

Komparasi Metode SMART dan Metode VIKOR Untuk Menentukan Perwakilan Lomba Kompetensi TJK

Dedih^{1)*}, Yessy Yanitasari²⁾, Supriyadi³⁾, Reza Sunjaya Putra⁴⁾

¹⁾²⁾³⁾⁴⁾ Universitas Horizon Indonesia

Jl, Pangkal Perjuangan ByPass Km. 1 Karawang, Jawa Barat, Indonesia

¹⁾dedih.horizon.krw@horizon.ac.id

²⁾yessy.yanitasari.krw@horizon.ac.id

³⁾supriyadi.krw@horizon.ac.id

⁴⁾reza.sunjaya.krw@horizon.ac.id

Article history:

Received 30 Juli 2024;
Revised 05 Agustus 2024;
Accepted 09 Agustus 2024;
Available online 20 Agustus 2024

Keywords:

Komparasi
Kompetensi
Lomba
Smart
Vikor

Abstract

Metode SMART digunakan dalam pengambilan keputusan dan evaluasi kinerja untuk mengevaluasi dan membandingkan atribut atau kriteria yang berbeda dalam mengevaluasi alternatif atau pilihan yang berbeda. *SMART* merupakan pendekatan sederhana dan sistematis yang membantu individu atau organisasi membuat pilihan berdasarkan informasi mengenai preferensi dan prioritas mereka sedangkan metode *VIKOR* adalah alat yang berguna untuk mempertimbangkan beberapa kriteria serta menentukan pilihan paling baik berdasarkan preferensi yang telah ditetapkan. Proses penting yang mempengaruhi reputasi sekolah dan kualitas pendidikan adalah pemilihan perwakilan lomba kompetensi, sehingga objek yang di implementasikan dalam penelitian ini adalah menentukan perwakilan lomba kompetensi teknik jaringan pada sekolah menengah kejuruan. Adapun kriteria yang digunakan adalah ada Sembilan kriteria yaitu mulai dari kehadiran, instalasi *windows*, instalasi *debian server*, hasil konfigurasi server, memasang kabel *Unshielded Twisted Pair (UTP)*, konfigurasi *access point*, hasil tes materi produktif, kelas siswa dan konfigurasi *Cisco Packet*. Tujuan dari analisis komparasi antara Metode *SMART* dan Metode *VIKOR* dalam menentukan perwakilan lomba kompetensi teknik jaringan yaitu menghasilkan perengkingan dari kedua metode tersebut lalu dilakukan analisis kesesuaian dengan mengkalkulasikan tahap keselarasan dari metode tersebut. Hasil analisis penyesuaian menunjukkan metode *SMART* dengan nilai 99,61 dan metode *VIKOR* dengan nilai 99,31 sehingga berdasarkan data tersebut maka metode *SMART* dinyatakan lebih optimal dibandingkan metode *VIKOR*.

I. PENDAHULUAN

Sekolah memiliki banyak siswa yang berbakat dan sangat tertarik pada teknik jaringan komputer (TKJ). Namun, terbatasnya kuota untuk kompetisi-kompetensi membuat sulit untuk memilih perwakilan yang tepat, seringkali menimbulkan dilema dan dapat menyebabkan persaingan yang tidak sehat di antara siswa. Kompetensi setahun sekali biasa dilaksanakan untuk anak sekolah tingkat menengah kejuruan (SMK) dibidang keahlian yang diajarkan. Juara kompetensi kejuruan senusantara mewakili Indonesia dalam perlombaan keahlian Asia Tenggara dan kompetisi keahlian Global [1].

Dalam pemilihan kompetisi-kompetensi TJK, ada beberapa masalah yang sering muncul. Pertama adalah subjektivitas, yang berarti penilaian sering didasarkan pada pendapat guru atau panitia, yang dapat menyebabkan kontroversi. Masalah yang kedua adalah proses seleksi yang tidak transparan, yang dapat menimbulkan ketidakpercayaan di antara siswa. Permasalahan yang ketiga adalah kriteria penilaian yang tidak jelas atau tidak terukur, yang dapat menyulitkan pengambilan keputusan.

Metode *Simple Multi-Attribute Rating Technique (SMART)* dapat mengatasi masalah di atas karena objektivitasnya menggunakan penilaian numerik yang didasarkan pada standar yang telah ditentukan sebelumnya, yang mengurangi elemen subjektivitas. Selain itu, transparansi proses perhitungan *SMART* dapat dijelaskan secara

* Corresponding author

rinci, yang meningkatkan transparansi. Metode *SMART*, di sisi lain, memungkinkan untuk memberikan nilai yang lebih tinggi kepada setiap kriteria yang diukur, sehingga kriteria yang dianggap paling penting dapat diberi nilai yang lebih tinggi. Semua pemutus kebijakan dapat melakukan pilihan yang tepat dengan tujuan yang telah ditentukan selaras dengan metode pengambilan keputusan multi atribut yaitu metode *SMART* [2]. Metode *SMART* sudah dilaksanakan dalam penelitian penentuan bonus [3] dengan 13 kriteria, pemilihan karyawan tetap [4], pemilihan jenis sapi [5] dan pilihan warga untuk memperoleh dana sosial bagi yang terjangkit COVID-19[6].

Metode *VIKOR* (*VišeKriterijumska Optimizacija IKompromisno Resenje*) diciptakan untuk optimisasi multikriteria pada sistem yang kompleks dalam memecahkan masalah pengambilan keputusan dengan kriteria yang bertentangan dan tidak dapat dibandingkan dalam unit yang berbeda [7], metode ini dapat mengatasi objektivitas karena perhitungan yang terinci, rumus yang jelas dan terukur, meningkatkan transparansi yang mana hasil perhitungan dapat diukur dan dibandingkan. Metode *VIKOR* telah dilaksanakan pada penelitian penentuan kontestan Cerdas Cermat Tingkat SMA [8], Penentuan Prioritas Produk Unggulan Daerah [9] dan SPK Penerimaan Staff Administrasi [10].

Adapun kriteria yang diambil untuk penentuan perwakilan lomba adalah ada sembilan kriteria yaitu kehadiran, instalasi windows, instalasi *debian server*, hasil konfigurasi server, memasang kabel Unshielded Twisted Pair (UTP), konfigurasi access point, hasil tes materi produktif, kelas siswa dan konfigurasi *Cisco Packet*.

Melihat bahwa metode *SMART* dan metode *VIKOR* dapat digunakan dalam penyelesaian untuk memutuskan perwakilan anak didik dalam mengikuti kontes TKJ, Maka dalam penelitian ini penggunaan perbandingan dari metode *SMART* dan metode *VIKOR* dalam menentukan siswa untuk menjadi wakil dalam perlombaan Teknik jaringan komputer di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) sehingga terlihat hasil mana dari kedua metode tersebut yang lebih optimal.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Lomba Kompetensi Siswa (LKS)

LKS merupakan kejuaraan tahunan yang diikuti oleh murid SMK berdasarkan aspek keilmuan yang dipelajari. Peserta yang mengikuti LKS adalah pelajar yang telah melalui seleksi provinsi dan kabupaten atau kota. Kemampuan ini setara dengan OSN yang diadakan di sekolah menengah. Oleh karena itu, mereka adalah siswa terbaik dari daerahnya masing-masing. Pemenang LKS, yang dipilih di tingkat provinsi dan kemudian di tingkat nasional, akan mewakili Indonesia di perlombaan keahlian Asia Tenggara dan, jika mereka lolos, akan tampil di turnamen keahlian tingkat global [1].

B. Teknik Komputer Jaringan (TKJ)

TKJ adalah sebuah kejuruan yang mempelajari perihal cara merakit komputer, mengenal serta mempelajari komponen hardware apa saja yang ada di dalam komputer, merakit komputer serta fokus mempelajari jaringan dasar. TKJ adalah komponen yang merupakan bidang studi keahlian Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) [11].

C. Komparasi

Dalam KBBI kata komparasi adalah perbandingan yaitu perbandingan antara dua hal atau lebih, yang digunakan untuk membandingkan objek-objek tertentu dengan tujuan melihat perbedaan, mencari kelebihan, menemukan kekurangan atau mendapatkan persamaan di antara mereka [12].

D. Metode Simple Multi Attribute Rating Technique (SMART)

SMART melakukan Analisis ketetapan banyak parameter (*MCDM*), di mana penilaian dan pemilihan alternatif proyek terbaik, dari beberapa alternatif yang berbeda [13]. Penelitian metode *SMART* telah diterapkan pada penentuan bonus tahunan [3] menggunakan 10 alternatif dan 13 kriteria dengan hasil tertinggi 86%, selanjutnya penelitian tentang perbandingan *SMART* dan *SAW* [4] mengambil 5 kriteria dan 12 alternatif mendapatkan hasil dari kedua metode *SMART* dan *SAW* sama-sama menghasilkan keputusan yang sama yaitu lima orang direkomendasikan dan tujuh orang tidak direkomendasikan.

Penelitian selanjutnya yaitu implementasi *SMART* dalam pemilihan jenis sapi [5] dengan 5 kriteria dan 6 alternatif dengan output yang dihasilkan yaitu nilai 1 untuk jenis sapi limosin. Penelitian berikutnya tentang penerima dana sosial[6] dengan kriteria sebanyak 7 dengan hasil rekomendasi nilai 0,66 yang layak mendapatkan bantuan dana.

E. Metode Višekriterijumsko Kompromisno Rangiranje (VIKOR)

Model *VIKOR* diperluas untuk memecahkan masalah *Multi-Criteria Decision Making (MCDM)* untuk standar yang bertolakbelakang (dalam unit yang berlainan) dengan dugaan bahwa titik temu dapat diperoleh untuk pemecahan perselisihan. Dasar ketetapan menjadi jalan keluar terbaik, dan opsi dipertimbangkan sesuai dengan semua standar [2]. *VIKOR* merupakan pemeringkatan jalan tengah dari banyak parameter yang didasarkan pada kadar tertentu dari korelasi pemecahan yang tepat [14]. Penelitian yang sudah dilakukan menggunakan metode

VIKOR yaitu tentang cerdas cermat [8] dengan 4 kriteria mendapatkan nilai -0,473 sebagai peringkat pertama. Lalu pemilihan produk unggulan [9] dengan nilai hasil nilai terendah 0 produk B dari 7 kriteria dan 3 alternatif, dan yang terakhir penelitian tentang staff administrasi [10] dengan 5 kriteria dan 12 alternatif memperoleh indeks hasil 0,045 peringkat 1.

F. Analisis Kesesuaian

Analisis, menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), adalah studi tentang suatu kejadian dengan tujuan untuk memahami bentuk aktual [15].

Dalam KBBI kesesuaian perihal sesuai yakni keselarasan (tentang pendapat, paham, nada, kombinasi warna, dan sebagainya)[16].

III. METHODS

A. Metode Simple Multi Attribute Rating Technique (SMART)

SMART merupakan pilihan terdiri dari sebanyak parameter yang mempunyai poin dan setiap ukuran yang memiliki berat yang menjelaskan seberapa penting disamakan dengan kriteria lain. Pembobotan ini digunakan untuk mengevaluasi setiap opsi agar didapat pilihan yang standar [17] :

$$W_i = \sum_{j=1}^k w_j U_{ij} \quad (1)$$

Dimana :

1. W_j adalah mengevaluasi nilai parameter ke – j
2. U_{ij} adalah nilai utility pilihan I pada parameter j.
3. Opsi penetapan adalah mengenali mana dari n parameter yang mempunyai nilai fungsi paling besar.
4. Nilai fungsi juga dapat diimplementasikan untuk meranking n pilihan

Langkah implementasi metode SMART [17] seperti dibawah ini :

1. Menetapkan banyaknya parameter yang dimanfaatkan
2. Memasang Berat parameter pada masing-masing parameter dengan menggunakan rentang 1 s.d. 100 untuk tiap-tiap parameter dengan prioritas terpenting.
3. Mengkalkulasi normalisasi dari setiap parameter dengan menyamakan nilai bobot parameter dengan jumlah bobot parameter.

$$nW_j = \frac{W_j}{\sum_{k=1}^n W_k} \quad (2)$$

4. Membagikan angka parameter kriteria pada setiap kriteria untuk setiap pilihan
5. Menetapkan angka *utility* dengan transformasi angka kriteria pada setiap masing-masing kriteria menghasilkan angka kriteria data standar dimana pembobotan angka parameter yang dimanfaatkan yaitu 1 s.d 3.

a. Kriteria beban (*Cost Criteria*)

$$U_i(a_i) = \frac{C_{max} - C_{out}}{C_{max} - C_{min}} * 100\% \quad (3)$$

b. Kriteria laba (*Benefit Kriteria*)

$$U_i(a_i) = \frac{C_{out} - C_{min}}{C_{max} - C_{min}} * 100\% \quad (4)$$

6. Menentukan angka akhir dari masing-masing kriteria dengan mengalihkan angka yang dapat dinormalisasikan kriteria data standar dengan nilai normalisasi bobot.

$$U_i(a_i) = \sum_{i=1}^n n(i) * u(i) \quad (5)$$

B. Metode Višekriterijumsko Kompromisno Rangiranje (VIKOR)

Dalam *Multi Attribute Decision Making (MADM)*, VIKOR melihat solusi atau alternatif terdekat sebagai metode untuk solusi ideal dalam perankingan.[2]. *Perankingan Kompromis Multi Kriteria (VIKOR)* adalah metode perankingan dengan menggunakan indeks peringkat multikriteria berdasarkan ukuran tertentu dari kedekatan dengan solusi yang ideal. Metode ini berfokus pada perankingan dan pemilihan sejumlah alternatif meskipun kriterianya saling bertentangan. [14].

Berikut tahapan metode *VIKOR* [18] adalah

1. Menyiapkan matrik X

$$X = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & X_{1n} \\ X_{21} & X_{22} & X_{2n} \\ \dots & \dots & \dots \\ X_{m1} & X_{m2} & X_{mn} \end{bmatrix} \quad (6)$$

2. Membuat *Matriks* Normalisasi (N)

Menentukan nilai positif dan negatif sebagai solusi ideal untuk masing-masing kriteria untuk membuat matriks normalisasi. Selanjutnya, persamaan berikut digunakan untuk normalisasi matrik X:

$$R_{ij} = \frac{(x_j^+ - x_{ij})}{(x_j^+ - x_j^-)} \quad (7)$$

Keterangan

- Rij : Fungsi respon pilihan i pada parameter j
- Xj⁺: angka terbagus/positif dalam satu parameter j
- Xj⁻: nilai terburuk/negatif dalam satu parameter j
- i : 1,2,3, ..., m nomor urutan pilihan
- j : 1,2,3, ..., n nomor urutan atribut

3. Mengkalkulasi *Utility Measures*(S) dan *Regret Measures*(R)

Si merupakan jarak Manhattan (*Manhattan distance*) yang terbobot dan dinormalisasi :

$$S_i = \sum_{j=1}^n W_j \frac{(X_j^+ + X_{ij})}{(X_j^+ - X_j^-)} \quad (8)$$

Ri merupakan jarak *Chebyshev* (*Chebyshev distance*) yang terbobot dan dinormalisasi :

$$R_i = \max_j \left[W_j \frac{(x_j^+ - x_{ij})}{(x_j^+ - x_j^-)} \right] \quad (9)$$

4. Menghitung indeks *VIKOR* (Q)

Si merupakan jarak Manhattan (Manhattan distance) yang terbobot dan dinormalisasi :

$$Q_i = v \left[\frac{S_i - S^-}{(S^+ - S^-)} \right] + (1 - v) \left[\frac{R_i - R^-}{(R^+ - R^-)} \right] \quad (10)$$

$$S^- = \min(S_i); S^+ = \max(S_i); R^- = \min(R_i); R^+ = \max(R_i)$$

Nilai v adalah nilai bobot strategi utilitas grup maksimum, sedangkan nilai 1-v adalah bobot regret individu. Nilai v juga merupakan bobot rentang antara 0-1, yang biasanya bernilai 0.5.

Solusi alternatif lebih baik jika nilai indeks *VIKOR* (Qi) lebih rendah..

5. Perankingan alternatif

Nilai Si adalah solusi yang ditemukan paling jauh dari solusi ideal, dan nilai Ri adalah solusi yang ditemukan paling dekat dengan solusi ideal. Tiga jenis perankingan—Si, Ri, dan Qi—akan muncul setelah Qi dihitung. Solusi kompromi dilihat pada perankingan Qi, dan pengurutan perankingan ditentukan dari nilai yang paling rendah.

C. Analisis Kesesuaian

Analisis kesesuaian dengan rumus digunakan untuk membandingkan dua metode :

$$Tki = 100 - \frac{Xi}{DataFMADM(100\%)} \quad (11)$$

Tabel 1 menunjukkan hasil prosentase akhir yang digunakan untuk menghitung jenjang kesesuaian :

TABEL 1
 PROSES JENJANG KESESUAIAN

Prosentase Jenjang Kesesuaian	Kategori
31% - 45%	Tidak baik
46% - 60%	Kurang baik
61% - 75%	Cukup
76% - 85%	Baik
86% - 100%	Sangat Baik

IV. RESULTS

Hasil penelitian yang dilakukan di SMK Negeri 1 Tirtajaya, didapat data identifikasi nilai, identifikasi alternatif, identifikasi kriteria.

A. Identifikasi Nilai

Hasil penelitian yang telah dilaksanakan, skala yang digunakan pada saat menentukan nilai dari skala kepentingan adalah skala likert, yang mana sangat penting (5), penting (4), cukup penting (3), tidak penting (2) dan sangat tidak penting (1) .

B. Identifikasi Alternatif

Data alternatif atau siswa yang mencalonkan diri menjadi perwakilan LKS TKJ yaitu:

TABEL 2
 NAMA ALTERNATIF YANG MENCALONKAN LKS TKJ

No	Index	Alternatif
1	A01	Tomi Kurniawan
2	A02	Dimas Pratama
3	A03	Martin Saputra
4	A04	Rasem Fadilah
5	A05	Tono
6	A06	Dini Diana
7	A07	Tika

C. Identifikasi Kriteria

Pemberian pembobotan nilai ditentukan oleh ketua jurusan TKJ SMK Negeri 1 Tirtajaya

TABEL 3
 KRITERIA PEMBOBOTAN NILAI

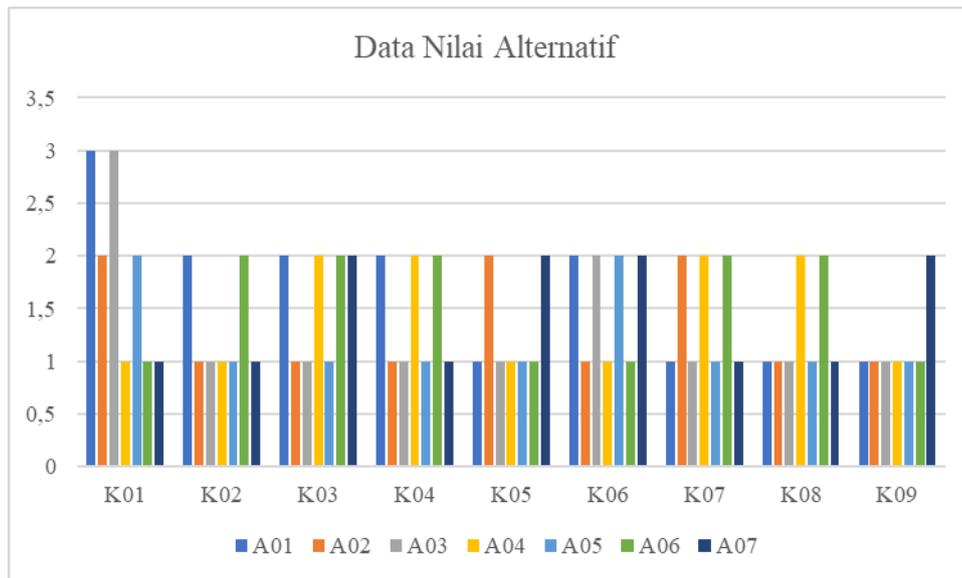
No	Index	Kriteria Penilaian	Bobot	Tipe
1	K01	Kehadiran	3	<i>Benefit</i>
2	K02	Instalasi <i>Windows</i>	4	<i>Benefit</i>
3	K03	Instalasi <i>Debian Server</i>	5	<i>Benefit</i>
4	K04	Hasil Konfigurasi <i>Server</i>	5	<i>Benefit</i>
5	K05	Memasang Kabel UTP	3	<i>Benefit</i>
6	K06	Konfigurasi <i>Access Point</i>	3	<i>Benefit</i>
7	K07	Hasil Tes Materi Produktif	4	<i>Benefit</i>
8	K08	Kelas Siswa	4	<i>Benefit</i>
9	K09	Konfigurasi <i>Cisco Packet Tracer</i>	3	<i>Benefit</i>

Data-data nilai didapatkan dengan melakukan observasi ke tempat penelitian, wawancara dengan ketua jurusan SMK Negeri 1 Tirtajaya, serta didukung oleh jurnal-jurnal penelitian.

TABEL 4
 DATA NILAI ALTERNATIF

Index	Kriteria								
	K01	K02	K03	K04	K05	K06	K07	K08	K09
A01	3	2	2	2	1	2	1	1	1
A02	2	1	1	1	2	1	2	1	1
A03	3	1	1	1	1	2	1	1	1
A04	1	1	2	2	1	1	2	2	1
A05	2	1	1	1	1	2	1	1	1
A06	1	2	2	2	1	1	2	2	1
A07	1	1	2	1	2	2	1	1	2

Gambar 1 data nilai alternatif menjelaskan K01 merupakan kriteria 1 dimana yang mempunyai nilai tertinggi 3 adalah Alternatif 1 dan alternatif 3, sedangkan untuk K02 nilai paling tinggi 2 yaitu alternatif 1 dan alternatif 6, selanjutnya K03 poin maksimal 2 ada di A01, A04 dan A07, begitu seterusnya sampai K09 dengan nilai tertinggi di alternatif 7.



Gambar 1. Data Nilai Alternatif

V. PEMBAHASAN

A. Perhitungan Metode SMART

Langkah perhitungan metode SMART sebagai berikut :

- Menetapkan banyaknya kriteria yang digunakan
 Banyaknya kriteria dapat dilihat pada tabel 3 kriteria pembobotan nilai
- Untuk masing-masing kriteria dengan prioritas tertinggi, nilaikan nilainya dengan menggunakan interval dari 1 hingga 100..
 Bobot kriteria terdapat pada tabel 3 kriteria pembobotan nilai
- Menghitung normalisasi masing-masing kriteria dengan membandingkan nilai bobot masing-masing kriteria dengan jumlah bobot masing-masing kriteria.
 Menggunakan rumus (2) sehingga terbentuk tabel 5 hasil normalisasi bobot sebagai berikut :

TABEL 5
 HASIL NORMALISASI BOBOT

No	Index	Kriteria Penilaian	Bobot	Tipe	Bobot/Jml Bobot
1	K01	Kehadiran	3	Benefit	0,0882
2	K02	Instalasi Windows	4	Benefit	0,1176
3	K03	Instalasi Debian Server	5	Benefit	0,1470
4	K04	Hasil Konfigurasi Server	5	Benefit	0,1470
5	K05	Memasang Kabel UTP	3	Benefit	0,0882
6	K06	Konfigurasi Access Point	3	Benefit	0,0882
7	K07	Hasil Tes Materi Produktif	4	Benefit	0,1176
8	K08	Kelas Siswa	4	Benefit	0,1176
9	K09	Konfigurasi Cisco Packet Tracer	3	Benefit	0,1470

- Memberikan nilai parameter kriteria pada setiap kriteria untuk setiap alternatif
 Memberikan nilai kriteria untuk setiap alternatif terdapat pada tabel 4 data nilai alternatif
- Nilai kriteria diubah menjadi nilai kriteria data baku, dengan pembobotan nilai parameter dari 1 hingga 3.
 Karena semua kriteria bertipe *benefit* maka rumus (4) akan digunakan :

$$C_{max}(K01) = \{3,2,3,1,2,1,1\}$$

$$= 3$$

$$C_{min}(K01) = \{3,2,3,1,2,1,1\}$$

$$= 1$$

Nilai utility K01 untuk A01

$$u_{K01(A01)} = \frac{3-1}{3-1} * 100\% = 1$$

Nilai utility C01 untuk A02

$$u_{K01(A02)} = \frac{2-1}{3-1} * 100\% = 0,5$$

Begitu seterusnya untuk menghitung K01 untuk A03 sampai dengan A07, lalu K03, K04, K05, K06 dan K07.

TABEL 6
 NILAI UTILITY

ALTERNATIF	KRITERIA								
	K01	K02	K03	K04	K05	K06	K07	K08	K09
A01	1	1	1	1	0	1	0	0	0
A02	0,5	0	0	0	1	0	1	0	0
A03	1	0	0	0	0	1	0	0	0
A04	0	0	1	1	0	0	1	1	0
A05	0,5	0	0	0	0	1	0	0	0
A06	0	1	1	1	0	0	1	1	0
A07	0	0	1	0	1	1	0	0	1

6. Untuk mengetahui nilai akhir dari masing-masing kriteria, nilai yang dapat dinormalisasikan dari kriteria data baku disesuaikan dengan nilai normalisasi bobot.

Gunakan rumus (5) untuk menentukan nilai akhir.

$$A01=(1*0,0882)+(1*0,1176)+(1*0,1471)+(1*0,1471)+(0*0,0882)+(1*0,0882)+(0*0,1176)+(0*0,1176)+(0*0,0882)$$

$$A01=0,5882$$

$$A02=(0,5*0,0882)+(0*0,1176)+(0*0,1471)+(0*0,1471)+(1*0,0882)+(0*0,0882)+(1*0,1176)+(0*0,1176)+(0*0,0882)$$

$$A02=0,2500$$

$$A03=(1*0,0882)+(0*0,1176)+(0*0,1471)+(0*0,1471)+(0*0,0882)+(1*0,0882)+(0*0,1176)+(0*0,1176)+(0*0,0882)$$

$$A03=0,1763$$

$$A04=(0*0,0882)+(0*0,1176)+(1*0,1471)+(1*0,1471)+(0*0,0882)+(0*0,0882)+(1*0,1176)+(1*0,1176)+(0*0,0882)$$

$$A04=0,5294$$

$$A05=(0,5*0,0882)+(0*0,1176)+(0*0,1471)+(0*0,1471)+(0*0,0882)+(1*0,0882)+(0*0,1176)+(0*0,1176)+(0*0,0882)$$

$$A05=0,1324$$

$$A06=(0*0,0882)+(1*0,1176)+(1*0,1471)+(1*0,1471)+(0*0,0882)+(0*0,0882)+(1*0,1176)+(1*0,1176)+(0*0,0882)$$

$$A06=0,6471$$

$$A07=(0*0,0882)+(1*0,1176)+(1*0,1471)+(1*0,1471)+(0*0,0882)+(0*0,0882)+(1*0,1176)+(1*0,1176)+(0*0,0882)$$

$$A07=0,4118$$

TABEL 7
 NILAI AKHIR

Alternatif	Nilai Akhir	Rank
A01	0,5882	2
A02	0,2500	5
A03	0,1765	6
A04	0,5294	3
A05	0,1324	7
A06	0,6471	1
A07	0,4118	4

Setelah dihitung maka nilai tertinggi 0,4671 berada di rank 1 yang berhak mewakili lomba

B. Perhitungan Metode *Višekriterijumsko Kompromisno Rangiranje (VIKOR)*

Adapun Langkah-langkahnya metode *VIKOR* [18] adalah

- Menyiapkan matrik X

$$X = \begin{matrix} & \begin{matrix} K01 & K02 & K03 & K04 & K05 & K06 & K07 & K08 & K09 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 3 \\ 2 \\ 3 \\ 1 \\ 2 \\ 1 \\ 1 \end{matrix} & \begin{matrix} \begin{matrix} 2 & 2 & 2 & 1 & 2 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 2 & 1 & 1 & 1 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 2 & 1 & 1 & 1 & 1 & 2 & 1 & 1 & 1 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 1 & 2 & 2 & 2 & 1 & 1 & 2 & 2 & 1 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 1 & 1 & 2 & 1 & 2 & 2 & 1 & 1 & 2 \end{matrix} \end{matrix} \end{matrix}$$

- Membuat *Matriks* Normalisasi (N)

Untuk membuat normalisasi gunakan rumus (7) :

Kriteria K01

$$R_{11} = \frac{3-3}{3-1}=0$$

$$R_{21} = \frac{3-2}{3-1}=0,5$$

$$R_{31} = \frac{3-3}{3-1}=0$$

$$R_{41} = \frac{3-1}{3-1}=1$$

$$R_{51} = \frac{3-2}{3-1} = 0,5$$

$$R_{61} = \frac{3-1}{3-1} = 1$$

$$R_{71} = \frac{3-1}{3-1} = 1$$

Selanjutnya bisa dilanjutkan untuk menghitung K02, K03, K04, K05, K06, K07, K08 dan K09, sehingga di dapat hasil :

$$R = \begin{vmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{vmatrix}$$

3. Mengkalkulasi Utility Measures(S) dan Regret Measures(R)

Si merupakan jarak Manhattan (*Manhattan distance*) yang terbobot dan dinormalisasi gunakan rumus (8).

Sebelum Mengetahui Si maka kita melakukan perbaikan bobot kita $\sum\{w=1\}$

$$W_j = (3,4,5,5,3,3,4,4,3)$$

$$W = (3+4+5+5+3+3+4+4+3)$$

$$W = 34$$

$$W = 1/34 = 0,0294$$

$$W_1 = 3 * 0,0294 = 0,0882$$

$$W_2 = 4 * 0,0294 = 0,1176$$

$$W_3 = 5 * 0,0294 = 0,147$$

$$W_4 = 5 * 0,0294 = 0,147$$

$$W_5 = 3 * 0,0294 = 0,0882$$

$$W_6 = 3 * 0,0294 = 0,0882$$

$$W_7 = 4 * 0,0294 = 0,1176$$

$$W_8 = 4 * 0,0294 = 0,1176$$

$$W_9 = 3 * 0,0294 = 0,0882$$

$$R = \begin{vmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0,5 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0,5 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{vmatrix}$$

$$W = \begin{matrix} 0,0882 & 0,1176 & 0,147 & 0,147 & 0,0882 & 0,0882 & 0,1176 & 0,1176 & 0,0882 \end{matrix}$$

$$\begin{vmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0,0882 & 0 & 0,1176 & 0,1176 & 0,0882 \\ 0,0441 & 0,1176 & 0,147 & 0,147 & 0 & 0,0882 & 0 & 0,1176 & 0,0882 \\ 0 & 0,1176 & 0,147 & 0,147 & 0,0882 & 0 & 0,1176 & 0,1176 & 0,0882 \\ 0,0882 & 0,1176 & 0 & 0 & 0,0882 & 0,0882 & 0 & 0 & 0,0882 \\ 0,0441 & 0,1176 & 0,147 & 0,147 & 0,0882 & 0 & 0,1176 & 0,1176 & 0,0882 \\ 0,0882 & 0 & 0 & 0 & 0,0882 & 0,0882 & 0 & 0 & 0,0882 \\ 0,0882 & 0,1176 & 0 & 0,147 & 0 & 0 & 0,1176 & 0,1176 & 0 \end{vmatrix}$$

Selanjutnya kita mencari Si

$$S_1 = 0+0+0+0+0,0882+0+0,1176+0,1176+0,0882 = \mathbf{0,4116}$$

$$S_2 = 0,0441+0,1176+ 0,147+0,147+0+0,0882+0+0,1176+0,0882=\mathbf{0,7497}$$

$$S_3 = 0+0,1176+0,147+0,147+0,0882+0+0,1176+0,1176+0,0882=\mathbf{0,8232}$$

$$S_4 = 0,0882+0,1176+0+0+0,0882+0,0882+0+0+0,0882=\mathbf{0,4704}$$

$$S_5 = 0,0441+0,1176+0,147+0,147+0,0882+0+0,1176+0,1176+0,0882=\mathbf{0,8673}$$

$$S_6 = 0,0882+0+0+0+0,0882+0,0882+0+0+0,0882=\mathbf{0,3528}$$

$$S_7 = 0,0882+0,1176+0+0,147+0+0+0,1176+0,1176+0=\mathbf{0,588}$$

R_i merupakan jarak Chebyshev (*Chebyshev distance*) yang terbobot dan dinormalisasi gunakan rumus (9) :

$$R_1 = \text{Max}(0;0;0; 0,0882;0;0,1176;0,1176;0,0882) = 0,1176$$

$$R_2 = 0,0441;0,1176; 0,147;0,147;0;0,0882;0;0,1176;0,0882=0,147$$

$$R_3 = 0;0,1176;0,147;0,147;0,0882;0;0,1176;0,1176;0,0882=0,147$$

$$R_4 = 0,0882;0,1176;0;0;0,0882;0,0882;0;0;0,0882=0,1176$$

$$R_5 = 0,0441;0,1176;0,147;0,147;0,0882;0;0,1176;0,1176;0,0882=0,147$$

$$R_6 = 0,0882;0;0;0;0,0882;0,0882;0;0;0,0882=0,0882$$

$$R_7 = 0,0882;0,1176;0;0,147;0;0;0,1176;0,1176;0=0,1176$$

TABEL 8
 NILAI S DAN NILAI R

Alternatif	Nilai S	Nilai R
A01	0,4116	0,1176
A02	0,7497	0,147
A03	0,8232	0,147
A04	0,4704	0,1176
A05	0,8673	0,147
A06	0,3528	0,0882
A07	0,588	0,1176
Max	0,8673	0,147
Min	0,3528	0,0882

4. Menghitung indeks *VIKOR* (Q)

Si merupakan jarak *Manhattan* (*Manhattan distance*) yang terbobot dan dinormalisasi gunakan rumus (10) :

$$Q_1 = 0,5 \left[\frac{0,7497 - 0,3528}{(0,8673 - 0,3528)} \right] + (1 - 0,5) \left[\frac{0,1176 - 0,0882}{(0,147 - 0,0882)} \right]$$

$$Q_1 = (0,5 * 0,1143) + (0,5 * 0,5)$$

$$Q_1 = 0,0571 + 0,25 = 0,3071$$

$$Q_2 = 0,5 \left[\frac{0,4116 - 0,3528}{(0,8673 - 0,3528)} \right] + (1 - 0,5) \left[\frac{0,147 - 0,0882}{(0,147 - 0,0882)} \right]$$

$$Q_2 = (0,5 * 0,007714) + (0,5 * 1)$$

$$Q_2 = 0,3857 + 0,5 = 0,8857$$

Sama juga gunakan rumus (10) untuk menghitung Q3, Q4, Q5, Q6, Q7, Q8 dan Q9.

5. Perankingan alternatif

Berdasarkan perhitungan Indeks Q di atas maka perankingan alternatif dapat dilihat pada tabel berikut :

TABEL 9
 RANKING

Alternatif	Nilai Q	Ranking
A01	0,3071	2
A02	0,8857	5
A03	0,9571	6
A04	0,3643	3
A05	1	7
A06	0	1
A07	0,7286	4

Hasil dari perhitungan metode *VIKOR* maka alternatif A06 dengan nilai 0 terpilih mewakili siswa untuk mengikuti perlombaan teknik jaringan komputer.

C. Analisis Kesesuaian

Data berikut ini adalah perbandingan metode *SMART* dan metode *VIKOR* :

TABEL 10
 PERBANDINGAN METODE *SMART* DAN METODE *VIKOR*

Alternatif	Metode <i>SMART</i>	Metode <i>VIKOR</i>
A01	0,5882	0,3071
A02	0,25	0,8857
A03	0,1765	0,9571
A04	0,5294	0,3643
A05	0,1324	1
A06	0,6471	0
A07	0,4118	0,7286
Total	2,7354	4,2428
Xi	0,3908	0,6061

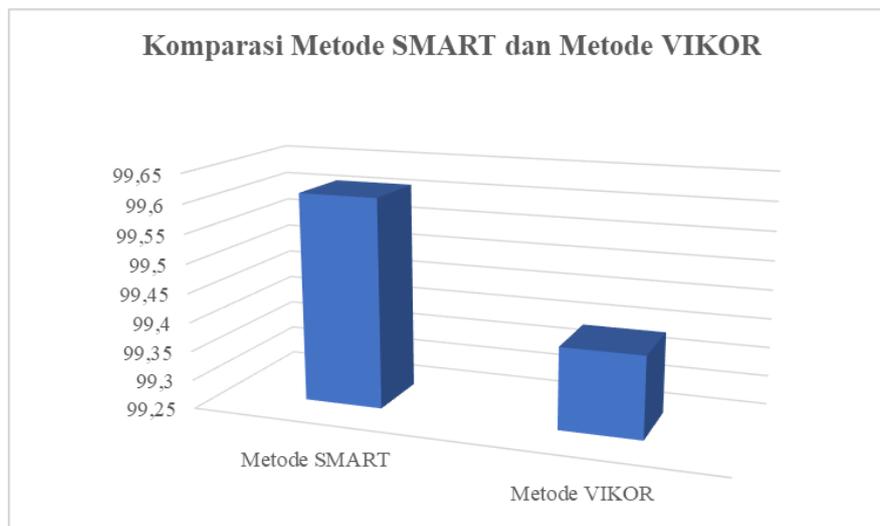
Dalam perbandingan dua metode menggunakan analisis kesesuaian gunakan rumus (11) :

Lalu kita terapkan rumus tingkat kesesuaian :

$$\text{Metode SMART} = 100 - \frac{0,3908}{(100\%)} = 99,61$$

$$\text{Metode VIKOR} = 100 - \frac{0,6061}{(100\%)} = 99,39$$

Sehingga hasil dalam bentuk grafik dapat terlihat seperti gambar 2 perbandingan metode *SMART* dan Metode *VIKOR* di bawah ini :



Gambar 2. Perbandingan metode *SMART* dan *VIKOR*

Berdasarkan perhitungan di atas maka metode *SMART* dengan nilai 99,61 merupakan metode yang lebih optimal dibandingkan metode *VIKOR* yang mempunyai nilai 99,39. Penelitian sebelumnya tentang perbandingan *SMART* dan *SAW* [4] memberikan keputusan yang sama yaitu merekomendasikan 5 orang calon karyawan tetap dan tidak merekomendasikan 7 orang. Untuk penelitian selanjutnya dapat disarankan untuk perbandingan antara metode *VIKOR* dan metode *SAW* supaya dapat dilihat metode manakah yang lebih baik dari kedua metode tersebut.

VI. KESIMPULAN

Hasil perhitungan metode *SMART* (*Simple Multi-Attribute Rating Technique*) nilai tertinggi adalah A06 dengan nilai 0,6471 dan hasil perhitungan metode *VIKOR* (*VlseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje*) yang dipilih dengan nilai terendah yaitu alternatif A06 dengan nilai 0, sedangkan hasil komparasi dua metode tersebut dengan rumus analisis penyesuaian menunjukkan metode *SMART* dengan nilai 99,61 dan metode *VIKOR* dengan nilai 99,31 sehingga berdasarkan data tersebut maka metode *SMART* dinyatakan lebih optimal dibandingkan metode *VIKOR*.

REFERENCES

- [1] B. Andika, H. Winata, R. Imanta, G. Stmik, and T. Dharma, "Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Duta Sekolah untuk Lomba Kompetensi Siswa Menggunakan Metode Elimination Et Choix Traduisant la Realite (Electre)," vol. 18, no. SAINTIKOM, pp. 47–54, 2019.
- [2] M. R. Asadabadi, "The stratified multi-criteria decision-making method," *Knowl Based Syst*, vol. 162, pp. 115–123, Dec. 2018, doi: 10.1016/j.knosys.2018.07.002.
- [3] K. Sitorus, D. Dedih, and A. B. Purba, "Penentuan Bonus Tahunan Menggunakan Metode Simple Multi Attribute Rating Technique," *Jurnal Interkom: Jurnal Publikasi Ilmiah Bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 16, no. 4, pp. 20–27, Jan. 2022, doi: 10.35969/interkom.v16i4.193.
- [4] D. Menentukan Karyawan Tetap Berbasis Web, H. Priatna, J. Mulyana, T. Informatika Teknik Informatika, S. Kharisma Karawang, and J. Pangkal Perjuangan Km, "Perbandingan Metode Smart Dan Simple Additive Weighting (Saw)," 2016.
- [5] G. Ramadhan Pangaribuan, A. Perdana Windarto, W. Prima Mustika, A. Wanto, S. Tunas Bangsa, and S. Nusa Mandiri, "Pemilihan Jenis Sapi bagi Peternak Sapi Potong dengan Metode SMART," *ALGORITMA: Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, p. 1, 2019.
- [6] B. T. Hutagalung, E. T. Siregar, and J. H. Lubis, "Penerapan Metode SMART dalam Seleksi Penerima Bantuan Sosial Warga Masyarakat Terdampak COVID-19," *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, vol. 5, no. 1, p. 170, Jan. 2021, doi: 10.30865/mib.v5i1.2618.
- [7] H. V. Dedania, V. R. Shah, and R. C. Sanghvi, "Portfolio Management: Stock Ranking by Multiple Attribute Decision Making Methods," *Technol Invest*, vol. 06, no. 04, pp. 141–150, 2015, doi: 10.4236/ti.2015.64016.

- [8] N. Sutrikanti, H. Situmorang, and H. Nurdianto, "Implementasi Pendukung Keputusan Dalam Pemilihan Calon Peserta Cerdas Cermat Tingkat SMA Menerapkan Metode VIKOR," 2018. [Online]. Available: <http://ejurnal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/jurikom|Page|109>
- [9] K. Umam, V. Eva Sulastri, T. Andini, and D. Utami Sutiksno, "Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Prioritas Produk Unggulan Daerah Menggunakan Metode VIKOR," 2018. [Online]. Available: <http://ejurnal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/jurikom|>
- [10] M. N. D. Satria, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Staff Administrasi Menggunakan Metode VIKOR," *Journal of Artificial Intelligence and Technology Information (JAITI)*, vol. 1, no. 1, pp. 39–49, Feb. 2023, doi: 10.58602/jaiti.v1i1.24.
- [11] Mengenal Jurusan TKJ, <https://smkn1natal.sch.id/read/5/jurusan-teknik-komputer-jaringan-tkj> (accessed July. 27, 2024).
- [12] Kamus Besar Bahasa Indonesia, <https://kbbi.web.id/komparasi> (accessed July. 27, 2024).
- [13] B. V Bhatt, M. Patel, P. G. Student, and M. E. Town, "SMART-Multi-criteria decision-making technique for use in planning activities NHCE 2017 SMART-Multi-criteria decision-making technique for use in planning activities Meera Rameshkumar Patel Manisha Pranav Vashi," 2017. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/315825133>
- [14] Ying-Yu, W and De-Jian Y.,(2011) *Extended VIKOR for Multicriteria Decision Making Problems Under Intuitionistic Environment*, International Conference of Management and Science Engineering, Annual Conference Proceeding,pp.118–122
- [15] Kamus Besar Bahasa Indonesia, <https://kbbi.web.id/analisis> (accessed July. 27, 2024).
- [16] Kamus Besar Bahasa Indonesia, <https://kbbi.web.id/suai> (accessed July. 27, 2024).
- [17] G. Groom, P. Goodwin, and G. Wright, "Decision Analysis for Management Judgement.," *J Oper Res Soc*, vol. 44, no. 2, p. 201, Feb. 1993, doi: 10.2307/2584371.
- [18] C. L. Chang and C. H. Hsu, "Applying a Modified VIKOR Method to Classify Land Subdivisions According to Watershed Vulnerability," *Water Resour. Manag.*, vol. 25, no. 1, pp. 301–309, 2010