Seminar Nasional Sains & Teknologi Informasi (SENSASI) ISBN: 978-602-52720-0-4
SENSASI 2018
Juli 2018
Hal: 638 - 645

Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Sekolah Favorit Menengah Pertama Menggunakan Metode VIKOR

Debora Sinaga, Saima Ronita Purba, Syafmi Giffari Sipayung

Prodi Teknik Informatika, STMIK Budi Darma, Medan, Indonesia

Abstrak

Sekolah merupakan sarana pembelajaran formal dan wajib bagi anak-anak usia dini agar mendapatkan bekal pendidikan dan ilmu yang berguna bagi masa depan mereka. Sarana yang baik, lingkungan yang baik, mata pelajaran yang beragam, dan tenaga kerja yang mumpuni merupakan impian bagi para pelajar untuk belajar disana. Dengan begitu banyak pilihan sekolah yang ada memilih yang terbaik merupakan hal yang sulit. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan suatu sistem yang terkomputerisasi yang mampu memecahkan masalah non-terstruktur dan semi-terstruktur sehingga akan mendapatkan hasil keputusan yang akurat. Metode VIKOR yang terdapat pada SPK adalah salah satu jenis metode yang dirasa cocok dengan masalah pemilihan sekolah favorit.

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan, Sekolah, VIKOR

1. PENDAHULUAN

Sekolah merupakan sarana pembelajaran formal dan wajib bagi anak-anak usia dini agar mendapatkan bekal pendidikan dan ilmu yang berguna bagi masa depan mereka dibawah pengawasan guru yang profesional. Jenjang pendidikan yang terdiri dari sekolah dasar, sekolah menengah pertama dan sekolah menengah atas merupakan tahapan pendidikan yang sistematis untuk dilalui. Pemilihan sekolah yang baik akan mempengaruhi kualitas pendidikan dan masa depan siswa, ketepatan memilih sekolah akan membawa pengaruh yang besar ketika akan melanjutkan pendidikan di jejanjang selanjutnya ataupun dunia kerja. Di era globalisasi ini memilih sekolah favorit yang berkualitas tidaklah mudah, karena memiliki kriteria-kriteria tersendiri bagi pemilih. Dengan jumlah sekolah yang begitu banyak akan menjadi sulit, apalagi pemilih kebanyakan tidak memiliki waktu yang cukup untuk mensurvey semua sekolah yang ada, dan sekolah juga berlomba-lomba menawarkan apa yang mereka miliki untuk ditawarkan kepada pemilih.

Para pemilih atau siswa yang telah lulus memiliki kriteria-kriteria mereka sendiri mengenai sekolah yang akan mereka pilih, seperti: biaya sekolah, akreditas, banyaknya ektrakurikuler, fasilitas yang lengkap, hingga tenaga kerja yang profesional dan memiliki catatan prestasi yang luarbiasa. Dengan teknologi yang semakin berkembang, sistem informasi rekomendasi diharapkan dapat membantu mengambil keputusan dan memberikan solusi terbaik kepada pemilih terkait masalah pemilihan sekolah favorit. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan sistem informasi interaktif berbasis komputer yang dapat membantu para pemilih dalam menentukan keputusan yang tepat dan akurat[1][2]. Untuk itu penting sekali bagi pemilih untuk mengimplementasikan sistem pendukung keputusan dalam membantu mendapatkan solusi terbaik. Metode-metode yang ada dalam sistem pengambilan keputusan seperti: AHP, SAW, WP, WASPAS, MOORA dan lain-lain merupakan metode-metode yang biasa digunakan dalam sistem pendukung keputusan[3][4][5].

Salah satu metode lain pada sistem pendukung keputusan adalah metode *VIKOR*. Metode *VIKOR* merupakan metode perengkingan dengan menggunakan index peringkat melalui multikriteria berdasarkan nilai tertentu dari kedekatan solusi ideal. Konsep dasar VIKOR adalah menentukan rangking dari alternatif ataupun sampel yang ada dengan melihat hasil dari nilai-nilai utilitas dan regret dari semua alternatif[6]. Metode VIKOR telah digunakan dalam penelitian MCDM. Masalah MCDM dapat dipresentasikan oleh matriks, yang mana kolom matriks akan menunjukkan atribut dengan mempertimbangkan masalah yang ada dan baris menunjukkan alternatif[7].

Metode VIKOR memiliki kelebihan dalam kompromi alternatif. Prosedur yang diusulkan pertama menghitung solusi yang ideal dan negatif ideal setiap kriteria dengan mempertimbangkan kriteria dan bobot setiap alternatif, dan utilitas yang sesuai dan ukuran sesalan (regret) untuk setiap alternatif yang telah ditentukan. Penelitian ini bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan pemilihan sekolah favorit menengah pertama. Dengan metode VIKOR, dalam pemilihan sekolah favorit diharapkan hasil analisis dapat digunakan sebagai pendukung keputusan bagi siswa ataupun pemilih dalam menentukan pemilihan sekolah favorit.

2. METODOLOGI

2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan suatu sistem informasi berbasis komputer yang digunakan dalam mengambil keputusan yang akurat. Dengan data-data yang akurat dan komponen untuk memberikan keputusan yang berkualitas[1]. SPK merupakan sistem informasi berbasis komputer yang ditujukan untuk manajemen pengambilan keputusan yang menangani masalah semi-terstruktur[8][2][9].

2.1 Metode *Vise Kriterijumska Optimizajica I Kompromisno Resenje* (VIKOR)

Vise Kriterijumska Optimizajica I Kompromisno Resenje (VIKOR) berarti *multi-criteria optimization and compromise solution* (optimasi multi kriteria dan solusi kompromis), merupakan salah satu metode SPK dengan teknik MCDM yang diperkenalkan oleh Serafim Opricovic pada tahun 1998[10][11][12]. Metode VIKOR menggunakan normalisasi liniar yang bertujuan untuk mendapatkan keputusan tepat dan akurat. Dengan mencari nilai terdekat dengan nilai ideal kemudian dilakukan perengkingan berdasarkan hal tersebut, maka akan didapat hasil yang terbaik untuk dijadikan sebuah keputusan[13][14].
Langkah – Langkah metode Vikor[15][16], yaitu:

1. Normalisasi Data

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

Dimana R_{ij} dan X_{ij} (i=1,2,3,...,m dan j=1,2,3,...,n) adalah elemen dari matriks pengambilan keputusan (alternatif iterhadap kriteria j) dan X+j adalah elemen terbaik dari kriteria j , X_j^+ adalah elemen terbaik dari kriteria j

2. Pengalian matriks normalisasi (R *) dengan bobot (W) .....(2)
3. Menghitung nilai S dan R

$$S_i = \sum_j^n W_j \left(\frac{X_j+ - X_{ij}}{X_j+ - X_j-}\right) \quad \text{.....(3)}$$

$$R_i = Max\, J \left[W_j \left(\frac{X_j+ - X_{ij}}{X_j+ - X_j-}\right)\right. \quad \text{.....(4)}$$

Dimana W_j adalah bobot dari tiap kriteria j.

4. Menentukan nilai index

$$Q_i = \left[\frac{S_i - S^+}{S^- - S^+}\right] V + \left[\frac{R_i - R^+}{R^- - R^+}\right] (1 - V) \quad \text{.....(5)}$$

Dimana S^- = Max S_i , S^+ = min S_i dan R^- = Max R_i , R^+ = Min R_i dan v = 0,5.

5. Hasil perengkingan merupakan hasil pengurutan dari S, R, Q
6. Solusi alternatif peringkat terbaik berdasarkan dengan hasil Q minimum menjadi peringkat terbaik dengan syarat :
   Q(A^2) – Q((1)) ≥ DQ
   Dimana A^2 = alternatif dengan urutan kedua pada perengkingan Q dan A(1) = alternatif dengan urutan terbaik pada perangkingan 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

Untuk menentukan sekolah favorit memiliki kriteria tertentu, dengan menggunakan kriteria-kriteria yang berupa, biaya sekolah, akreditas, jumlah ekstrakurikuler, fasilitas, pendidikan guru. Pada penelitian ini alternatif-alternatif yang tersedia dapat dilihat pada tabel 1 [17].

Tabel 1. Alternatif

No	Alternatif
1	SMP N 1 Medan (A_1)
2	SMP N 2 Medan (A_2)
3	SMP Madrasah (A_3)
4	SMP Muhammadiyah (A_4)
5	SMP N 8 Medan (A_5)
6	SMP N 10 Medan (A_6)
7	SMP N 11 Medan (A_7)

Masing-masing kriteria memiliki bobot berbeda yang disesuaikan dengan tingkatannya dan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Pemilihan Sekolah Favorit

Kriteria	Keterangan	Jenis	Bobot
C_1	Biaya Sekolah	Cost	0,1
C_2	Akreditasi	Benefit	0,3
C_3	Jumlah Ekstrakurikuler	Benefit	0,2
C_4	Fasilitas	Benefit	0,2
C_5	Pendidikan Guru	Benefit	0,2

$\sum W = 0{,}1 + \ 0{,}3 + 0{,}2 + 0{,}2 + 0{,}2 = 1$

Penentuan nilai sekolah yang didapat dalam penelitian ini sebagai berikut:

Tabel 3. Data yang akan digunakan dalam penelitian

Alternatif	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5
A_1	R_p 180000	B	4	Laboratorium Biologi, Perpustakaan, Lapangan Basket, Lapangan Footsal	S1
A_2	R_p 250000	A	6	Laboratorium Biologi, Laboratorium Komputer, Perpustakaan, Lapangan Basket, Lapangan Footsal	S1
A_3	R_p 100000	C	2	Perpustakaan	SMA
A_4	R_p 150000	B	3	Laboratorium Biologi, Perpustakaan, Lapangan Footsal	D3
A_5	R_p 200000	A	5	Laboratorium Biologi, Perpustakaan, Lapangan Basket, Lapangan Footsal	S1
A_6	R_p 160000	B	3	Laboratorium Biologi, Perpustakaan, Lapangan Footsal	S1
A_7	R_p 120000	B	3	Perpustakaan, Lapangan Footsal	D3

Agar dapat menentukan nilai-nilai pada kriteria akreditas (C_2), maka pembobotan disesuaikan dengan tabel 4.

Tabel 4. Tabel Pembobotan Kriteria Akreditasi (C_2)

Nilai	Bobot
A	3
B	2
C	1

Agar dapat menentukan nilai-nilai pada kriteria Fasilitas (C_4), maka pembobotan disesuaikan dengan tabel 5.

Tabel 5. Pembobotan Kriteria Fasilitas (C_4)

Nilai	Bobot
Laboratorium Biologi, Laboratorium Komputer, Perpustakaan, Lapangan Basket, Lapangan Footsal	5
Laboratorium Biologi, Perpustakaan, Lapangan Basket, Lapangan Footsal,	4
Laboratorium Biologi, Perpustakaan, Lapangan Footsal	3
Perpustakaan, Lapangan Footsal	2
Perpustakaan	1

Agar dapat menentukan nilai-nilai pada kriteria pendidikan guru (C_5), maka pembobotan dapat disesuaikan dengan tabel 6.

Tabel 6. Pembobotan Kriteria Pendidikan Guru (C_5)

Nilai	Bobot
S1	3
D3	2
SMA	1

Dengan pembobotan yang terdapat pada tabel 3,4 maka di dapat hasil seperti pada tabel 6.

Tabel 7. Hasil Pembobotan

Alternatif	Kriteria				
	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5
A_1	180000	2	4	4	3
A_2	250000	3	6	5	3
A_3	100000	1	2	1	1
A_4	150000	2	3	3	2
A_5	200000	3	5	4	3
A_6	160000	2	3	3	3
A_7	120000	2	3	2	2
	Min	Max	Max	Max	Max

Setelah melakukan pembobotan, maka dilakukan pemrosesan perhitungan menggunakan metode VIKOR, Seperti terlihat dibawah ini.

1. Langkah pertama
   Langkah pertama mengkonversi tabel menjadi matriks X_{ij}.

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} 180000 & 2 & 4 & 4 & 3 \\ 125000 & 3 & 6 & 5 & 3 \\ 100000 & 1 & 2 & 1 & 1 \\ 150000 & 2 & 3 & 3 & 2 \\ 200000 & 3 & 5 & 4 & 3 \\ 160000 & 2 & 3 & 3 & 3 \\ 120000 & 2 & 3 & 2 & 2 \end{bmatrix}$$

2. Langkah kedua
   Langkah kedua menentukan bobot kriteria berdasarkan data yang telah dibuat.
   W = {0,1 , 0,3 , 0,2 , 0,2 , 0,2}

3. Langkah kedua
   Langkah kedua melakukan normalisasi pada kriteria C_1 (Cost).

   $X^+ = \max\{X_{11} ; X_{21} ; X_{31} ; X_{41} ; X_{51} ; X_{61} ; X_{71}\}$
   $X^+ = 100000$
   $X^- = \min\{X_{11} ; X_{21} ; X_{31} ; X_{41} ; X_{51} ; X_{61} ; X_{71}\}$
   $X^- = 250000$
   $R_{ij} = X^+ - X_{ij} / X^+ - X^-$
   $R_{11} = 100000 – 180000 / 100000 – 250000 = 80000/150000 = 0,533$
   $R_{21} = 100000 – 250000 / 100000 – 250000 = 150000/150000 = 1$
   $R_{31} = 100000 – 100000 / 100000 – 250000 = 0 /150000 = 0$
   $R_{41} = 100000 – 150000 / 100000 – 250000 = 50000/150000 = 0,333$
   $R_{51} = 100000 – 200000 / 100000 – 250000 = 100000/150000 = 0,667$
   $R_{61} = 100000 – 160000 / 100000 – 250000 = 60000/150000 = 0,4$
   $R_{71} = 100000 – 120000 / 100000 – 250000 = 0,133$

   Normalisasi pada kriteria C_2 (Benefit) :
   $X^+ = \max\{X_{12} ; X_{22} ; X_{32} ; X_{42} ; X_{52} ; X_{62} ; X_{72}\}$

$X^+ = 3$
$X^- = \min\{X_{12}; X_{22}; X_{32}; X_{42}; X_{52}; X_{62}; X_{72}\}$
$X^- = 1$
$R_{ij} = X^+ - X_{ij} / X^+ - X^-$
$R_{12} = 3 - 2 / 3 - 1 = 1/2 = 0{,}5$
$R_{22} = 3 - 3 / 3 - 1 = 0/2 = 0$
$R_{32} = 3 - 1 / 3 - 1 = 2/2 = 1$
$R_{42} = 3 - 2 / 3 - 1 = 1/2 = 0{,}5$
$R_{52} = 3 - 3 / 3 - 1 = 0/2 = 0$
$R_{62} = 3 - 2 / 3 - 1 = 1/2 = 0{,}5$
$R_{72} = 3 - 2 / 3 - 1 = 1/2 = 0{,}5$'

Lakukan dengan metode yang sama pada C_3, C_4, dan C_5 hingga mendapatkan hasil seperti berikut:

$$R_{ij} = \begin{bmatrix} 0{,}533 & 0{,}5 & 0{,}5 & 0{,}25 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0{,}333 & 0{,}5 & 0{,}75 & 0{,}5 & 0{,}5 \\ 0{,}667 & 0 & 0{,}25 & 0{,}25 & 0 \\ 0{,}4 & 0{,}5 & 0{,}75 & 0{,}5 & 0 \\ 0{,}133 & 0{,}5 & 0{,}75 & 0{,}75 & 0{,}5 \end{bmatrix}$$

4. Langkah keempat
Langkah keempat mengalikan matrik yang telah dinormalisasi (R) dengan bobot masing-masing kriteria (W).

$R^* = R_{ij} * W_i$
$R^*_{11} = R_{11} * W_1$
$R^*_{11} = 0{,}533 * 0{,}1 = 0{,}053$
$R^*_{12} = R_{12} * W_2$
$R^*_{12} = 0{,}5 * 0{,}3 = 0{,}15$
$R^*_{13} = R_{13} * W_3$
$R^*_{13} = 0{,}5 * 0{,}2 = 0{,}1$
$R^*_{14} = R_{14} * W_4$
$R^*_{14} = 0{,}25 * 0{,}2 = 0{,}05$
$R^*_{15} = R_{15} * W_5$
$R^*_{15} = 0 * 0{,}2 = 0$

Lakukan dengan metode yang sama hingga R^*_{75} dan mendapatkan hasil seperti berikut:

$$R^* = \begin{bmatrix} 0{,}053 & 0{,}15 & 0{,}1 & 0{,}05 & 0 \\ 0{,}1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0{,}3 & 0{,}2 & 0{,}2 & 0{,}2 \\ 0{,}033 & 0{,}15 & 0{,}15 & 0{,}1 & 0{,}1 \\ 0{,}067 & 0 & 0{,}05 & 0{,}05 & 0 \\ 0{,}04 & 0{,}15 & 0{,}15 & 0{,}1 & 0 \\ 0{,}013 & 0{,}15 & 0{,}15 & 0{,}15 & 0{,}1 \end{bmatrix}$$

5. Langkah kelima
Langkah kelima menghitung *Utility Measure* yaitu, nilai R dan S :

$R_i = \text{Max}\{ R^*_{i1}; R^*_{i2}; R^*_{i3}; R^*_{i4}; R^*_{i5} \}$
$R_1 = 0{,}15$
$R_2 = 0{,}1$
$R_3 = 0{,}3$
$R_4 = 0{,}15$
$R_5 = 0{,}5$

$R_6 = 0,15$
$R_7 = 0,15$

$S_i = R^*_{i1} + R^*_{i2} + R^*_{i3} + R^*_{i4} + R^*_{i5}$
$S_1 = 0,053 + 0,15 + 0,1 + 0,05 + 0 = 0,353$
$S_2 = 0,1 + 0 + 0 + 0 + 0 = 0,1$
$S_3 = 0 + 0,3 + 0,2 + 0,2 + 0,2 = 0,9$
$S_4 = 0,033 + 0,15 + 0,15 + 0,1 + 0,1 = 0,533$
$S_5 = 0,067 + 0 + 0,05 + 0,05 + 0 = 0,167$
$S_6 = 0,04 + 0,15 + 0,15 + 0,1 + 0 = 0,44$
$S_7 = 0,013 + 0,15 + 0,15 + 0,15 + 0,1 = 0,563$

$R^+ = \text{Max}(R_1 ; R_2 ; R_3 ; R_4 ; R_5 ; R_6 ; R_7)$
$R^- = \text{Min}(R_1 ; R_2 ; R_3 ; R_4 ; R_5 ; R_6 ; R_7)$
$S^+ = \text{Max}(S_1 ; S_2 ; S_3 ; S_4 ; S_5 ; S_6 ; S_7)$
$S^- = \text{Min}(S_1 ; S_2 ; S_3 ; S_4 ; S_5 ; S_6 ; S_7)$
$R^+ = 0,15 \quad S^+ = 0,9$
$R^- = 0,067 \quad S^- = 0,1$

6. Langkah keenam
   Langkah keenam menghitung nilai index Vikor dari setiap alternatif yang ada.

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

$$Q_1 = \left[\frac{0,353 - 0,1}{0,9 - 0,1}\right] 0,5 + \left[\frac{0,15 - 0,067}{0,15 - 0,067}\right](1 - 0,5) = 0,658$$

$$Q_2 = \left[\frac{0,1 - 0,1}{0,9 - 0,1}\right] 0,5 + \left[\frac{0,1 - 0,067}{0,15 - 0,067}\right](1 - 0,5) = 0,198$$

$$Q_3 = \left[\frac{0,9 - 0,1}{0,9 - 0,1}\right] 0,5 + \left[\frac{0,3 - 0,067}{0,15 - 0,067}\right](1 - 0,5) = 1,403$$

$$Q_4 = \left[\frac{0,533 - 0,1}{0,9 - 0,1}\right] 0,5 + \left[\frac{0,15 - 0,067}{0,15 - 0,067}\right](1 - 0,5) = 0,770$$

$$Q_5 = \left[\frac{0,167 - 0,1}{0,9 - 0,1}\right] 0,5 + \left[\frac{0,067 - 0,067}{0,15 - 0,067}\right](1 - 0,5) = 0,041$$

$$Q_6 = \left[\frac{0,44 - 0,1}{0,9 - 0,1}\right] 0,5 + \left[\frac{0,15 - 0,067}{0,15 - 0,067}\right](1 - 0,5) = 0,712$$

$$Q_7 = \left[\frac{0,563 - 0,1}{0,9 - 0,1}\right] 0,5 + \left[\frac{0,15 - 0,067}{0,15 - 0,067}\right](1 - 0,5) = 0,789$$

7. Langkah ketujuh
   Langkah ketujuh merengking hasil Index Q dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil Index Q

Rangking	Alternatif	Qi
1	A_5	0,041
2	A_2	0,198
3	A_1	0,658
4	A_6	0,712
5	A_4	0,77
6	A_7	0,789
7	A_3	1,403

8. Langkah kedelapan
   Langkah kedelapan melakukan pembuktian dengan solusi kompromi dengan membuktikan dua kondisi.
   Pembuktian I:

Pembuktian kondisi *Acceptable Advantage* dengan menggunakan rumus $Q(A_2) - Q(A_1) \geq DQ$

$DQ = 1/(m - 1)$
$DQ = 1/(7 - 1)$
$DQ = 0{,}1667$

$Q(A_2) - Q(A_1) = 0{,}198 - 0{,}041 = 0{,}157$

Maka nilai $Q(A_2) - Q(A_1) \geq DQ$ tidak terpenuhi, sehingga dilanjutkan dengan pembuktian ke II
Pembuktian II

Pembuktian kondisi *Acceptable Stability*, dengan menggunakan v = 0,4 dan v = 0,6 maka di dapat hasil Q baru seperti tabel 9.

Tabel 9. Hasil Q dengan v = 0,4 dan v = 0,6

Rangking	v = 0,4		v = 0,6	
	Alternatif	Qi	Alternatif	Qi
1	A_5	0,033	A_5	0,05
2	A_2	0,238	A_2	0,159
3	A_1	0,726	A_1	0,589
4	A_6	0,77	A_6	0,655
5	A_4	0,816	A_4	0,724
6	A_7	0,831	A_7	0,747
7	A_3	2,08	A_3	1,72

$DQ = 1/(m - 1)$
$DQ = 1/(7 - 1)$
$DQ = 0{,}1667$
v = 0,4:
$Q(A_2) - Q(A_1) = 0{,}238 - 0{,}033 = 0{,}205$
v = 0,6
$Q(A_2) - Q(A_1) = 0{,}159 - 0{,}05 = 0{,}109$
Dengan menggunakan v = 0,4 dan v = 0,6 maka nilai $Q(A_2) - Q(A_1) \geq DQ$ terpenuhi, sehingga nilai yang menjadi index terbaik adalah A_2, yaitu SMP Negeri 2 Medan.

4. KESIMPULAN

Berdasarakan hasil yang di dapatkan dari penelitian yang dilakukan maka metode VIKOR maka dapat disimpulkan:

1. Berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditetapkan, yaitu: Biaya, akreditas, ekstrakurikuler, fasilitas, dan pendidikan guru, hasil penelitian dapat membantu pemilih dalam membuat keputusan untuk memilih sekolah favorit menengah pertama.
2. Metode vikor merupakan metode yang sangat berguna untuk membantu membuat keputusan sekolah favorit berdasarkan nilai terendah. Dengan begitu hasil penelitian dapat dijadikan pembandingan dengan sekolah-sekolah lainnya agar membantu menaikkan rengking favorit sekolah mereka.

REFERENCES

[1] Kusrini, *Konsep Dan Aplikasi Pemdukung Keputusan*. Yogyakarta: Andi, 2007.
[2] S. Kusumadewi, S. Hartati, A. Harjoko, and Retantyo Wardoyo, "Fuzzy Multi Attribute Decision Making (FUZZY MADM)," *Ed. Pertama Cetakan Pertama. Graha Ilmu. Yogyakarta.*, 2006.
[3] H. Nurdiyanto and Heryanita Meilia, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN PRIORITAS PENGEMBANGAN INDUSTRI KECIL DAN MENENGAH DI LAMPUNG TENGAH MENGGUNAKAN ANALITICAL HIERARCHY PROCESS (AHP)," in *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia 2016*, 2016, no. February, pp. 1–7.
[4] S. H. Sahir, R. Rosmawati, and K. Minan, "Simple Additive Weighting Method to Determining Employee Salary Increase Rate," *Int. J. Sci. Res. Sci. Technol.*, vol. 3, no. 8, pp. 42–48, 2017.
[5] J. Afriany, L. Ratna, S. Br, I. Julianty, and E. L. Nainggolan, "Penerapan MOORA Untuk Mendukung Efektifitas Keputusan Manajemen Dalam Penentuan Lokasi SPBU," vol. 5, no. 2, pp. 161–166, 2018.

[6] N. Sutrikanti, H. Situmorang, F. Fachrurrazi, H. Nurdiyanto, and M. Mesran, "Implementasi Pendukung Keputusan Dalam Pemilihan Calon Peserta Cerdas Cermat Tingkat SMA Menerapkan Metode VIKOR," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 5, no. 2, pp. 109–113, Apr. 2018.
[7] 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.
[8] B. J. Hutapea, M. A. Hasmi, and A. Karim, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jenis Kulit Terbaik Untuk Pembuatan Sepatu Dengan Menggunakan Metode VIKOR," *J. Ris. Komput.*, vol. 5, no. 1, pp. 6–12, 2018.
[9] G. Ginting, Fadlina, Mesran, A. P. U. Siahaan, and R. Rahim, "Technical Approach of TOPSIS in Decision Making," *Int. J. Recent Trends Eng. Res.*, vol. 3, no. 8, pp. 58–64, 2017.
[10] Onur Önay and B. F. Yıldırım, "Evaluation of NUTS Level 2 Regions of Turkey by TOPSIS , MOORA and VIKOR 1," *Int. J. Humanit. Soc. Sci.*, vol. 6, no. 1, pp. 212–221, 2016.
[11] M. F. El-santawy, "A VIKOR Method for Solving Personnel Training," *Int. J. Comput. Sci.*, vol. 1, no. 2, pp. 9–12, 2012.
[12] D. Siregar *et al.*, "Multi-Attribute Decision Making with VIKOR Method for Any Purpose Decision," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1019, no. 1, 2018.
[13] K. Umam, V. E. Sulastri, T. Andiri, D. U. Sutiksno, and Mesran, "Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Prioritas Produk Unggulan Daerah Menggunakan Metode VIKOR," *J. Ris. Komput.*, vol. Vol 5, no. 1, pp. 43–49, 2018.
[14] Y. Kristyawan and A. Rizeki, "Sistem Pendukung Keputusan Distribusi Rehabilitas Sosial Rumah Tidak Layak Huni pada Kab Sampang Menggunakan Metode Vikor," vol. 2, no. 1, pp. 1–8, 2017.
[15] E. C. Pramulanto, M. Imrona, E. Darwiyanto, F. Informatika, and U. Telkom, "Aplikasi Pendukung Keputusan untuk Pemilihan Produk Asuransi dengan Metode Entropy dan Vikor pada AJB Bumiputera 1912 Jepara," vol. 2, no. 1, pp. 1283–1294, 2015.
[16] G. & I. K. P. S. Suwardika, "Penerapan Metode VIKOR pada Pengambilan Keputusan Seleksi Calon Penerima Beasiswa Bidikmisi Universitas Terbuka," vol. 2, no. 1, pp. 24–35, 2018.
[17] D. Pendidikan and K. Serdang, "MENGGUNAKAN METODE AHP DAN SAW," vol. 1, no. 2, pp. 96–105, 2016.