

# Sistem Pendukung Keputusan Mahasiswa Berprestasi Menerapkan WASPAS dan VIKOR

Fitri Meilida

Prodi Teknik Informatika, STMIK Budi Darma, Medan, Indonesia  
Jalan Sisingamangaraja No 338, Simpang Limun Medan, Indonesia  
Email: meilidafitri@gmail.com

## Abstrak

Pemilihan Mahasiswa berprestasi adalah kegiatan untuk memilih dan memberikan penghargaan kepada Mahasiswa yang mencapai syarat-syarat yang sudah ditentukan. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem pendukung keputusan untuk pemilihan Mahasiswa berprestasi di Perguruan Tinggi dengan menggunakan metode *Weight Aggregated Sum Product Assessment* (WASPAS) dan metode *VlseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje* (VIKOR). Tujuan dari penerapan metode WASPAS dan VIKOR pada penelitian ini adalah untuk menentukan rekomendasi Mahasiswa Berprestasi di lingkungan program studi pendidikan Teknik Informatika sebagai calon penerima beasiswa. Kriteria Mahasiswa berprestasi sebagai calon penerima beasiswa dilihat dari Nilai Kumulatif (IPK), Karya Tulis, Prestasi, Kemampuan Berbahasa, dan Kepribadian.

**Kata Kunci:** Sistem Pengambilan Keputusan (SPK), Waspas dan Vikor, Mahasiswa Berprestasi

## 1. PENDAHULUAN

Perguruan Tinggi Medan merupakan Perguruan Tinggi Swasta/PTS di Medan, yang terletak di Medan Kota. Untuk menunjang dan meningkatkan prestasi Mahasiswa, Perguruan Tinggi Medan menyediakan berbagai fasilitas, Seperti Lab Bahasa, Lab Praktek, Perpustakaan, Aula, Musholla, Serta bimbingan/konsultasi, Kegiatan Organisasi, Ekstrakurikuler, Serta lomba. Kampus juga akan memberi *reward* bagi Mahasiswa yang dianggap berprestasi, dan Mahasiswa Berprestasi yang Rendah akan ekonomi akan dipertimbangkan dan akan dibantu juga oleh pihak Perguruan Tinggi dengan melihat syarat-syarat dan criteria yang sudah memenuhi syaratnya. Dan Kampus juga akan Memberi Bimbingan dan Arahan agar untuk memotivasi Mahasiswa tersebut agar lebih giat lagi dalam proses pembelajarannya agar menghasilkan Mahasiswa-mahasiswa yang berbakat, Berprestasi serta Memiliki Kemampuan dalam bidang yang ditekuni Mahasiswa Tersebut. Dibarengi dengan Kegiatan-kegiatan yang mendukung proses pembelajaran untuk menunjang prestasi seorang Mahasiswa tersebut dan Minat Mahasiswa terhadap pelajaran yang diajarkan oleh para dosennya. Mahasiswa dituntut agar nilai-nilai yang didapat bagus Mahasiswa harus rajin dan selalu aktif dalam proses pembelajaran, ekstrakurikuler, serta Organisasi yang mendukung agar nilai-nilai yang didapat bagus dan bias berkesempatan untuk mendapatkan Beasiswa dari pihak Perguruan Tinggi.

Pemilihan Mahasiswa berprestasi juga diperlukan Kampus untuk kepentingan eksternal, Seperti pemberian data Mahasiswa berprestasi kepada Dinas Pemerintah Kota, Provinsi maupun Pusat. Kampus berencana untuk beralih ke sistem pemilihan Mahasiswa berprestasi untuk Penilaian Mahasiswa Berprestasi. Untuk itu perlu dibangun sistem pendukung keputusan untuk proses pemilihan Mahasiswa Berprestasi, Agar hasil yang didapat oleh pihak Perguruan Tinggi tersebut lebih efektif dan efisien dalam mencari dan menentukan siapa Mahasiswa yang Berprestasi dan berhak akan mendapatkan Beasiswa dari pihak Perguruan Tinggi tersebut. Maka dari itu dibangun lah sebuah sistem mencari dan menentukan Mahasiswa Berprestasi dalam Sistem Pendukung Keputusan. Sistem Pendukung Keputusan yang dibangun menggunakan metode *Weight Aggregated Sum Product Assessment* (WASPAS) dan metode *VlseKriterijumska Kompromisno Rangiranje* (VIKOR).

*Weighted Aggregated Sum Product Assesmen*(WASPAS) dan *VlseKriterijumska Kompromisno Rangiranje* (VIKOR), merupakan metode pengabungan dari metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dan *Weighted product*(WP) yang sangat tepat untuk melakukan pemilihan Mahasiswa Berprestasi dalam bentuk melakukan perbandingan[1]–[4].

Ada beberapa penelitian terdahulu yang menjadi panduan bagi penulis untuk menyelesaikan hasil dari penelitian ini:

Tabel 1. Penelitian Terkait

Tahun	Penulis	Judul	Kelebihan	Kekurangan
2018	Safrizal Barus	Sistem Pendukung Keputusan Pengangkatan Guru Tetap Menerapkan Metode Weight Aggregated Sum Product Assesment (WASPAS)[2]	Dengan menggunakan metode WASPAS dalam Sistem Pendukung Keputusan dapat mempermudah Seseorang dalam menganbil keputusan terutama saat dalam pengambilan Perangkingan.	Pada tahap Langkah-langkah yang digunakansedikit lebih panjang sehingga memerlukan proses yang sedikit memakan waktu.
2018	Muhammad W P Agatmadja	Penerapan Metode VIKOR Dalam Pemilihan Calon Peserta Olimpiade Olahraga Siswa Nasional (O2SN) [5]	Dengan metode VIKOR dapat membantu proses seleksi dan menentukan hasil penelitian dengan mudan sesuai alternative dan criteria yang sudah ditentukan.	Pada Tahap Pembobotan proses pembobotan hanya diberikan begitu saja tanpa adanya cek konsisten terhadap pembobotan.

2018	Paulus Simanjuntak	Penentuan Kayu Terbaik Untuk Bahan Gitar Dengan Metode Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS)[6]	Dengan adanya metode ini memudahkan untuk menerapkan Sistem Pemilihan Keputusan untuk menentukan dalam pengambilan Keputusan masalah-masalah yang dihadapi oleh Penggunanya.	Pada tahap Kriteria yang digunakan tidak terlalu diperjelas sehingga berdasar kan contoh kasus bingung dengan dari mana berat yang di dapat.
------	--------------------	---	--	--

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan ialah proses pengambilan keputusan dibantu menggunakan komputer untuk membantu pengambil keputusan dengan menggunakan beberapa data dan model tertentu untuk menyelesaikan beberapa masalah yang tidak terstruktur, Dan dipermudah dengan menggunakan Metode-metode penelitian serta reference-referennce penelitian terdahulu. Konsep SPK (Sistem Pendukung Keputusan) pertama kali diungkapkan pada awal tahun 1970-an oleh Michael S.Scott Morton dengan istilah *Management Decision System*[7]–[10].

Sistem pendukung keputusan atau *decision support systems* disingkat DSS adalah bagian dari sistem informasi berbasis komputer (termasuk sistem berbasis pengetahuan manajemen pengetahuan) yang dipakai untuk mendukung pengambilan keputusan dalam suatu organisasi atau perusahaan. Dapat juga dikatakan sebagai sistem komputer yang mengolah data menjadi informasi untuk mengambil keputusan dari masalah semi-terstruktur yang spesifik. Menurut Moore and Chang, SPK dapat digambarkan sebagai sistem yang berkemampuan mendukung analisis ad hoc data, dan pemodelan keputusan, berorientasi keputusan, orientasi perencanaan masa depan, dan digunakan pada saat-saat tidak biasa.

### 2.2 Metode Wighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS)

Metode WASPAS merupakan kombinasi unik dari pendekatan MCDM yang di ketahui y model jumlah tertimbang (Wighted Sum Model atau WSM) dan model produk tertimbang (WPM) pada awalnya membutuhkan normalisasi linier dari elemen matriks keputusan dengan menggunakan dua keputusan[11]–[15].

Berikut merupakan langkah-langkah kerja dari metode WASPAS[16], yaitu:

1. Mempersiapkan Sebuah Matriks

$$x = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

2. Melakukan normalisasi terhadap matrik x

Kriteria Benefit

$$\bar{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} \quad (2)$$

Kriteria Cost

$$\bar{x}_{ij} = \frac{\min_i x_{ij}}{\max_i x_{ij}} \quad (3)$$

3. Menghitung nilai Qi

$$Q_i = 0,5 \sum_{j=1}^n \bar{x}_{ij} w_j + 0,5 \prod_{j=1}^n (\bar{x}_{ij})^{w_j} \quad (4)$$

Dimana :

Qi =Nilai dari Q ke i

Xijw = Perkalian nilai Xij dengan bobot (w)

0,5 = Ketetapan

Alternatif yang terbaik merupakan alternatif yang memiliki nilai Qi tertinggi.

### 2.3 VlseKriterijumsko KOMPromisno Rangiranje (VIKOR)

Metode *Vlsekriterijumsko KOMPromisno Rangiranje* (VIKOR), merupakan salah satu metode MADM yang melihat solusi/alternative terdekat sebagai pendekatan kepada solusi ideal dalam perangkangan[17]. Berikut langkah-langkah *Vlsekriterijumsko KOMPromisno Rangiranje* (VIKOR)[18][19][3], yaitu:

1. Melakukan normalisasi menggunakan Rumus:

$$R_{ij} = \left( \frac{X_j + -X_{ij}}{X_j - X_j} \right) \quad (1)$$

Dimana Rij dan Xij (i=1,2,3,...,m dan j=1,2,3,...,n) adalah elemen dari matriks pengambilan keputusan

(alternative terhadap kriteria j) dan X+j adalah elemen terbaik dari kriteria j , Xj adalah elemen terbaik dari kriteria j.

2. Menghitung nilai S dan R menggunakan rumus:

$$S_i = \sum_{j=1}^n W_j \left( \frac{X_{j+} - X_{ij}}{X_{j+} - X_{j-}} \right) \quad (2)$$

$$R_i = \text{Max}_j \left[ \left( \frac{X_{j+} - X_{ij}}{X_{j+} - X_{j-}} \right) \right] \quad (3)$$

3. Menghitung nilai indeks Qi

$$Q_i = \left[ \frac{S_i - S^+}{S^+ - S^-} \right] V + \left[ \frac{R_i - R^+}{R^+ - R^-} \right] (I - V) \quad (4)$$

Dimana  $S^- = \max S_i$  +  $S^+ = \min S_i$  dan  $R^-, R^+ = \text{MIN } R_i$  dan  $v=0,5$

4. Hasil perangkian merupakan hasil pengurutan dari S, R, Q.

5. Solusi alternatif peringkat terbaik berdasarkan dengan nilai Q minimum menjadi peringkat terbaik dengan syarat:

$$Q(A^{(2)}) - Q(1) \geq DQ \quad (5)$$

Dimana  $(A^{(2)})$  = alternatif dengan urutan kedua pada perengkian Q dan  $(A^{(1)})$  = alternatif dengan urutan terbaik pada perengkian Q sedangkan  $DQ = 1 - (m-1)$ , dimana m merupakan jumlah alternatif. Alternatif  $(A^{(1)})$  harus berada pada rangking terbaik pada S dan/atau R.

### 3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Dalam Penelitian ini Kriteria yang digunakan untuk menentukan atau pemelihan Mahasiswa berprestasi menggunakan Metode *Weighted Aggregated Sum Product Assesmen*(WASPAS) dan *Visekriterijumsko KOMpromisno Rangiranje* (VIKOR). Dalam melakukan Perangkian dengan menggunakan Tabel Kriteria dan Alternatif dari Tabel Persamaan WASPAS Dan VIKOR. Sistem Pendukung Keputusan Mahasiswa Berprestasi menggunakan Metode WASPAS Dan VIKOR dengan menggunakan Tabel Kriteria Dan Alternatif Persamaan WASPAS Dan VIKOR:

Langkah-langkah penyelesaian dengan metode WASPAS Dan VIKOR

**Tabel 2.** Persamaan Kriteria WASPAS Dan VIKOR

Kriteria	Keterangan	Bobot	Jenis
C1	IPK	40%	Benefit
C2	Karya Tulis	20%	Benefit
C3	Prestasi	20%	Benefit
C4	K.Berbahasa	10%	Benefit
C5	Kepribadian	10%	Benefit

Tabel dibawah ini menjelaskan tentang keterangan-keterangan pada kriteria-kriteria yang sudah ditentukan yang didalamnya mencakup nilai keterangan-keterangan dari IPK, Karya Tulis, Prestasi, Kemampuan Berbahasa dan Kepribadian, Dalam Persamaan WASPAS Dan VIKOR.

**Tabel 3.** Kriteria, Persamaan WASPAS Dan VIKOR

Kriteria	Keterangan
4	Sangat Baik
3	Baik
2	Cukup
1	Kurang
0	Buruk

**Tabel 4.** Alternatif, Persamaan WASPAS Dan VIKOR

Alternatif	IPK	K.Tulis	Prestasi	K.Berbahasa	Kepribadian
ARA (A1)	S.Baik	S.Baik	Baik	Baik	Baik
WINDA (A2)	Baik	Cukup	Cukup	Cukup	Baik
NISA (A3)	Baik	Cukup	Cukup	Cukup	Baik
SASKIA (A4)	S.Baik	Kurang	Cukup	Baik	Baik
SISKA (A5)	S.Baik	Baik	Kurang	Baik	Baik
FITRI (A6)	S.Baik	S.Baik	S.Baik	Baik	Baik
ZEGA (A7)	S.Baik	Cukup	Kurang	S.Baik	Baik
PINA (A8)	Baik	Kurang	Kurang	S.Baik	Baik
YULI (A9)	Baik	Kurang	Kurang	Kurang	Baik
MEILIDA (A10)	Baik	Kurang	Cukup	S.Baik	Baik
JAYANTI (A11)	Baik	Cukup	Baik	S.Baik	Baik
BUDI (A12)	Baik	Cukup	Baik	Kurang	Baik

Alternatif	IPK	K.Tulis	Prestasi	K.Berbahasa	Kepribadian
DANI (A13)	S.Baik	Cukup	Cukup	Kurang	Baik
DONI (A14)	S.Baik	Kurang	Kurang	Kurang	Baik
DODI (A15)	S.Baik	Kurang	Cukup	Kurang	Baik

Dari table di atas maaka didapatkan Tabel Ranting Kecocokan dari Tabel 3 Alternatif, Persamaan WASPAS Dan VIKOR

**Tabel 5.** Ranting Kecocokan, Persamaan WASPAS Dan VIKOR

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1	4	4	3	3	3
A2	3,5	2	2	2	3
A3	3,5	2	2	2	3
A4	4	1	2	3	3
A5	4	3	1	3	3
A6	4	4	4	3	3
A7	4	2	1	4	3
A8	3,5	1	1	4	3
A9	3	1	1	1	3
A10	3	1	2	4	3
A11	3	2	3	4	3
A12	3	2	3	1	3
A13	4	2	2	1	3
A14	4	1	1	1	3
A15	4	1	2	1	3

Dari Tabel-tabel persamaan di atas maka dapat dilakukan langkah-langkah dengan menggunakan metode WASPAS Dan VIKOR dari table-tabel persamaan alternative dan criteria.

Langkah – langkah penggunaan metode WASPAS

1. Membuat matriks keputusan dari Tabel persamaan

$$2. \quad X_{ij} = \begin{bmatrix} 4 & 4 & 3 & 3 & 3 \\ 3,5 & 2 & 2 & 2 & 3 \\ 3,5 & 2 & 2 & 2 & 3 \\ 4 & 1 & 2 & 3 & 3 \\ 4 & 3 & 1 & 3 & 3 \\ 4 & 4 & 4 & 3 & 3 \\ 4 & 2 & 1 & 4 & 3 \\ 3,5 & 1 & 1 & 4 & 3 \\ 3 & 1 & 1 & 1 & 3 \\ 3 & 1 & 2 & 4 & 3 \\ 3 & 2 & 3 & 4 & 3 \\ 3 & 2 & 3 & 1 & 3 \\ 4 & 2 & 2 & 1 & 3 \\ 4 & 1 & 1 & 1 & 3 \\ 4 & 1 & 2 & 1 & 3 \end{bmatrix}$$

3. Melakukan normalisasi matriks  $X_{ij}$  dari Tabel persamaan

$$A_{11} = 4/4 = 1$$

$$A_{12} = 4/4 = 1$$

$$A_{13} = 3/4 = 0,75$$

$$A_{14} = 3/4 = 0,75$$

$$A_{15} = 3/3 = 1$$

$$A_{21} = 3,5/4 = 0,875$$

$$A_{22} = 2/4 = 0,5$$

$$A_{23} = 2/4 = 0,5$$

$$A_{24} = 2/4 = 0,5$$

$$A_{25} = 3/3 = 1$$

$$A_{31} = 3,5/4 = 0,875$$

$$A_{32} = 2/4 = 0,5$$

$$A_{33} = 2/4 = 0,5$$

$$A_{34} = 2/4 = 0,5$$

$$A_{35} = 3/3 = 1$$

$$A_{41} = 4/4 = 1$$

$$A_{42} = 1/4 = 0,25$$

$$A_{43} = 2/4 = 0,5$$

$$A_{44} = 3/4 = 0,75$$

$$A_{45} = 3/3 = 1$$

$$A_{51} = 4/4 = 1$$

$$A_{52} = 3/4 = 0,75$$

$$A_{53} = 1/4 = 0,25$$

$$A_{54} = 3/4 = 0,75$$

$$A_{55} = 3/3 = 1$$

$$A_{61} = 4/4 = 1$$

$$A_{62} = 4/4 = 1$$

$$A_{63}=4/4=1$$

$$A_{64}=3/4=0,75$$

$$A_{65}=3/3=1$$

$$A_{71}=4/4=1$$

$$A_{72}=2/4 =0,5$$

$$A_{73}=1/4=0,25$$

$$A_{74}=4/4=1$$

$$A_{75}=3/3=1$$

$$A_{81}=3,5/4=0,875$$

$$A_{82}=1/4=0,25$$

$$A_{83}=1/4=0,25$$

$$A_{84}=4/4=1$$

$$A_{85}=3/3=1$$

$$A_{91}=3/4=0,75$$

$$A_{92}=1/4=0,25$$

$$A_{93}=1/4=0,25$$

$$A_{94}=1/4=0,25$$

$$A_{95}=3/3=1$$

$$A_{101}=3/4=0,75$$

$$A_{102}=1/4=0,25$$

$$A_{103}=2/4=0,5$$

$$A_{104}=4/4=1$$

$$A_{105}=3/3=1$$

$$A_{111}=3/4=0,75$$

$$A_{112}=2/4=0,5$$

$$A_{113}=3/4=0,75$$

$$A_{114}=4/4=1$$

$$A_{115}=3/3=1$$

$$A_{121}=3/4=0,75$$

$$A_{122}=2/4=0,5$$

$$A_{123}=3/4=0,75$$

$$A_{124}=1/4=0,25$$

$$A_{125}=3/3=1$$

$$A_{131}=4/4=1$$

$$A_{132}=2/4=0,5$$

$$A_{133}=2/4=0,5$$

$$A_{134}=1/4=0,25$$

$$A_{135}=3/3=1$$

$$A_{141}=4/4=1$$

$$A_{142}=1/4=0,25$$

$$A_{143}=1/4=0,25$$

$$A_{144}=1/4=0,25$$

$$A_{145}=3/3=1$$

$$A_{151}=4/4=1$$

$$A_{152}=1/4=0,25$$

$$A_{153}=2/4=0,5$$

$$A_{154}=1/4=0,25$$

$$A_{155}=3/3=1$$

Hasil dari normalisasi matriks X di peroleh matriks Xij

$$X = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0,75 & 0,75 & 1 \\ 0,875 & 1 & 0,5 & 0,5 & 1 \\ 0,75 & 0,5 & 0,5 & 0,5 & 1 \\ 0,625 & 0,25 & 0,5 & 0,75 & 1 \\ 1 & 0,75 & 0,25 & 0,75 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0,75 & 1 \\ 0,5 & 0,5 & 0,25 & 1 & 1 \\ 0,25 & 0,25 & 0,25 & 1 & 1 \\ 0,625 & 0,25 & 0,25 & 0,25 & 1 \\ 0,75 & 0,25 & 0,5 & 1 & 1 \\ 0,75 & 0,5 & 0,75 & 1 & 1 \\ 0,5 & 0,5 & 0,75 & 0,25 & 1 \\ 0,5 & 0,5 & 0,5 & 0,25 & 1 \\ 1 & 0,25 & 0,25 & 0,25 & 1 \\ 1 & 0,25 & 0,5 & 0,25 & 1 \end{pmatrix}$$

4. Mengoptimalkan atribut dengan mengalikan terhadap bobot dari setiap criteria dari Tabel persamaan

$$Q_1=0,5((0,4 \times 1)+(0,2 \times 1)+(0,2 \times 0,75)+(0,1 \times 0,75)+(0,1 \times 1)) +0,5(1^2 \times 1^2 \times 0,75^2 \times 0,75^2 \times 1^2)= 0,6207$$

$$Q_2=0,5((0,4 \times 0,875)+(0,2 \times 1)+(0,2 \times 0,5)+(0,1 \times 0,5)+(0,1 \times 1)) +0,5(1^2 \times 1^2 \times 0,5^2 \times 0,5^2 \times 1^2)= 0,4239$$

$$Q_3=0,5((0,4 \times 0,875)+(0,2 \times 0,5)+(0,2 \times 0,5)+(0,1 \times 0,5)+(0,1 \times 1)) +0,5(0,75^2 \times 0,5^2 \times 0,5^2 \times 0,5^2 \times 1^2)= 0,475$$

$$Q_4=0,5((0,4 \times 1)+(0,2 \times 0,25)+(0,2 \times 0,5)+(0,1 \times 0,75)+(0,1 \times 1)) +0,5(0,625^2 \times 0,25^2 \times 0,5^2 \times 0,75^2 \times 1^2)= 0,3517$$

$$Q_5=0,5((0,4 \times 1)+(0,2 \times 0,75)+(0,2 \times 0,25)+(0,1 \times 0,75)+(0,1 \times 1)) +0,5(1^2 \times 0,75^2 \times 0,25^2 \times 0,75^2 \times 1^2)= 0,3974$$

$$Q_6=0,5((0,4 \times 1)+(0,2 \times 1)+(0,2 \times 1)+(0,1 \times 0,75)+(0,1 \times 1)) +0,5(1^2 \times 1^2 \times 0,75^2 \times 0,75^2 \times 1^2)= 0,7688$$

$$Q_7=0,5((0,4 \times 1)+(0,2 \times 0,5)+(0,2 \times 0,25)+(0,1 \times 1)+(0,1 \times 1)) +0,5(0,5^2 \times 0,5^2 \times 0,25^2 \times 1^2 \times 1^2)= 0,3767$$

$$Q_8=0,5((0,4 \times 0,875)+(0,2 \times 0,25)+(0,2 \times 0,25)+(0,1 \times 1)+(0,1 \times 1)) +0,5(0,25^2 \times 0,25^2 \times 0,25^2 \times 1^2 \times 1^2)= 0,3270$$

$$Q_9=0,5((0,4 \times 0,75)+(0,2 \times 0,25)+(0,2 \times 0,25)+(0,1 \times 0,25)+(0,1 \times 1)) +0,5(0,625^2 \times 0,25^2 \times 0,25^2 \times 0,25^2 \times 1^2)= 0,2736$$

$$Q_{10}=0,5((0,4 \times 0,75)+(0,2 \times 0,25)+(0,2 \times 0,5)+(0,1 \times 1)+(0,1 \times 1)) +0,5(0,75^2 \times 0,25^2 \times 0,5^2 \times 1^2 \times 1^2)= 0,3311$$

$$Q_{11}=0,5((0,4 \times 0,75)+(0,2 \times 0,5)+(0,2 \times 0,75)+(0,1 \times 1)+(0,1 \times 1)) +0,5(0,75^2 \times 0,5^2 \times 0,75^2 \times 1^2 \times 1^2)= 0,4146$$

$$Q_{12}=0,5((0,4 \times 0,75)+(0,2 \times 0,5)+(0,2 \times 0,75)+(0,1 \times 0,25)+(0,1 \times 1)) +0,5(0,5^2 \times 0,5^2 \times 0,75^2 \times 0,25^2 \times 1^2)= 0,3486$$

$$Q_{13}=0,5((0,4 \times 1)+(0,2 \times 0,5)+(0,2 \times 0,5)+(0,1 \times 0,25)+(0,1 \times 1)) +0,5(0,5^2 \times 0,5^2 \times 0,5^2 \times 0,25^2 \times 1^2)= 0,6300$$

$$Q_{14}=0,5((0,4 \times 1)+(0,2 \times 0,25)+(0,2 \times 0,25)+(0,1 \times 0,25)+(0,1 \times 1)) +0,5(1^2 \times 0,25 \times 0,25^2 \times 0,25^2 \times 1)= 0,3140$$

$$Q_{15}=0,5((0,4 \times 1)+(0,2 \times 0,25)+(0,2 \times 0,25)+(0,1 \times 0,25)+(0,1 \times 1)) +0,5(1^2 \times 0,25 \times 0,25^2 \times 0,25^2 \times 1^2)= 0,3140$$

Dari perhitungan diatas menggunakan WASPAS maka di peroleh bahwa A6 merupakan alternatif terbaik.

Langkah-langkah menggunakan Metode VIKOR.

$$X = \begin{bmatrix} 4 & 4 & 3 & 3 & 3 \\ 3,5 & 2 & 2 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 2 & 2 & 3 \\ 2,5 & 1 & 2 & 3 & 3 \\ 4 & 3 & 1 & 3 & 3 \\ 4 & 4 & 4 & 3 & 3 \\ 2 & 2 & 1 & 4 & 3 \\ 1 & 1 & 1 & 4 & 3 \\ 2,5 & 1 & 1 & 1 & 3 \\ 3 & 1 & 2 & 4 & 3 \\ 3 & 2 & 3 & 4 & 3 \\ 2 & 2 & 3 & 1 & 3 \\ 2 & 2 & 2 & 1 & 3 \\ 4 & 1 & 1 & 1 & 3 \\ 4 & 1 & 2 & 1 & 3 \end{bmatrix}$$

1. Menghitung nilai positif dan negatif sebagai solusi ideal dari setiap criteria Solusi ideal positif adalah nilai maksimum dari masing-masing kriteria dari semua alternatif. Sedangkan nilai ideal negatif adalah nilai minimum dari masing-masing kriteria dari semua alternatif.

$$C1 = f_1^* = \max(X_{11}, X_{21}, X_{31}, X_{31}, X_{41}, X_{51}, X_{61}, X_{71}, X_{81}, X_{91}, X_{101}, X_{111}, X_{131}, X_{41}, X_{151})$$

$$= \text{Max Max } (4; 3,5; 3,5; 4; 4; 4; 4; 3,5; 3; 3; 3; 3; 4; 4; 4)$$

$$= 4$$

$$f_1^- = \min(X_{11}, X_{21}, X_{31}, X_{31}, X_{41}, X_{51}, X_{61}, X_{71}, X_{81}, X_{91}, X_{10}, X_{101}, X_{111}, X_{131}, X_{141}, X_{151})$$

$$= \text{Min Max } (4; 3,5; 3,5; 4; 4; 4; 4; 3,5; 3; 3; 3; 3; 4; 4; 4)$$

$$= 3$$

$$C2 = f_2^* = \max(X_{12}, X_{22}, X_{32}, X_{32}, X_{42}, X_{52}, X_{62}, X_{72}, X_{82}, X_{92}, X_{102}, X_{102}, X_{112}, X_{132}, X_{142}, X_{152})$$

$$= \max(4; 2; 2; 1; 3; 4; 2; 1; 1; 1; 2; 2; 2; 1; 1; 1)$$

$$= 4$$

$$f_2^- = \min(X_{12}, X_{22}, X_{32}, X_{32}, X_{42}, X_{52}, X_{62}, X_{72}, X_{82}, X_{92}, X_{102}, X_{102}, X_{112}, X_{132}, X_{142}, X_{152})$$

$$= \min(4; 2; 2; 1; 3; 4; 2; 1; 1; 1; 2; 2; 2; 1; 1; 1)$$

$$= 1$$

$$C3 = f_3^* = \max(X_{13}, X_{23}, X_{33}, X_{33}, X_{43}, X_{53}, X_{63}, X_{73}, X_{83}, X_{93}, X_{103}, X_{103}, X_{113}, X_{133}, X_{143}, X_{153})$$

$$= \max(3; 2; 2; 2; 1; 4; 1; 1; 1; 2; 2; 2; 1; 1)$$

$$= 4$$

$$f_3^- = \min(X_{13}, X_{23}, X_{33}, X_{33}, X_{43}, X_{53}, X_{63}, X_{73}, X_{83}, X_{93}, X_{103}, X_{103}, X_{113}, X_{133}, X_{143}, X_{153})$$

$$= \min(3; 2; 2; 2; 1; 4; 1; 1; 1; 2; 2; 2; 1; 1)$$

$$= 1$$

$$C4 = f_4^* = \max(X_{14}, X_{24}, X_{34}, X_{34}, X_{44}, X_{54}, X_{64}, X_{74}, X_{84}, X_{94}, X_{104}, X_{104}, X_{114}, X_{134}, X_{144}, X_{154})$$

$$= \max(3; 2; 2; 3; 3; 3; 4; 4; 1; 4; 4; 1; 1; 1; 1)$$

$$= 4$$

$$f_4^- = \min(X_{14}, X_{24}, X_{34}, X_{34}, X_{44}, X_{54}, X_{64}, X_{74}, X_{84}, X_{94}, X_{104}, X_{104}, X_{114}, X_{134}, X_{144}, X_{154})$$

$$= \min(3; 2; 2; 3; 3; 3; 4; 4; 1; 4; 4; 1; 1; 1; 1)$$

$$= 1$$

$$C5 = f_5^* = \max(X_{15}, 5, X_{34}, X_{35}, X_{45}, X_{55}, X_{65}, X_{75}, X_{85}, X_{95}, X_{105}, X_{105}, X_{115}, X_{135}, X_{145}, X_{155})$$

$$= \max(3; 3; 3; 3; 3; 3; 3; 3; 3; 3; 3; 3; 3; 3; 3)$$

$$= 3$$

$$f_5^- = \min(X_{15}, 5, X_{34}, X_{35}, X_{45}, X_{55}, X_{65}, X_{75}, X_{85}, X_{95}, X_{105}, X_{105}, X_{115}, X_{135}, X_{145}, X_{155})$$

$$= \min(3; 3; 3; 3; 3; 3; 3; 3; 3; 3; 3; 3; 3; 3; 3)$$

$$= 3$$

Perhitungan solusi ideal dari  $f_5^+$  dan  $f_5^-$  disajikan dalam tabel berikut :

$f^*(\text{Max})$	4	4	4	4	3
$f^-(\text{Min})$	1	1	1	1	0

2. Menghitung matriks normalisasi

Perhitungan matriks normalisasi sebagai berikut

$$\begin{aligned}
 N_{11} &= \frac{f_1^* - X_{11}}{f_1^* - f_1} = \frac{4-4}{4-1} = 0,0 \\
 N_{12} &= \frac{f_2^* - X_{12}}{f_2^* - f_2} = \frac{4-4}{4-1} = 0,0 \\
 N_{13} &= \frac{f_3^* - X_{13}}{f_3^* - f_3} = \frac{4-3}{4-1} = 0,333 \\
 N_{14} &= \frac{f_4^* - X_{14}}{f_4^* - f_4} = \frac{4-3}{4-1} = 0,333 \\
 N_{15} &= \frac{f_5^* - X_{15}}{f_5^* - f_5} = \frac{3-3}{3-0} = 0,0 \\
 \\
 N_{21} &= \frac{f_1^* - X_{21}}{f_1^* - f_1} = \frac{4-3,5}{4-1} = 0,167 \\
 N_{22} &= \frac{f_2^* - X_{22}}{f_2^* - f_2} = \frac{4-2}{4-1} = 0,667 \\
 N_{23} &= \frac{f_3^* - X_{23}}{f_3^* - f_3} = \frac{4-2}{4-1} = 0,667 \\
 N_{24} &= \frac{f_4^* - X_{24}}{f_4^* - f_4} = \frac{4-2}{4-1} = 0,667 \\
 N_{25} &= \frac{f_5^* - X_{25}}{f_5^* - f_5} = \frac{3-3}{3-0} = 0,0 \\
 \\
 N_{31} &= \frac{f_1^* - X_{31}}{f_1^* - f_1} = \frac{4-3,5}{4-1} = 0,167 \\
 N_{32} &= \frac{f_2^* - X_{32}}{f_2^* - f_2} = \frac{4-2}{4-1} = 0,667 \\
 N_{33} &= \frac{f_3^* - X_{33}}{f_3^* - f_3} = \frac{4-2}{4-1} = 0,667 \\
 N_{34} &= \frac{f_4^* - X_{34}}{f_4^* - f_4} = \frac{4-2}{4-1} = 0,667 \\
 N_{35} &= \frac{f_5^* - X_{35}}{f_5^* - f_5} = \frac{3-3}{3-0} = 0,0 \\
 \\
 N_{41} &= \frac{f_1^* - X_{41}}{f_1^* - f_1} = \frac{4-4}{4-1} = 0,0 \\
 N_{42} &= \frac{f_2^* - X_{42}}{f_2^* - f_2} = \frac{4-1}{4-1} = 1,0 \\
 N_{43} &= \frac{f_3^* - X_{43}}{f_3^* - f_3} = \frac{4-2}{4-1} = 0,667 \\
 N_{44} &= \frac{f_4^* - X_{44}}{f_4^* - f_4} = \frac{4-3}{4-1} = 0,333 \\
 N_{45} &= \frac{f_5^* - X_{45}}{f_5^* - f_5} = \frac{3-3}{3-0} = 0,0 \\
 \\
 N_{51} &= \frac{f_1^* - X_{51}}{f_1^* - f_1} = \frac{4-4}{4-1} = 0,0 \\
 N_{52} &= \frac{f_2^* - X_{52}}{f_2^* - f_2} = \frac{4-3}{4-1} = 0,333 \\
 N_{53} &= \frac{f_3^* - X_{53}}{f_3^* - f_3} = \frac{4-4}{4-1} = 1,0 \\
 N_{54} &= \frac{f_4^* - X_{54}}{f_4^* - f_4} = \frac{4-3}{4-1} = 0,333 \\
 N_{55} &= \frac{f_5^* - X_{55}}{f_5^* - f_5} = \frac{3-3}{3-0} = 0,0 \\
 \\
 N_{61} &= \frac{f_1^* - X_{61}}{f_1^* - f_1} = \frac{4-4}{4-1} = 0,0 \\
 N_{62} &= \frac{f_2^* - X_{62}}{f_2^* - f_2} = \frac{4-4}{4-1} = 0,0 \\
 N_{63} &= \frac{f_3^* - X_{63}}{f_3^* - f_3} = \frac{4-4}{4-1} = 1,0 \\
 N_{64} &= \frac{f_4^* - X_{64}}{f_4^* - f_4} = \frac{4-3}{4-1} = 0,333 \\
 N_{65} &= \frac{f_5^* - X_{65}}{f_5^* - f_5} = \frac{3-3}{3-0} = 0,0 \\
 \\
 N_{71} &= \frac{f_1^* - X_{71}}{f_1^* - f_1} = \frac{4-4}{4-1} = 0,0 \\
 N_{72} &= \frac{f_2^* - X_{72}}{f_2^* - f_2} = \frac{4-2}{4-1} = 0,667 \\
 N_{73} &= \frac{f_3^* - X_{73}}{f_3^* - f_3} = \frac{4-1}{4-1} = 1,0 \\
 \\
 N_{74} &= \frac{f_4^* - X_{74}}{f_4^* - f_4} = \frac{4-4}{4-1} = 0,0 \\
 N_{75} &= \frac{f_5^* - X_{75}}{f_5^* - f_5} = \frac{3-3}{3-0} = 0,0 \\
 \\
 N_{81} &= \frac{f_1^* - X_{81}}{f_1^* - f_1} = \frac{4-3,5}{4-1} = 0,167 \\
 N_{82} &= \frac{f_2^* - X_{82}}{f_2^* - f_2} = \frac{4-1}{4-1} = 1,0 \\
 N_{83} &= \frac{f_3^* - X_{83}}{f_3^* - f_3} = \frac{4-1}{4-1} = 1,0 \\
 N_{84} &= \frac{f_4^* - X_{84}}{f_4^* - f_4} = \frac{4-4}{4-1} = 0,0 \\
 N_{85} &= \frac{f_5^* - X_{85}}{f_5^* - f_5} = \frac{3-3}{3-0} = 0,0 \\
 \\
 N_{91} &= \frac{f_1^* - X_{91}}{f_1^* - f_1} = \frac{4-3}{4-1} = 0,333 \\
 N_{92} &= \frac{f_2^* - X_{92}}{f_2^* - f_2} = \frac{4-1}{4-1} = 1,0 \\
 N_{93} &= \frac{f_3^* - X_{93}}{f_3^* - f_3} = \frac{4-1}{4-1} = 1,0 \\
 N_{94} &= \frac{f_4^* - X_{94}}{f_4^* - f_4} = \frac{4-1}{4-1} = 1,0 \\
 N_{95} &= \frac{f_5^* - X_{95}}{f_5^* - f_5} = \frac{3-3}{3-0} = 0,0 \\
 \\
 N_{101} &= \frac{f_1^* - X_{101}}{f_1^* - f_1} = \frac{4-3}{4-1} = 0,333 \\
 N_{102} &= \frac{f_2^* - X_{102}}{f_2^* - f_2} = \frac{4-1}{4-1} = 1,0 \\
 N_{103} &= \frac{f_3^* - X_{103}}{f_3^* - f_3} = \frac{4-2}{4-1} = 0,667 \\
 N_{104} &= \frac{f_4^* - X_{104}}{f_4^* - f_4} = \frac{4-4}{4-1} = 0,0 \\
 N_{105} &= \frac{f_5^* - X_{105}}{f_5^* - f_5} = \frac{3-3}{3-0} = 0,0 \\
 \\
 N_{111} &= \frac{f_1^* - X_{111}}{f_1^* - f_1} = \frac{4-3}{4-1} = 0,333 \\
 N_{112} &= \frac{f_2^* - X_{112}}{f_2^* - f_2} = \frac{4-2}{4-1} = 0,667 \\
 N_{113} &= \frac{f_3^* - X_{113}}{f_3^* - f_3} = \frac{4-3}{4-1} = 0,333 \\
 N_{114} &= \frac{f_4^* - X_{114}}{f_4^* - f_4} = \frac{4-4}{4-1} = 0,0 \\
 N_{115} &= \frac{f_5^* - X_{115}}{f_5^* - f_5} = \frac{3-3}{3-0} = 0,0 \\
 \\
 N_{121} &= \frac{f_1^* - X_{121}}{f_1^* - f_1} = \frac{4-3}{4-1} = 0,333 \\
 N_{122} &= \frac{f_2^* - X_{122}}{f_2^* - f_2} = \frac{4-2}{4-1} = 0,667 \\
 N_{123} &= \frac{f_3^* - X_{123}}{f_3^* - f_3} = \frac{4-3}{4-1} = 0,333 \\
 N_{124} &= \frac{f_4^* - X_{124}}{f_4^* - f_4} = \frac{4-1}{4-1} = 1,0 \\
 N_{125} &= \frac{f_5^* - X_{125}}{f_5^* - f_5} = \frac{3-3}{3-0} = 0,0 \\
 \\
 N_{131} &= \frac{f_1^* - X_{131}}{f_1^* - f_1} = \frac{4-4}{4-1} = 0,0 \\
 N_{132} &= \frac{f_2^* - X_{132}}{f_2^* - f_2} = \frac{4-2}{4-1} = 0,667 \\
 N_{133} &= \frac{f_3^* - X_{133}}{f_3^* - f_3} = \frac{4-2}{4-1} = 0,667 \\
 N_{134} &= \frac{f_4^* - X_{134}}{f_4^* - f_4} = \frac{4-1}{4-1} = 1,0 \\
 N_{135} &= \frac{f_5^* - X_{135}}{f_5^* - f_5} = \frac{3-3}{3-0} = 0,0 \\
 \\
 N_{141} &= \frac{f_1^* - X_{141}}{f_1^* - f_1} = \frac{4-4}{4-1} = 0,0 \\
 N_{142} &= \frac{f_2^* - X_{142}}{f_2^* - f_2} = \frac{4-1}{4-1} = 1,0
 \end{aligned}$$

$$N_{143} = \frac{f_3^* - X_{143}}{f_3^* - f_3} = \frac{4-1}{4-1} = 1,0$$

$$N_{144} = \frac{f_4^* - X_{144}}{f_4^* - f_4} = \frac{4-1}{4-1} = 1,0$$

$$N_{145} = \frac{f_5^* - X_{145}}{f_5^* - f_5} = \frac{3-3}{3-0} = 0,0$$

$$N_{151} = \frac{f_1^* - X_{151}}{f_1^* - f_1} = \frac{4-4}{4-1} = 0,0$$

$$N_{152} = \frac{f_2^* - X_{152}}{f_2^* - f_2} = \frac{4-1}{4-1} = 1,0$$

$$N_{153} = \frac{f_3^* - X_{153}}{f_3^* - f_3} = \frac{4-2}{4-1} = 0,667$$

$$N_{154} = \frac{f_4^* - X_{154}}{f_4^* - f_4} = \frac{4-1}{4-1} = 1,0$$

$$N_{155} = \frac{f_5^* - X_{155}}{f_5^* - f_5} = \frac{3-3}{3-0} = 0,0$$

$$N_{15 \times 5} \begin{bmatrix} 0,0 & 0,0 & 0,333 & 0,333 & 0,0 \\ 0,167 & 0,667 & 0,667 & 0,667 & 0,0 \\ 0,333 & 0,667 & 0,667 & 0,667 & 0,0 \\ 0,5 & 1,0 & 0,667 & 0,333 & 0,0 \\ 0,0 & 0,333 & 1,0 & 0,333 & 0,0 \\ 0,0 & 0,0 & 1,0 & 0,333 & 0,0 \\ 0,667 & 0,667 & 1,0 & 0,0 & 0,0 \\ 0,667 & 1,0 & 1,0 & 0,0 & 0,0 \\ 1,0 & 1,0 & 1,0 & 1,0 & 0,0 \\ 0,5 & 1,0 & 0,667 & 0,0 & 0,0 \\ 0,333 & 0,667 & 0,4 & 0,0 & 0,0 \\ 0,333 & 0,667 & 0,8 & 1,0 & 0,0 \\ 0,667 & 0,667 & 0,667 & 1,0 & 0,0 \\ 0,0 & 1,0 & 0,3 & 1,0 & 0,0 \\ 0,0 & 1,0 & 0,667 & 1,0 & 0,0 \end{bmatrix}$$

3. Langkah selanjutnya yaitu menghitung perkalian matrik  $N_{ij}$  dengan  $W_{ij}$  pada setiap kolom

$$N_{ij} \begin{bmatrix} 0,0 & 0,0 & 0,066 & 0,033 & 0,0 \\ 0,066 & 0,133 & 0,133 & 0,066 & 0,0 \\ 0,133 & 0,133 & 0,133 & 0,066 & 0,0 \\ 0,2 & 0,2 & 0,133 & 0,033 & 0,0 \\ 0,0 & 0,066 & 0,2 & 0,033 & 0,0 \\ 0,0 & 0,0 & 0,2 & 0,033 & 0,0 \\ 0,266 & 0,133 & 0,2 & 0,0 & 0,0 \\ 0,266 & 0,2 & 0,2 & 0,0 & 0,0 \\ 0,4 & 0,2 & 0,2 & 0,1 & 0,0 \\ 0,2 & 0,2 & 0,133 & 0,0 & 0,0 \\ 0,133 & 0,133 & 0,8 & 0,0 & 0,0 \\ 0,133 & 0,133 & 0,16 & 0,1 & 0,0 \\ 0,266 & 0,133 & 0,133 & 0,1 & 0,0 \\ 0,0 & 0,2 & 0,06 & 0,1 & 0,0 \\ 0,0 & 0,2 & 0,133 & 0,1 & 0,0 \end{bmatrix}$$

4. Langkah berikutnya menghitung utility measure dari setiap alternatif dari Tabel Persamaan WASPAS Dan VIKOR

$$\begin{aligned} R^1 &= 0,0 ; 0,0 ; 0,066 ; 0,033 ; 0,0 = 0,066 \\ R^2 &= 0,066 ; 0,133 ; 0,133 ; 0,066 ; 0,0 = 0,133 \\ R^3 &= 0,133 ; 0,133 ; 0,133 ; 0,066 ; 0,0 = 0,133 \\ R^4 &= 0,2 ; 0,2 ; 0,133 ; 0,033 ; 0,0 = 0,2 \\ R^5 &= 0,0 ; 0,066 ; 0,2 ; 0,033 ; 0,0 = 0,2 \\ R^6 &= 0,0 ; 0,0 ; 0,2 ; 0,033 ; 0,0 = 0,2 \\ R^7 &= 0,266 ; 0,133 ; 0,2 ; 0,0 ; 0,0 = 0,266 \\ R^8 &= 0,266 ; 0,2 ; 0,2 ; 0,0 ; 0,0 = 0,266 \\ R^9 &= 0,4 ; 0,2 ; 0,2 ; 0,1 ; 0,0 = 0,4 \\ R^{10} &= 0,2 ; 0,2 ; 0,133 ; 0,0 ; 0,0 = 0,2 \\ R^{11} &= 0,133 ; 0,133 ; 0,08 ; 0,0 ; 0,0 = 0,133 \\ R^{12} &= 0,133 ; 0,133 ; 0,16 ; 0,1 ; 0,0 = 0,16 \\ R^{13} &= 0,266 ; 0,133 ; 0,133 ; 0,1 ; 0,0 = 0,266 \\ R^{14} &= 0,0 ; 0,2 ; 0,06 ; 0,1 ; 0,0 = 0,2 \\ R^{15} &= 0,0 ; 0,2 ; 0,133 ; 0,1 ; 0,0 = 0,2 \end{aligned}$$

5. Kemudian dilakukan penjumlahan untuk mendapatkan hasil  $S_i$

$$S^1 = 0,0 + 0,0 + 0,066 + 0,033 + 0,0 = 0,099$$

$$\begin{aligned}
 S^2 &= 0,066 + 0,133 + 0,133 + 0,066 + 0,0 = 0,398 \\
 S^3 &= 0,133 + 0,133 + 0,133 + 0,066 + 0,0 = 0,465 \\
 S^4 &= 0,2 + 0,2 + 0,133 + 0,033 + 0,0 = 0,566 \\
 S^5 &= 0,0 + 0,066 + 0,2 + 0,033 + 0,0 = 0,299 \\
 S^6 &= 0,0 + 0,0 + 0,2 + 0,033 + 0,0 = 0,233 \\
 S^7 &= 0,266 + 0,133 + 0,2 + 0,0 + 0,0 = 0,599 \\
 S^8 &= 0,266 + 0,2 + 0,2 + 0,0 + 0,0 = 0,666 \\
 S^9 &= 0,4 + 0,2 + 0,2 + 0,1 + 0,0 = 0,9 \\
 S^{10} &= 0,2 + 0,2 + 0,133 + 0,0 + 0,0 = 0,633 \\
 S^{11} &= 0,133 + 0,133 + 0,08 + 0,0 + 0,0 = 0,466 \\
 S^{12} &= 0,133 + 0,133 + 0,16 + 0,1 + 0,0 = 0,526 \\
 S^{13} &= 0,266 + 0,133 + 0,133 + 0,1 + 0,0 = 0,632 \\
 S^{14} &= 0,0 + 0,2 + 0,06 + 0,1 + 0,0 = 0,46 \\
 S^{15} &= 0,0 + 0,2 + 0,133 + 0,1 + 0,0 = 0,533
 \end{aligned}$$

Berikutnya menentukan nilai  $S^+$ ,  $S^-$ ,  $R^+$ , dan  $R^-$ , dimana  $S^+$  dan  $R^+$  merupakan nilai tertinggi dan  $S^-$  dan  $R^-$  merupakan nilai terendah

**Tabel 5.** Nilai  $S^+$ ,  $S^-$ ,  $R^+$  dan  $R^-$

$S^+$	$R^+$
0,9	0,4
$S^-$	$R^-$
0,099	0,066

6. Setelah mendapatkan nilai  $S^+$ ,  $S^-$ ,  $R^+$  dan  $R^-$ , langkah selanjutnya adalah menghitung indeks VIKOR ( $Q_i$ ) menggunakan persamaan (4) dengan nilai  $v = 0,5$

$$\begin{aligned}
 Q_1 &= 0,5 ((0,099 - 0,099) / (0,9 - 0,099)) + (1 - 0,5) ((0,066 - 0,066) / (0,4 - 0,066)) \\
 &= 0,5 (0,0 / 0,801) + 0,5 (0,0 / 0,334) \\
 &= 0,0 + 0,0
 \end{aligned}$$

$$Q_1 = 0,0$$

$$\begin{aligned}
 Q_2 &= 0,5 ((0,398 - 0,099) / (0,9 - 0,099)) + (1 - 0,5) ((0,133 - 0,066) / (0,4 - 0,066)) \\
 &= 0,5 (0,299 / 0,801) + 0,5 (0,067 / 0,334) \\
 &= 0,187 + 0,100
 \end{aligned}$$

$$Q_2 = 0,287$$

$$\begin{aligned}
 Q_3 &= 0,5 ((0,465 - 0,099) / (0,9 - 0,099)) + (1 - 0,5) ((0,133 - 0,066) / (0,4 - 0,066)) \\
 &= 0,5 (0,366 / 0,801) + 0,5 (0,067 / 0,334) \\
 &= 0,228 + 0,100
 \end{aligned}$$

$$Q_3 = 0,328$$

$$\begin{aligned}
 Q_4 &= 0,5 ((0,566 - 0,099) / (0,9 - 0,099)) + (1 - 0,5) ((0,2 - 0,066) / (0,4 - 0,066)) \\
 &= 0,5 (0,467 / 0,801) + 0,5 (0,134 / 0,334) \\
 &= 0,292 + 0,201
 \end{aligned}$$

$$Q_4 = 0,493$$

$$\begin{aligned}
 Q_5 &= 0,5 ((0,299 - 0,099) / (0,9 - 0,099)) + (1 - 0,5) ((0,2 - 0,066) / (0,4 - 0,066)) \\
 &= 0,5 (0,2 / 0,801) + 0,5 (0,134 / 0,334) \\
 &= 0,125 + 0,201
 \end{aligned}$$

$$Q_5 = 0,326$$

$$\begin{aligned}
 Q_6 &= 0,5 ((0,233 - 0,099) / (0,9 - 0,099)) + (1 - 0,5) ((0,2 - 0,066) / (0,4 - 0,066)) \\
 &= 0,5 (0,134 / 0,801) + 0,5 (0,134 / 0,334) \\
 &= 0,084 + 0,201
 \end{aligned}$$

$$Q_6 = 0,285$$

$$\begin{aligned}
 Q_7 &= 0,5 ((0,599 - 0,099) / (0,9 - 0,099)) + (1 - 0,5) ((0,266 - 0,066) / (0,4 - 0,066)) \\
 &= 0,5 (0,5 / 0,801) + 0,5 (0,2 / 0,334) \\
 &= 0,312 + 0,299
 \end{aligned}$$

$$Q_7 = 0,611$$

$$\begin{aligned}
 Q_8 &= 0,5 ((0,666 - 0,099) / (0,9 - 0,099)) + (1 - 0,5) ((0,4 - 0,066) / (0,4 - 0,066)) \\
 &= 0,5 (0,567 / 0,801) + 0,5 (0,334 / 0,334) \\
 &= 0,354 + 0,5
 \end{aligned}$$

$$Q_8 = 0,854$$

$$Q9 = 0,5 ((0,9 - 0,099) / (0,9 - 0,099)) + (1 - 0,5) ((0,4 - 0,066) / (0,4 - 0,066))$$

$$= 0,5 (0,801 / 0,801) + 0,5 (0,334 / 0,334)$$

$$= 0,5 + 0,5$$

$$Q9 = 1$$

$$Q10 = 0,5 ((0,633 - 0,099) / (0,9 - 0,099)) + (1 - 0,5) ((0,2 - 0,066) / (0,4 - 0,066))$$

$$= 0,5 (0,534 / 0,801) + 0,5 (0,134 / 0,334)$$

$$= 0,333 + 0,201$$

$$Q10 = 0,534$$

$$Q11 = 0,5 ((0,466 - 0,099) / (0,9 - 0,099)) + (1 - 0,5) ((0,133 - 0,066) / (0,4 - 0,066))$$

$$= 0,5 (0,367 / 0,801) + 0,5 (0,067 / 0,334)$$

$$= 0,299 + 0,100$$

$$Q11 = 0,399$$

$$Q12 = 0,5 ((0,526 - 0,099) / (0,9 - 0,099)) + (1 - 0,5) ((0,16 - 0,066) / (0,4 - 0,066))$$

$$= 0,5 (0,427 / 0,801) + 0,5 (0,094 / 0,334)$$

$$= 0,267 + 0,141$$

$$Q12 = 0,408$$

$$Q13 = 0,5 ((0,632 - 0,099) / (0,9 - 0,099)) + (1 - 0,5) ((0,266 - 0,066) / (0,4 - 0,066))$$

$$= 0,5 (0,533 / 0,801) + 0,5 (0,2 / 0,334)$$

$$= 0,333 + 0,299$$

$$Q13 = 0,632$$

$$Q14 = 0,5 ((0,46 - 0,099) / (0,9 - 0,099)) + (1 - 0,5) ((0,2 - 0,066) / (0,4 - 0,066))$$

$$= 0,5 (0,361 / 0,801) + 0,5 (0,134 / 0,334)$$

$$= 0,225 + 0,201$$

$$Q14 = 0,426$$

$$Q15 = 0,5 ((0,533 - 0,099) / (0,9 - 0,099)) + (1 - 0,5) ((0,2 - 0,066) / (0,4 - 0,066))$$

$$= 0,5 (0,434 / 0,801) + 0,5 (0,134 / 0,334)$$

$$= 0,271 + 0,201$$

$$Q15 = 0,472$$

Dari Tabel-tabel persamaan di atas yang menggunakan Metode WASPAS Dan VIKOR, Maka di dapatkan hasil Perangkingan dari kedua Metode Tersebut.

**Tabel 6.** Hasil Perangkingan dari Metode WASPAS Dan VIKOR

Alternatif	WASPAS	VIKOR
	Perangkingan	Perangkingan
A1	2	15
A2	4	13
A3	3	11
A4	8	6
A5	6	12
A6	1	14
A7	7	4
A8	11	2
A9	15	1
A10	10	5
A11	5	10
A12	9	9
A13	12	3
A14	13	8
A15	14	7

Dari perhitungan diatas, alternatif A6 merupakan yang terbaik jika menggunakan metode WASPAS, namun jika menggunakan metode VIKOR maka alternatif A9 merupakan yang terbiak.

#### 4. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan adanya sistem pendukung keputusan ini sangat memudahkan Perguruan Tinggi untuk melihat Mahasiswa Beprestasi dengan menggunakan metode WASPAS dan VIKOR yang dilakukan secara bertahap

dan melalui perangkian, kedua metode ini saling memiliki kekurangan dan kelebihan masing-masing. Jadi kedua metode ini sangatlah efektif untuk digunakan dalam melakukan perangkian untuk mencari Mahasiswa Berprestasi dengan kriteria yang sudah di tentukan. Dan sangat membantu memudahkan Pekerjaan bagi Perguruan Tinggi untuk melakukan Pencarian Mahasiswa Berprestasi, Dengan adanya Metode-metode tersebut sangatlah membantu dalam menentukan pembobotan dari setiap Kriteria-kriteria yang mendukung apakah Mahasiswa tersebut layak dikatakan Berprestasi atau tidak, Bagi Mahasiswa yang dikatakan layak untuk mendapatkan Beasiswa dan akan mendapatkan *Reward* seperti yang sudah dijanjikan oleh Pihak Perguruan Tinggi Tersebut. Maka dari itu Sistem Pendukung Keputusan dalam Mencari Mahasiswa Berprestasi sangatlah Efisien untuk memperoleh data-data yang dibutuhkan oleh pihak Perguruan Tinggi untuk datanya dikirim kepada Dinas Pemerintah Kota, Provinsi maupun Pusat

## REFERENCES

- [1] M. Sianturi, J. Tarigan, N. P. Rizanti, and A. D. Cahyadi, "Sistem Pengambilan Keputusan Pemilihan Jurusan Terbaik Pada SMK Menerapkan Metode Weight Aggregated Sum Product Assessment ( WASPAS )," no. 20, pp. 160–164, 2018.
- [2] S. Barus, V. M. Sitorus, D. Napitupulu, M. Mesran, and S. Supiyandi, "Sistem Pendukung Keputusan Pengangkatan Guru Tetap Menerapkan Metode Weight Aggregated Sum Product Assessment ( WASPAS )," *MEDIA Inform. BUDIDARMA*, vol. 2, no. 2, pp. 10–15, 2018.
- [3] Y. J. B. Parrangan *et al.*, "The Implementation of VIKOR Method to Improve the Effectiveness of Sidi Learning Graduation," *Int. J. Eng. Technol.*, vol. 7, pp. 264–267, 2018.
- [4] A. Harahap, Mesran, S. Ramadhan, and F. T. Waruwu, "Sistem pendukung keputusan pemilihan tenaga ahli pada dinas kominfo kabupaten deli serdang menerapkan metode vikor," *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. 2, pp. 397–402, 2018.
- [5] M. W. P. Agatmadja and A. Suri, "Penerapan Metode VIKOR Dalam Pemilihan Calon Peserta Olimpiade Olahraga Siswa Nasional ( O2SN )," vol. 5, no. 2, pp. 91–96, 2018.
- [6] P. Simanjuntak, I. Irma, N. Kurniasih, M. Mesran, and J. Simarmata, "Penentuan Kayu Terbaik Untuk Bahan Gitar Dengan Metode Weighted Aggregated Sum Product Assessment ( WASPAS )," *J. Ris. Komput.*, vol. 5, no. 1, pp. 36–42, 2018.
- [7] G.-H. Tzeng and J.-J. Huang, *Multiple Attribute Decision Making Method And Applications*. CRC Press, 2011.
- [8] Kusriani, *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Andi, 2007.
- [9] S. Kusumadewi, S. Hartati, A. Harjoko, and R. Wardoyo, *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2006.
- [10] D. Nofriansyah and S. Defit, *Multi Criteria Decision Making (MCDM) pada Sistem Pendukung Keputusan*. 2018.
- [11] S. Sugiarti, D. K. Nahulac, T. E. Panggabean, and M. Sianturi, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kebijakan Strategi Promosi Kampus Dengan Metode Weighted Aggregated Sum Product Assessment ( WASPAS )," vol. 5, no. 2, pp. 103–108, 2018.
- [12] S. Chakraborty and E. K. Zavadskas, "Applications of WASPAS Method in Manufacturing Decision Making," *Informatika*, vol. 25, no. 1, pp. 1–20, 2014.
- [13] A. Ulva, D. Iqbal, N. Nuraini, M. Mesran, D. U. Sutiksno, and Y. Yuhandri, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Bibit Lele Terbaik Menggunakan Metode MOORA ( Multi-Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis ) dan WASPAS ( Weight Aggregated Sum Product Assessment )," in *Seminar Nasional Sains & Teknologi Informasi (SENSASI)*, 2018, pp. 177–185.
- [14] S. Suginam, E. S. Nasution, S. U. Lubis, and M. Mesran, "Sistem Pendukung Keputusan Penerima Bantuan Siswa Miskin Menerapkan Metode WASPAS dan MOORA," in *Seminar Nasional Sains & Teknologi Informasi (SENSASI)*, 2018, pp. 719–727.
- [15] M. Mesran, D. I. Zalukhu, J. Jumiyati, S. Handayani, and D. U. Sutiksno, "Penerapan WASPAS dan MOORA Dalam Menentukan," in *Seminar Nasional Sains & Teknologi Informasi (SENSASI)*, 2018, pp. 347–353.
- [16] Z. Turskis, E. K. Zavadskas, J. Antucheviciene, and N. Kosareva, "A Hybrid Model Based on Fuzzy AHP and Fuzzy WASPAS for Construction Site Selection Methodology," *Int. J. Comput. Commun. Control*, vol. 10, no. 6, pp. 873–888, 2015.
- [17] B. J. Hutapea, M. Mesran, and S. N. Hutagalung, "Sistem pendukung keputusan pemilihan kepala cabang terbaik bank sumut dengan menerapkan metode vikor," vol. 2, pp. 185–192, 2018.
- [18] M. Sianturi, S. Wulan, Suginam, Rohminatin, and Mesran, "Implementasi Metode VIKOR Untuk Menentukan Bahan Kulit Terbaik Dalam Pembuatan Ikat Pinggang," *J. Ris. Komput.*, vol. 5, no. 1, pp. 56–60, 2018.
- [19] D. Siregar *et al.*, "Multi-Attribute Decision Making with VIKOR Method for Any Purpose Decision," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1019, no. 1, 2018.