

# Penerapan Metode VIKOR (Visekriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje) Dalam Membeli *Smartphone*

Yusril Yusuf, Rakhma Sarita\*

Fakultas Ilmu Komputer, Sistem Informasi, Universitas Darwan Ali, Sampit, Indonesia

Email: <sup>1</sup>yusrilyf01@gmail.com, <sup>2,\*</sup>rakhmasarita155@gmail.com

**Abstrak**—Perkembangan teknologi informasi sekarang ini semakin canggih dan terus berkembang. Seiring berjalannya waktu, *smartphone* keluaran terbaru semakin banyak dirilis dengan berbagai macam spesifikasi dan merek, serta mempunyai harga yang bervariasi yang bisa disesuaikan dengan budget pembeli. Begitu banyaknya tipe dan berbagai macam spesifikasi tersebut membuat pembeli kebingungan dalam membeli *smartphone*. Setiap *smartphone* mempunyai kualitas dan spesifikasi yang berbeda-beda dari masing-masing merek, tentunya membuat pembeli sulit mengambil keputusan dalam memilih *smartphone*. Dari permasalahan tersebut, maka dibuat sebuah Sistem Pendukung Keputusan dalam membeli sebuah *smartphone* yang bertujuan agar pembeli memilih *smartphone* yang tepat. Adapun beberapa kriteria yang ditemukan dari hasil observasi dan wawancara diantaranya C1 Harga, C2 CPU, C3 ROM, C4 Baterai, C5 Kamera, dan C6 RAM. Penelitian menggunakan perhitungan metode VIKOR memperoleh hasil yang dapat dijadikan acuan dalam memilih *smartphone*. Tujuan membuat sistem pendukung keputusan untuk mengambil keputusan dalam membeli *smartphone* terpenuhi. Sistem tersebut dapat membantu pembeli memberikan rekomendasi saat memilih *smartphone* yang ingin dibeli dengan hasil yang akurat.

**Kata Kunci:** *Smartphone*; Sistem Pendukung Keputusan; VIKOR

**Abstract**—The development of information technology is now increasingly sophisticated and continues to develop. Over time, the latest *smartphone* releases are increasingly being released with various specifications and brands, and have various prices that can be adjusted to the buyer's budget. So many types and various kinds of specifications make buyers confused about buying a *smartphone*. Each *smartphone* has different quality and specifications from each brand, of course, making it difficult for buyers to make decisions in choosing a *smartphone*. From these problems, a Decision Support System was created in buying a *smartphone* which aims to make buyers choose the right *smartphone*. Some of the criteria found from the results of observations and interviews include C1 Price, C2 CPU, C3 ROM, C4 Battery, C5 Camera, and C6 RAM. Research using the VIKOR method of calculation obtained results that can be used as a reference in choosing a *smartphone*. The purpose of making a decision support system for making decisions in buying a *smartphone* is fulfilled. This system can help buyers provide recommendations when choosing the *smartphone* they want to buy with accurate results.

**Keywords:** *Smartphone*; Decision Support System; VIKOR

## 1. PENDAHULUAN

Zaman sekarang, hampir semua kalangan mempunyai alat komunikasi seperti *smartphone* atau ponsel pintar, mulai dari anak-anak, remaja, hingga dewasa mempunyai *smartphone*. Sejak diciptakannya alat komunikasi tersebut, hidup manusia semakin berubah menjadi lebih cepat dan lebih mudah.

*Smartphone* merupakan sebuah alat telekomunikasi yang lebih praktis dan dapat dibawa kemana saja serta dapat digunakan setiap saat[1]. Pada *smartphone* terdapat beberapa fitur tambahan yang tidak dimiliki telepon konvensional, seperti bermain game, sosial media, dan sebagai keperluan bisnis bagi individu tertentu. Untuk mendukung itu semua, diperlukan sebuah perangkat *smartphone* yang mempunyai spesifikasi tinggi. Dengan fitur yang lengkap, keinginan masyarakat untuk memiliki sebuah *smartphone* semakin meningkat setiap tahun. Banyak sekali pilihan dari berbagai macam merek *smartphone* yang dirilis dan dipasarkan secara online maupun offline, dengan spesifikasi yang berbeda-beda dan harga yang beragam. Kondisi tersebut membuat pembeli kebingungan dalam memilih sebuah *smartphone*. Memperoleh informasi mengenai *smartphone* melalui mesin pencarian saja tidak cukup untuk dijadikan sebagai acuan dalam membeli *smartphone* tentu diperlukan juga perhitungan yang akurat. Dari masalah tersebut maka diperlukan sebuah sistem pendukung keputusan yang dapat memberikan rekomendasi kepada pembeli dalam memilih *smartphone* yang ingin dibeli.

Berdasarkan masalah diatas dapat dipahami sistem yang dibutuhkan untuk mendukung keputusan bertujuan untuk membantu pembeli mengambil keputusan saat melakukan pembelian *smartphone* dengan mudah, cepat, dan efektif. Terdapat metode pada sistem pendukung keputusan yang dapat diterapkan, yaitu Visekriterijumsko Kompromisno Resenje (VIKOR)[2][3]. Karena, metode VIKOR merupakan salah satu metode perankingan yang mudah dipahami dan dapat menyeleksi lebih dari satu kriteria (multikriteria) dengan hasil yang akurat[4], [5]. Selain VIKOR, ada juga ditemukan metode lain sebagai pendukung yaitu TOPSIS.

Sistem Pendukung Keputusan berguna dalam membimbing, memberikan prediksi serta membantu pengguna agar dapat mengambil sebuah keputusan dengan perhitungan dengan hasil yang lebih baik[2][6].

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan-tahapan yang dilaksanakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

### 1) Studi Literatur

Mempelajari metode, objek, penelitian, dan hal-hal lainnya melalui buku, jurnal, dan halaman web yang dapat

dipercaya dan memberikan informasi yang akurat.

2) Wawancara

Mengumpulkan data dan mengamati secara langsung pada para penjual dan pembeli yang ingin membeli *smartphone*, serta orang-orang yang berhubungan dengan objek penelitian.

3) Observasi

Mencari bahan yang mendukung penelitian dan membandingkan berbagai sumber referensi di internet baik itu dalam bentuk jurnal dan web yang berkaitan dengan objek penelitian dan metode VIKOR.

**2.1 Sistem Pendukung Keputusan (SPK)**

Sistem Pendukung Keputusan merupakan sebuah sistem yang berfungsi untuk mengelola data dari suatu kriteria tertentu, agar pengguna dari sebuah sistem dapat mengambil keputusan yang terbaik. SPK bukanlah suatu tool dalam mengambil keputusan, tetapi sebagai tool pendukung[7]–[11].

**2.2 Metode VlseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje (VIKOR)**

Metode VIKOR merupakan metode yang dapat digunakan untuk menyeleksi kriteria yang lebih dari satu. Metode VIKOR sebuah perangkian dengan memperhitungkan hasil dari alternatif dan kriteria[7][12]. Adapun langkah-langkah prosedur VIKOR[7][2][2], [8], [13]–[15] dalam menyelesaikan permasalahan tersebut sebagai berikut:

1) Membuat kriteria dan alternatif ke dalam bentuk matriks.

Data yang diperoleh disusun ke dalam bentuk matriks  $R; H_j$  sebagai alternatif ke  $i=1,2,3,\dots,m$ ; dan  $K_{xn}$  kriteria ke  $j=1,2,3,\dots,n$ .

$$R = \begin{matrix} H_1 \\ H_2 \\ \vdots \\ H_n \end{matrix} \begin{bmatrix} K_{x1} & K_{x2} & \dots & K_{xn} \\ a_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ a_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \tag{1}$$

Keterangan

$X_{ij}$ : Respon dari alternative  $i$  pada kriteria  $j$

$i$  : 1,2,3,..., m menyatakan urutan alternatif

$j$  : 1,2,3,..., n menyatakan urutan kriteria

$H_j$  : urutan alternative ke - $i$

$K_j$  : urutan Kriteria ke - $j$

$R$  : Sebagai matriks keputusan

2) Menentukan bobot masing-masing kriteria. Berikut rumus menentukan untuk bobot kriteria.

$$\sum_{j=1}^n w_j = 1 \tag{2}$$

Keterangan

$w_j$  : bobot kriteria dari  $j$

$j$  : 1,2,3,...,n, menyatakan urutan kriteria

3) Membuat matriks normalisasi dengan menentukan nilai positif dan nilai negatif sebagai solusi ideal dari setiap kriteria.

$$f_j^+ = \max(f_{1j}, f_{2j}, f_{3j}, \dots, f_{mj}) \tag{3}$$

$$f_j^- = \min(f_{1j}, f_{2j}, f_{3j}, \dots, f_{mj}) \tag{4}$$

Matriks  $R$  kemudian di normalisaksikan menggunakan persamaan berikut :

$$R_{ij} = \frac{(f_j^+ - f_{ij})}{(f_j^+ - f_j^-)} \tag{5}$$

Keterangan:

$f_{ij}$  : respon alternatif  $i$  pada kriteria  $j$

$f_j^+$  : Nilai terbaik/tertinggi atau positif pada suatu kriteria  $j$

$f_j^-$  : Nilai terjelek/terendah atau negatif pada suatu kriteria  $j$

4) Menentukan nilai berbobot dari data yang telah ternormalisasi untuk masing-masing alternatif dan kriteria. Nilai data yang ternormalisasi ( $N$ ) dikalikan dengan nilai bobot kriteria ( $W$ ) yang telah ditentukan:

$$W_{ij}^* = w_j \cdot N_{ij} \tag{6}$$

Keterangan:

$W_{ij}^*$  : nilai ternormalisasi yang terbobot (alternatif i pada kriteria j)

$W_j$  : bobot nilai pada kriteria j

$N_{ij}$  : data nilai yang sudah ternormalisasi (alternatif i pada kriteria j)

5) Menghitung Nilai Utility Measure (S) dan Regret Measure (R):

$$S_i = \sum_{j=1}^n w_j \frac{(f_j^+ - f_{ij})}{(f_j^+ - f_j^-)} \tag{7}$$

$$R_i = \max_j \tag{8}$$

6) Menghitung indeks VIKOR (Q) dan Perangkingan alternatif

Dimana,  $S^- = \min_i (S_i)$ ,  $S^+ = \max_i (S_i)$ ,  $R^- = \min_i (R_i)$ ,  $R^+ = \max_i (R_i)$

Setiap alternatif i dihitung indeks VIKOR-nya dengan rumus berikut

$$Q_i = v \left[ \frac{S_i - S^-}{S^+ - S^-} \right] + (1 - v) \left[ \frac{R_i - R^-}{R^+ - R^-} \right] \tag{9}$$

Dan v bernilai 0.5.

Setelah Nilai  $Q_i$  ditemukan, maka akan dilakukan pengurutan perankingan ditentukan dari nilai perankingan  $Q_i$  dengan nilai terendah.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode yang digunakan untuk menentukan keputusan pembeli dalam membeli *smartphone* ialah VIKOR, supaya pembeli mendapatkan rekomendasi *smartphone* dari hasil perhitungan metode VIKOR. Untuk melakukan perhitungan tersebut penulis harus memasukan data *smartphone* mulai dari kriteria serta bobot dari setiap sub kriteria diantaranya, harga, CPU, RAM, ROM, kamera, baterai. Terdapat 5 *Smartphone* sebagai bahan pertimbangan (kriteria) yaitu :

**Tabel 1.** Nama Kriteria

No.	Nama	Alternatif
1.	SAMSUNG GALAXY S20	A1
2.	OnePlus 8 Pro	A2
3.	Huawei P30 Pro	A3
4.	OPPO Find X	A4
5.	SAMSUNG GALAXY S10	A5

Diketahui bobot setiap kriteria sebagai berikut :

- Harga 25%, Karena semakin tinggi harga *smartphone* semakin berkurang minat pembeli untuk membeli *smartphone*. Walaupun, harga tinggi mempunyai kualitas yang bagus bukan berarti *smartphone* dengan harga yang lebih murah tidak berkualitas. Itulah mengapa harga mempunyai bobot penilaian yang tinggi.
- CPU 20%, dengan performa processor yang rendah membuat *smartphone* susah untuk multi tasking, menjalankan aplikasi yang berat dan video rendering. Dengan kondisi tersebut tentu pengalaman menggunakan *smartphone* sehari-hari pun menjadi tidak nyaman.
- ROM 20%, semakin tinggi kapasitas ROM yang ada pada *smartphone*. Maka, pengguna tanpa perlu khawatir kehabisan ruang penyimpanan.
- Baterai 5%, *Smartphone* dengan kapasitas baterai yang besar, maka *smartphone* dapat digunakan lebih lama.
- Kamera 15%, Kualitas kamera yang bagus mempunyai nilai lebih bagi para pengguna yang suka fotografi dan social media aktif.
- RAM 15%, *smartphone* dengan kapasitas RAM yang tinggi juga menjamin pengalaman multi tasking menjadi lebih nyaman, serta menjalankan aplikasi yang berat dengan mudah.

Berikut ini adalah tabel keterangan kriteria.

**Tabel 2.** Keterangan Kriteria

No.	Kriteria	Keterangan
1.	C1	Harga
2.	C2	CPU
3.	C3	ROM
4.	C4	Baterai
5.	C5	Kamera
6.	C6	RAM

Ada 5 bobot penilaian, yaitu:

Sangat Bagus = 5

Bagus = 4

Cukup = 3

Buruk = 2

Sangat Buruk = 1

Berikut tabel keterangan bobot kriteria CPU.

**Tabel 3.** Bobot CPU

No.	CPU	Nilai
1.	Kirin 980	1
2.	Exynos 9820	2
3.	Snapdragon 845	3
4.	Exynos 990	4
5.	Snapdragon 865	5

Berikut tabel keterangan bobot kriteria RAM.

**Tabel 4.** Bobot RAM

No.	RAM (GB)	Nilai
1.	4	1
2.	6	2
3.	8	3
4.	12	4
5.	>12	5

Berikut table keterangan bobot kriteria Kamera.

**Tabel 5.** Bobot Kamera

No.	Kamera (Megapixel)	Nilai
1.	<8	1
2.	8-16	2
3.	16-32	3
4.	32-64	4
5.	>64	5

Berikut tabel keterangan bobot kriteria harga.

**Tabel 6.** Bobot harga

No.	Harga (Jutaan)	Nilai
1.	>15	1
2.	<12	2
3.	9-10	3
4.	<8	4
5.	<6	5

Berikut tabel keterangan bobot kriteria ROM

**Tabel 7.** Bobot ROM

No.	ROM (GB)	Nilai
1.	32	1
2.	64	2
3.	128	3
4.	256	4
5.	512	5

Berikut tabel keterangan bobot kriteria Baterai.

**Tabel 8.** Bobot Baterai

No.	Baterai (mAH)	Nilai
1.	<2600	1
2.	>3000	2

No.	Beterai (mAH)	Nilai
3.	3000-3600	3
4.	4000	4
5.	>4000	5

Langkah pertama adalah menyusun kriteria dan alternatif ke dalam bentuk matriks, menggunakan persamaan (1).

**Tabel 9.** Pembobotan Alternatif

No.	Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	C6
1.	A1	3	4	3	4	4	3
2.	A2	1	5	3	5	3	3
3.	A3	1	1	4	5	3	3
4.	A4	3	3	4	3	2	3
5.	A5	4	2	3	2	2	3

Langkah kedua menentukan bobot (W) untuk setiap kriteria menggunakan persamaan (2)

**Tabel 10.** Bobot Kriteria

Kriteria	Keterangan	Bobot
C1	Harga	0,25
C2	CPU	0,20
C3	ROM	0,20
C4	Beterai	0,05
C5	Kamera	0,15
C6	RAM	0,15

Langkah ketiga, menormalisasi dengan menentukan nilai positif/tertinggi dan nilai negative/terendah dari masing-masing kriteria menggunakan persamaan (3) dan (4).

$$C1 = fi + (4), fi - (1)$$

$$C2 = fi + (5), fi - (1)$$

$$C3 = fi + (4), fi - (3)$$

$$C4 = fi + (5), fi - (2)$$

$$C5 = fi + (4), fi - (2)$$

$$C6 = fi + (3), fi - (3)$$

Langkah selanjutnya, matriks F tersebut kemudian di normalisaksikan dengan persamaan (5)

$$R_{11} = \frac{(4 - 3)}{(4 - 1)} = \frac{1}{3} = 0,333$$

$$R_{12} = \frac{(5 - 4)}{(5 - 1)} = \frac{1}{4} = 0,25$$

$$R_{13} = \frac{(4 - 3)}{(4 - 3)} = \frac{1}{1} = 1$$

$$R_{14} = \frac{(5 - 4)}{(5 - 2)} = \frac{1}{3} = 0,333$$

$$R_{15} = \frac{(4 - 4)}{(4 - 2)} = \frac{0}{2} = 0$$

$$R_{16} = \frac{(3 - 3)}{(3 - 3)} = \frac{0}{0} = 0$$

$$R_{21} = \frac{(4 - 1)}{(4 - 1)} = \frac{3}{1} = 3$$

$$R_{22} = \frac{(5 - 5)}{(5 - 1)} = \frac{0}{4} = 0$$

$$R_{23} = \frac{(4 - 3)}{(4 - 3)} = \frac{1}{1} = 1$$

$$R_{24} = \frac{(5 - 5)}{(5 - 2)} = \frac{0}{3} = 0$$

$$R_{25} = \frac{(4 - 3)}{(4 - 2)} = \frac{1}{2} = 0,5$$

$$R_{26} = \frac{(3 - 3)}{(3 - 3)} = \frac{0}{0} = 0$$

$$R_{31} = \frac{(4 - 1)}{(4 - 1)} = \frac{3}{3} = 1$$

$$R_{32} = \frac{(5 - 1)}{(5 - 1)} = \frac{4}{4} = 1$$

$$R_{33} = \frac{(4 - 4)}{(4 - 3)} = \frac{0}{1} = 0$$

$$R_{34} = \frac{(5 - 5)}{(5 - 2)} = \frac{0}{3} = 0$$

$$R_{35} = \frac{(4 - 3)}{(4 - 2)} = \frac{1}{2} = 0,5$$

$$R_{36} = \frac{(3 - 3)}{(3 - 3)} = \frac{0}{0} = 0$$

$$R_{41} = \frac{(4 - 3)}{(4 - 1)} = \frac{1}{3} = 0,333$$

$$R_{42} = \frac{(5 - 3)}{(5 - 1)} = \frac{2}{4} = 0,5$$

$$R_{43} = \frac{(4 - 4)}{(4 - 3)} = \frac{0}{1} = 0$$

$$R_{44} = \frac{(5 - 3)}{(5 - 2)} = \frac{2}{3} = 0,666$$

$$R_{45} = \frac{(4 - 2)}{(4 - 2)} = \frac{2}{2} = 1$$

$$R_{46} = \frac{(3 - 3)}{(3 - 3)} = \frac{0}{0} = 1$$

$$R_{51} = \frac{(4 - 4)}{(4 - 1)} = \frac{0}{3} = 0$$

$$R_{52} = \frac{(5 - 2)}{(5 - 1)} = \frac{3}{4} = 0,75$$

$$R_{53} = \frac{(4 - 3)}{(4 - 3)} = \frac{1}{1} = 1$$

$$R_{54} = \frac{(5 - 2)}{(5 - 2)} = \frac{3}{3} = 1$$

$$R_{55} = \frac{(4 - 2)}{(4 - 2)} = \frac{2}{2} = 1$$

$$R_{56} = \frac{(3 - 3)}{(3 - 3)} = \frac{0}{0} = 0$$

$$R_{ij} \begin{bmatrix} 0,333 & 0,25 & 1 & 0,333 & 0 & 0 \\ 3 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0,5 & 0 \\ 0,333 & 0,5 & 0 & 0,666 & 1 & 1 \\ 0 & 0,75 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Langkah Keempat, Nilai data ternormalisasi (R) dikali dengan nilai bobot kriteria (W) yang telah ditentukan, menggunakan persamaan(6) diperoleh hasil berikut:

$$W = 0,25 \ 0,20 \ 0,20 \ 0,05 \ 0,15 \ 0,15$$

$$W_i * Rij \begin{bmatrix} 0,083 & 0,05 & 0,2 & 0,0166 & 0 & 0 \\ 0,75 & 0 & 0,2 & 0 & 0 & 0 \\ 0,25 & 0,2 & 0 & 0 & 0,075 & 0 \\ 0,083 & 0,1 & 0 & 0,0333 & 0,15 & 0,15 \\ 0 & 0,15 & 0,2 & 0,05 & 0,15 & 0 \end{bmatrix}$$

Langkah kelima, menghitung Nilai *Utility Measure* (S) dan *Regret Meaasure* (R) dengan persamaan (7) dan (8)

Melakukan penjumlahan untuk mendapatkan hasil  $S_i$

$$S_1=0,083+0,05+0,2+0,016+0+0=0,349$$

$$S_2=0,75+0+0,2+0+0+0=0,95$$

$$S_3=0,25+0,2+0+0+0,075+0=0,525$$

$$S_4=0,083+0,1+0+0,033+0,15+0,15=0,516$$

$$S_5=0+0,15+0,2+0,05+0,15+0=0,55$$

Berikutnya menghitung utility measure R dari setiap alternative

$$R_1=\text{Max}(0,083;0,05;0,2;0,016;0;0)=0,2$$

$$R_2=\text{Max}(0,75;0;0,2;0;0;0)=0,75$$

$$R_3=\text{Max}(0,25;0,2;0;0;0,075;0)=0,25$$

$$R_4=\text{Max}(0,083;0,1;0;0,033;0,15;0,15)=0,15$$

$$R_5=\text{Max}(0;0,15;0,2;0,05;0,15;0)=0,2$$

Langkah Keenam, menghitung indeks VIKOR (Q), dimana  $S^-$  dan  $R^-$  merupakan nilai terendah/negatif dan  $S^+$  dan  $R^+$  merupakan nilai tertinggi/positif.

**Tabel 11.** Nilai dari  $S^+$ ,  $S^-$ ,  $R^+$ , dan  $R^-$

$S^+$	0,95
$S^-$	0,349
$R^+$	0,75
$R^-$	0,15

$$Q1=0,5((0,349-0,349)/(0,95-0,349))+(1-0,5)((0,2-0,15)/(0,75-0,15)) = 0,041667$$

$$Q2=0,5((0,95-0,349)/(0,95-0,349))+(1-0,5)((0,75-0,15)/(0,75-0,15)) = 1$$

$$Q3=0,5((0,525-0,349)/(0,95-0,349))+(1-0,5)((0,25-0,15)/(0,75-0,15)) = 0,229756$$

$$Q4=0,5((0,516-0,349)/(0,95-0,349))+(1-0,5)((0,15-0,15)/(0,75-0,15)) = 0,138935$$

$$Q5=0,5((0,55-0,349)/(0,95-0,349))+(1-0,5)((0,2-0,15)/(0,75-0,15)) = 0,208888$$

Langkah ketujuh, melakukan pengurutan perankingan ditentukan dari nilai perankingan  $Q_i$  dengan nilai terendah (9).

**Tabel 12.** Perankingan

Alternatif	Nilai $Q_i$	Ranking
A1	0,041667	1
A4	0,138935	2
A5	0,208888	3
A3	0,229756	4
A2	1	5

Tabel tersebut diatas telah menemukan hasil nya, bahwa *smartphone* yang direkomendasikan untuk dibeli adalah A1 bermerek Samsung Galaxy S20 dengan nilai Q terendah 0,041667.

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan menunjukkan bahwa metode VIKOR membantu proses pengambilan keputusan dalam rekomendasi pembelian *smartphone*, dari masing-masing kriteria yang telah ditetapkan. Metode VIKOR memberikan kemudahan kepada pembeli, khususnya pembeli yang kebingungan dalam memilih *smartphone* terbaik.

## REFERENCES

- [1] E. R. Hylenarti Hertyana1, "Sistem Pendukung Keputusan Untuk Rekomendasi Pembelian Smartphone Dengan Menggunakan Metode Topsis," *J. Tek. Inform. Unika St. Thomas*, vol. 5, no. 1, pp. 80–91, 2020.
- [2] N. Sutrikanti, H. Situmorang, Fachrurrazi, H. Nurdiyanto, and M. Mesran, "Implementasi Pendukung Keputusan Dalam Pemilihan Calon Peserta Cerdas Cermat Tingkat SMA Menerapkan Metode VIKOR," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, 2018.
- [3] Y. Primadasa and H. Juliansa, "Penerapan Metode Vikor dalam Seleksi Penerimaan Bonus Pada Salesman Indihome," *Digit. Zo. J. Teknol. Inf. dan Komun.*, 2019.

- [4] A. Arisandi and E. S. Pribadi, "Analisa Metode VIKOR pada Rekomendasi Alat Musik Keyboard Electone Terbaik," *KESATRIA J. Penerapan Sist. Inf. (Komputer Manajemen)*, 2020.
- [5] N. Rofiqo, A. P. Windarto, and A. Wanto, "Penerapan Metode VIKOR Pada Faktor Penyebab Rendahnya Minat Mahasiswa Dalam Menulis Artikel Ilmiah," *Semin. Nas. Sains Teknol. Inf.*, 2018.
- [6] T. Imandasari and A. P. Windarto, "Penerapan Metode VIKOR Pada Pemilihan Popok Bayi Berdasarkan Jenis Kulit," pp. 215–220, 2018.
- [7] D. R. Nababan, P. Lestari, and N. Rizka, "Sistem Pendukung Keputusan Pembelian Mobil Bekas Dengan Menerapkan Metode Vikor," pp. 552–559, 2018.
- [8] H. Tumanggor, M. Haloho, P. Ramadhani, and S. D. Nasution, "Penerapan Metode VIKOR Dalam Penentuan Penerima Dana Bantuan Rumah Tidak Layak Huni," vol. 5, no. 1, pp. 71–78, 2018.
- [9] T. Limbong *et al.*, *Sistem Pendukung Keputusan: Metode & Implementasi*. Medan: Yayasan Kita Menulis, 2020.
- [10] S. Kusumadewi, S. Hartati, A. Harjoko, and Retantyo Wardoyo, *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FUZZY MADM)*. 2006.
- [11] G.-H. Tzeng and J.-J. Huang, *Multiple Attribute Decision Making Method And Applications*. CRC Press, 2011.
- [12] G. Suwardika and I. K. P. Suniantara, "Penerapan Metode VIKOR pada Pengambilan Keputusan Seleksi Calon Penerima Beasiswa Bidikmisi Universitas Terbuka," *INTENSIF J. Ilm. Penelit. dan Penerapan Teknol. Sist. Inf.*, vol. 2, no. 1, pp. 24–35, 2018.
- [13] I. Wijaya and Mesran, "Penerapan Metode AHP dan VIKOR Dalam Pemilihan Karyawan Berprestasi," in *Seminar Nasional Teknologi Komputer & Sains (SAINTEKS)*, 2019, pp. 301–309.
- [14] D. Siregar *et al.*, "Multi-Attribute Decision Making with VIKOR Method for Any Purpose Decision," in *Journal of Physics: Conference Series*, 2018, vol. 1019, no. 1.
- [15] Y. J. B. Parrangan *et al.*, "The Implementation of VIKOR Method to Improve the Effectiveness of Sidi Learning Graduation," *Int. J. Eng. Technol.*, 2018.