

HYBRID MULTI-ATTRIBUTE DECISION MAKING UNTUK SELEKSI PENERIMA BANTUAN STUDI

Salvius Paulus Lengkong¹⁾ Adhistya Erna Permanasari²⁾ Silmi Fauziati³⁾

¹⁾²⁾³⁾ Departemen Teknik Elektro dan Teknologi Informasi, Universitas Gadjah Mada
 Jl. Grafika No.2 Kampus UGM, Yogyakarta 55281 Indonesia
 email : salviuslengkong@gmail.com¹⁾adhistya@ugm.ac.id²⁾silmi@ugm.ac.id³⁾

ABSTRACT

Scholarship is an award of financial aid for students who have achievement in study and economic limitations. The selection process to get qualified recipients is one of the most important issues in decision-making. Hybrid Multi-Attribute Decision Making is the approach that is used by combining AHP and VIKOR to solve this issue. AHP is used for weighting process and VIKOR is used for determination of the rank. This study shows that Hybrid Multi-Attribute Decision Making can provide the rank of scholarship to help decision makers. This Hybrid Multi-Attribute Decision Making also provides better quality rank than VIKOR method only.

Key words

Scholarship, AHP, VIKOR, MADM, MCDM

1. Pendahuluan

Bantuan studi merupakan bantuan yang diberikan oleh lembaga, yayasan atau perguruan tinggi negeri maupun swasta kepada siswa yang berprestasi dan memiliki keterbatasan ekonomi untuk kelanjutan pendidikan.

Universitas Negeri Manado (UNIMA) merupakan salah satu perguruan tinggi milik pemerintah yang sering membagikan bantuan studi kepada siswa yang memiliki prestasi dan memiliki keterbatasan ekonomi.

Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi (PTIK) merupakan salah satu program studi UNIMA. Berdasarkan hasil pengamatan, proses seleksi yang ada di program studi Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi terdiri dari dua tahap, yaitu tahap kelengkapan berkas dan tahap seleksi penerima beasiswa. Tahap seleksi penerima beasiswa masih menggunakan metode manual dengan melihat kriteria yang dibuat pimpinan. Seleksi secara manual ini memiliki kelemahan dalam mengatasi kriteria lebih dari satu.

Multi Criteria Decision Making (MCDM) merupakan metode yang tepat untuk menyelesaikan masalah

perangkingan seperti ini. MCDM terbagi ke dalam dua bagian yaitu *Multi-Attribute Decision Making* (MADM) dan *Multi-Objective Decision Making* (MODM). MADM digunakan untuk persoalan yang bersifat diskrit sedangkan MODM untuk persoalan yang bersifat kontinyu [1]. MADM memiliki bermacam-macam metode, antara lain AHP, TOPSIS, ELECTRE, PROMETHEE, VIKOR dan lain sebagainya. Setiap metode memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing.

Penelitian sebelumnya telah menggunakan metode VIKOR sebagai metode perangkingan seleksi penerima beasiswa [2] di UNIMA. Pada penelitian [2] memiliki kelemahan hanya menggunakan satu metode yang berdiri sendiri yaitu metode VIKOR. Metode VIKOR mempunyai kelebihan dalam melakukan perangkingan tetapi memiliki kelemahan pada saat pembobotan kriteria. Pada penelitian ini akan menggunakan gabungan metode AHP dan VIKOR. Metode AHP memiliki kelebihan pada saat melakukan pembobotan karena bobot yang diperoleh diuji konsistensinya, sedangkan kelemahan pada metode AHP perangkingannya tidak terlalu baik [3], sebaliknya metode VIKOR memiliki kelebihan pada tahap perangkingan dan memiliki kekurangan pada tahap pembobotan.

Terdapat beberapa penelitian lain yang sudah menggabungkan metode AHP dan VIKOR untuk menyelesaikan masalah yang lain. Penelitian [4] menggabungkan metode AHP dan VIKOR yang telah di-fuzzy-kan untuk menyelesaikan masalah pemilihan proyek. Masalah penentuan proyek merupakan salah satu persoalan yang penting dalam pembuatan keputusan di sisi manajerial. Hasil penelitian menunjukkan gabungan metode AHP dan VIKOR yang telah di-fuzzy-kan dapat menghasilkan perangkingan untuk penentuan proyek yang tepat. Penelitian [5] menggunakan gabungan metode yang sama untuk pemilihan *supplier* dalam perusahaan. Penelitian ini menunjukkan gabungan metode AHP dan VIKOR dapat digunakan untuk masalah penyeleksian *supplier*. Sedangkan Penelitian [6], menggunakan metode AHP dan VIKOR untuk mengevaluasi performa dari perusahaan semen yang ada di Iran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan gabungan metode AHP dan VIKOR

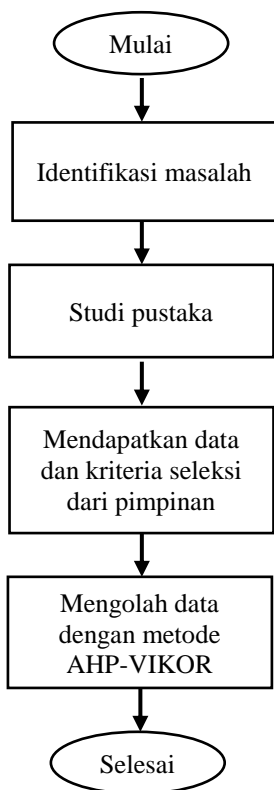
evaluasi masalah performa finansial dapat dengan mudah diatasi.

Penelitian ini akan menggabungkan metode AHP dan VIKOR untuk menyeleksi penerima bantuan studi. Paper ini terdiri dari empat bab, Bab I mengenai pendahuluan. Bab II mengenai metode yang digunakan dalam penelitian ini dengan kriteria penilaian yang digunakan oleh pimpinan untuk menetapkan keputusan, Bab III mengenai hasil dan pembahasan penelitian yang dilakukan sedangkan Bab IV merupakan kesimpulan dalam penelitian ini.

2. Metode

2.1 Alur Penelitian

Gambar 1 merupakan alur yang digunakan dalam penelitian ini.



Gambar 1 Alur Penelitian

2.2 Kriteria Seleksi

Penyeleksian terdiri dari dua bagian, yakni kelengkapan berkas dan seleksi penerima bantuan studi. Pada tahap kelengkapan berkas, mahasiswa diminta untuk mengumpulkan berkas sesuai dengan yang telah ditetapkan oleh atasan, antara lain : KRS dan KHS, surat keterangan aktif kuliah, surat pernyataan tidak menerima beasiswa

lain, rekomendasi dari pimpinan, salinan rekening listrik, bukti pembayaran uang kuliah, salinan kartu keluarga, dan transkrip nilai. Pada tahap kelengkapan ini, berkas disaring sesuai kelengkapannya.

Sebelum data di proses menggunakan metode AHP dan VIKOR, beberapa kriteria seleksi dihilangkan sehingga menjadi empat dari delapan kriteria yang ada. Kriteria-kriteria ini dihilangkan karena nilai yang terkandung dalam kriteria hanya bernilai ada (1) atau tidak (0). Nilai kriteria ini dihilangkan karena semuanya bernilai 1. Contoh, kriteria mengenai surat keterangan aktif kuliah, surat rekomendasi. Hal ini tidak perlu diseleksi lagi karena sebelumnya telah diseleksi pada tahap kelengkapan berkas.

Dari proses *pre-processing* tadi, maka terdapat empat kriteria yang ditetapkan, yaitu :

- Indeks Prestasi (IP);
Indeks Prestasi merupakan salah satu parameter yang digunakan sebagai kriteria penilaian dalam seleksi beasiswa. IP yang bagus mencerminkan prestasi akademik dari seorang mahasiswa
- Semester (II-VII);
Semester menjadi salah satu kriteria penilaian dalam seleksi beasiswa.
- Daya listrik (VA);
Daya listrik juga menjadi salah satu kriteria penilaian karena dapat memperlihatkan keadaan ekonomi mahasiswa tersebut.
- Jumlah tagihan listrik (Rp);
Jumlah tagihan listrik memperlihatkan pemakaian energi listrik rumah yang ditempati oleh keluarga mahasiswa. Data daya listrik dan jumlah tagihan listrik diperoleh dari berkas salinan pembayaran tagihan listrik yang dimasukkan oleh mahasiswa.

Bobot untuk keempat kriteria ini ditentukan oleh pimpinan dan diolah menggunakan metode AHP untuk mengecek konsistensi pembobotan. Pembobotan ini akan dijelaskan lebih lanjut pada Bab IV.

2.3 Analytical Hierarchy Process (AHP)

Analytical Hierarchy Process merupakan metode MADM yang ditemukan oleh Saaty untuk menyelesaikan masalah pengambilan keputusan yang kompleks [7]. Metode AHP memiliki kelebihan pada saat melakukan pembobotan kriteria. Kriteria dibentuk ke dalam matriks berpasangan dan diberikan penilaian oleh pimpinan. Kemudian matriks tersebut dinormalisasikan untuk mencari bobot setiap kriteria. Setelah bobot didapat maka akan dicek konsistensi pembobotan. Sehingga metode AHP ini memiliki kelebihan pada saat pembobotan.

Pada penelitian ini menggunakan metode AHP hanya sampai pada tahap pembobotan kriteria, kemudian menggunakan metode VIKOR untuk perankingan.

Langkah-langkah dari metode AHP[1] adalah sebagai berikut:

- Langkah 1 : Menyusun setiap kriteria ke dalam bentuk matriks perbandingan pasangan. $C_1, C_2,$ dan C_m adalah kriteria yang disusun berpasangan menjadi matriks A. Nilai kepentingan antar kriteria ini berkisar 1-9.

$$A = \begin{matrix} & \begin{matrix} C_1 & C_2 & \dots & C_m \end{matrix} \\ \begin{matrix} C_1 \\ C_2 \\ \vdots \\ C_m \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1 & C_{12} & \dots & C_{1m} \\ C_{21} & 1 & \dots & C_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ C_{m1} & C_{m2} & \dots & 1 \end{bmatrix} \end{matrix} \quad \dots(1)$$

- Langkah 2 : Menormalisasi matriks dan mendapatkan bobot.

$$\sum_i a_{ij} = 1 \quad \dots(2)$$

$$w_i = \frac{1}{n} \sum_j a'_{ij} \quad \dots(3)$$

w adalah bobot untuk setiap kriteria(i) yang diperoleh dengan persamaan (3).

- Langkah 3 : Menghitung konsistensi pembobotan. Hitung matriks $(A) \times (w^T)$. Matriks A adalah matriks perbandingan berpasangan dan matriks w^T vektor bobot. Selanjutnya, hitung nilai t menggunakan persamaan (4).

$$t = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{\text{elemen ke-i pada } (A)(w^T)}{\text{elemen ke-i pada } w^T} \right) \dots(4)$$

Kemudian, nilai t dan n dimasukkan pada persamaan (5) untuk mendapatkan indeks konsistensi (CI). Nilai t adalah nilai dan n adalah banyaknya kriteria.

$$CI = \frac{t-n}{n-1} \quad \dots(5)$$

Jika $CI=0$ maka matriks A konsisten, jika $\frac{CI}{RI_n} \leq 0,1$ maka matriks A cukup konsisten, dan jika $\frac{CI}{RI_n} > 0,1$ maka matriks A sangat tidak konsisten.

Random Indeks(RI_n) terhadap banyaknya kriteria dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut :

Tabel 1. Random Indeks

n	2	3	4	5	6	...
RI_n	0	0,58	0,90	1,12	1,24	...

Setelah didapatkan pembobotan yang konsisten, tahap selanjutnya menggunakan metode VIKOR sebagai metode perankingan.

2.4 VIšekriterijumskoKOMPromisnoRangiranje (VIKOR)

VIšekriterijumskoKOMPromisnoRangiranje (VIKOR) merupakan salah satu metode yang digunakan pada *Multi Attribute Decision Making* (MADM) dengan melihat solusi/alternatif terdekat sebagai pendekatan kepada solusi ideal dalam perankingan[7]. Opricovic dan Tzeng memperkenalkan metode VIKOR sebagai metode perankingan kompromi [8]. Solusi kompromi merupakan sebuah solusi yang layak yang terdekat pada solusi ideal, sedangkan kompromi berarti persetujuan yang dibuat dengan saling mengizinkan [7]. Metode ini berfokus pada perankingan dan pemilihan dari sejumlah alternatif walaupun kriterianya saling bertentangan[9].

Masalah penyeleksian penerima basiswa merupakan masalah yang dapat diselesaikan dengan teknik MADM dengan menggunakan metode VIKOR. Metode VIKOR menyediakan perankingan kepada solusi terdekat meskipun terdapat kriteria yang bertentangan, sehingga pembuat keputusan dalam hal ini bagian kemahasiswaan dapat memilih perankingan yang tepat sesuai dengan alternatif yang ada.

Metode VIKOR terdiri dari lima langkah[10], yaitu :

- Langkah 1 : Menyusun kriteria dan alternatif ke dalam bentuk matriks.

Pada langkah ini setiap kriteria dan alternatif disusun ke dalam bentuk matriks F, A_i menyatakan i^{th} alternatif $i=1,2,3,n$; C_{x_n} menyatakan j^{th} kriteria $j=1,2,3,m$.

$$F = \begin{matrix} & \begin{matrix} C_{x1} & C_{x2} & \dots & C_{xn} \end{matrix} \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_m \end{matrix} & \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \end{matrix} \quad \dots(6)$$

Kemudian matriks dinormalisasikan dengan persamaan sebagai berikut :

$$F = [f_{ij}]_{m \times n} \quad \dots(7)$$

Sedangkan, f_{ij} dinyatakan sebagai berikut :

$$f_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}, \quad i = 1, 2, \dots, m \quad \dots(8)$$

x_{ij} merupakan nilai dari alternatif A_i terhadap kriteria j^{th} ,

- Langkah 2 : Menentukan nilai positif atau negatif sebagai solusi ideal dari setiap kriteria
 Pada langkah ini, alternatif ditentukan sebagai positif A_i^* atau negatif A_i^- . Positif A_i^* yaitu nilai tertinggi dari suatu kriteria adalah yang terbaik, $A_i^* = \max_j A_{ij}$. Sedangkan negatif A_i^- yaitu nilai terkecil dari kriteria adalah yang terbaik, $A_i^- = \min_j A_{ij}$. Sehingga dapat ditulis dengan persamaan sebagai berikut:

$$A^* = \{f_1^*, f_2^*, \dots, f_n^*\} \dots(9)$$

$$A^- = \{f_1^-, f_2^-, \dots, f_n^-\} \dots(10)$$

- Langkah 3 : Menghitung *utilitymeasures*.
Utilitymeasures dari setiap alternatif dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$S_i = \sum_{j=1}^n w_j \frac{(f_j^* - f_{ij})}{(f_j^* - f_j^-)} \dots(11)$$

$$R_i = \text{Max}_j \left[w_j \frac{(f_j^* - f_{ij})}{(f_j^* - f_j^-)} \right] \dots(12)$$

S_i (maximum group utility) dan R_i (minimum individual regret of the opponent), keduanya menyatakan *utilitymeasures* yang diukur dari titik terjauh dan titik terdekat dari solusi ideal, sedangkan w_j adalah bobot untuk setiap kriteria yang diperoleh dari perhitungan AHP sebelumnya.

- Langkah 4 : Menghitung indeks VIKOR.
 Setiap alternatif i^{th} dihitung indeks VIKOR-nya menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Q_i = v \left[\frac{S_i - S^*}{S^- - S^*} \right] + (1 - v) \left[\frac{R_i - R^*}{R^- - R^*} \right] \dots(13)$$

$S^* = \text{Min}_i(S_i)$, $S^- = \text{Max}_i(S_i)$, $R^* = \text{Min}_i(R_i)$, $R^- = \text{Max}_i(R_i)$ dan v merupakan bobot berkisar antara 0-1 (umumnya bernilai 0,5). Semakin kecil nilai indeks VIKOR (Q_i) maka semakin baik pula solusi alternatif tersebut.

- Langkah 5 : Perankingan alternatif.
 Setelah Q_i dihitung, maka akan terdapat 3 macam perankingannya yaitu S_i , R_i dan Q_i . Solusi kompromi dilihat pada perankingan Q_i . Perankingan alternatif dapat diperiksa menggunakan kondisi berikut :

- a) Kondisi 1: Diterima apabila $Q(A_2) - Q(A_1) \geq DQ$ dengan $DQ = \frac{1}{(n-1)}$. A_1 adalah alternatif urutan pertama dalam perankingan Q_i , A_2 adalah alternatif urutan kedua dalam perankingan Q_i .

- b) Kondisi 2 : Diterima dengan melihat stabilitas perankingan alternatif. Stabilitas alternatif perankingan dinilai ketika nilai $v > 0,5$, atau $v \approx 0,5$, atau $v < 0,5$.

Jika salah satu kondisi tidak memuaskan, maka solusi kompromi dapat diajukan sebagai berikut :

- Memilih alternatif A_1 dan A_2 jika hanya kondisi 2 tidak memuaskan, atau
- Memilih alternatif A_1, A_2, \dots, A_n jika kondisi 1 tidak memuaskan. A_n merupakan alternatif yang ditentukan dengan menggunakan persamaan $Q(A_n) - Q(A_1) < DQ$ dengan $DQ = \frac{1}{(n-1)}$.

3. Hasil dan Pembahasan

Seleksi penerimabeasiswa merupakan salah satu masalah yang dapat diselesaikan menggunakan metode MADM. Pada penelitian ini menggunakan gabungan metode MADM sebagai metode untuk menentukan penerima beasiswa. Metode AHP memiliki kelebihan dalam pembobotan sedangkan metode VIKOR memiliki kelebihan dalam perankingan.

Pada tahap pertama menggunakan metode AHP untuk mendapatkan bobot dari setiap kriteria. Pada metode AHP pembobotan dilakukan secara berpasangan antar kriteria. Penilaian bobot antar kriteria ini diberi nilai oleh atasan. Setelah bobot diperoleh dari metode AHP kemudian dilanjutkan dengan perankingan dengan menggunakan metode VIKOR.

Langkah-langkah penyelesaiannya adalah sebagai berikut:

- Membuat matriks perbandingan pasangan antar kriteria
- Menormalisasi matriks dan mendapatkan bobot
- Menghitung dan mengecek konsistensi pembobotan
- Mengaplikasikan bobot yang didapat ke dalam metode VIKOR
- Perankingan alternatif

Pada Tabel 2 menunjukkan kriteria-kriteria dan alternatif yang ada. Kriteria-kriterianya adalah Daya listrik (C1), Semester (C2), Tagihan listrik (C3) dan Indeks Prestasi (C4). Nilai perbandingan bobot antar kriteria ini diberikan oleh pimpinan. Misalnya : Nilai C2 empat kali lebih penting dibanding C1, Nilai C3 dua kali lebih penting dengan C2 dan seterusnya.

Tabel 2. Menentukan Matriks Perbandingan

	C1	C2	C3	C4
C1	1	0,2500	0,2000	0,1429
C2	4	1	0,5000	0,2500
C3	5	2,0000	1	0,5000
C4	7	4,0000	2,0000	1
Sum	17	7,2500	3,7000	1,8929

Langkah kedua adalah menormalisasi matriks sebelumnya. *Average* yang didapatkan merupakan bobot dari setiap kriteria.

Tabel 3. Menormalisasi Matriks

	C1	C2	C3	C4	Average
C1	0,0588	0,0345	0,0540	0,0755	0,0557
C2	0,2353	0,1379	0,1351	0,1321	0,1601
C3	0,2941	0,2759	0,2703	0,2641	0,2761
C4	0,4118	0,5517	0,5405	0,5283	0,5081
Sum	1	1	1	1	1

Setelah mendapatkan bobot untuk setiap kriteria, selanjutnya mengecek konsistensi bobot yang didapat dengan mengalikan antara Matriks A dan Matriks bobot. Hasilnya ditunjukkan oleh Tabel 4.

Tabel 4. Hasil perkalian Matriks A dengan Matriks Bobot

C1	0,22354
C2	0,64801
C3	1,12890
C4	2,09068

Kemudian dicari nilai t dengan persamaan (4). Nilai t yang didapat adalah $t = 4,06589$. Nilai t ini kemudian dimasukkan ke dalam persamaan (5) untuk memperoleh nilai CI. Nilai CI yang diperoleh adalah $CI = 0,02196$. Nilai ini kemudian dibagi dengan indeks random yang dilihat pada Tabel 1 dengan $n = 4$ yaitu 0,9. Hasilnya adalah 0,024, ini menunjukkan bahwa bobot yang diperoleh konsisten. Bobot yang telah dinyatakan konsisten ini kemudian digunakan sebagai pembobotan kriteria dalam metode VIKOR.

Langkah keempat adalah menggunakan metode VIKOR sebagai perangkingan yang didahului dengan menyusun setiap kriteria dan alternatif ke dalam bentuk matriks yang ditunjukkan oleh Tabel 5. Pada tahap ini juga ditentukan bahwa kriteria tersebut lebih baik terhadap nilai terendah (-1) atau lebih baik terhadap nilai tertinggi (1).

Tabel 5. Menentukan Min atau Max Kriteria

	A ₁	A _n	A ₄₀	Min/Max
C1	900	...	450	-1
C2	2	...	8	-1
C3	70721	...	48116	-1
C4	3,29	...	3,74	1

Kemudian, mengalikan nilai alternatif A₁ sampai A₄₀ dengan nilai -1 atau 1. Kriteria yang dicari dengan nilai tertinggi, nilainya menjadi positif. Sedangkan kriteria yang dicari dengan ukuran terendah, nilainya menjadi negatif. Kemudian, nilai tertinggi dan nilai terendah dari setiap kriteria ditentukan, sehingga dapat menentukan selisih dari nilai tertinggi dan terendahnya. Hasilnya ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Matriks Max

	A ₁	A _n	A ₄₀	Selisih
C1	-900	...	-450	1750
C2	-2	...	-8	6
C3	-70721	...	48116	473721
C4	3,29	...	3,74	1,1

Langkah selanjutnya adalah menormalisasi matriks sehingga akan seperti Tabel 7. Selanjutnya, bobot yang diperoleh dari metode AHP digunakan dalam langkah ini.

Tabel 7. Normalisasi Matriks dan Pemberian Bobot

	A ₁	A _n	A ₄₀	Bobot
C1	0,2571	...	1,0000	0,05571
C2	0,0000	...	0,3333	0,16011
C3	1,0000	...	0,7452	0,27610
C4	0,6455	...	0,4545	0,50808

Tabel 8 merupakan hasil setiap alternatif yang telah dibobotkan.

Tabel 8. Matriks Yang Telah Dibobotkan

	A ₁	A _n	A ₄₀
C1	0,0143	...	0,0557
C2	0,0000	...	0,0534
C3	0,2761	...	0,2057
C4	0,3279	...	0,2309

Berikutnya, menentukan nilai S_i dengan persamaan (11) dan R_i dengan persamaan (12), dan R adalah selisih nilai tertinggi dan nilai terendah dari S_i dan R_i. Hasilnya ditunjukkan oleh Tabel 9.

Tabel 9. Utility Measures dan Nilai Kompromi

	A ₁	A _n	A ₄₀	R
S _i	0,6184	...	0,5458	0,6895
R _i	0,3279	...	0,2309	0,4249
QS	0,6513	...	0,5460	
QR	0,5761	...	0,3478	

Setelah mendapatkan S_i, R_i, QS dan QR (nilai kompromi), langkah selanjutnya menghitung indeks VIKOR (Q_i) dengan persamaan (13) menggunakan nilai $v = 0,5$. Sehingga, akan menghasilkan 3 macam perangkingan seperti yang ditunjukkan oleh Tabel 10. Perangkingan S_i merupakan perangkingan berdasarkan pendekatan dengan titik solusi terjauh dengan solusi ideal, perangkingan R_i adalah perangkingan berdasarkan pendekatan dengan titik solusi terdekat dengan solusi ideal, sedangkan perangkingan Q_i merupakan perangkingan kompromi dengan menghitung indeks VIKOR.

Tabel 10. Perangkingan S_i , R_i Dan Q_i

A_n	S_i	R_i	Q_i	Rank
A ₁	0,61837	0,327944	0,61367	31
A ₂	0,61837	0,327944	0,61367	32
A ₃	0,571323	0,327944	0,579554	28
A ₄	0,639182	0,397228	0,710283	36
A ₅	0,53837	0,272517	0,490442	26
A ₆	0,494517	0,226328	0,404294	14
A ₇	0,538038	0,360277	0,593462	29
A ₈	0,591697	0,249422	0,501937	27
A ₉	0,169316	0,154991	0,084541	2
A ₁₀	0,499025	0,223947	0,404761	15
A ₁₁	0,28096	0,216295	0,23763	6
A ₁₂	0,221098	0,083141	0,037549	1
A ₁₃	0,522787	0,25866	0,462837	20
A ₁₄	0,404468	0,199329	0,307228	9
A ₁₅	0,42528	0,217428	0,343615	11
A ₁₆	0,597059	0,230947	0,484086	23
A ₁₇	0,604285	0,221999	0,478799	22
A ₁₈	0,669228	0,327944	0,650549	34
A ₁₉	0,505369	0,290993	0,48825	24
A ₂₀	0,692119	0,360277	0,705192	35
A ₂₁	0,544314	0,208685	0,419645	16
A ₂₂	0,268391	0,12933	0,126191	3
A ₂₃	0,366157	0,143944	0,21428	5
A ₂₄	0,223225	0,223225	0,203919	4
A ₂₅	0,559531	0,244804	0,473178	21
A ₂₆	0,643068	0,309469	0,609841	30
A ₂₇	0,566535	0,198106	0,423311	17
A ₂₈	0,734029	0,341801	0,713843	37
A ₂₉	0,474477	0,25866	0,427806	18
A ₃₀	0,703766	0,424942	0,789725	39
A ₃₁	0,395314	0,166282	0,261706	8
A ₃₂	0,716971	0,383372	0,750387	38
A ₃₃	0,402697	0,227178	0,338712	10
A ₃₄	0,352203	0,176683	0,242684	7
A ₃₅	0,406179	0,230659	0,345333	12
A ₃₆	0,514549	0,286374	0,489472	25
A ₃₇	0,601159	0,34642	0,622929	33
A ₃₈	0,858839	0,508083	1,000000	40
A ₃₉	0,439824	0,221709	0,359199	13
A ₄₀	0,545764	0,230947	0,446891	19

Pada Tabel 11 menunjukkan dua macam perangkingan dari metode VIKOR dan metode AHP-VIKOR. Pada metode gabungan AHP-VIKOR, metode AHP digunakan untuk mencari pembobotan sedangkan metode VIKOR digunakan sebagai perangkingan sedangkan perangkingan yang menggunakan metode VIKOR merupakan hasil penelitian sebelumnya[2] yang menggunakan data yang sama dengan penelitian ini.

Tabel 11. Perbandingan hasil perangkingan

	AHP-VIKOR		VIKOR [2]	
	Q_i	Rank	Q_i	Rank
A ₁	0,61367	31	0,58855	29
A ₂	0,61367	32	0,58855	30
A ₃	0,57955	28	0,55894	28
A ₄	0,71028	36	0,72513	37
A ₅	0,49044	26	0,49554	26
A ₆	0,40429	14	0,39824	15
A ₇	0,59346	29	0,59049	31
A ₈	0,50194	27	0,51333	27
A ₉	0,08454	2	0,06997	2
A ₁₀	0,40476	15	0,39547	14
A ₁₁	0,23763	6	0,21021	5
A ₁₂	0,03755	1	0,04981	1
A ₁₃	0,46284	20	0,45592	20
A ₁₄	0,30723	9	0,28544	9
A ₁₅	0,34362	11	0,31925	12
A ₁₆	0,48409	23	0,49403	25
A ₁₇	0,47880	22	0,47006	21
A ₁₈	0,65055	34	0,65880	34
A ₁₉	0,48825	24	0,48469	24
A ₂₀	0,70519	35	0,70027	35
A ₂₁	0,41964	16	0,42520	16
A ₂₂	0,12619	3	0,13628	3
A ₂₃	0,21428	5	0,21735	6
A ₂₄	0,20392	4	0,17785	4
A ₂₅	0,47318	21	0,47465	23
A ₂₆	0,60984	30	0,60692	32
A ₂₇	0,42331	17	0,44012	18
A ₂₈	0,71384	37	0,71664	36
A ₂₉	0,42781	18	0,45071	19
A ₃₀	0,78972	39	0,78730	39
A ₃₁	0,26171	8	0,26188	8
A ₃₂	0,75039	38	0,74442	38
A ₃₃	0,33871	10	0,30466	10
A ₃₄	0,24268	7	0,23346	7
A ₃₅	0,34533	12	0,31062	11
A ₃₆	0,48947	25	0,47211	22
A ₃₇	0,62293	33	0,61322	33
A ₃₈	1,00000	40	1,00000	40
A ₃₉	0,35920	13	0,34539	13
A ₄₀	0,44689	19	0,43595	17

Dapat dilihat pada Tabel 11, bahwa empat peringkat teratas tidak mengalami perubahan posisi sedangkan beberapa peringkat yang lain mengalami perubahan posisi. Perubahan posisi ini terjadi karena bobot mengalami sedikit perubahan. Perubahannya terjadi ketika dilakukan normalisasi dan uji konsistensi pada proses pembobotan metode AHP. Sedangkan pada metode VIKOR bobot hanya diberikan begitu saja tanpa menggunakan uji

konsistensi. Pada penelitian ini menggunakan gabungan AHP dan VIKOR, AHP digunakan untuk mendapatkan pembobotan dan VIKOR sebagai metode perankingan.

Dari kedua perankingan ini, tidak ada yang salah karena semuanya merupakan pendekatan terhadap solusi ideal. Tetapi, gabungan metode AHP dan VIKOR memiliki kualitas perankingan yang lebih baik dibandingkan dengan penggunaan sebuah metode saja, karena bobot untuk setiap kriteria diuji konsistensinya kemudian dilakukan proses perankingan menggunakan metode VIKOR.

4. Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan gabungan metode AHP dan VIKOR dapat membantu proses seleksi dengan menyediakan urutan penerima beasiswa berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan dan diberi bobot oleh pimpinan, yaitu : IP, semester, daya listrik dan tagihan listrik rumah.

Gabungan metode AHP dan VIKOR merupakan metode yang lebih baik dibandingkan dengan satu metode saja karena saling menutupi kelemahan. Metode AHP digunakan pada tahap pembobotan kriteria karena memiliki kelebihan dalam melakukan pembobotan, sedangkan metode VIKOR digunakan pada tahap perankingan alternatif karena memiliki kelebihan pada proses perankingan.

Penelitian berikutnya dapat mencoba gabungan metode MADM lainnya atau dapat menerapkan gabungan metode ini ke dalam masalah pengambilan keputusan yang berbeda dengan menggunakan kriteria yang berbeda.

REFERENSI

- [1] S. Kusumadewi, S. Hartati, A. Harjoko, and R. Wardoyo, *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FUZZY MADM)*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2006.
- [2] S. P. Lengkong, A. E. Permanasari, and S. Fauziati, "Implementasi Metode VIKOR untuk Seleksi Penerima Beasiswa," in *Proceedings of The 7th National Conference on Information Technology and Electrical Engineering*, 2015, vol. 33, pp. 107–112.
- [3] J. Lemantara, N. A. Setiawan, and M. N. Aji, "Rancang Bangun Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mahasiswa Berprestasi Menggunakan Metode AHP dan Promethee," *J. Nas. Tek. Elektro dan Teknol. Inf.*, vol. 2, no. 4, 2013.
- [4] K. Salehi, "A hybrid fuzzy MCDM approach for project selection problem," *Decis. Sci. Lett.*, vol. 4, pp. 109–116, 2015.
- [5] P. Mohammady and A. Amid, "Integrated fuzzy AHP and fuzzy VIKOR model for supplier selection in an agile and modular virtual enterprise," *Fuzzy Inf. Eng.*, vol. 3, no. 4, pp. 411–431, 2011.

- [6] K. Rezaie, S. S. Ramiyani, S. Nazari-Shirkouhi, and A. Badizadeh, "Evaluating performance of Iranian cement firms using an integrated fuzzy AHP-VIKOR method," *Appl. Math. Model.*, 2014.
- [7] R. Venkanta Rao, *Decision making in the manufacturing environment*. 2008.
- [8] S. Opricovic and G. H. Tzeng, "Extended VIKOR method in comparison with outranking methods," *Eur. J. Oper. Res.*, vol. 178, no. 2, pp. 514–529, 2007.
- [9] W. Ying-Yu and Y. De-Jian, "Extended VIKOR for multi-criteria decision making problems under intuitionistic environment," *Int. Conf. Manag. Sci. Eng. - Annu. Conf. Proc.*, pp. 118–122, 2011.
- [10] A. Civic and B. Vucijak, "Multi-criteria optimization of insulation options for warmth of buildings to increase energy efficiency," *Procedia Eng.*, vol. 69, pp. 911–920, 2014.

Salvius Paulus Lengkong, memperoleh gelar S.Pd dari Fakultas Teknik program studi Pendidikan Teknologi dan Informasi, Universitas Negeri Manado, Indonesia tahun 2013.

Adhistya Erna Permanasari, memperoleh gelar S.T dan M.T dari Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Indonesia tahun 2002 dan 2006. Kemudian tahun 2010 memperoleh gelar Ph.D dari Computer & Information Science, Universiti Teknologi Petronas, Malaysia. Saat ini sebagai Staf Pengajar program studi Teknologi Informasi, Departemen Teknik Elektro dan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada.

Silmi Fauziati, memperoleh gelar S.T dan M.T dari Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Indonesia tahun 1996 dan 2004. Kemudian tahun 2010 memperoleh gelar Dr.Eng dari Geoinformation Science, Earth Resources Engineering, Kyushu University, Japan. Saat ini sebagai Staf Pengajar program studi Teknologi Informasi, Departemen Teknik Elektro dan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada.