, P., Riset, K., & Tinggi, D. A. N. P. (2015). Pedoman umum beasiswa dan bantuan biaya pendidikan peningkatan prestasi akademik (ppa).
- Kusmiyanti, Richa Dwi, Suliatur, M. (2017). Analisis Sensitifitas Model SMART-AHP dengan SMARTER-ROC sebagai Pengambilan Keputusan Multi Kriteria, 18-19.
- Kusumadewi, S., & Hartati, S. (2007). Sensitivity analysis of multi-attribute decision making methods in clinical group decision support system. *2007 International Conference on Intelligent and Advanced Systems, ICIAS 2007*, 301-304.
- Syaka, A. K., & Mulyanto, A. (2019). Analisis Perbandingan Sensitivitas AHP dan WP dalam Pemilihan Biro Perjalanan Umrah di Yogyakarta, 3(3), 38-49.
- Widaningsih, S. (2017). Analisis Sensitivitas Metode AHP Dengan Menggunakan Weighted Sum Model (WSM) Pada Simulasi Pemilihan Investasi Sektor Financial. *Jurnal Informatika*.
- Yeh, C. H. (2002). A Problem-based Selection of Multi-attribute Decision-making Methods. *International Transactions in Operational Research*, 9(2), 169-181.
- Yeh, C. H. (2003). The Selection of Multiattribute Decision Making Methods for Scholarship Student Selection. *International Journal of Selection and Assessment*, 11(4), 289-296.
- Yeh, C., & Willis, R. J. (2001). A validation procedure for multicriteria analysis : application to the selection of scholarship students, 6, 39-52.