

## OPTIMASI TEKNIK MULTI ATTRIBUTE DECISION MAKING PADA E-VOTING PENENTUAN PRESIDEN BADAN EKSEKUTIF MAHASISWA (BEM) DENGAN MIKROKONTROLER BERBASIS RFID

Tijaniyah<sup>1</sup>, Moh. Ainol Yaqin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Elektro, Sekolah Tinggi Teknologi Nurul Jadid

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Nurul Jadid

Karanganyar, Paiton, Probolinggo, Jawa Timur 67291

[tijaniyah@sttnj.ac.id](mailto:tijaniyah@sttnj.ac.id), [ainul@sttnj.ac.id](mailto:ainul@sttnj.ac.id)

### Abstrak

Selama ini pemilihan presiden Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) berbasis E-voting hanya memperhatikan jumlah suara yang masuk saja tanpa memperdulikan prestasi dan pengalaman organisasi yang dimiliki oleh calon presiden BEM. Hal ini menyebabkan hasil yang tidak optimal karena nilai prestasi dan pengalaman organisasi tidak berpengaruh pada penentuan hasil E-voting. Pada penelitian ini diusulkan metode pemilihan presiden BEM berbasis E-Voting yang tidak hanya memperhatikan jumlah suara tetapi juga memperhitungkan prestasi dan pengalaman organisasi dari pada calon presiden BEM. Metode ini memanfaatkan Multi Attribute Decision Making dan mikrokontroler berbasis RFID dalam proses penentuan hasil E-Voting. Hasil uji coba menunjukkan bahwa metode ini dapat memilih presiden BEM yang tidak hanya memiliki banyak suara tetapi juga memiliki tingkat prestasi dan pengalaman organisasi yang tinggi.

**Kata kunci:** e-voting, pemilihan, mahasiswa, organisasi

### 1. PENDAHULUAN

Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) merupakan organisasi mahasiswa intra kampus dan lembaga eksekutif di tingkat Universitas/Institut/Sekolah Tinggi (UUD RI : 2014). Pemilihan presiden Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) menjadi salah satu kegiatan terpenting dalam menentukan presiden BEM yang sangat kompeten dengan cara melakukan voting terhadap masing-masing calon presiden BEM (Yahya : 2014). Selama ini pemilihan presiden BEM berbasis E-voting hanya mengutamakan jumlah hasil suara pemilih tanpa memperhatikan prestasi dan pengalaman organisasi, selain itu E-voting BEM yang selama ini terjadi tidak menggunakan Teknik *Multi Attribute Decision Making (MADM)* sebagai teknik penentu presiden BEM.

Teknik MADM merupakan teknik penentu terbaik dibidang pengambilan keputusan dan pada MADM cenderung menggunakan penilaian atau seleksi terhadap beberapa alternatif (Kusumadewi : 2006). Dengan menggunakan teknik *Multi Attribute Decision Making (MADM)* dapat menjadi solusi penentu presiden BEM berbasis E-voting yang tidak hanya mengutamakan jumlah hasil suara pemilih tetapi juga memperhatikan prestasi dan pengalaman organisasi calon presiden BEM.

Pada penelitian terdahulu menjelaskan tentang sistem informasi e-voting berbasis sms. Hal ini kurang efisien dan efektif karena pemilihan presiden BEM masih menggunakan media Short Message Service (SMS) dimana dapat menimbulkan manipulasi jumlah suara dengan cara penggandaan nomer kartu telpon oleh mahasiswa (Rizqi : 2014). Aplikasi e-voting berbasis web pada pemilihan ketua badan eksekutif mahasiswa menghasilkan data yang tidak optimal karena aplikasi hanya menggunakan hasil jumlah suara sebagai keputusan akhir penentuan ketua BEM (Siti : 2015). Penelitian mengenai e-voting menggunakan teknik *Multi Attribute Decision Making* ini menjadi solusi terbaik dalam penentuan presiden BEM, dimana presiden BEM sangat berperan penting dalam perkembangan sebuah universitas/institut/sekolah tinggi maka dari itu perlunya seleksi yang sangat baik.

Aplikasi e-voting ini menggunakan teknik *Multi Attribute Decision Making* berbasis *Radio Frequency Identification (RFID)* sangat berpengaruh dalam penentuan seorang presiden BEM. Karena selain teknik penghitungannya merupakan teknik terbaik dalam sistem pendukung keputusan selain itu juga aplikasi dilengkapi dengan pendeteksian *ID Card* mahasiswa

menggunakan *Microcontroller* berbasis *RFID* sehingga mengurangi manipulasi hasil jumlah suara dalam penentuan presiden BEM secara tepat dan akurat.

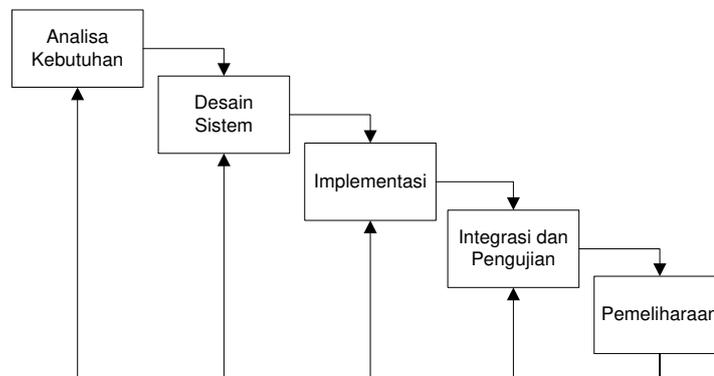
Dari permasalahan diatas, maka penulis membuat sebuah penelitian yang berjudul “*Optimasi Teknik Multi Attribute Decision Making Pada E-Voting Penentuan Presiden Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) Dengan RFID*”.

## 2. METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan metode *waterfall* sebagai metode pengembangan sistem dan menggunakan teknik *Multi Attribute Decision Making* (MADM) dengan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) sebagai hasil penentuan presiden BEM, metode ini dilakukan secara berurutan atau secara linear.

### 2.1. Metode Waterfall

Metode *Waterfall* merupakan salah satu metode pengembangan sistem. Kelebihan metode *waterfall* yaitu kualitas dari sistem yang dihasilkan akan baik. Ini dikarenakan oleh pelaksanaannya secara bertahap. Sehingga tidak terfokus pada tahapan tertentu dan dokumen pengembangan sistem sangat terorganisir, karena setiap *fase* harus terselesaikan dengan lengkap sebelum melangkah ke fase berikutnya. Sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Metode Waterfall

### 2.2. Metode Simple Additive Weighting (SAW)

Metode *Simple Additive Weighting* merupakan salah satu metode pendukung keputusan yang ada pada teknik *Multi Attribute Decision Making* (MADM). Metode SAW merupakan metode terbaik dalam penentuan keputusan (Chung : 2013). Metode *Simple Additive Weighting* sering juga dikenal dengan istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari kinerja setiap alternatif pada semua atribut (Kusumadewi:2006). Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat dibandingkan dengan semua rating alternatif yang ada.

Dimana  $r_{ij}$  adalah rating kinerja ternormalisasi dari alternatif  $A_i$  pada atribut  $C_j$  :  $i = 1, 2, \dots, m$  dan  $j = 1, 2, \dots, n$ . Nilai preferensi untuk setiap *alternative* ( $V_i$ ) diberikan sebagai berikut: Dimana  $r_{ij}$  = rating kerja ternormalisasi.  $max_i$  = nilai maksimum dari setiap baris dan kolom.  $min_i$  = nilai minimum dari setiap baris dan kolom.  $X_{ij}$  = baris dan kolom dari matriks. ( $r_{ij}$ ) adalah rating kinerja ternormalisasi dari alternatif ( $A_i$ ) pada atribut ( $C_j$ )  $i = 1, 2, \dots, m$  dan  $j = 1, 2, \dots, n$ . (Kusumadewi:2006).

Pada penelitian ini terdiri dari beberapa kriteria dan alternatif. Hal ini menjadi salah satu terpenting dalam penentuan presiden BEM. Kriteria dan alternatif sebagai berikut :

#### a. Kriteria

- Kriteria 1 (C1) : Nilai Indeks Prestasi Kumulatif (IPK)
- Kriteria 2 (C2) : Pengalaman Organisasi
- Kriteria 3 (C3) : Prestasi
- Kriteria 4 (C4) : Jumlah Pemilih

#### b. Alternatif

- Alternatif 1 (A1) : Ahmad Jalaluddin

- Alternatif 2 (A2) : Adelia Maharani
- Alternatif 3 (A3) : Tijaniyah Az-Zahra

**c. Rating Kecocokan**

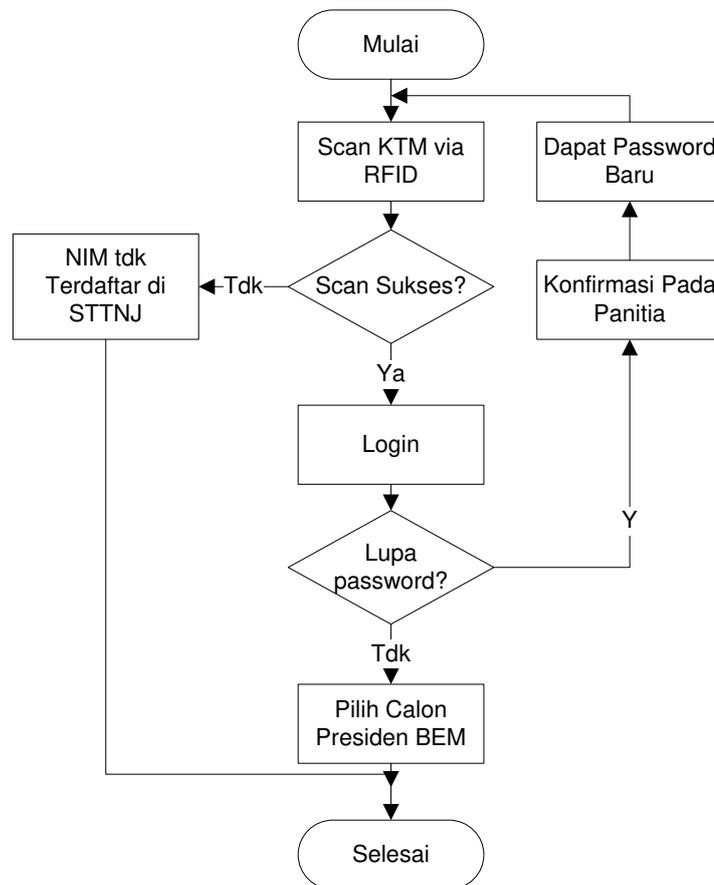
- Sangat Rendah : 1
- Rendah : 2
- Cukup : 3
- Tinggi : 4
- Sangat Tinggi : 5

**d. Bobot Preferensi**

- Kriteria 1 (C1) : 3
- Kriteria 2 (C2) : 2
- Kriteria 3 (C3) : 4
- Kriteria 4 (C4) : 5

**2.3. Flowchart Pengoperasian Program Keseluruhan Bagi Mahasiswa**

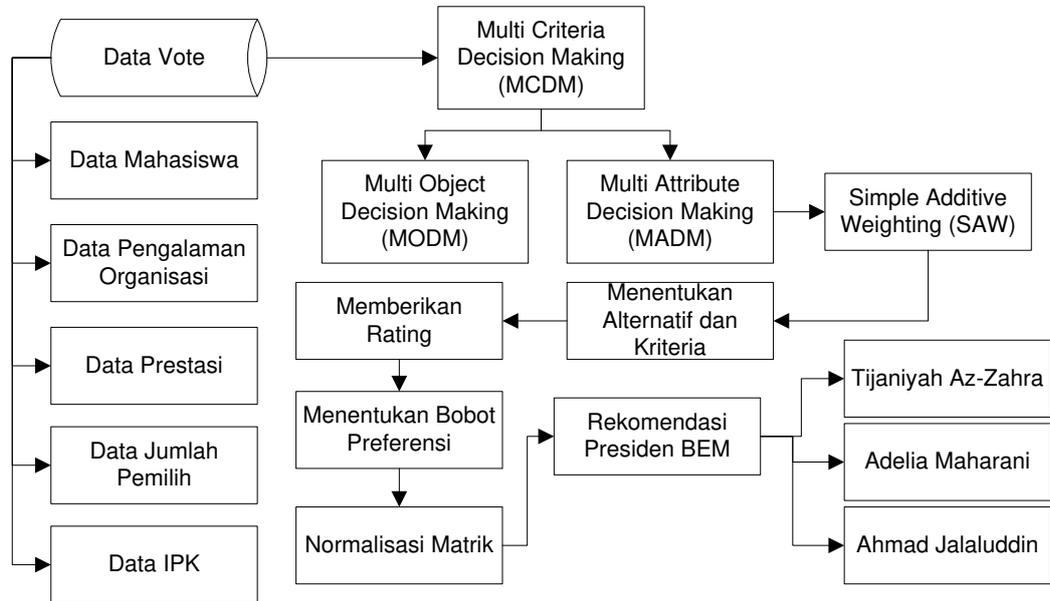
Pemilihan presiden BEM STT Nurul Jadid dilaksanakan terpusat di Gedung Aula STT Nurul Jadid. Mahasiswa membuka program web yang telah disediakan oleh panitia KPU, kemudian mahasiswa melakukan scan NIM pada KTM yang dimiliki menggunakan Mikrokontroler berbasis RFID. Jika NIM terbaca oleh program maka menandakan mahasiswa tersebut adalah mahasiswa aktif STT Nurul Jadid (Bukan Alumni) yang mempunyai hak pilih presiden BEM STT Nurul Jadid. Jika tidak terbaca maka NIM mahasiswa tidak terdaftar dan tidak mendapatkan hak pilih. Langkah selanjutnya mahasiswa login jika login tidak sukses maka mahasiswa perlu konfirmasi pada panitia KPU dan panitia akan memberikan password baru, jika login sukses maka mahasiswa dapat langsung melakukan voting pada calon BEM. Flowchart pengoperasian program dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini.



**Gambar 1. Flowchart Pengoperasian Program Bagi Mahasiswa**

**2.4. Konsep Solusi Permasalahan**

Data voting yaitu data mahasiswa, data pengalaman organisasi, data prestasi, data jumlah pemilih dan data IPK. Penghitungan bobot masing-masing kriteria dihitung menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW). Panitia KPU melakukan pembobotan, perangkingan dan penilaian pada kriteria C1 – C4 (lihat 2.2), normalisasi berdasarkan perhitungan matriks dan perangkingan atau skor total sehingga alternatif solusi dapat direkomendasikan. Konsep solusi permasalahan dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini.

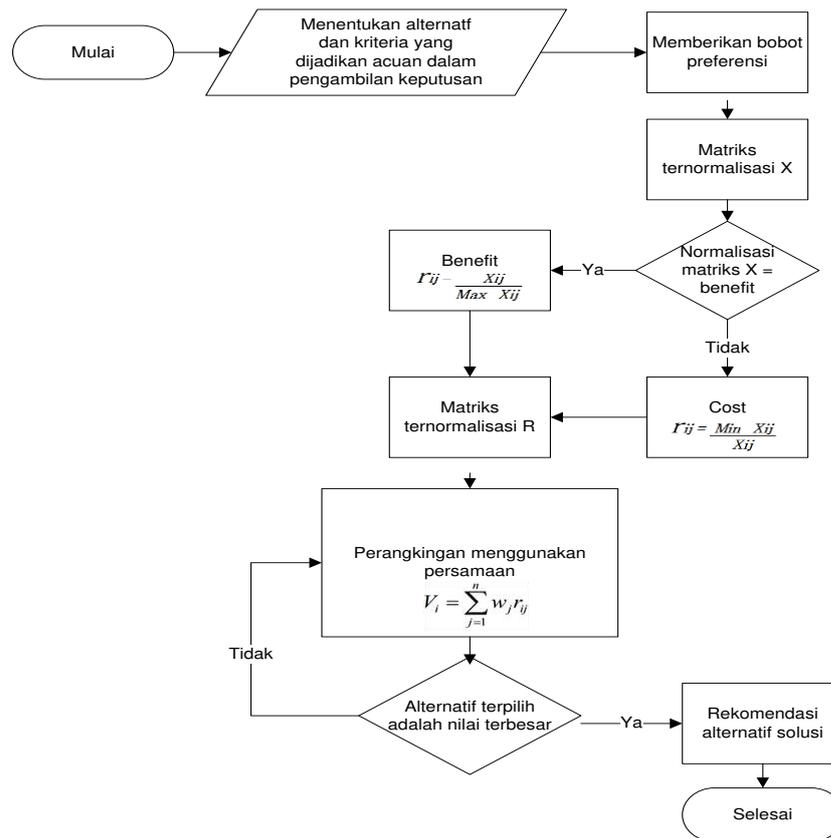


**Gambar 2. Konsep Solusi Permasalahan**

**2.5. Konsep Algoritma *Simple Additive Weighting* (SAW)**

Menentukan alternative dan kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu  $C_j$ . Memberikan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria. Menentukan bobot preferensi atau tingkat kepentingan ( $W$ ) setiap kriteria. Membuat matriks keputusan berdasarkan kriteria ( $C$ ), kemudian melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (atribut keuntungan ataupun atribut biaya) sehingga diperoleh matriks ternormalisasi  $X$ . Melakukan normalisasi matriks keputusan dengan cara menghitung nilai rating kinerja ternormalisasi ( $rij$ ) dari alternatif  $A_i$  pada kriteria  $C_j$ .

Hasil dari rating kinerja ternormalisasi ( $rij$ ) membentuk matriks ternormalisasi ( $R$ ). Hasil akhir nilai preferensi ( $V_i$ ) diperoleh dari penjumlahan dari perkalian elemen baris matriks ternormalisasi ( $R$ ) dengan bobot preferensi ( $W$ ) yang bersesuaian elemen kolom matriks ( $W$ ). Hasil perhitungan nilai  $V_i$  yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternative  $A_i$  merupakan alternative terbaik. Jika digambarkan seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Konsep Algoritma *Simple Additive Weighting* (SAW)

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem *e-voting* pada penentuan presiden BEM yang menerapkan teknologi *smart card* dan menghasilkan informasi dan laporan untuk manajemen pengelola *e-voting* presiden BEM.

#### 3.1. Halaman Login Pemilih (Mahasiswa)

Halaman ini adalah halaman login mahasiswa untuk akses memilih presiden BEM. Jika nomer terdaftar saat scanner RFID berjalan maka mahasiswa terbukti mendapatkan hak memilih karena Nomer Induk Mahasiswa (NIM) adalah nomer induk aktif sebagai mahasiswa (bukan alumni). Dapat dilihat pada Gambar 4 berikut ini.



Gambar 4. Halaman Login Mahasiswa

#### 3.2. Halaman Voting Pemilih (Mahasiswa)

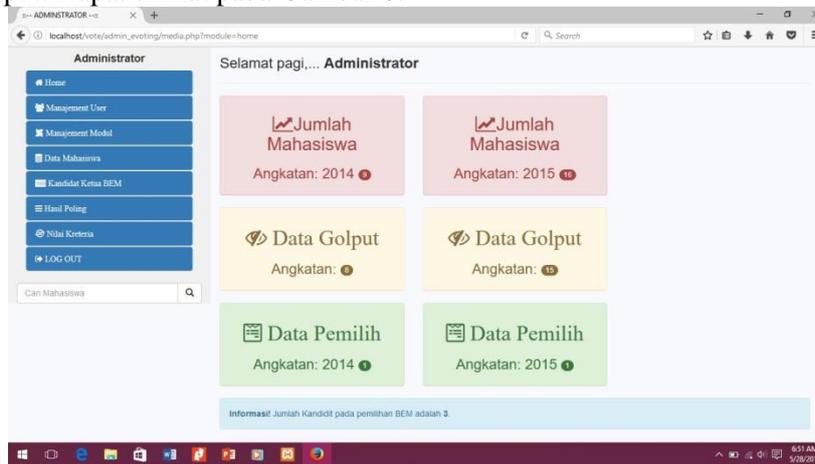
Halaman ini merupakan halaman voting untuk mahasiswa aktif yang berisi 3 calon presiden BEM yaitu Tijaniyah Az-Zahra, Adelia Maharani dan Ahmad Jalaluddin. Dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Halaman Voting Pemilih (Mahasiswa)

### 3.3. Halaman Administrator

Halaman ini adalah halaman administrator yang berfungsi untuk mengontrol pembobotan pada setiap kriteria, manajemen data mahasiswa, hasil voting, data profil calon presiden BEM dan data mahasiswa golput. Dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Halaman Administrator

### 3.4. Halaman Pembobotan Kriteria

Halaman pembobotan kriteria ini adalah salah satu halaman yang paling penting dalam penelitian ini karena halaman pembobotan ini sangat berpengaruh dalam penentuan presiden BEM. Dalam melakukan pembobotan diperlukan ketelitian yang tinggi agar nilai bobot sesuai dengan implementasi data *real* calon presiden BEM. Dapat dilihat pada Gambar 7.

Login : Minggu, 28 Mei 2017 | 08:26:27 WIB LOG OUT

**Nilai Kreteria**

Rangking	Kandidat	Jumlah Voting	Nilai Akademik	Nilai Prestasi	Nilai Pengalaman	Total Nilai	Aksi
1	 Tjaniyah Az-Zahra	0	3,2	5	8	16,2	<a href="#">Detail</a> <a href="#">Lihat</a>
2	 Adelia Maharani	1	3	5	3	12	<a href="#">Detail</a> <a href="#">Lihat</a>
3	 Ahmad Jalaluddin	1	3,6	3	3	9,6	<a href="#">Detail</a> <a href="#">Lihat</a>

Gambar 7. Halaman Pembobotan Pada Setiap Kriteria Calon Presiden BEM

**3.5. Hasil Rekomendasi Presiden BEM dengan Algoritma Simple Additive Weighting (SAW)**

Setelah melewati tahap pembobotan kriteria pada setiap alternatif maka langkah selanjutnya adalah tahap penghitungan normalisasi. Tahap normalisasi ini merupakan perhitungan nilai bobot setiap alternatif dibagi nilai maksimal dari setiap kriteria. Konsep algoritma lihat 2.5. Tahap perangkingan merupakan tahapan terakhir untuk hasil keputusan. Berikut ini hasil perangkingan rekomendasi presiden BEM dengan menggunakan algoritma *Simple Additive Weighting* (SAW).

**3.5.1. Rating Kecocokan Setiap Alternatif Pada Setiap Kriteria**

Berikut ini adalah Tabel 1 rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria. Rating kecocokan lihat 2.2.

**Tabel 1 Rating Kecocokan Dari Setiap Alternatif Pada Setiap Kriteria**

No	Alternatif	C1	C2	C3	C4
1.	Tijaniyah Az-Zahra	4	5	8	6
2.	Adelia Maharani	3	5	3	7
3.	Ahmad Jalaluddin	4	3	3	5

**3.5.2. Normalisasi Matriks X**

Tahapan ini merupakan tahapan perhitungan normalisasi matriks X. Persamaan lihat 2.5. maka hasilnya dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini.

**Tabel 2. Normalisasi Matriks X**

Alternatif/Kriteria												
R11	R12	R13	R14	R21	R22	R23	R24	R31	R32	R33	R34	
1	1	1	0.8	0.7	1	0.3	1	1	0.6	0.3	0.6	

**3.5.3. Matriks Ternormalisasi R**

Tahapan ini adalah tahap perhitungan matriks ternormalisasi R. Persamaan lihat 2.5. Maka hasilnya dapat dilihat pada Gambar 8 berikut ini.

$$R = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0.8 \\ 0.7 & 1 & 0.3 & 1 \\ 1 & 0.6 & 0.3 & 0.6 \end{bmatrix}$$

**3.5.4. Proses I Perangkingan**

Proses perangkingan merupakan tahapan terakhir dalam algoritma *Simple Additive Weighting* (SAW) dan hasil keputusan akhir sesuai nilai rangking pada setiap alternatif. Persamaan perangkingan lihat 2.5. Berikut ini hasil perangkingan.

**V1 (Tijaniyah Az-Zahra) = (3)(1) + (2)(1) + (4)(1) + (5)(0.8) = 13**

**V2 (Adelia Maharani) = (3)(0.7) + (2)(1) + (4)(0.3) + (5)(1) = 10.3**

**V3 (Ahmad Jalaluddin) = (3)(1) + (2)(0.6) + (4)(0.3) + (5)(0.6) = 8.4**

Hasil perangkingan menyatakan bahwa V1 (Tijaniyah Az-Zahra) memperoleh hasil paling tinggi yaitu 13. Maka dari itu mahasiswa atas nama Tijaniyah Az-Zahra sebagai alternatif pertama terpilih menjadi presiden BEM.

**4. KESIMPULAN**

Beberapa kesimpulan yang dapat ditarik berdasarkan hasil dan pembahasan penulisan *template* makalah ini adalah sebagai berikut:

- (1) Teknik Multi Attribute Decision Making (MADM) dengan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) merupakan teknik penentuan hasil keputusan yang terdiri dari beberapa alternatif dan kriteria.
- (2) Penentuan presiden BEM juga menggunakan multi kriteria yaitu pengalaman organisasi, prestasi dan nilai Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) dan jumlah pemilih. Hal ini mengakibatkan hasil keputusan menjadi sangat akurat dan optimal.
- (3) Dengan adanya mikrokontroler berbasis RFID sebagai sistem kontrol barcode Nomer Induk Mahasiswa (NIM) pada Kartu Tanda Mahasiswa (KTM) bermanfaat untuk mengurangi kecurangan manipulasi atau penggandaan jumlah pemilih sehingga hasil jumlah pemilih tidak dapat dimanipulasi.

- (4) Calon presiden BEM yang terpilih adalah Tijaniyah Az-Zahra, hal ini dikarenakan hasil perhitungan ranking algoritma SAW paling tinggi.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih ini disampaikan sedalam-dalamnya kepada Ibu dan Ayah yang selalu memberikan doa dan dukungan, kepada Ketua STT Nurul Jadid KH. Najiburrahman, MA yang juga selalu memberi semangat dan doa dukungan pada penulis, kepada suami tercinta Muhammad Saikul Rokim yang tanpa lelah menemani serta memberikan doa dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik dan terakhir kepada rekan seperjuangan para dosen STT Nurul Jadid yang juga telah mendukung dan mendoakan penulis.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Artanto, Dian. 2012. *Interaksi Arduino Dan LabVIEW, 1<sup>st</sup> Edition*. PT. Elex Media Komputindo, Jakarta
- Chung : 2013. *Application of Fuzzy Multiple Attribute Decision Making on Company Analysis for Stock Selection*. ISSN 0-78083687-9/96@2013 IEEE
- Kusumadewi, Sri., Hartati, S., Harjoko, A., Wardoyo, R. (2006). *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FUZZY MADM)*. Yogyakarta: Graha Ilmu 4
- Rizqi Andhestia. Rancang Bangun Sistem Informasi E-Voting Berbasis SMS. *Jurnal Informatika (JUITA)*. Vol 3. No 2. ISSN 2086-9398. 2014
- Siti Hardianti. Model Aplikasi E-Voting Berbasis WEB Pada Pemilihan Ketua BEM. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi (JUTISI)*. Vol 4. No. 2. ISSN 2089-3787. 2015
- Yahya,H.(2014). *Tata cara pemilihan Presiden Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM)*. Yogyakarta : Gava Media
- Undang – Undang Nomor 4 Tahun 2014 Pasal 1 Tentang Badan Eksekutif Mahasiswa