



Pendekatan Penentuan Bobot dengan *Surrogate Weighting Procedures* untuk Metode *Simple Additive Weighting* dalam Pengambilan Keputusan Multikriteria

I Gede Iwan Sudipa*¹, Komang Sri Aryati²

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

ARTICLE INFO

Article history:

Received 19 July 2019
Received in revised form
16 August 2019
Accepted 19 September
2019
Available online 30 October
2019

Kata Kunci:

Multikriteria, *Surrogate Weight*, SAW

Keywords:

Multicriteria, *Surrogate Weight*, SAW

ABSTRAK

Penentuan bobot multikriteria dalam pengambilan keputusan menjadi suatu kesulitan bagi pengambil keputusan, penentuan bobot diperlukan untuk melakukan evaluasi kriteria. Namun dalam beberapa situasi pengambil keputusan tidak percaya diri atau tidak memiliki pengetahuan untuk mendefinisikan nilai preferensi untuk bobot dan lebih menyukai menggunakan informasi parsial dan penilaian subyektif terhadap bobot kriteria. Salah satu cara penentuan bobot adalah dengan menentukan urutan prioritas kriteria dan menggunakan *Surrogate Weight* (bobot pengganti) untuk menentukan bobot sesuai dengan jumlah kriteria yang digunakan. Dalam penelitian ini mengimplementasikan *Surrogate Weight Procedures* yang terdiri dari *Rank Sum*(RS), *Rank Reciprocal*(RR), *Rank Order Centroid*(ROC) dan *Equal Weight*(EW) untuk menentukan bobot dan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) untuk melakukan perankingan. Simulasi kasus yang digunakan yaitu seleksi pemberian beasiswa PPA (Peningkatan Prestasi Akademik) dengan 9 kriteria dan 22 alternatif. Hasil pengujian dalam penelitian ini yaitu analisis perbandingan hasil akhir alternatif dari kombinasi metode RS-SAW, RR-SAW, ROC-SAW dan EW-SAW.

ABSTRACT

Determination of multi-criteria weighting in decision making becomes a difficulty for decision makers, determination of weights is needed to evaluate criteria. But in some situations decision makers do not confidently define preference values for weights and prefer to use partial information and subjective assessments of criteria weights. One way to determine weights is to determine the priority order of the criteria and using surrogate weight to determine the weight according to the number of criteria used. In this study, the *Surrogate Weight Method* consists of *Rank Sum*(RS), *Reciprocal Rank*(RR), *Rank Order Centroid*(ROC) and *Equal Weight*(EW) to determine weights and the *Simple Additive Weighting* (SAW) method for ranking. Case simulation used is the selection of the awarding of PPA scholarships (Peningkatan Prestasi Akademik) with 9 criteria and 22 alternatives. Test Result of this researches is comparison analyzes of alternative final results from combination method of RS-SAW, RR-SAW, ROC-SAW and EW-SAW.

Copyright © Universitas Pendidikan Ganesha. All rights reserved.

* Corresponding author.

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

1. Pendahuluan

Dalam banyak kasus pengambilan keputusan seringkali alternatif terbaik tidak dapat ditentukan secara langsung karena adanya pertimbangan konflik atau perbandingan antar kriteria yang digunakan sebagai penilaian (1). Berbagai metode dalam *Multi Criteria Decision Analysis* (MCDA) telah banyak digunakan untuk menyelesaikan masalah pengambilan keputusan terutama permasalahan multikriteria. Sebagian besar metode MCDA digunakan dengan syarat bahwa setiap kriteria berperan dalam menentukan hasil keputusan atau alternatif terbaik berdasarkan bobot kriteria. Bobot yang relatif dihasilkan sangat dipengaruhi oleh metode *elicitation* atau *surrogate* (pengganti) yang digunakan dalam menentukan bobot, karena itu pengambil keputusan diharuskan dapat menetapkan bobot setiap kriteria karena sangat penting dalam pengambilan keputusan(2). Namun dalam beberapa situasi pengambil keputusan tidak percaya diri atau tidak memiliki pengetahuan mendefinisikan nilai preferensi secara spesifik untuk bobot dan lebih menyukai menggunakan informasi parsial dan penilaian subyektif terhadap bobot kriteria sehingga teknik yang bisa dilakukan yaitu dengan *surrogate* (pengganti) pengambil keputusan dapat menentukan nilai bobot hanya berdasarkan urutan prioritas kriteria dari yang paling diprioritaskan ataupun melihat derajat kepentingan sama pada setiap kriteria(3).

Banyak metode telah disarankan dalam banyak literatur yang membahas pengambilan keputusan dengan metode MCDA khususnya menentukan nilai bobot dengan melihat prioritas kriteria, diantaranya yaitu metode pembobotan berbasis peringkat (*Rank based weighting*) yang mengubah urutan kriteria menjadi bobot numerik, dalam penerapannya *Rank based weighting* menggunakan prosedur pengganti bobot (*Surrogate Weigthing Procedures*) untuk menentukan nilai preferensi pengambil keputusan berdasarkan prioritas atau peringkat kriteria(4). Adapun metode lainnya adalah metode yang membutuhkan penilaian pengambil keputusan dalam menetapkan nilai untuk mencerminkan derajat kepentingan kriteria, seperti metode AHP, SWING, *Point Allocation* atau *Direct Rating* (5). Penilaian pengambil keputusan sangat diperlukan karena sejumlah alasan yaitu mereka tidak memiliki pemahaman yang memadai untuk menetapkan nilai preferensi sehingga penilaian cenderung subyektif dan tidak jelas. Disisi lain, hanya memikirkan prioritas kriteria lebih mudah karena peringkat kriteria adalah langkah awal untuk banyak metode pembobotan(6).

Ketika pengambilan keputusan lebih percaya diri untuk hanya memprioritaskan kriteria, maka bobot yang diperoleh informasi harus dapat diandalkan dalam menentukan alternatif terbaik. *Surrogate Weigthing Procedures* sesuai dengan situasi dimana terdapat batasan waktu dalam pengambilan keputusan dan pengambil keputusan dirasa tidak memiliki informasi secara keseluruhan (parsial), bobot hanya mewakili tingkat kepentingan kriteria, tidak adanya perbandingan *trade-off* antar kriteria dan skala bobot kriteria yang belum ditentukan(7)(8). Terdapat banyak perhitungan matematika yang digunakan untuk mengganti urutan peringkat kriteria menjadi nilai bobot (9) seperti *Rank Sum* (RS), *Rank Reciprocal* (RR), *Rank Order Centroid* (ROC) dan *Equal Weight* (EW).

Sesuai dengan permasalahan diatas maka dalam penelitian ini dijelaskan penerapan prosedur pengganti bobot (*Surrogate Weigthing Procedures*) dengan peringkat atau prioritas kriteria dalam penentuan seleksi penerima beasiswa, metode yang digunakan untuk menentukan bobot kriteria yaitu RS, RR, ROC dan EW serta untuk melakukan perankingan menggunakan SAW, sehingga menghasilkan perankingan dapat dilakukan perbandingan hasil alternatif terbaik dengan nilai bobot yang dihasilkan setiap metode.

2. Metode

Dari hasil pengumpulan data yaitu observasi dan wawancara dengan Pembantu Ketua III STMIK STIKOM Indonesia, maka diperoleh data dalam penelitian yaitu data pemohon beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik (PPA) mahasiswa STMIK STIKOM Indonesia tahun 2016/2017 sebanyak 22 mahasiswa. kriteria penilaian seleksi beasiswa yang digunakan terdiri dari IPK (K1), Prestasi Akademik (K2), Jumlah Semester (K3), Prestasi Non Akademik (K4), Keaktifan Organisasi (K5), Jumlah Seminar bidang Teknologi Informasi yang diikuti (K6), Jumlah Penghasilan Orangtua (K7), Jumlah Tanggungan Orangtua(K8), dan Daya Listrik (K9) sesuai dengan penelitian penulis sebelumnya(17). Tahap awal ditentukan sifat kriteria yang nantinya akan digunakan dalam perhitungan metode SAW, sifat kriteria dapat ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Sifat Kriteria

Variabel Kriteria	Kriteria	Sifat Kriteria
B	IPK	Benefit
K2	Prestasi Akademik	Benefit
K3	Jumlah Semester	Benefit
K4	Prestasi Non Akademik	Benefit
K5	Keaktifan Organisasi	Benefit
K6	Jumlah Seminar bidang teknologi informasi yang diikuti	Benefit
K7	Jumlah Penghasilan Orangtua	Cost
K8	Jumlah Tanggungan Orangtua	Cost
K9	Daya Listrik	Cost

3. Hasil dan Pembahasan

Pengujian metode dalam penelitian difokuskan untuk mengetahui penerapan *Surrogate* Weighting pada metode SAW dan hasil akhir alternatif terbaik, pengujian hasil dilakukan dengan menghitung hasil akhir setiap metode dan melakukan perbandingan hasil yang dilakukan dalam beberapa tahapan, sebagai berikut :

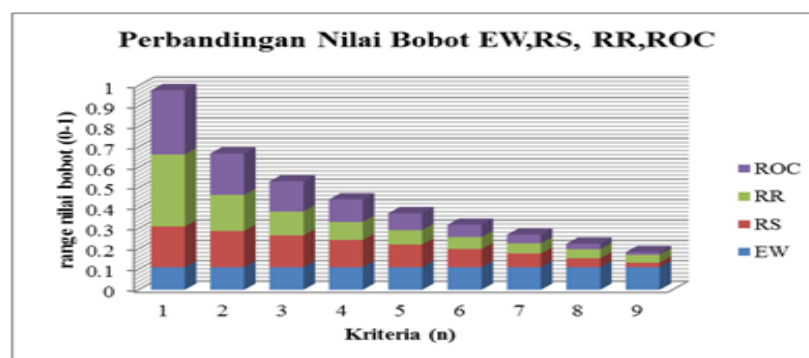
A. Perhitungan Nilai Bobot Metode EW, RS, RR dan ROC

Tahap selanjutnya menentukan nilai bobot tiap kriteria dengan metode EW, RS, RR dan ROC sesuai dengan Persamaan (1), Persamaan (2), Persamaan (3) dan Persamaan (6), . Hasil perhitungan nilai bobot dapat ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan Hasil Nilai Bobot

Kriteria (n)	Nilai Bobot (w)			
	EW	RS	RR	ROC
n = 1	0,1111	0,2	0,3535	0,3143
n = 2	0,1111	0,1778	0,1767	0,2032
n = 3	0,1111	0,1556	0,1178	0,1477
n = 4	0,1111	0,1333	0,0884	0,1106
n = 5	0,1111	0,1111	0,0707	0,0828
n = 6	0,1111	0,0889	0,0589	0,0606
n = 7	0,1111	0,0667	0,0505	0,0421
n = 8	0,1111	0,0444	0,0442	0,0262
n = 9	0,1111	0,0222	0,0393	0,0123

Untuk mengetahui perbandingan hasil nilai bobot untuk metode EW, RS, RR dan ROC maka dapat ditunjukkan pada Gambar (1) :

**Gambar 1.** Grafik Perbandingan Nilai Bobot

Selanjutnya ditampilkan data pemohon beasiswa PPA tahun 2016/2017, alternatif pemohon beasiswa sebanyak 22 alternatif, dengan nilai alternatif terhadap kriteria yang sudah dilakukan skoring data ke dalam nilai numerik. Data mahasiswa dapat ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Mahasiswa Pemohon Beasiswa PPA tahun 2016/2017

Alternatif	Kriteria								
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
Mahesa	3,81	0,9133	6	0,0625	2	1	5	1	2
Ester	3,95	0,3133	6	0,0625	2	2	3	1	2
Lely	3,82	0,04	4	0,2917	2	2	1	2	2
Lestari	3,71	0,5133	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	0,2708	2	1	3	2	2
Julius	3,79	0,04	4	0,2708	2	1	1	3	2
Christopher	3,86	0,04	6	1,0417	2	1	2	2	2
Rahmawati	3,58	0,04	6	0,5417	2	2	1	1	2
Jonathan	3,38	0,04	6	2,0833	2	1	1	1	2
Yusuf	3,52	1,2833	4	0,0625	2	2	2	2	2
Dian	3,48	0,04	6	0,2708	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	0,2708	2	2	2	2	2
Wirawan	3,7	0,18	6	0,0625	2	1	3	2	2
Dessie	3,51	0,04	4	0,2917	2	2	5	2	2
Juniastini	3,96	0,18	4	0,0625	2	2	2	3	2
Selfiana	3,69	0,3133	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

B. Perankingan Metode EW dan SAW

Tahap awal sebelum melakukan perankingan adalah melakukan normalisasi nilai alternatif pada setiap kriteria sesuai dengan sifat kriteria yaitu K1,K2,K3,K4,K5,K6 yaitu *benefit*, sedangkan K7,K8,K9 yaitu *cost*, proses normalisasi dihitung dengan menggunakan Persamaan (8), sehingga didapatkan hasil normalisasi dapat ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Normalisasi

Alternatif	Kriteria								
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
Mahesa	0.9621	0.7117	1	0.03	1	0.5	1	0.333	1
Ester	0.9975	0.2442	1	0.03	1	1	0.6	0.333	1
Lely	0.9646	0.0312	0.6667	0.14	1	1	0.2	0.667	1
Lestari	0.9369	0.4	0.6667	0.03	1	1	0.4	0.667	1
Lina	0.9848	0.0312	0.6667	0.21	1	1	0.4	0.667	1
Yoseph	0.947	0.0312	0.6667	0.13	1	0.5	0.6	0.667	1
Julius	0.9571	0.0312	0.6667	0.13	1	0.5	0.2	1	1
Christopher	0.9747	0.0312	1	0.5	1	0.5	0.4	0.667	1
Rahmawati	0.904	0.0312	1	0.26	1	1	0.2	0.333	1
Jonathan	0.8535	0.0312	1	1	1	0.5	0.2	0.333	1
Yusuf	0.8889	1	0.6667	0.03	1	1	0.4	0.667	1
Dian	0.8788	0.0312	1	0.13	1	1	0.2	0.333	1
Ayudani	0.9798	0.3662	0.6667	0.03	1	1	0.6	0.667	1
Ita Miranti	0.9217	0.0312	0.6667	0.75	1	1	0.2	1	1

Alternatif	Kriteria								
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
Yulia	0.9242	0.0312	0.6667	0.13	1	1	0.4	0.667	1
Wirawan	0.9343	0.1403	1	0.03	1	0.5	0.6	0.667	1
Dessie	0.8864	0.0312	0.6667	0.14	1	1	1	0.667	1
Juniastini	1	0.1403	0.6667	0.03	1	1	0.4	1	1
Selfiana	0.9318	0.2442	0.6667	0.03	1	1	0.4	0.667	1
Prasetya	0.8485	0.1403	1	0.03	1	1	0.6	0.667	1
Caniartana	0.851	0.0312	0.6667	0.03	1	0.5	0.4	0.667	1
Juliana	0.8434	0.0312	0.6667	0.03	1	0.5	0.4	0.333	1

Untuk menghitung nilai perankingan metode EW dan SAW maka nilai alternatif pada setiap kriteria sesuai Tabel 3, nilai alternatif dikalikan dengan bobot yang dihasilkan metode EW sesuai dengan Tabel 2, selanjutnya dilakukan penambahan nilai normalisasi dikalikan bobot untuk setiap kriteria sesuai dengan Persamaan (10), dari perhitungan tersebut menghasilkan ranking alternatif ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Perankingan Metode EW-SAW

Alternatif	Nilai Akhir	Ranking
Mahesa	0.7263	3
Ester	0.6894	8
Lely	0.6298	17
Lestari	0.6777	9
Lina	0.6621	11
Yoseph	0.6157	19
Julius	0.6094	20
Christopher	0.6747	10
Rahmawati	0.6364	16
Jonathan	0.6575	13
Yusuf	0.7391	1
Dian	0.6192	18
Ayudani	0.701	5
Ita Miranti	0.7299	2
Yulia	0.6465	15
Wirawan	0.6523	14
Dessie	0.71	4
Juniastini	0.6929	7
Selfiana	0.6599	12
Prasetya	0.6983	6
Caniartana	0.5717	21
Juliana	0.5338	22

C. Perhitungan Perankingan Metode RS dan SAW

Untuk menghitung nilai perankingan metode EW dan SAW maka nilai alternatif pada setiap kriteria sesuai Tabel 3, nilai alternatif dikalikan dengan bobot yang dihasilkan metode EW sesuai dengan Tabel 2, selanjutnya dilakukan penambahan nilai normalisasi dikalikan bobot untuk setiap kriteria sesuai dengan Persamaan (10), dari perhitungan tersebut menghasilkan ranking alternatif ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Perankingan Metode RS-SAW

Alternatif	Nilai Akhir	Ranking
Mahesa	0.7378	2
Ester	0.6795	3
Lely	0.586	18
Lestari	0.6447	9
Lina	0.6127	15
Yoseph	0.5634	19

Alternatif	Nilai Akhir	Ranking
Julius	0.5535	20
Christopher	0.6568	7
Rahmawati	0.6269	10
Jonathan	0.671	5
Yusuf	0.7418	1
Dian	0.6046	16
Ayudani	0.6606	6
Ita Miranti	0.6735	4
Yulia	0.5899	17
Wirawan	0.6188	13
Dessie	0.6237	12
Juniastini	0.626	11
Selfiana	0.616	14
Prasetya	0.6461	8
Caniartana	0.5175	21
Juliana	0.5012	22

D. Perhitungan Perankingan Metode RR dan SAW

Untuk menghitung nilai perankingan metode EW dan SAW maka nilai alternatif pada setiap kriteria sesuai Tabel 3, nilai alternatif dikalikan dengan bobot yang dihasilkan metode EW sesuai dengan Tabel 2, selanjutnya dilakukan penambahan nilai normalisasi dikalikan bobot untuk setiap kriteria sesuai dengan Persamaan (10), dari perhitungan tersebut menghasilkan ranking alternatif ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Perankingan Metode RR-SAW

Alternatif	Nilai Akhir	Ranking
Mahesa	0.791	1
Ester	0.7301	3
Lely	0.6459	16
Lestari	0.7016	5
Lina	0.6693	13
Yoseph	0.6295	19
Julius	0.6276	20
Christopher	0.7012	6
Rahmawati	0.6596	14
Jonathan	0.6777	9
Yusuf	0.7907	2
Dian	0.6392	18
Ayudani	0.7209	4
Ita Miranti	0.6994	7
Yulia	0.6408	17
Wirawan	0.6747	10
Dessie	0.6586	15
Juniastini	0.6928	8
Selfiana	0.6723	12
Prasetya	0.6738	11
Caniartana	0.5766	21
Juliana	0.5592	22

E. Perhitungan Perankingan Metode ROC dan SAW

Untuk menghitung nilai perankingan metode EW dan SAW maka nilai alternatif pada setiap kriteria sesuai Tabel 3, nilai alternatif dikalikan dengan bobot yang dihasilkan metode EW sesuai dengan Tabel 2, selanjutnya dilakukan penambahan nilai normalisasi dikalikan bobot untuk setiap kriteria sesuai dengan Persamaan (10), dari perhitungan tersebut menghasilkan ranking alternatif ditunjukkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Perankingan Metode ROC-SAW

Alternatif	Nilai Akhir	Ranking
Mahesa	0.7744	2
Ester	0.704	3
Lely	0.6052	17
Lestari	0.6677	8
Lina	0.6277	14
Yoseph	0.5851	19
Julius	0.5802	20
Christopher	0.6755	6
Rahmawati	0.6399	12
Jonathan	0.6756	5
Yusuf	0.7745	1
Dian	0.6176	15
Ayudani	0.6827	4
Ita Miranti	0.668	7
Yulia	0.5998	18
Wirawan	0.6414	11
Dessie	0.6143	16
Juniastini	0.6435	10
Selfiana	0.6344	13
Prasetya	0.6448	9
Caniartana	0.5354	21
Juliana	0.5243	22

F. Perbandingan Hasil Perankingan Metode EW, RS, RR, ROC dan SAW

Selanjutnya dilakukan perbandingan hasil perankingan dari kombinasi metode EW, RS, RR, ROC dan SAW. Perbandingan ini ditujukan untuk mengetahui perbedaan hasil perankingan alternatif. Hasil perbandingan hasil perankingan metode EW-SAW, RR-SAW, RS-SAW dan ROC-SAW ditunjukkan pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Perbandingan Perankingan Alternatif

Alternatif (A)	Nama	EW-SAW	RS-SAW	RR-SAW	ROC-SAW
A ₁	Mahesa	3	2	1	2
A ₂	Ester	8	3	3	3
A ₃	Lely	17	18	16	17
A ₄	Lestari	9	9	5	8
A ₅	Lina	11	15	13	14
A ₆	Yoseph	19	19	19	19
A ₇	Julius	20	20	20	20
A ₈	Christopher	10	7	6	6
A ₉	Rahmawati	16	10	14	12
A ₁₀	Jonathan	13	5	9	5
A ₁₁	Yusuf	1	1	2	1
A ₁₂	Dian	18	16	18	15
A ₁₃	Ayudani	5	6	4	4
A ₁₄	Ita Miranti	2	4	7	7
A ₁₅	Yulia	15	17	17	18
A ₁₆	Wirawan	14	13	10	11
A ₁₇	Dessie	4	12	15	16

Alternatif (A)	Nama	EW-SAW	RS-SAW	RR-SAW	ROC-SAW
A ₁₈	Juniastini	7	11	8	10
A ₁₉	Selfiana	12	14	12	13
A ₂₀	Prasetya	6	8	11	9
A ₂₁	Caniartana	21	21	21	21
A ₂₂	Juliana	22	22	22	22

Pada hasil akhir perankingan didapatkan hasil bahwa terdapat perbedaan hasil alternatif terbaik untuk metode EW-SAW, RS-SAW dan ROC-SAW menunjukkan alternatif A₁₁ sebagai alternatif terbaik, sedangkan metode RR-SAW menunjukkan alternatif A₁ sebagai alternatif terbaik, ini disebabkan karena hasil nilai bobot RR-SAW untuk K1 paling besar dibandingkan dengan bobot yang dihasilkan metode lain, sesuai dengan Tabel 2.

Jika dilihat dari hasil perankingan 10 mahasiswa terbaik maka terdapat urutan ranking alternatif (A) yang dihasilkan, perbedaannya dapat ditunjukkan pada Tabel 10, sebagai berikut .

Tabel 10. Perbandingan Perankingan Alternatif Berdasarkan 4 Metode

Metode	Ranking Alternatif
EW-SAW	$A_{11} > A_{14} > A_1 > A_{17} > A_{13} > A_{20} > A_{18} > A_2 > A_4 > A_8$
RS-SAW	$A_{11} > A_1 > A_2 > A_{14} > A_{10} > A_{13} > A_8 > A_{20} > A_4 > A_9$
RR-SAW	$A_1 > A_{11} > A_2 > A_{13} > A_4 > A_8 > A_{14} > A_{18} > A_{10} > A_{16}$
ROC-SAW	$A_{11} > A_1 > A_{13} > A_{13} > A_{10} > A_8 > A_{14} > A_4 > A_{20} > A_{18}$

Hasil perbandingan perankingan alternatif dari 4 metode menunjukkan perbedaan urutan ranking alternatif, perbedaan ini menunjukkan bahwa perbedaan bobot tiap metode sangat mempengaruhi hasil akhir perankingan, karena nilai alternatif terhadap kriteria berbeda sehingga dengan menggunakan metode SAW terdapat proses perkalian nilai alternatif ternormalisasi dengan nilai bobot, sehingga menyebabkan perbedaan hasil akhir.

4. Simpulan dan Saran

Kesimpulan dari penelitian yaitu dalam penentuan bobot kriteria dengan metode EW, RS, RR dan ROC mampu memudahkan pengambil keputusan yang tidak bisa menentukan tingkat kepentingan dari kriteria yang digunakan dalam pengambilan keputusan, teknik perhitungan *Surrogate Weighting* ini mampu merubah tingkat prioritas kriteria menjadi nilai bobot dalam angka numerik dengan perhitungan yang sederhana namun tetap memperhitungkan hubungan antara tingkat prioritas kriteria(i) dengan jumlah kriteria(n). Hasil pengujian dan analisis perhitungan pada penelitian ini menunjukkan metode EW, RS, RR dan ROC dapat dikombinasikan dengan metode SAW untuk menghasilkan alternatif terbaik penerima beasiswa PPA, analisis hanya mencakup melakukan perbandingan hasil akhir dari kombinasi metode EW-SAW,RS-SAW,RR-SAW,ROC-SAW dan terdapat perbedaan perankingan yang disebabkan nilai bobot yang dihasilkan setiap metode sehingga sangat mempengaruhi hasil akhir perankingan alternatif.

Saran dari penulis guna pengembangan penelitian lebih lanjut yaitu perlu dilakukan analisis sensitivitas untuk setiap kombinasi metode untuk menentukan metode yang paling sensitif terhadap perubahan nilai bobot, melakukan analisis sensitivitas terhadap kriteria sehingga dapat mengetahui kriteria yang paling kritis dan mempengaruhi perubahan hasil akhir perankingan alternatif. Serta dapat mengimplementasikan teknik *Surrogate Weighting* untuk menyelesaikan permasalahan penentuan nilai bobot dalam pengambilan keputusan dengan banyak kriteria lainnya.

Daftar Rujukan

- Ahn BS. Approximate weighting method for multiattribute decision problems with imprecise parameters. Omega (United Kingdom). 2017
- Antunes CH, Henriques CO. Multi-objective optimization and multi-criteria analysis models and methods for problems in the energy sector. Int Ser Oper Res Manag Sci. 2016.
- Danielson M, Ekenberg L. A Robustness Study of State-of-the-Art Surrogate Weights for MCDM. Gr Decis Negot. 2017;26(4):677–91.

- Dawes RM, Corrigan B. Linear models in decision making. *Psychol Bull.* 1974.
- De Almeida AT, De Almeida JA, Costa APCS, De Almeida-Filho AT. A new method for elicitation of criteria weights in additive models: Flexible and interactive tradeoff. *Eur J Oper Res.* 2016.
- Fishburn PC. Letter to the Editor—Additive Utilities with Incomplete Product Sets: Application to Priorities and Assignments. *Oper Res.* 1967;15(3):537–42.
- I Gede Iwan Sudipa. Decision Support System Dengan Metode AHP, SAW dan ROC Untuk Penentuan Pemberian Beasiswa (Studi Kasus STMIK STIKOM INDONESIA). *J Teknol Inf dan Komput.* 2018;4(1):18–30.
- Jenderal D, Dan P, Riset K, Tinggi DANP. Pedoman umum beasiswa dan bantuan biaya pendidikan peningkatan prestasi akademik (ppa). 2015.
- Jia J, Fischer GW, Dyer JS. Attribute weighting methods and decision quality in the presence of response error: A simulation study. *J Behav Decis Mak.* 1998.
- Krstić A, Figueira, J., Greco, S., Ehrgott, M.: *Multicriteria Decision Analysis: State of the art Surveys*, Springer-Verlag, New York, NY, 2016. *Ekonomi.* 2018;
- Kunsch PL, Ishizaka A. Multiple-criteria performance ranking based on profile distributions: An application to university research evaluations. *Math Comput Simul.* 2018.
- Kunsch PL, Ishizaka A. A note on using centroid weights in additive multi-criteria decision analysis. *Eur J Oper Res.* 2019.
- Lu J, Wu D, Mao M, Wang W, Zhang G. Recommender system application developments: A survey. *Decis Support Syst.* 2015.
- Morais DC, De Almeida AT, Alencar LH, Clemente TRN, Cavalcanti CZB. PROMETHEE-ROC model for assessing the readiness of technology for generating energy. *Math Probl Eng.* 2015.
- Roszkowska E. Rank Ordering Criteria Weighting Methods – a Comparative Overview. *Optimum Stud Ekon.* 2013.
- Stillwell WG, Seaver DA, Edwards W. A comparison of weight approximation techniques in multiattribute utility decision making. *Organ Behav Hum Perform.* 1981;28(1):62–77.
- Sureeyatanapas P, Yang J-B, Bamford D. Analysis of criteria weights for the assessment of corporate sustainability: a case study in sugar manufacturing. *KKU Eng J.* 2016.