

Analisis Perbandingan Implementasi Metode MADM dan Fuzzy MADM SAW Pada Sistem Pendukung Keputusan

Agus Sidiq Purnomo *, Anief Fauzan Rozi **

* Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Mercu Buana Yogyakarta

** Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Mercu Buana Yogyakarta

* sidiq@mercubuana-yogya.ac.id, ** anief@mercubuana-yogya.ac.id

ABSTRACT

There are so many studies that use the Multi-Attribute Decision Making (MADM) method as a solution in Decision Support Systems. In addition, there are also many studies that use additional fuzzy which is implemented in the MADM method which is commonly referred to as Fuzzy MADM. For example, using Simple Additive Weighting (SAW), which one is closer to the best solution, whether to use MADM SAW or FMADM SAW, which one is better to use.

Based on these problems, in this study analysis will be carried out regarding which method is closer to the best solution to be implemented in the case of Decision Support System between MADM and FMADM, in this case using the case of selecting the best graduates in the study program and the SAW method.

Based on the results of the discussion in this study, it can be concluded that the implementation of MADM uses SAW, with 2 approaches, namely: Likert and fuzzy scales. The results obtained from the comparison of assessment ranges using the Likert and fuzzy scales obtained suitability of 100%. While the results of testing using RSD on Likert and fuzzy scales obtained the same results, namely 12.24%. The use of a Likert scale or fuzzy numbers has no effect, what affects the results is the range of the rating scale.

Keyword: MADM, FMADM, DSS, Method, RSD, Analysis

1. Latar Belakang

Banyak sekali penelitian-penelitian yang menggunakan metode *Multi-Attribute Decision Making* (MADM) seperti *Simple Additive Weighthing* (SAW), *Weighted Product* (WP), *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS), *Elimination Et Choix Traduisant la Realité* (ELECTRE) sebagai solusi dalam Sistem Pendukung Keputusan (SPK). Selain itu juga terdapat penelitian-penelitian yang menggunakan tambahan *Fuzzy* yang diimplementasikan pada metode MADM yang biasa disebut sebagai *Fuzzy MADM*.

Banyak penelitian yang masih sebatas mengimplementasikan metode tersebut, tanpa mempertimbangkan metode mana yang sebaiknya digunakan sehingga solusi yang diberikan menjadi lebih optimal dan lebih baik. Sebagai contoh pada saat penggunaan metode SAW dalam SPK, apakah harus menggunakan bilangan *fuzzy* (*Fuzzy MADM*) atau skala likert (MADM).

Berdasarkan permasalahan tersebut, dalam penelitian ini akan dilakukan analisis terkait metode mana yang lebih baik diimplementasikan antara MADM dan *Fuzzy MADM* dalam sebuah kasus SPK. Metode yang akan digunakan sebagai sampel adalah metode SAW dengan studi kasus pemilihan lulusan terbaik di program studi, dengan 22 data calon mahasiswa lulusan Program Studi Informatika untuk periode yudisium Februari 2020.

Beberapa penelitian yang terkait dengan penelitian antara lain seperti pada penelitian mengenai Penentuan Penerima Beasiswa Dengan Menggunakan *Fuzzy MADM*. Penelitian ini fokus pada penentuan beasiswa berdasarkan atribut-atribut yang telah ditentukan, seperti Indeks Prestasi Kumulatif (IPK), penghasilan orang tua, tanggungan orang tua dan jumlah saudara kandung. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Fuzzy MADM*. Penelitian menggunakan salah satu metode dari *Fuzzy MADM* yaitu SAW. Dalam penelitian ini disimpulkan bahwa bobot yang diberikan pada setiap kriteria mempengaruhi hasil akhir penentuan calon penerima beasiswa, sehingga perubahan nilai bobot pada suatu kriteria akan mempengaruhi hasil perhitungan akhir [1].

Penelitian mengenai Evaluasi Kinerja Dosen Menggunakan Metode *Fuzzy MADM* Dengan Pengembangan (Studi Kasus: Universitas Muhammadiyah Ponorogo). Penelitian ini fokus pada kinerja dosen di lingkungan Universitas Muhammadiyah Ponorogo dari aspek kompetensi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Fuzzy MADM* dengan pengembangan. Hasil dari penelitian ini berupa perbandingan sesuai dengan bobot yang telah ditentukan [2].

Penelitian mengenai Aplikasi penentuan penerima beasiswa menggunakan Metode algoritma *Fuzzy MADM* pada beasiswa rutin UKSW. Penelitian ini fokus pada penentuan beasiswa berdasarkan atribut-atribut yang telah ditentukan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Fuzzy MADM*. Hasil dari penelitian ini berupa aplikasi dalam menentukan keputusan penerima beasiswa rutin [3].

Penelitian mengenai Pemilihan Karyawan Dengan Metode *Simple Additive Weighting* di PT. Herba Penawar Alwahida Indonesia. Sistem menggunakan 7 kriteria yaitu Pendidikan Terakhir, IPK, Usia, Pengalaman Kerja, Akreditasi, Status Perkawinan dan Kesesuaian dengan program studi. Sistem dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL [4].

Penelitian mengenai Seleksi Mahasiswa Lulusan Terbaik Menggunakan Metode *Fuzzy FMADM* (Studi Kasus: Program Studi Teknik Informatika FTI UMB Yogyakarta). Dalam penelitian ini dibahas mengenai penentuan lulusan terbaik. Penilaian ini menggunakan 6 kriteria yang digunakan sebagai parameter dalam melakukan penilaian, agar dapat membuat keputusan yang tepat maka dalam penelitian ini digunakan FMADM dengan SAW [5].

Penelitian mengenai Sistem Pendukung Keputusan Pengajuan Kredit Menggunakan SAW (Studi Kasus Bank BPD DIY). Dalam penelitian ini dibahas mengenai pengajuan kredit pada bank. Dalam penelitian ini digunakan metode SAW, dengan 4 kriteria penilaian yaitu Gaji, Income Lain, BI Checking, dan Agunan/Jaminan. Berdasarkan data uji sebanyak 50 data, baik dengan hasil perhitungan sistem dan kondisi yang berjalan diperoleh kesesuaian sebanyak 45 nasabah dengan prosentase sebesar 90% dan tidak sesuai sebanyak 5 nasabah dengan prosentase 10% [6].

SPK atau *Decision Support System* (DSS) adalah sebuah sistem yang mampu memberikan kemampuan pemecahan masalah maupun kemampuan pengkomunikasian untuk masalah dengan kondisi semi terstruktur dan tak terstruktur. Sistem ini digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi semi terstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, dimana tak seorangpun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat [7].

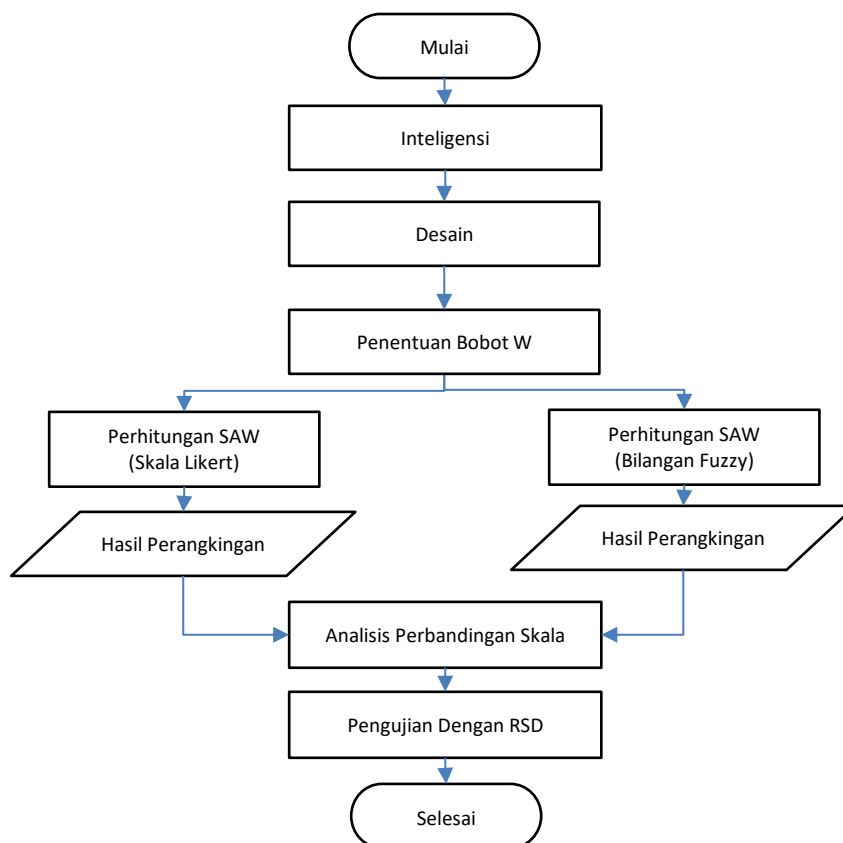
Fuzzy MADM adalah suatu metode yang digunakan untuk mencari alternatif optimal dari sejumlah alternatif dengan kriteria tertentu. Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah FMADM antara lain, (a) SAW, (b) WP, (c) ELECTRE, (d) TOPSIS, dan (e) AHP [8].

2. Metodologi Penelitian

Secara garis besar proses jalannya penelitian ini dibagi menjadi empat tahapan, yaitu : (1) Inteligensi, (2) Desain, (3) Penentuan Bobot W, (4) Perhitungan SAW (Skala *Likert* dan *Fuzzy*), (5) Analisis Perbandingan, dan (6) Pengujian RSD. Selanjutnya jalannya penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

2.1 Data

Dalam penelitian teknik pengumpulan data merupakan faktor terpenting demi keberhasilan penelitian, yaitu : (a) Wawancara, (b) Studi Kepustakaan. Data yang akan digunakan sebagai bahan penelitian disini sebanyak 22 data calon mahasiswa lulusan Program Studi Informatika untuk periode yudisium Februari 2020. Adapun data calon mahasiswa lulusan tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 1. Desain Penelitian

Tabel 1. Data Penelitian

| No. | NIM | Nama | Transfer/ Baru | Lama Studi | IPK | Usia | Prestasi Akademik | Prestasi Non Akademik |
|-----|-----------|---------------------------|-------------------|---------------|------|------|----------------------|-----------------------------|
| 1 | 14111045 | M. Satrio Pinandito | Baru | 6 | 2.84 | 24.7 | Tidak Ada | Tidak Ada |
| 2 | 14111078 | Marcal Alves Da Costa* | Transfer | 6.6 | 2.62 | 27.6 | Tidak Ada | Tidak Ada |
| 3 | 15111120 | Ervina Yulia Puspitasari | Baru | 4.6 | 2.9 | 28.7 | Tidak Ada | Tidak Ada |
| 4 | 16111002 | Heri Ardiansyah | Baru | 4.6 | 2.9 | 24.0 | Tidak Ada | Tidak Ada |
| 5 | 16111005 | Ahmad Yusuf Hidayat | Baru | 4.6 | 3.18 | 25.8 | Tidak Ada | Tidak Ada |
| 6 | 16111019 | Mahendra Wahyu Prihantoro | Baru | 4.6 | 3.35 | 23.7 | Tidak Ada | Tidak Ada |
| 7 | 16111026 | Akhmad Muzaki | Baru | 4.6 | 2.97 | 26.1 | Tidak Ada | Tidak Ada |
| 8 | 16111030 | Patrisius Kenda | Baru | 4.6 | 3.21 | 22.9 | Tidak Ada | Tidak Ada |
| 9 | 16111031 | Imam Edwin Hasym | Baru | 4.6 | 2.86 | 22.6 | Tidak Ada | Tidak Ada |
| 10 | 16111037 | Fransiska Ngongo | Baru | 4.6 | 2.59 | 26.1 | Tidak Ada | Tidak Ada |
| 11 | 16111039 | Agata Febrian Juadon | Baru | 4.6 | 3.01 | 23.1 | Tidak Ada | Tidak Ada |
| 12 | 16111040 | Kholil Azhari | Baru | 4.6 | 3.15 | 22.8 | Tidak Ada | Tidak Ada |
| 13 | 16111058 | Ade Fitriadin | Baru | 4.6 | 3.54 | 23.1 | Tidak Ada | Tidak Ada |
| 14 | 16111061 | Rahmat Musa | Baru | 4.6 | 3.16 | 25.1 | Tidak Ada | Tidak Ada |
| 15 | 16111074 | Didik Kurniawan | Baru | 4.6 | 3.52 | 24.5 | Tidak Ada | Tidak Ada |
| 16 | 16111094 | Rahmat Nur Hidayat | Baru | 4.6 | 3.37 | 23.3 | Tidak Ada | Tidak Ada |
| 17 | 16111095 | Tri Sakti | Baru | 4.6 | 3.06 | 22.8 | Tidak Ada | Tidak Ada |
| 18 | 16111097 | Teguh Wibawa | Baru | 4.6 | 3.03 | 23.4 | Tidak Ada | Tidak Ada |
| 19 | 16111102 | Muhamad Ali Ma'mun | Baru | 4.6 | 3.2 | 22.6 | Tidak Ada | Tidak Ada |
| 20 | 16112025 | Malik Ilmi Koryoga* | Transfer | 4 | 2.98 | 31.6 | Tidak Ada | Tidak Ada |
| 21 | 18113121 | Arif Wiji Setiyanto* | Transfer | 2 | 2.99 | 30.4 | Tidak Ada | Tidak Ada |
| 22 | 191130215 | Sumedi Joko Susilo | Transfer | 1 | 3.16 | 37.8 | Tidak Ada | Tidak Ada |

2.2 Desain

Dari masalah yang diuraikan dalam tahap intelegensi, dalam melakukan analisis pada metode MADM, akan dilakukan dengan dua cara yaitu penggunaan skala *likert* dan bilangan *fuzzy*. Sedangkan metode yang akan digunakan untuk melakukan analisis adalah metode SAW. Dalam penyelesaian kasus tersebut berikut langkah yang harus dilakukan :

1. Menentukan kriteria yang digunakan untuk acuan pengambilan keputusan, yaitu : C1 = Jenis Mahasiswa, C2 = Ketepatan Lulusan, C3 = IPK, C4 = Usia, C5 = Prestasi Akademik, C6 = Prestasi Non Akademik.
2. Berikut standar skala likert dan *fuzzyfikasi* dari masing-masing kriteria penilaian yang digunakan dalam sistem, seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Skala likert / Fuzzifikasi

| Kriteria | Kepentingan | | | | |
|----------|-------------|----------------------|------------|--------------|---------------|
| | SK | K | C | B | SB |
| C1 | Transfer | | | | Baru |
| C2 | | > 5 th | 4,7 - 5 th | 4,1 - 4,6 th | 3,3 - 4 (th) |
| C3 | | <= 3,24 | 3,25-3,50 | 3,51-3,75 | > 3,75 |
| C4 | | > 24 th | 23,1-24 th | 22,1-23 th | <= 22 th |
| C5 | Tidak Ada | Kabupaten/ Daerah | Provinsi | Nasional | Internasional |
| C6 | Tidak Ada | Kabupaten/ Daerah | Provinsi | Nasional | Internasional |

3. Menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria dan nilai bobot (W). Dalam hal ini dibagi menjadi dua bagian yaitu skala *likert* dan bilangan *fuzzy*.
 - a. Untuk skala *likert*, rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria dinilai dengan 1 sampai 5.
 - b. Untuk bilangan *fuzzy* rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria dinilai dengan 0 sampai 1.

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rating kriteria/variabel (bobot kriteria) dengan skala likert dan fuzzy

| Bobot Kriteria | Keterangan | Nilai | |
|----------------|---------------|--------------|-------|
| | | Skala Likert | Fuzzy |
| SK | Sangat Kurang | 1 | 0.2 |
| K | Kurang | 2 | 0.4 |
| C | Cukup | 3 | 0.6 |
| B | Baik | 4 | 0.8 |
| SB | Sangat Baik | 5 | 1 |

2.3 Bobot W

Dalam hal ini, pengambil keputusan memberikan bobot W, berdasarkan tingkat kepentingan masing-masing kriteria yang dibutuhkan seperti terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Bobot W (Skala likert dan Fuzzy)

| ID Kriteria | Nama Kriteria | Nilai W | | Keterangan |
|-------------|-------------------------|--------------|-------|-------------|
| | | Skala Likert | Fuzzy | |
| C1 | Transfer/Baru | 5 | 1.0 | Sangat Baik |
| C2 | Ketepatan Waktu Lulusan | 4 | 0.8 | Baik |
| C3 | IPK | 4 | 0.8 | Baik |
| C4 | Usia | 3 | 0.6 | Cukup |
| C5 | Prestasi Akademik | 2 | 0.4 | Kurang |
| C6 | Prestasi Non Akademik | 2 | 0.4 | Kurang |

2.4 Perhitungan SAW

Dalam tahap pemilihan ini akan dilakukan langkah penyelesaian dengan metode *Fuzzy* MADM dengan SAW. Langkah-langkah penyelesaian dalam metode SAW antara lain [8]:

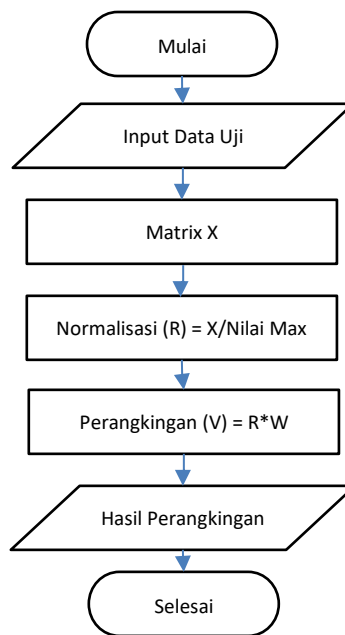
1. Menentukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu Ci.
2. Menentukan ranting kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.
3. Membuat matrik keputusan berdasarkan kriteria (Ci), kemudian melakukan normalisasi matrik berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut sehingga diperoleh matrik ternormalisasi R. Persamaan dapat dilihat pada Persamaan 1.

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{X_{ij}}{\text{Max } X_{ij}} \\ i \\ \frac{\text{Min } X_{ij}}{i} \\ X_{ij} \end{cases} \dots\dots\dots(1)$$

4. Hari akhir perolehan dari proses perangkingan yaitu penjumlahan dari perkalian matriks ternormalisasi R dengan vektor bobot sehingga diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternatif terbaik (Ai) sebagai solusi. Persamaan dapat dilihat pada Persamaan 2.

$$V_i = \sum_{j=1}^n W_j r_{ij} \dots\dots\dots (2)$$

Flowchart sistem untuk melakukan analisis metode MADM dengan skala *likert* dan *fuzzy*, dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Flowchart Sistem

2.5 Analisis Pengujian

Berdasarkan hasil perangkingan yang telah diperoleh menggunakan MADM baik hasil dari skala *likert* maupun *fuzzy*, selanjutnya hasil tersebut dapat diujikan dengan menggunakan *Relative Standard Deviation* (RSD), seperti pada Persamaan 3 [9] [10].

$$RSD = \frac{S}{\bar{x}} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

RSD dinyatakan dalam persen dan diperoleh dengan mengalikan standar deviasi (S) dengan 100 dan membagi produk ini dengan rata-rata \bar{x} [9] [11].

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Perbandingan Skala Likert dan Fuzzy

Dalam menentukan hasil analisis akhir, dilakukan berdasarkan hasil perhitungan SAW menggunakan skala likert dan perhitungan menggunakan bilangan *fuzzy* dengan 22 data calon mahasiswa lulusan, rangkuman hasil kedua metode tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Perbandingan Hasil Skala Likert dan Fuzzy

| Alter native | NIM | Nama | Skala Likert | | Fuzzy | | Sesuai/ Tidak |
|--------------|----------|---------------------------|--------------|--------|-------------|--------|---------------|
| | | | Nilai Akhir | Urutan | Nilai Akhir | Urutan | |
| A13 | 16111058 | Ade Fitriadin | 17.65 | 1 | 3.53 | 1 | Sesuai |
| A15 | 16111074 | Didik Kurniawan | 16.90 | 2 | 3.38 | 2 | Sesuai |
| A6 | 16111019 | Mahendra Wahyu Prihantoro | 16.65 | 3 | 3.33 | 3 | Sesuai |
| A16 | 16111094 | Rahmat Nur Hidayat | 16.65 | 4 | 3.33 | 4 | Sesuai |
| A8 | 16111030 | Patrisius Kenda | 16.40 | 5 | 3.28 | 5 | Sesuai |
| A9 | 16111031 | Imam Edwin Hasym | 16.40 | 6 | 3.28 | 6 | Sesuai |
| A12 | 16111040 | Kholil Azhari | 16.40 | 7 | 3.28 | 7 | Sesuai |
| A17 | 16111095 | Tri Sakti | 16.40 | 8 | 3.28 | 8 | Sesuai |
| A19 | 16111102 | Muhamad Ali Ma'mun | 16.40 | 9 | 3.28 | 9 | Sesuai |
| A4 | 16111002 | Heri Ardiansyah | 15.65 | 10 | 3.13 | 10 | Sesuai |
| A11 | 16111039 | Agata Febrian Juadon | 15.65 | 11 | 3.13 | 11 | Sesuai |
| A18 | 16111097 | Teguh Wibawa | 15.65 | 12 | 3.13 | 12 | Sesuai |
| A3 | 15111120 | Ervina Yulia Puspitasari | 14.90 | 13 | 2.98 | 13 | Sesuai |
| A5 | 16111005 | Ahmad Yusuf Hidayat | 14.90 | 14 | 2.98 | 14 | Sesuai |
| A7 | 16111026 | Akhmad Muzaki | 14.90 | 15 | 2.98 | 15 | Sesuai |
| A10 | 16111037 | Fransiska Ngongo | 14.90 | 16 | 2.98 | 16 | Sesuai |
| A14 | 16111061 | Rahmat Musa | 14.90 | 17 | 2.98 | 17 | Sesuai |
| A1 | 14111045 | Muhammad Satrio Pinandito | 14.10 | 18 | 2.82 | 18 | Sesuai |
| A21 | 18113121 | Arif Wiji Setiyanto* | 12.50 | 19 | 2.50 | 19 | Sesuai |
| A22 | 1.91E+08 | Sumedi Joko Susilo | 12.50 | 20 | 2.50 | 20 | Sesuai |
| A20 | 16112025 | Malik Ilmi Koryoga* | 11.70 | 21 | 2.34 | 21 | Sesuai |
| A2 | 14111078 | Marcal Alves Da Costa* | 10.10 | 22 | 2.02 | 22 | Sesuai |

Selanjutnya hasil perbandingan pada Tabel 5 tersebut yang akan menjadi unjuk kerja dari penelitian ini. Berdasarkan data yang telah diujikan, kesesuaian antara metode SAW dengan skala *likert* dan *fuzzy* memiliki tingkat kesesuaian 100%.

3.2 Pengujian RSD

Dalam menentukan hasil analisis akhir, agar lebih optimal dilakukan pengujian menggunakan RSD terhadap hasil SAW dengan skala *likert* dan perhitungan menggunakan bilangan *fuzzy*. Rangkuman hasil kedua metode tersebut dapat dilihat pada Tabel 6 untuk pengujian skala *likert* dan Tabel 7 untuk pengujian bilangan *fuzzy*.

Tabel 6. Pengujian Hasil Perangkingan Skala Likert

| No | Alternative | Nama | x | x-rata2 | (x-rata2) ^ 2 |
|----|-------------|---------------------------|-------|---------|---------------|
| 1 | A13 | Ade Fitriadin | 17.65 | 2.55 | 6.5025 |
| 2 | A15 | Didik Kurniawan | 16.9 | 1.8 | 3.24 |
| 3 | A6 | Mahendra Wahyu Prihantoro | 16.65 | 1.55 | 2.4025 |
| 4 | A16 | Rahmat Nur Hidayat | 16.65 | 1.55 | 2.4025 |
| 5 | A8 | Patrisius Kenda | 16.4 | 1.3 | 1.69 |
| 6 | A9 | Imam Edwin Hasym | 16.4 | 1.3 | 1.69 |
| 7 | A12 | Kholil Azhari | 16.4 | 1.3 | 1.69 |
| 8 | A17 | Tri Sakti | 16.4 | 1.3 | 1.69 |
| 9 | A19 | Muhamad Ali Ma'mun | 16.4 | 1.3 | 1.69 |
| 10 | A4 | Heri Ardiansyah | 15.65 | 0.55 | 0.3025 |
| 11 | A11 | Agata Febrian Juadon | 15.65 | 0.55 | 0.3025 |
| 12 | A18 | Teguh Wibawa | 15.65 | 0.55 | 0.3025 |
| 13 | A3 | Ervina Yulia Puspitasari | 14.9 | -0.2 | 0.04 |
| 14 | A5 | Ahmad Yusuf Hidayat | 14.9 | -0.2 | 0.04 |
| 15 | A7 | Akhmad Muzaki | 14.9 | -0.2 | 0.04 |
| 16 | A10 | Fransiska Ngongo | 14.9 | -0.2 | 0.04 |
| 17 | A14 | Rahmat Musa | 14.9 | -0.2 | 0.04 |
| 18 | A1 | Muhammad Satrio Pinandito | 14.1 | -1 | 1 |
| 19 | A21 | Arif Wiji Setiyanto* | 12.5 | -2.6 | 6.76 |

| No | Alternative | Nama | x | x-rata2 | (x-rata2) ^ 2 |
|---------------|-------------|------------------------|-------------|---------|---------------|
| 20 | A22 | Sumedi Joko Susilo | 12.5 | -2.6 | 6.76 |
| 21 | A20 | Malik Ilmi Koryoga* | 11.7 | -3.4 | 11.56 |
| 22 | A2 | Marcal Alves Da Costa* | 10.1 | -5 | 25 |
| Rerata | | | 15.1 | | |

Jumlah sigma 75.185
 varian 3.4175
 akar SD 1.848648155
 0.12242703
 RSD **12.24270301**

Tabel 7. Pengujian Hasil Perangkingan Fuzzy

| No | Alternative | Nama | x | x-rata2 | (x-rata2) ^ 2 |
|---------------|-------------|---------------------------|-------------|---------|---------------|
| 1 | A13 | Ade Fitriadin | 3.53 | 0.51 | 0.2601 |
| 2 | A15 | Didik Kurniawan | 3.38 | 0.36 | 0.1296 |
| 3 | A6 | Mahendra Wahyu Prihantoro | 3.33 | 0.31 | 0.0961 |
| 4 | A16 | Rahmat Nur Hidayat | 3.33 | 0.31 | 0.0961 |
| 5 | A8 | Patrisius Kenda | 3.28 | 0.26 | 0.0676 |
| 6 | A9 | Imam Edwin Hasym | 3.28 | 0.26 | 0.0676 |
| 7 | A12 | Kholil Azhari | 3.28 | 0.26 | 0.0676 |
| 8 | A17 | Tri Sakti | 3.28 | 0.26 | 0.0676 |
| 9 | A19 | Muhamad Ali Ma'mun | 3.28 | 0.26 | 0.0676 |
| 10 | A4 | Heri Ardiansyah | 3.13 | 0.11 | 0.0121 |
| 11 | A11 | Agata Febrian Juadon | 3.13 | 0.11 | 0.0121 |
| 12 | A18 | Teguh Wibawa | 3.13 | 0.11 | 0.0121 |
| 13 | A3 | Ervina Yulia Puspitasari | 2.98 | -0.04 | 0.0016 |
| 14 | A5 | Ahmad Yusuf Hidayat | 2.98 | -0.04 | 0.0016 |
| 15 | A7 | Akhmad Muzaki | 2.98 | -0.04 | 0.0016 |
| 16 | A10 | Fransiska Ngongo | 2.98 | -0.04 | 0.0016 |
| 17 | A14 | Rahmat Musa | 2.98 | -0.04 | 0.0016 |
| 18 | A1 | Muhammad Satrio Pinandito | 2.82 | -0.2 | 0.04 |
| 19 | A21 | Arif Wiji Setiyanto* | 2.5 | -0.52 | 0.2704 |
| 20 | A22 | Sumedi Joko Susilo | 2.5 | -0.52 | 0.2704 |
| 21 | A20 | Malik Ilmi Koryoga* | 2.34 | -0.68 | 0.4624 |
| 22 | A2 | Marcal Alves Da Costa* | 2.02 | -1 | 1 |
| Rerata | | | 3.02 | | |

Jumlah sigma 3.0074
 varian 0.1367
 akar SD 0.369729631
 0.12242703
 RSD **12.24270301**

Berdasarkan data yang telah diujikan dengan menggunakan RSD, kesesuaian antara metode SAW dengan skala *likert* diperoleh nilai persentase sebesar 12.24% dan *fuzzy* diperoleh nilai persentase sebesar 12.24%, dalam hal ini semakin tinggi nilai dari RSD, maka perhitungan dengan metode yang dihasilkan semakin optimal.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan pada penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa implementasi MADM menggunakan SAW, dengan 2 pendekatan yaitu : skala *likert* dan *fuzzy*. Berdasarkan hasil yang diperoleh dari perbandingan rentang penilaian dengan menggunakan skala *likert* dan *fuzzy*, hasil yang diperoleh sesuai dengan persentase kesesuaian sebesar 100%. Hasil pengujian menggunakan RSD terhadap skala *likert* dan *fuzzy* diperoleh hasil yang sama yaitu sebesar 12.24%, dalam hal ini semakin tinggi nilai dari RSD, maka perhitungan dengan metode yang dihasilkan semakin optimal. Penggunaan skala penilaian menggunakan skala *likert* atau bilangan *fuzzy* tidak berpengaruh, yang mempengaruhi hasil adalah rentang skala penilaian.

Saran untuk penelitian selanjutnya yang dapat dilakukan dalam melakukan analisis lanjutan, dalam penggunaan FMADM disarankan untuk menggunakan fungsi keanggotaan bilangan *fuzzy* sebagai dasar penentuan rentang penilaian. Sebaiknya jika tidak menggunakan fungsi keanggotaan, disarankan untuk menggunakan skala *likert*.

Referensi

[1] A. Putra dan D. Y. Hardiyanti, "Penentuan Penerimaan Beasiswa Dengan Menggunakan Fuzzy Multiple Attribute Decision Making," *Jurnal Sistem Informasi (JSI), VOL. 3, NO. 1, ISSN Print : 2085-1588, ISSN Online : 2355-4614*, pp. 286-293, 2011.

- [2] I. Widaningrum, "Evaluasi Kinerja Dosen Menggunakan Metode Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FMADM) Dengan Pengembangan (Kasus : Universitas Muhammadiyah Ponorogo)," dalam *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia*, ISSN : 2302-3805, Yogyakarta, 2013.
- [3] Aslinda, A. R. Tanaamah dan A. D. Wowor, "Aplikasi Penentuan Penerima Beasiswa Menggunakan Metode Algoritma Fuzzy MADM Pada Beasiswa Rutin UKSW," dalam *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia*, ISSN : 2302-3805, Yogyakarta, 2015.
- [4] A. B. Primahudi, F. A. Suciono dan A. A. Widodo, "Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pemilihan Karyawan Dengan Metode Simple Additive Weighting Di PT. Herba Penawar Al Wahida Indonesia," *Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan*, Vol.2, No.1, ISSN : 2503-1945, pp. 57-80, 2016.
- [5] A. S. Purnomo dan A. F. Rozi, "Seleksi Mahasiswa Lulusan Terbaik Menggunakan Metode Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FMADM) (Studi Kasus: Program Studi Teknik Informatika FTI UMB Yogyakarta)," dalam *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Aplikasi Komputer (SINTAK)*, Semarang, 2018.
- [6] A. Maria dan A. S. Purnomo, "Sistem Pendukung Keputusan Pengajuan Kredit Menggunakan Simple Additive Weighting (SAW) (Studi Kasus Bank BPD DIY)," dalam *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Aplikasi Komputer (SINTAK)*, Semarang, 2019.
- [7] E. Turban, J. E. Aronson dan T. P. Liang, *Decision Support Systems and Intelligent Systems (Sistem Pendukung Keputusan dan Sistem Cerdas)*, Yogyakarta: Andi, 2005.
- [8] S. Kusumadewi, S. Hartati, A. Harjoko dan R. Wardoyo, *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2006.
- [9] K. Savitha dan C. Chandrasekar, "Vertical Handover decision schemes using SAW and WPM for Network selection in Heterogeneous Wireless Networks," *Global Journal of Computer Science and Technology*, Vol. 11 No. 9, Version 1.0 May 2011, ISSN : 0975-4172, Print ISSN: 0975-4350, vol. 11, no. 9, pp. 18-24, 2011.
- [10] M. Nic, J. Jirat dan B. Kosata, *Compendium of Chemical Terminology*, 2nd ed. (the "Gold Book"), L. Hovorka dan J. Znamenacek, Penyunt., Oxford: Blackwell Scientific Publications, 2014.
- [11] Y. Gao, M. G. Ierapetritou dan F. J. Muzzio, "Determination of the Confidence Interval of the Relative," Springer, New York, 2013.