

Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Calon Putra-Putri Duta Pariwisata Menerapkan Metode VIKOR

Fendy Arisandri Hutauruk

Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia
Email: Fendyarisandrihutauruk00@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL

Histori Artikel:

Submitted : Feb 19, 2023

Accepted : Mar 28, 2023

Published : Mar 31, 2023

KORESPONDENSI

Email:

Fendyarisandrihutauruk00@gmail.com

A B S T R A K

Duta Wisata yang berfungsi untuk mempromosikan produk-produk wisata yang ada didalam suatu daerah agar lebih dikenal dan menarik wisatawan domestik maupun mancanegara untuk datang sekaligus menikmati produk wisata yang ada didaerah Kabupaten Tapanuli Tengah. Untuk menghasilkan Duta Wisata yang berkompenten, dilakukan seleksi yang ketat dan berkualitas. Karena jumlah peserta seleksi yang banyak maka di buat sistem pendukung keputusan untuk mempermudah proses penilaian. Sistem ini menggunakan metode VIKOR untuk menentukan nilai bobot kriteria yang terdiri nilai etika kepribadian, pengetahuan umum, penampilan, wawancara, prestasi/bakat, sikap dalam menjawab pertanyaan, keramahan, bahasa inggris dan juga tinggi badan untuk mencari alternatif peserta terbaik. Hasil perhitungan kemudian ditampilkan berupa 6 nama alternatif peserta putra dan putri terbaik. Maka dari itu, dibutuhkan sebuah Sistem pendukung keputusan (SPK) yang mampu membantu permasalahan yang ada dan mempermudah dalam menentukan calon putra-putri duta pariwisata Kabupaten Tapanuli Tengah. Sistem pendukung keputusan juga berfungsi sebagai fasilitas penunjang untuk menentukan calon duta pariwisata. Dengan adanya sistem ini diharapkan mampu mendapatkan sistem keputusan yang optimal. Penelitian ini membahas seleksi calon duta pariwisata dengan menerapkan sembilan kriteria. Sembilan kriteria ini adalah etika kepribadian, pengetahuan umum, penampilan, wawancara, prestasi/bakat, sikap dalam menjawab pertanyaan, keramahan, bahasa inggris dan juga tinggi badan. Analisis data menerapkan metode VIKOR untuk pembobotan dan perangkian kriteria.

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan; Calon; Duta Pariwisata; Metode Vikor

A B S T R A C T

Tourism Ambassador which serves to promote tourism products in an area so that it is better known and attracts domestic and foreign tourists to come and enjoy tourism products in the Central Tapanuli Regency area. To produce competent Tourism Ambassadors, strict and quality selection is carried out. Due to the large number of selection participants, a decision support system was created to facilitate the assessment process. This system uses the VIKOR method to determine the value of the weighted criteria consisting of personality ethical values, general knowledge, appearance, interviews, achievements/talents, attitude in answering questions, friendliness, English and also height to find the best alternative participants. The results of the calculation are then displayed in the form of 6 alternative names of the best male and female participants. Therefore, we need a decision support system (SPK) that is able to help existing problems and make it easier to determine prospective sons and daughters of tourism ambassadors in Central Tapanuli Regency. The decision support system also functions as a supporting facility to determine prospective tourism ambassadors. With this system, it is expected to be able to get an optimal decision system. This study discusses the selection of tourism ambassador candidates by applying nine criteria. These nine criteria are personality ethics, general knowledge, appearance, interviews, achievements/talents, attitude in answering questions, friendliness, English and also height. Data analysis applied VIKOR method for weighting and criteria ranking.

Keywords: Decision Support Systems; Candidate; Tourism Ambassador; VIKOR Method

1. PENDAHULUAN

Kabupaten Tapanuli Tengah merupakan daerah yang berpotensi sebagai daerah wisata terutama pantai, pulau dan cagar budaya. Wisata cagar budaya sangat penting, karena dengan wisata cagar budaya dapat menjadi sebuah wisata edukasi bagi masyarakat. Berbagai macam bangunan peninggalan berada di Kabupaten Tapanuli Tengah antara lain

bangunan peninggalan-peninggalan Belanda, Jepang dan peninggalan Revolusi. Permasalahannya, Pemerintah setempat belum optimal dalam memilih duta pariwisata. Hal ini membuat masyarakat kurang mengenali adanya lokasi wisata di Kabupaten Tapanuli Tengah.

Duta pariwisata berfungsi untuk mempromosikan produk-produk wisata yang ada dalam suatu daerah agar lebih dikenal dan menarik wisatawan domestic maupun mancanegara untuk datang berkunjung maupun berlibur sekaligus menikmati produk wisata yang ada di daerah tersebut. Untuk menghasilkan duta wisata yang kompeten, dilakukan seleksi yang ketat dan berkualitas karena jumlah peserta yang banyak maka dibuat Sistem Pendukung Keputusan untuk mempermudah proses penilaian seleksi calon duta pariwisata.

Calon peserta duta pariwisata harus memenuhi kriteria yang telah ditentukan oleh Kementerian Pariwisata Kabupaten Tapanuli Tengah. Dari banyaknya tempat wisata di Kabupaten Tapanuli Tengah yang menjadi sasaran wisata hanya beberapa saja seperti pantai, bangunan-bangunan sejarah dan lain-lain. Hal ini dikarenakan kurangnya promosi atau duta pariwisata kurang mampu dalam meluaskan masyarakat untuk berkunjung di tempat wisata tersebut. Pemilihan peserta calon duta pariwisata harus tepat sasaran guna memperluas jumlah wisatawan masuk ke wisata Kabupaten Tapanuli Tengah. Seleksi secara manual memerlukan waktu yang tidak sedikit, oleh karena itu diperlukan suatu Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang efektif pada seleksi calon duta pariwisata sehingga wisatawan dapat berkunjung dengan tepat sasaran.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan sistem yang mampu memberikan kemampuan pemecahan masalah dengan kondisi yang semi terstruktur dan tidak terstruktur [1], [2]. Didalam SPK terdapat banyak metode-metode antara lain metode Analytic Hierarchy Process (AHP), Wighted product (WP), TOPSIS, Simple Addictive Weighting (SAW), Vikor dan yang lainnya [3], [4].

Menurut penilitan sebelumnya, Mardiyah Lubis dkk (2018), bahwa berdasarkan penelitian yang kami lakukan dengan menggunakan metode Multi Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis (MOORA) kami menentukan berbagai masalah, yang mana sebuah masalahnya tersebut tidaklah semudah yang diperkirakan, serta tidak serumit untuk memperkirakan dalam mendapatkannya, karena langkah-langkah penyelesaiannya sangatlah mudah dalam pemilihan duta kampus terbaik untuk menjadikan Pemimpin [5]. Berdasarkan penelitian terdahulu, Sundari dkk (2018), bahwa berdasarkan Sistem Pendukung Keputusan yang mana dapat dengan menggunakan metode TOPSIS ini sesuai dengan kebutuhan yang digunakan dalam membantu suatu pihak paguyuban sebagai bahan mempertimbangkan hasil dari penetapan finalis duta wisata Joko Roro Kabupaten Malang [6].

Pada penelitian ini, sistem ini menggunakan metode Vikor, metode Vikor merupakan metode Multi-Criteria Decision Making (MCDM) yang dapat digunakan untuk menyeleksi lebih dari satu kriteria. Metode Vikor berfokus dalam perbandingan dengan mengkompromi dari hasil alternatif dan kriteria yang bertentangan. Metode Vikor juga dapat digunakan untuk membantu proses seleksi dan menentukan duta pariwisata yang tepat. Pada metode Vikor masing-masing bobot yang diberikan menunjukkan hasil perbandingan yang sama sehingga dapat dijadikan sebagai solusi kompromi dalam menangani permasalahan multikriteria [7], [8]. Hasil penelitian penulis berharap dapat mengatasi permasalahan dalam penetapan keputusan pemilihan calon duta pariwisata.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan adalah sekumpulan prosedur berbasis model untuk data pemrosesan dan penilaian guna membantu para manajer mengambil keputusan. Adapun pengertian Sistem Pendukung Keputusan menurut para ahli adalah sebagai berikut:

1. Menurut Turban dkk (2005), Sistem Pendukung Keputusan adalah pendekatan berbasis komputer atau metodologi untuk mendukung pengambilan keputusan [9].
2. Menurut Yuli Syafitri dkk (2019), SPK adalah suatu sistem yang dirancang untuk mengkomunikasikan masalah dan menyelesaikan pemecahan masalah yang dilakukan manajer bersifat semi struktur yang spesifik untuk mengambil keputusan [10].
3. Menurut H Nurdianto (2016), SPK adalah sistem yang dibangun untuk menyelesaikan berbagai masalah yang bersifat manajerial perusahaan yang dirancang untuk mengembangkan efektivitas dan produktivitas para manajer untuk menyelesaikan masalah dengan bantuan teknologi komputer [11].

Dari beberapa pendapat para ahli yang dikemukakan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah suatu sistem informasi berbasis komputer yang dapat menghasilkan berbagai alternatif keputusan untuk membantu manajemen dalam menangani berbagai permasalahan yang tidak terstruktur menjadi terstruktur dengan menggunakan data yang akurat dan model.

2.2 Metode VlseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje (VIKOR)

Metode VlseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje (VIKOR) merupakan metode Multi-Criteria Decision Making (MCDM) yang dapat digunakan untuk menyeleksi lebih dari satu kriteria. Metode VIKOR berfokus dalam perbandingan dengan mengkompromi dari hasil alternatif dan kriteria yang bertentangan [12]–[14].

Adapun langkah-langkah yang digunakan dalam metode VIKOR adalah sebagai berikut:

1. Menyusun kriteria dan alternatif ke dalam bentuk matriks (F)

Dari data yang didapat dijadikan data untuk matriks Keputusan (F). Pada langkah ini setiap kriteria dan alternatif disusun ke dalam bentuk matriks F; Aj menyatakan alternatif ke $i=1,2,3 \dots m$; dan C_{xn} menyatakan kriteria ke $j=1,2,3 \dots n$.

$$F = \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_n \end{matrix} \begin{bmatrix} C_{x1} & C_{x2} & \dots & C_{xn} \\ a_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ a_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Keterangan:

- a. x_{ij} : Respon alternatif i pada kriteria j
 - b. i : 1,2,3, ..., m adalah nomor urutan alternatif
 - c. j : 1,2,3, ..., n adalah nomor urutan atribut atau kriteria
 - d. A_i : Alternatif ke $-i$
 - e. C_j : Kriteria ke $-j$
 - f. F : Matriks Keputusan
2. Menentukan bobot untuk setiap kriteria (W)
Menentukan bobot kriteria yang diperoleh dari pengguna sistem sesuai dengan kebutuhan atau kriteria yang diinginkan. Rumusan umum untuk bobot kriteria adalah berlaku persamaan:

$$\sum_{j=1}^n w_j = 1 \quad (2)$$

Keterangan:

- a. w_j : bobot kriteria j
 - b. j : 1,2,3, ..., n adalah nomor urutan atribut atau kriteria
3. Matriks Normalisasi (N)
Membuat matriks normalisasi dengan menentukan nilai positif dan nilai negatif sebagai solusi ideal dari setiap kriteria. Matrik F tersebut kemudian di normalisasikan dengan persamaan sebagai berikut:

$$N_{ij} = \frac{(f^+ - f_{ij})}{(f_j^+ - f_j^-)} \quad (3)$$

Keterangan:

- a. f_i : Fungsi respon alternatif i pada kriteria j
 - b. f^+ : nilai terbaik/positif dalam satu kriteria j
 - c. f^- : nilai terjelek/negatif dalam satu kriteria j
 - d. i : 1,2,3, ..., m adalah nomor urutan alternatif
 - e. j : 1,2,3, ..., n adalah nomor urutan atribut atau kriteria
 - f. N : Matriks Ternormalisasi
- Penentuan nilai data terbaik/positif (f^+) dan terburuk/negatif (f^-) atau dengan istilah Cost dan Benefit dalam satu variabel penelitian ditentukan oleh jenis data variabel penelitian higher-the-better (HB) atau lower-the-better (LB) (Kusdiantoro 2012). Nilai (f^+) dan (f^-) tersebut dinyatakan sebagai berikut:

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

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

Keterangan:

- a. f_j : nilai terbaik/positif dalam satu kriteria j
 - b. f^- : nilai terjelek/negatif dalam satu kriteria j
 - c. i : 1,2,3, ..., m adalah nomor urutan alternatif
 - d. j : 1,2,3, ..., n adalah nomor urutan atribut atau kriteria
4. Normalisasi Bobot (F^*)
Menentukan nilai terbobot dari data ternormalisasi untuk setiap alternatif dan kriteria. Melakukan perkalian antara nilai data yang telah dinormalisasi (N) dengan nilai bobot kriteria (W) yang telah ditentukan, dengan perhitungan sebagai berikut:

$$f_{ij}^* = w_j \cdot N_{ij} \quad (4)$$

Keterangan:

- a. F^*_{ij} : nilai data ternormalisasi yg sudah terbobot untuk alternatif i pada kriteria j
 - b. w_j : nilai bobot pada kriteria j
 - c. N_{ij} : nilai data ternormalisasi untuk alternatif i pada kriteria j
 - d. i : 1,2,3, ..., m adalah nomor urutan alternatif
 - e. j : 1,2,3, ..., n adalah nomor urutan atribut atau kriteria
5. Utility Measure
Menghitung Nilai Utility Measure (S) dan Regret Measure (R)
Utility measures (S) dan Regret measures (R) dari setiap alternatif dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$S_i = \sum_{j=1}^n w_j \frac{(f_j^+ - f_{1j})}{(f_j^+ - f_j^-)} \quad (5)$$

R_i merupakan jarak Manhattan (Manhattan distance) yang berbobot dan dinormalisasi.

$$R_i = \max_j \left[w_j \frac{(f_j^+ - f_{1j})}{(f_j^+ - f_j^-)} \right] \quad (6)$$

R_i merupakan jarak Chebyshev (Chebyshev distance) yang terbobot dan dinormalisasi.

6. S_1 (Maximum group utility) dan R_1 (minimum individual regret of the opponent), keduanya menyatakan utility measures yang diukur dari titik terjauh dan titik terdekat dari solusi ideal, sedangkan w_j adalah bobot yang diberikan pada setiap kriteria ke- j . Indeks VIKOR Menghitung indeks VIKOR (Q), Setiap alternatif i dihitung indeks VIKOR-nya menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Q_i = v \left[\frac{S_i - S^-}{S^+ - S^-} \right] + (1 - v) \left[\frac{R_i - R^-}{R^+ - R^-} \right] \quad (7)$$

Keterangan:

a. $S^- = \min_i (S_i)$

b. $S^+ = \max_i (S_i)$

c. $R^- = \min_i (R_i)$

d. $R^+ = \max_i (R_i)$

Dan v merupakan bobot berkisar antara 0-1 (umumnya bernilai 0.5). Nilai v adalah merupakan nilai bobot strategy of the maximum group utility, sedangkan nilai $1-v$ adalah bobot dari individual regret. Semakin kecil nilai indeks VIKOR (Q_i), maka semakin baik pula solusi alternatif tersebut.

7. Perangkingan

Setelah Q_i dihitung, maka akan terdapat 3 macam perangkingan yaitu S_i , R_i dan Q_i . Solusi kompromi dilihat pada perangkingan Q_i . Pengurutan perangkingan ditentukan dari nilai yang paling rendah dengan solusi kompromi nilai S_i merupakan solusi yang diukur dari titik terjauh solusi ideal, sedangkan nilai R_i merupakan solusi yang diukur dengan titik terdekat solusi ideal. Solusi kompromi ditentukan dari alternatif yang memiliki peringkat terbaik dengan mengukur indeks VIKOR dengan minimum, apabila 2 kondisi berikut terpenuhi:

Kondisi 1: *Acceptable Advantage*

$$Q_{(A_2)} - Q_{(A_1)} \geq DQ \quad (8)$$

$$DQ = \frac{1}{(m-1)} \quad (9)$$

Keterangan:

a. m = Banyaknya alternatif, alternatif

b. A_1 = Peringkat pertama

c. A_2 = Peringkat kedua dari perangkingan Q_1

Kondisi 2: *Acceptable Stability in Decision Making*

Alternatif A_1 juga harus menjadi peringkat terbaik dalam perangkingan.

Solusi kompromi ini stabil dalam proses pengambilan keputusan, yang menjadi: *voting by majority rule* (saat $v > 0,5$), atau *by consensus* ($v \approx 0,5$), atau *with veto* ($v < 0,5$).

Kondisi 3: Solusi Kompromi

Jika salah satu kondisi tidak memuaskan, maka solusi kompromi dapat diajukan sebagai berikut:

a. Memilih alternatif A_1 dan A_2 jika hanya kondisi 2 tidak memuaskan, atau

b. Memilih alternatif A_1, A_2, \dots, A_m jika kondisi 1 tidak memuaskan

A_m merupakan alternatif yang ditentukan dengan menggunakan persamaan:

$$Q_{(A_m)} - Q_{(A_1)} < DQ \quad (10)$$

Keterangan:

m = Maksimum, adalah alternatif yang posisinya berada pada kondisi yang saling berdekatan

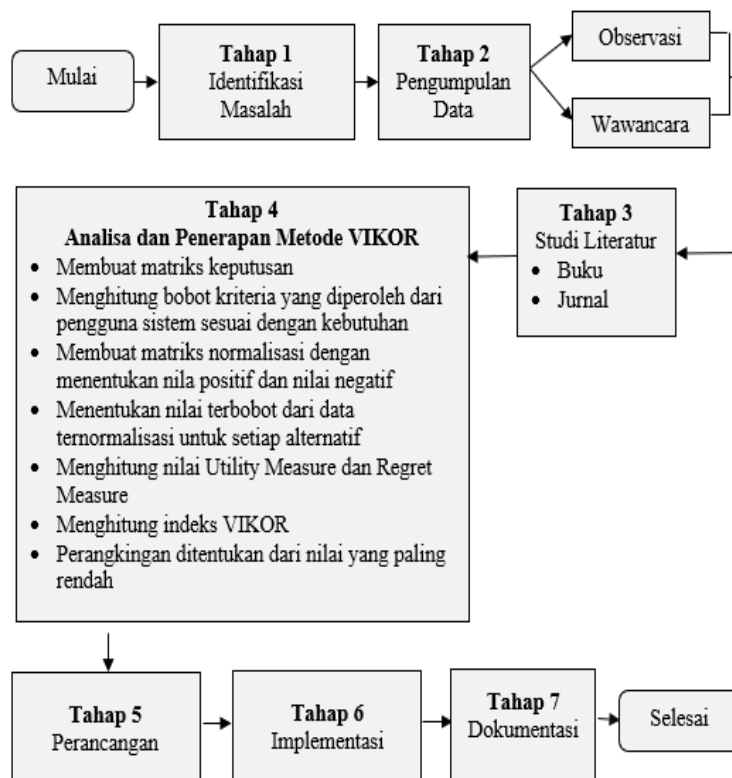
2.3 Kerangka Kerja Penelitian

Pada metodologi penelitian dijabarkan tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian. Metodologi penelitian terdiri dari beberapa tahapan yang terkait secara sistematis. Tahapan ini diperlukan untuk membantu atau mempermudah dalam melakukan penelitian. Sebelum membuat kerangka penelitian, penulis terlebih dahulu menganalisa topik yang akan diteliti.

Pada analisa penelitian, penulis menjelaskan bagaimana proses penulis dalam mengambil data yang diperlukan untuk penelitian ini. Metode pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi dan mewawancarai pihak Kantor Dinas Pariwisata Kabupaten Tapanuli Tengah. Penulis berusaha untuk bertemu dengan pihak Kantor Dinas Pariwisata Kabupaten Tapanuli Tengah yaitu Staf Pegawai untuk mendapatkan data-data yang diperlukan. Penulis melakukan observasi langsung ke Kantor Dinas Pariwisata Kabupaten Tapanuli Tengah, dan penulis melihat bahwa dalam proses seleksi calon putra-putri duta pariwisata masih dilakukan secara manual, sehingga masih terdapat banyak kekurangan.

Untuk menyelesaikan masalah dalam melakukan proses seleksi calon putra-putri duta pariwisata Kabupaten Tapanuli Tengah, dalam penelitian ini maka penulis melakukan perancangan suatu aplikasi berbasis komputer yaitu sistem pendukung keputusan seleksi calon putra-putri duta pariwisata menggunakan bahasa pemrograman Hypertext Preprocessor (PHP) dengan menerapkan metode VIKOR. Aplikasi sistem pendukung keputusan yang dirancang penulis pada penelitian ini diharapkan dapat memberikan hasil yang lebih maksimal terhadap hasil dari proses yang dilakukan untuk seleksi duta pariwisata Kabupaten Tapanuli Tengah berdasarkan perbandingan nilai kriteria dari masing-masing alternatif yang akan dipilih menjadi duta pariwisata Kabupaten Tapanuli Tengah.

Data-data yang diperoleh dari hasil wawancara dan pengamatan dengan pihak Kantor Dinas Pariwisata Kabupaten Tapanuli Tengah adalah berupa data kriteria, data alternatif, dan bobot yang ditentukan oleh instansi. Setelah data-data yang diperlukan tersedia, tahap selanjutnya penulis melakukan studi literatur untuk mendapatkan referensi yang mendukung perancangan sistem yang akan dibuat. Referensi yang dibutuhkan diambil melalui buku, jurnal, dan internet. Kemudian setelah data dan referensi terkumpul, penulis mulai mengerjakan penelitian ini dimulai dari tahap awal hingga akhir. Dibawah ini merupakan alur sederhana proses pengumpulan data-data dari penelitian ini.



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa adalah langkah pertama yang dilakukan dalam menyelesaikan dan melakukan identifikasi masalah yang akan terjadi supaya lebih mudah untuk dipahami dan diambil kesimpulan. Melakukan analisa sangat penting perannya dalam tahapan analisis untuk mendapatkan hasil yang sesuai dalam suatu sistem. Dalam penentuan seleksi calon putra-putri duta pariwisata dilaksanakan dalam satu tahun sekali. Untuk penentuan calon duta pariwisata terbaik sendiri dipilih berdasarkan dengan alternatif yang dipilih dan kriteria yang sudah dicantumkan dalam Standar Operasional Prosedur (SOP) Kantor Pariwisata Kabupaten Tapanuli Tengah. Jika alternatif dan kriteria sudah dipilih maka untuk seleksi calon putra-putri pariwisata terbaik kadang-kadang tidak cocok dengan bagaimana seharusnya, hingga dibutuhkan Sistem Pendukung Keputusan sebagai masukan untuk hasil pemilihan calon duta pariwisata Kabupaten Tapanuli Tengah. Dengan menerapkan metode VIKOR besar harapan bisa membantu memudahkan untuk menghasilkan alternatif terbaik yang paling tepat. Penerapan metode VIKOR dilakukan guna untuk menghasilkan alternatif terbaik dalam seleksi calon putra-putri duta pariwisata Kabupaten Tapanuli Tengah. Penerapan metode ini dilakukan karena metode ini digunakan untuk proses perangkingan nilai. Dimana rangking yang paling tinggi atau nilai tertinggi akan dijadikan sebagai alternatif yang akan diajukan untuk seleksi calon putra-putri duta pariwisata Kabupaten Tapanuli Tengah ditahun ini.

3.1 Penerapan Metode VIKOR

Metode VIKOR merupakan salah satu metode yang digunakan pada Multi Attribute Decision Making (MADM) dengan melihat solusi/alternatif terdekat sebagai pendekatan kepada solusi ideal dalam perangkingan.

Tabel 1. Rating Kecocokan Alternatif Putra

No.	Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
1.	Hotniel Simanullang(A1)	165	80	65	79	70	60	79	67	69
2.	Ahmad Irsan Sinaga(A2)	170	85	90	83	80	79	80	79	72
3.	Akbar Mustafa(A3)	168	70	70	75	80	64	68	70	70
4.	Arjuna Hutagalung(A4)	160	66	79	83	60	65	69	70	70
5.	Putra Nanda(A5)	169	85	82	70	68	73	69	79	65
6.	Anggara Manalu(A6)	172	80	75	75	69	70	76	80	60

Tabel 2. Rating Kecocokan Alternatif Putri

No.	Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
1.	Monalisa(A1)	155	80	65	79	70	60	79	67	69
2.	Romana(A2)	162	85	90	83	80	79	80	79	72
3.	Endang Wulan(A3)	140	70	70	75	80	64	68	70	70
4.	Sisri Yuni(A4)	150	66	79	83	60	65	69	70	70
5.	Nita Lamri(A5)	147	85	82	70	68	73	69	79	65
6.	Tessalonika(A6)	140	80	75	75	69	70	76	80	60

Pada bagian ini di uraikan langkah-langkah penyelesaian metode VIsekriterijumsko KOmpromisno Rangiranje (VIKOR) dalam menentukan duta pariwisata Kabupaten Tapanuli Tengah:

1. Mempersiapkan Matrik Keputusan (F)

Pada matrik F di peroleh dari rating kecocokan yang terdapat pada tabel 1 dan tabel 2 diatas:

F=	165	80	65	79	70	60	79	67	69
	170	85	90	83	80	79	80	79	72
	168	70	70	75	80	64	68	70	70
	160	66	79	83	60	65	69	70	70
	169	85	82	70	68	73	69	79	65
	172	80	75	75	69	70	76	80	60
	155	80	65	79	70	60	79	67	69
	162	85	90	83	80	79	80	79	72
	140	70	70	75	80	64	68	70	70
F=	150	66	79	83	60	65	69	70	70
	147	85	82	70	68	73	69	79	65
	140	80	75	75	69	70	76	80	60

2. Membuat matrik normalisasi (N)

Berdasarkan persamaan dengan sebelumnya dihitung dulu nilai positif dan negatif dari masing-masing kriterianya. Dalam penentuan nilai positif dan negatif ini perlu diperhatikan tipe dari tiap kriteria (min/max) untuk menentukan nilai terbaik untuk kriteria tersebut merupakan nilai minimal atau maksimal-nya. Setiap kriteria yang dinilai berdasarkan ukuran terendah (min) semakin baik, maka nilai terbaiknya adalah -1. Untuk menghitung nilai positif dan negatif sebagai solusi ideal dari setiap kriteria ini digunakan persamaan yang ternormalisasi.

Menghitung nilai positif sebagai solusi ideal dari setiap kriteria putra:

$$f_1^+ = \max \{f_{1,1} ; f_{2,1} ; f_{3,1} ; f_{4,1} ; f_{5,1} ; f_{6,1}\}$$

$$= \max \{165; 170; 168; 160; 169; 172\}$$

$$= 172$$

$$f_2^+ = \max \{f_{1,2} ; f_{2,2} ; f_{3,2} ; f_{4,2} ; f_{5,2} ; f_{6,2}\}$$

$$= \max \{80; 85; 70; 66; 85; 80\}$$

$$= 85$$

$$f_3^+ = \max \{f_{1,3} ; f_{2,3} ; f_{3,3} ; f_{4,3} ; f_{5,3} ; f_{6,3}\}$$

$$= \max \{65; 90; 70; 79; 82; 75\}$$

$$= 90$$

$$f_4^+ = \max \{f_{1,4} ; f_{2,4} ; f_{3,4} ; f_{4,4} ; f_{5,4} ; f_{6,4}\}$$

$$= \max \{79; 83; 75; 83; 70; 75\}$$

$$= 83$$

$$f_5^+ = \max \{f_{1,5} ; f_{2,5} ; f_{3,5} ; f_{4,5} ; f_{5,5} ; f_{6,5}\}$$

$$= \max \{70; 80; 80; 60; 68; 69\}$$

$$= 80$$

$$f_6^+ = \max \{f_{1,6} ; f_{2,6} ; f_{3,6} ; f_{4,6} ; f_{5,6} ; f_{6,6}\}$$

$$= \max \{60; 79; 64; 65; 73; 70\}$$

$$= 79$$

$$f_7^+ = \max \{f_{1,7} ; f_{2,7} ; f_{3,7} ; f_{4,7} ; f_{5,7} ; f_{6,7}\}$$

$$= \max \{79; 80; 68; 69; 69; 76\}$$

$$\begin{aligned}
 &= 80 \\
 f_8^+ &= \max \{f_{1,8}; f_{2,8}; f_{3,8}; f_{4,8}; f_{5,8}; f_{6,8}\} \\
 &= \max \{67; 79; 70; 70; 79; 80\} \\
 &= 80 \\
 f_9^+ &= \max \{f_{1,9}; f_{2,9}; f_{3,9}; f_{4,9}; f_{5,9}; f_{6,9}\} \\
 &= \max \{69; 72; 70; 70; 65; 60\} \\
 &= 72
 \end{aligned}$$

Menghitung nilai negatif sebagai solusi ideal dari setiap kriteria putra:

$$\begin{aligned}
 f_1^- &= \min \{f_{1,1}; f_{2,1}; f_{3,1}; f_{4,1}; f_{5,1}; f_{6,1}\} \\
 &= \min \{165; 170; 168; 160; 169; 172\} \\
 &= 160 \\
 f_2^- &= \min \{f_{1,2}; f_{2,2}; f_{3,2}; f_{4,2}; f_{5,2}; f_{6,2}\} \\
 &= \min \{80; 85; 70; 66; 85; 80\} \\
 &= 66 \\
 f_3^- &= \min \{f_{1,3}; f_{2,3}; f_{3,3}; f_{4,3}; f_{5,3}; f_{6,3}\} \\
 &= \min \{65; 90; 70; 79; 82; 75\} \\
 &= 65 \\
 f_4^- &= \min \{f_{1,4}; f_{2,4}; f_{3,4}; f_{4,4}; f_{5,4}; f_{6,4}\} \\
 &= \min \{79; 83; 75; 83; 70; 75\} \\
 &= 70 \\
 f_5^- &= \min \{f_{1,5}; f_{2,5}; f_{3,5}; f_{4,5}; f_{5,5}; f_{6,5}\} \\
 &= \min \{70; 80; 80; 60; 68; 69\} \\
 &= 60 \\
 f_6^- &= \min \{f_{1,6}; f_{2,6}; f_{3,6}; f_{4,6}; f_{5,6}; f_{6,6}\} \\
 &= \min \{60; 79; 64; 65; 73; 70\} \\
 &= 60 \\
 f_7^- &= \min \{f_{1,7}; f_{2,7}; f_{3,7}; f_{4,7}; f_{5,7}; f_{6,7}\} \\
 &= \min \{79; 80; 68; 69; 69; 76\} \\
 &= 68 \\
 f_8^- &= \min \{f_{1,8}; f_{2,8}; f_{3,8}; f_{4,8}; f_{5,8}; f_{6,8}\} \\
 &= \min \{67; 79; 70; 70; 79; 80\} \\
 &= 67 \\
 f_9^- &= \min \{f_{1,9}; f_{2,9}; f_{3,9}; f_{4,9}; f_{5,9}; f_{6,9}\} \\
 &= \min \{69; 72; 70; 70; 65; 60\} \\
 &= 60
 \end{aligned}$$

Setelah nilai positif dan negatif diperoleh maka selanjutnya menghitung normalisasi matriks keputusan N sesuai dengan persamaan [VIK-03], untuk masing-masing alternatif dan kriteria sebagai berikut. Untuk semua alternatif pada kriteria ke-1 dihitung nilai normalisasi $N_{1,1}$ sampai dengan $N_{9,1}$ seperti ini:

$$\begin{aligned}
 N_{1,1} &= \frac{(f_1^+ - f_{1,1})}{f_1^+ - f_1^-} = \frac{(172 - 172)}{(172 - 160)} = 0 \\
 N_{2,1} &= \frac{(f_1^+ - f_{2,1})}{f_1^+ - f_1^-} = \frac{(172 - 170)}{(172 - 160)} = 0,166 \\
 N_{3,1} &= \frac{(f_1^+ - f_{3,1})}{f_1^+ - f_1^-} = \frac{(172 - 168)}{(172 - 160)} = 0,334 \\
 N_{4,1} &= \frac{(f_1^+ - f_{4,1})}{f_1^+ - f_1^-} = \frac{(172 - 160)}{(172 - 160)} = 1 \\
 N_{5,1} &= \frac{(f_1^+ - f_{5,1})}{f_1^+ - f_1^-} = \frac{(172 - 169)}{(172 - 160)} = 0,25 \\
 N_{6,1} &= \frac{(f_1^+ - f_{6,1})}{f_1^+ - f_1^-} = \frac{(172 - 165)}{(172 - 160)} = 0,583 \\
 N_{1,2} &= \frac{(f_2^+ - f_{1,2})}{f_2^+ - f_2^-} = \frac{(85 - 80)}{(85 - 66)} = 0,631 \\
 N_{2,2} &= \frac{(f_2^+ - f_{2,2})}{f_2^+ - f_2^-} = \frac{(85 - 85)}{(85 - 66)} = 0 \\
 N_{3,2} &= \frac{(f_2^+ - f_{3,2})}{f_2^+ - f_2^-} = \frac{(85 - 70)}{(85 - 66)} = 0,263 \\
 N_{4,2} &= \frac{(f_2^+ - f_{4,2})}{f_2^+ - f_2^-} = \frac{(85 - 66)}{(85 - 66)} = 1 \\
 N_{5,2} &= \frac{(f_2^+ - f_{5,2})}{f_2^+ - f_2^-} = \frac{(85 - 85)}{(85 - 66)} = 1 \\
 N_{6,2} &= \frac{(f_2^+ - f_{6,2})}{f_2^+ - f_2^-} = \frac{(85 - 80)}{(85 - 66)} = 0,263 \\
 N_{1,3} &= \frac{(f_3^+ - f_{1,3})}{f_3^+ - f_3^-} = \frac{(90 - 65)}{(90 - 65)} = 1 \\
 N_{2,3} &= \frac{(f_3^+ - f_{2,3})}{f_3^+ - f_3^-} = \frac{(90 - 90)}{(90 - 65)} = 0 \\
 N_{3,3} &= \frac{(f_3^+ - f_{3,3})}{f_3^+ - f_3^-} = \frac{(90 - 70)}{(90 - 65)} = 0,8 \\
 N_{4,3} &= \frac{(f_3^+ - f_{4,3})}{f_3^+ - f_3^-} = \frac{(90 - 79)}{(90 - 65)} = 0,44 \\
 N_{5,3} &= \frac{(f_3^+ - f_{5,3})}{f_3^+ - f_3^-} = \frac{(90 - 65)}{(90 - 65)} = 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(90 - 82)}{(90 - 65)} \\
 &= 0,32 \\
 N_{6,3} &= \frac{(f_3^+ - f_{6,3})}{f_3^+ - f_3^-} \\
 &= \frac{(90 - 75)}{(90 - 65)} \\
 &= 0,6 \\
 N_{1,4} &= \frac{(f_4^+ - f_{1,4})}{f_4^+ - f_4^-} \\
 &= \frac{(83 - 79)}{(83 - 70)} \\
 &= 0,768 \\
 N_{2,4} &= \frac{(f_4^+ - f_{2,4})}{f_4^+ - f_4^-} \\
 &= \frac{(83 - 83)}{(83 - 70)} \\
 &= 0 \\
 N_{3,4} &= \frac{(f_4^+ - f_{3,4})}{f_4^+ - f_4^-} \\
 &= \frac{(83 - 75)}{(83 - 70)} \\
 &= 0,615 \\
 N_{4,4} &= \frac{(f_4^+ - f_{4,4})}{f_3^+ - f_3^-} \\
 &= \frac{(83 - 83)}{(83 - 70)} \\
 &= 0 \\
 N_{5,4} &= \frac{(f_4^+ - f_{5,4})}{f_4^+ - f_4^-} \\
 &= \frac{(83 - 70)}{(83 - 70)} \\
 &= 1 \\
 N_{6,4} &= \frac{(f_4^+ - f_{6,4})}{f_4^+ - f_4^-} \\
 &= \frac{(83 - 75)}{(83 - 70)} \\
 &= 0,615 \\
 N_{1,5} &= \frac{(f_5^+ - f_{1,5})}{f_5^+ - f_5^-} \\
 &= \frac{(80 - 70)}{(80 - 60)} \\
 &= 0,5 \\
 N_{2,5} &= \frac{(f_5^+ - f_{2,5})}{f_5^+ - f_5^-} \\
 &= \frac{(80 - 80)}{(80 - 60)} \\
 &= 0 \\
 N_{3,5} &= \frac{(f_5^+ - f_{3,5})}{f_5^+ - f_5^-} \\
 &= \frac{(80 - 80)}{(80 - 60)} \\
 &= 0 \\
 N_{4,5} &= \frac{(f_5^+ - f_{4,5})}{f_5^+ - f_5^-} \\
 &= \frac{(80 - 60)}{(80 - 60)} \\
 &= 1 \\
 N_{5,5} &= \frac{(f_5^+ - f_{5,5})}{f_5^+ - f_5^-} \\
 &= \frac{(80 - 68)}{(80 - 60)} \\
 &= 0,6 \\
 N_{6,5} &= \frac{(f_5^+ - f_{6,5})}{f_5^+ - f_5^-} \\
 &= \frac{(80 - 69)}{(80 - 60)} \\
 &= 0,55 \\
 N_{1,6} &= \frac{(f_6^+ - f_{1,6})}{f_6^+ - f_6^-} \\
 &= \frac{(79 - 60)}{(79 - 60)} \\
 &= 1 \\
 N_{2,6} &= \frac{(f_6^+ - f_{2,6})}{f_6^+ - f_6^-} \\
 &= \frac{(79 - 79)}{(79 - 60)} \\
 &= 0 \\
 N_{3,6} &= \frac{(f_6^+ - f_{3,6})}{f_6^+ - f_6^-} \\
 &= \frac{(79 - 64)}{(79 - 60)} \\
 &= 0,789 \\
 N_{4,6} &= \frac{(f_6^+ - f_{4,6})}{f_6^+ - f_6^-} \\
 &= \frac{(79 - 65)}{(79 - 60)} \\
 &= 0,736 \\
 N_{5,6} &= \frac{(f_6^+ - f_{5,6})}{f_6^+ - f_6^-} \\
 &= \frac{(79 - 73)}{(79 - 60)} \\
 &= 0,315 \\
 N_{6,6} &= \frac{(f_6^+ - f_{6,6})}{f_6^+ - f_6^-} \\
 &= \frac{(79 - 70)}{(79 - 60)} \\
 &= 0,473 \\
 N_{1,7} &= \frac{(f_7^+ - f_{1,7})}{f_7^+ - f_7^-} \\
 &= \frac{(80 - 68)}{(80 - 68)} \\
 &= 0,083 \\
 N_{2,7} &= \frac{(f_7^+ - f_{2,7})}{f_7^+ - f_7^-} \\
 &= \frac{(80 - 80)}{(80 - 68)} \\
 &= 0 \\
 N_{3,7} &= \frac{(f_7^+ - f_{3,7})}{f_7^+ - f_7^-} \\
 &= \frac{(80 - 68)}{(80 - 68)} \\
 &= 1 \\
 N_{4,7} &= \frac{(f_7^+ - f_{4,7})}{f_7^+ - f_7^-} \\
 &= \frac{(80 - 69)}{(80 - 68)} \\
 &= 0,916 \\
 N_{5,7} &= \frac{(f_7^+ - f_{5,7})}{f_7^+ - f_7^-} \\
 &= \frac{(80 - 69)}{(80 - 68)} \\
 &= 0,916 \\
 N_{6,7} &= \frac{(f_7^+ - f_{6,7})}{f_7^+ - f_7^-} \\
 &= \frac{(80 - 68)}{(80 - 68)} \\
 &= 1 \\
 N_{1,8} &= \frac{(f_8^+ - f_{1,8})}{f_8^+ - f_8^-} \\
 &= \frac{(80 - 67)}{(80 - 67)} \\
 &= 1 \\
 N_{2,8} &= \frac{(f_8^+ - f_{2,8})}{f_8^+ - f_8^-} \\
 &= \frac{(80 - 79)}{(80 - 67)} \\
 &= 0,076 \\
 N_{3,8} &= \frac{(f_8^+ - f_{3,8})}{f_8^+ - f_8^-} \\
 &= \frac{(80 - 70)}{(80 - 67)} \\
 &= 0,769 \\
 N_{4,8} &= \frac{(f_8^+ - f_{4,8})}{f_8^+ - f_8^-} \\
 &= \frac{(80 - 70)}{(80 - 67)} \\
 &= 0,769 \\
 N_{5,8} &= \frac{(f_8^+ - f_{5,8})}{f_8^+ - f_8^-} \\
 &= \frac{(80 - 79)}{(80 - 67)} \\
 &= 0,33 \\
 N_{6,8} &= \frac{(f_8^+ - f_{6,8})}{f_8^+ - f_8^-} \\
 &= \frac{(80 - 80)}{(80 - 67)} \\
 &= 0 \\
 N_{1,9} &= \frac{(f_9^+ - f_{1,9})}{f_9^+ - f_9^-} \\
 &= \frac{(72 - 69)}{(72 - 60)} \\
 &= 0,25 \\
 N_{2,9} &= \frac{(f_9^+ - f_{2,9})}{f_9^+ - f_9^-} \\
 &= \frac{(72 - 72)}{(72 - 67)} \\
 &= 0 \\
 N_{3,9} &= \frac{(f_9^+ - f_{3,9})}{f_9^+ - f_9^-} \\
 &= \frac{(72 - 70)}{(72 - 60)} \\
 &= 0,166 \\
 N_{4,9} &= \frac{(f_9^+ - f_{4,9})}{f_9^+ - f_9^-} \\
 &= \frac{(72 - 70)}{(72 - 60)} \\
 &= 0 \\
 N_{5,9} &= \frac{(f_9^+ - f_{5,9})}{f_9^+ - f_9^-} \\
 &= \frac{(72 - 65)}{(72 - 60)} \\
 &= 0,583 \\
 N_{6,9} &= \frac{(f_9^+ - f_{6,9})}{f_9^+ - f_9^-} \\
 &= \frac{(72 - 60)}{(72 - 60)} \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

Setelah semua alternatif N_1 sampai dengan N_9 dihitung maka diperoleh matriks normalisasi (N) sebagai berikut:

$$N = \begin{pmatrix} 0,583 & 0,361 & 1 & 0,768 & 0,5 & 1 & 0,083 & 1 & 0,25 \\ 0,166 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,076 & 0 \\ 0,334 & 0,263 & 0,8 & 0,615 & 0 & 0,789 & 1 & 0,768 & 0,166 \\ 1 & 1 & 0,44 & 0 & 1 & 0,736 & 0,916 & 0,769 & 0 \\ 0,25 & 0 & 0,32 & 1 & 0,6 & 0,315 & 0,916 & 0,33 & 0,583 \\ 0 & 0,263 & 0,6 & 0,615 & 0,55 & 0,473 & 0,334 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Menghitung nilai positif sebagai solusi ideal dari setiap kriteria putri:

$$f_1^+ = \max \{f_{1,1} ; f_{2,1} ; f_{3,1} ; f_{4,1} ; f_{5,1} ; f_{6,1}\} \\ = \max \{155; 162; 140; 150; 147; 140\} \\ = 162$$

$$f_2^+ = \max \{f_{1,2} ; f_{2,2} ; f_{3,2} ; f_{4,2} ; f_{5,2} ; f_{6,2}\} \\ = \max \{80; 85; 70; 66; 85; 80\} \\ = 85$$

$$f_3^+ = \max \{f_{1,3} ; f_{2,3} ; f_{3,3} ; f_{4,3} ; f_{5,3} ; f_{6,3}\} \\ = \max \{65; 90; 70; 79; 82; 75\} \\ = 90$$

$$f_4^+ = \max \{f_{1,4} ; f_{2,4} ; f_{3,4} ; f_{4,4} ; f_{5,4} ; f_{6,4}\} \\ = \max \{79; 83; 75; 83; 70; 75\} \\ = 83$$

$$f_5^+ = \max \{f_{1,5} ; f_{2,5} ; f_{3,5} ; f_{4,5} ; f_{5,5} ; f_{6,5}\} \\ = \max \{70; 80; 80; 60; 68; 69\} \\ = 80$$

$$f_6^+ = \max \{f_{1,6} ; f_{2,6} ; f_{3,6} ; f_{4,6} ; f_{5,6} ; f_{6,6}\} \\ = \max \{60; 79; 64; 65; 73; 70\} \\ = 79$$

$$f_7^+ = \max \{f_{1,7} ; f_{2,7} ; f_{3,7} ; f_{4,7} ; f_{5,7} ; f_{6,7}\} \\ = \max \{79; 80; 68; 69; 69; 76\} \\ = 80$$

$$f_8^+ = \max \{f_{1,8} ; f_{2,8} ; f_{3,8} ; f_{4,8} ; f_{5,8} ; f_{6,8}\} \\ = \max \{67; 79; 70; 70; 79; 80\} \\ = 80$$

$$f_9^+ = \max \{f_{1,9} ; f_{2,9} ; f_{3,9} ; f_{4,9} ; f_{5,9} ; f_{6,9}\} \\ = \max \{69; 72; 70; 70; 65; 60\} \\ = 72$$

Menghitung nilai negatif sebagai solusi ideal dari setiap kriteria putri:

$$f_1^- = \min \{f_{1,1} ; f_{2,1} ; f_{3,1} ; f_{4,1} ; f_{5,1} ; f_{6,1}\} \\ = \min \{155; 162; 140; 150; 147; 140\} \\ = 140$$

$$f_2^- = \min \{f_{1,2} ; f_{2,2} ; f_{3,2} ; f_{4,2} ; f_{5,2} ; f_{6,2}\} \\ = \min \{80; 85; 70; 66; 85; 80\} \\ = 66$$

$$f_3^- = \min \{f_{1,3} ; f_{2,3} ; f_{3,3} ; f_{4,3} ; f_{5,3} ; f_{6,3}\} \\ = \min \{65; 90; 70; 79; 82; 75\} \\ = 65$$

$$f_4^- = \min \{f_{1,4} ; f_{2,4} ; f_{3,4} ; f_{4,4} ; f_{5,4} ; f_{6,4}\} \\ = \min \{79; 83; 75; 83; 70; 75\} \\ = 70$$

$$f_5^- = \min \{f_{1,5} ; f_{2,5} ; f_{3,5} ; f_{4,5} ; f_{5,5} ; f_{6,5}\} \\ = \min \{70; 80; 80; 60; 68; 69\} \\ = 60$$

$$f_6^- = \min \{f_{1,6} ; f_{2,6} ; f_{3,6} ; f_{4,6} ; f_{5,6} ; f_{6,6}\} \\ = \min \{60; 79; 64; 65; 73; 70\} \\ = 60$$

$$f_7^- = \min \{f_{1,7} ; f_{2,7} ; f_{3,7} ; f_{4,7} ; f_{5,7} ; f_{6,7}\} \\ = \min \{79; 80; 68; 69; 69; 76\} \\ = 68$$

$$f_8^- = \min \{f_{1,8} ; f_{2,8} ; f_{3,8} ; f_{4,8} ; f_{5,8} ; f_{6,8}\} \\ = \min \{67; 79; 70; 70; 79; 80\} \\ = 67$$

$$f_9^- = \min \{f_{1,9} ; f_{2,9} ; f_{3,9} ; f_{4,9} ; f_{5,9} ; f_{6,9}\} \\ = \min \{69; 72; 70; 70; 65; 60\} \\ = 60$$

Setelah nilai positif dan negatif diperoleh maka selanjutnya menghitung normalisasi matriks keputusan N sesuai dengan persamaan [VIK-03], untuk masing-masing alternatif dan kriteria sebagai berikut. Untuk semua alternatif pada kriteria ke-1 dihitung nilai normalisasi $N_{1,1}$ sampai dengan $N_{9,1}$ seperti ini pada rumus untuk alternatif putra. Setelah semua alternatif N_1 sampai dengan N_9 dihitung maka diperoleh matriks normalisasi (N) sebagai berikut:

$$N = \begin{pmatrix} 0,318 & 0,361 & 1 & 0,768 & 0,5 & 1 & 0,083 & 1 & 0,25 \\ 0,045 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,076 & 0 \\ 1 & 0,263 & 0,8 & 0,615 & 0 & 0,789 & 1 & 0,768 & 0,166 \\ 0,545 & 1 & 0,44 & 0 & 1 & 0,736 & 0,916 & 0,769 & 0 \\ 0,681 & 0 & 0,32 & 1 & 0,6 & 0,315 & 0,916 & 0,33 & 0,583 \\ 1 & 0,263 & 0,6 & 0,615 & 0,55 & 0,473 & 0,334 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

3. Matriks keputusan yang telah dinormalisasi (N) selanjutnya dikalikan dengan bobot kriteria sebagai berikut (Putra dan Putri):

$$\begin{aligned} F_{1,1}^* &= N_{1,1} * w_1 & F_{2,2}^* &= N_{2,2} * w_2 & F_{3,3}^* &= N_{3,3} * w_3 \\ &= 0,583 * 15 & &= 0 * 20 & &= 0,8 * 15 \\ &= 8,745 & &= 0 & &= 12 \\ F_{2,1}^* &= N_{2,1} * w_1 & F_{3,2}^* &= N_{3,2} * w_2 & F_{4,3}^* &= N_{4,3} * w_3 \\ &= 0,166 * 15 & &= 0,263 * 20 & &= 0,44 * 15 \\ &= 2,49 & &= 5,26 & &= 6,6 \\ F_{3,1}^* &= N_{3,1} * w_1 & F_{4,2}^* &= N_{4,2} * w_2 & F_{5,3}^* &= N_{5,3} * w_3 \\ &= 0,334 * 15 & &= 1 * 20 & &= 0,32 * 15 \\ &= 5,01 & &= 20 & &= 4,8 \\ F_{4,1}^* &= N_{4,1} * w_1 & F_{5,2}^* &= N_{5,2} * w_2 & F_{6,3}^* &= N_{6,3} * w_3 \\ &= 1 * 15 & &= 0 * 20 & &= 0,6 * 15 \\ &= 15 & &= 0 & &= 9 \\ F_{5,1}^* &= N_{5,1} * w_1 & F_{6,2}^* &= N_{6,2} * w_2 & F_{1,4}^* &= N_{1,4} * 4 \\ &= 0,25 * 15 & &= 0,263 * 20 & &= 0,769 * 10 \\ &= 3,75 & &= 5,26 & &= 7,69 \\ F_{6,1}^* &= N_{6,1} * w_1 & F_{1,3}^* &= N_{1,3} * w_3 & F_{2,4}^* &= N_{2,4} * w_4 \\ &= 0 * 15 & &= 1 * 15 & &= 0 * 10 \\ &= 0 & &= 15 & &= 0 \\ F_{1,2}^* &= N_{1,2} * w_2 & F_{2,3}^* &= N_{2,3} * w_3 & F_{3,4}^* &= N_{3,4} * w_4 \\ &= 0,631 * 20 & &= 0 * 15 & &= 0,615 * 10 \\ &= 12,62 & &= 0 & &= 6,15 \\ F_{4,4}^* &= N_{4,4} * w_4 & F_{1,6}^* &= N_{1,6} * w_6 & F_{4,7}^* &= N_{4,7} * w_7 \\ &= 0 * 10 & &= 1 * 5 & &= 0,916 * 10 \\ &= 0 & &= 5 & &= 9,16 \\ F_{5,4}^* &= N_{5,4} * w_4 & F_{2,6}^* &= N_{2,6} * w_6 & F_{5,7}^* &= N_{5,7} * w_7 \\ &= 1 * 10 & &= 0 * 5 & &= 0,916 * 10 \\ &= 10 & &= 0 & &= 9,16 \\ F_{6,4}^* &= N_{6,4} * w_4 & F_{3,6}^* &= N_{3,6} * w_6 & F_{6,7}^* &= N_{6,7} * w_7 \\ &= 0,615 * 10 & &= 0,789 * 5 & &= 0,334 * 10 \\ &= 6,15 & &= 3,945 & &= 3,44 \\ F_{1,5}^* &= N_{1,5} * w_5 & F_{4,6}^* &= N_{4,6} * w_6 & F_{1,8}^* &= N_{1,8} * w_8 \\ &= 0,5 * 5 & &= 0,736 * 5 & &= 1 * 10 \\ &= 2,5 & &= 3,68 & &= 10 \\ F_{2,5}^* &= N_{2,5} * w_5 & F_{5,6}^* &= N_{5,6} * w_6 & F_{2,8}^* &= N_{2,8} * w_8 \\ &= 0 * 5 & &= 0,315 * 5 & &= 0,076 * 10 \\ &= 0 & &= 1,575 & &= 0,76 \\ F_{3,5}^* &= N_{3,5} * w_5 & F_{6,6}^* &= N_{6,6} * w_6 & F_{3,8}^* &= N_{3,8} * w_8 \\ &= 0 * 5 & &= 0,473 * 5 & &= 0,769 * 10 \\ &= 0 & &= 2,365 & &= 7,69 \\ F_{4,5}^* &= N_{4,5} * w_5 & F_{1,7}^* &= N_{1,7} * w_7 & F_{4,8}^* &= N_{4,8} * w_8 \\ &= 1 * 5 & &= 0,083 * 10 & &= 0,769 * 10 \\ &= 5 & &= 0,83 & &= 7,69 \\ F_{5,5}^* &= N_{5,5} * w_5 & F_{2,7}^* &= N_{2,7} * w_7 & F_{5,8}^* &= N_{5,8} * w_8 \\ &= 0,6 * 5 & &= 0 * 10 & &= 0,33 * 10 \\ &= 3 & &= 0 & &= 3,3 \\ F_{6,5}^* &= N_{6,5} * w_5 & F_{3,7}^* &= N_{3,7} * w_7 & F_{6,8}^* &= N_{6,8} * w_8 \\ &= 0,55 * 5 & &= 1 * 10 & &= 0 * 10 \end{aligned}$$

$$= 2,75$$

$$= 10$$

$$= 0$$

$$\begin{aligned} F_{1,9}^* &= N_{1,9} * w_9 \\ &= 0,25 * 10 \\ &= 2,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{2,9}^* &= N_{2,9} * w_9 \\ &= 0 * 10 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{3,9}^* &= N_{3,4} * w_9 \\ &= 0,166 * 10 \\ &= 1,66 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{4,9}^* &= N_{4,9} * w_9 \\ &= 0 * 10 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{5,9}^* &= N_{5,9} * w_9 \\ &= 0,583 * 10 \\ &= 5,83 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{6,9}^* &= N_{6,9} * w_9 \\ &= 1 * 10 \\ &= 10 \end{aligned}$$

Diperoleh matriks normalisasi terbobot (F^*) sebagai berikut (putra):

$$F^* = \begin{pmatrix} 8,745 & 12,62 & 15 & 7,69 & 2,5 & 5 & 0,83 & 10 & 2,5 \\ 2,49 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,76 & 0 \\ 5,01 & 5,26 & 12 & 6,15 & 0 & 3,945 & 10 & 7,69 & 1,66 \\ 15 & 20 & 6,6 & 0 & 5 & 3,68 & 9,16 & 7,69 & 0 \\ 3,75 & 0 & 4,8 & 10 & 3 & 1,575 & 9,16 & 3,3 & 5,83 \\ 0 & 5,26 & 9 & 6,5 & 2,75 & 2,365 & 3,44 & 0 & 10 \end{pmatrix}$$

$$\begin{aligned} F_{1,1}^* &= N_{1,1} * w_1 \\ &= 0,318 * 15 \\ &= 4,77 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{2,1}^* &= N_{2,1} * w_1 \\ &= 0,045 * 15 \\ &= 0,675 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{3,1}^* &= N_{3,1} * w_1 \\ &= 1 * 15 \\ &= 15 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{4,1}^* &= N_{4,1} * w_1 \\ &= 0,545 * 15 \\ &= 8,175 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{5,1}^* &= N_{5,1} * w_1 \\ &= 0,681 * 15 \\ &= 10,215 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{6,1}^* &= N_{6,1} * w_1 \\ &= 1 * 15 \\ &= 15 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{1,2}^* &= N_{1,2} * w_2 \\ &= 0,631 * 20 \\ &= 12,62 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{2,2}^* &= N_{2,2} * w_2 \\ &= 0 * 20 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{3,2}^* &= N_{3,2} * w_2 \\ &= 0,263 * 20 \\ &= 5,26 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{4,2}^* &= N_{4,2} * w_2 \\ &= 1 * 20 \\ &= 20 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{5,5}^* &= N_{5,5} * w_5 \\ &= 0,6 * 5 \\ &= 3 \end{aligned}$$

$$= 20$$

$$\begin{aligned} F_{5,2}^* &= N_{5,2} * w_2 \\ &= 0 * 20 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{6,2}^* &= N_{6,2} * w_2 \\ &= 0,263 * 20 \\ &= 5,26 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{1,3}^* &= N_{1,3} * w_3 \\ &= 1 * 15 \\ &= 15 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{2,3}^* &= N_{2,3} * w_3 \\ &= 0 * 15 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{3,3}^* &= N_{3,3} * w_3 \\ &= 0,8 * 15 \\ &= 12 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{4,3}^* &= N_{4,3} * w_3 \\ &= 0,44 * 15 \\ &= 6,6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{5,3}^* &= N_{5,3} * w_3 \\ &= 0,32 * 15 \\ &= 4,8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{6,3}^* &= N_{6,3} * w_3 \\ &= 0,6 * 15 \\ &= 9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{1,4}^* &= N_{1,4} * 4 \\ &= 0,769 * 10 \\ &= 7,69 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{2,7}^* &= N_{2,7} * w_7 \\ &= 0 * 10 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{2,4}^* &= N_{2,4} * w_4 \\ &= 0 * 10 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{3,4}^* &= N_{3,4} * w_4 \\ &= 0,615 * 10 \\ &= 6,15 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{4,4}^* &= N_{4,4} * w_4 \\ &= 0 * 10 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{5,4}^* &= N_{5,4} * w_4 \\ &= 1 * 10 \\ &= 10 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{6,4}^* &= N_{6,4} * w_4 \\ &= 0,615 * 10 \\ &= 6,15 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{1,5}^* &= N_{1,5} * w_5 \\ &= 0,5 * 5 \\ &= 2,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{2,5}^* &= N_{2,5} * w_5 \\ &= 0 * 5 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{3,5}^* &= N_{3,5} * w_5 \\ &= 0 * 5 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{4,5}^* &= N_{4,5} * w_5 \\ &= 1 * 5 \\ &= 5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{5,8}^* &= N_{5,8} * w_8 \\ &= 0,33 * 10 \\ &= 3,3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_{6,5}^* &= N_{6,5} * w_5 \\
 &= 0,55 * 5 \\
 &= 2,75 \\
 F_{1,6}^* &= N_{1,6} * w_6 \\
 &= 1 * 5 \\
 &= 5 \\
 F_{2,6}^* &= N_{2,6} * w_6 \\
 &= 0 * 5 \\
 &= 0 \\
 F_{3,6}^* &= N_{3,6} * w_6 \\
 &= 0,789 * 5 \\
 &= 3,945 \\
 F_{4,6}^* &= N_{4,6} * w_6 \\
 &= 0,736 * 5 \\
 &= 3,68 \\
 F_{5,6}^* &= N_{5,6} * w_6 \\
 &= 0,315 * 5 \\
 &= 1,575 \\
 F_{6,6}^* &= N_{6,6} * w_6 \\
 &= 0,473 * 5 \\
 &= 2,365 \\
 F_{1,7}^* &= N_{1,7} * w_7 \\
 &= 0,083 * 10 \\
 &= 0,83 \\
 F_{3,7}^* &= N_{3,7} * w_7 \\
 &= 1 * 10 \\
 &= 10 \\
 F_{4,7}^* &= N_{4,7} * w_7 \\
 &= 0,916 * 10 \\
 &= 9,16 \\
 F_{5,7}^* &= N_{5,7} * w_7 \\
 &= 0,916 * 10 \\
 &= 9,16 \\
 F_{6,7}^* &= N_{6,7} * w_7 \\
 &= 0,334 * 10 \\
 &= 3,44 \\
 F_{1,8}^* &= N_{1,8} * w_8 \\
 &= 1 * 10 \\
 &= 10 \\
 F_{2,8}^* &= N_{2,8} * w_8 \\
 &= 0,076 * 10 \\
 &= 0,76 \\
 F_{3,8}^* &= N_{3,8} * w_8 \\
 &= 0,769 * 10 \\
 &= 7,69 \\
 F_{4,8}^* &= N_{4,8} * w_8 \\
 &= 0,769 * 10 \\
 &= 7,69 \\
 F_{6,8}^* &= N_{6,8} * w_8 \\
 &= 0 * 10 \\
 &= 0 \\
 F_{1,9}^* &= N_{1,9} * w_9 \\
 &= 0,25 * 10 \\
 &= 2,5 \\
 F_{2,9}^* &= N_{2,9} * w_9 \\
 &= 0 * 10 \\
 &= 0 \\
 F_{3,9}^* &= N_{3,4} * w_9 \\
 &= 0,166 * 10 \\
 &= 1,66 \\
 F_{4,9}^* &= N_{4,9} * w_9 \\
 &= 0 * 10 \\
 &= 0 \\
 F_{5,9}^* &= N_{5,9} * w_9 \\
 &= 0,583 * 10 \\
 &= 5,83 \\
 F_{6,9}^* &= N_{6,9} * w_9 \\
 &= 1 * 10 \\
 &= 10
 \end{aligned}$$

Diperoleh matriks normalisasi terbobot (F^*) sebagai berikut (putri):

$$F^* = \begin{pmatrix} 4,77 & 12,62 & 15 & 7,69 & 2,5 & 5 & 0,83 & 10 & 2,5 \\ 0,675 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,76 & 0 \\ 15 & 5,26 & 12 & 6,15 & 0 & 3,945 & 10 & 7,69 & 1,66 \\ 8,175 & 20 & 6,6 & 0 & 5 & 3,68 & 9,16 & 7,69 & 0 \\ 10,215 & 0 & 4,8 & 10 & 3 & 1,575 & 9,16 & 3,3 & 5,83 \\ 15 & 5,26 & 9 & 6,5 & 2,75 & 2,365 & 3,44 & 0 & 10 \end{pmatrix}$$

4. Menghitung utility measure dari setiap alternatif

Ada 2 utility measure yang dihitung yaitu nilai S dan R, perhitungan nilai Utility Measures S sesuai persamaan untuk setiap alternatif adalah sebagai berikut (putra):

$$\begin{aligned}
 S_1 &= F_{1,1}^* + F_{1,2}^* + F_{1,3}^* + F_{1,4}^* + F_{1,5}^* + F_{1,6}^* + F_{1,7}^* + F_{1,8}^* + F_{1,9}^* \\
 &= 8,745 + 12,62 + 15 + 7,69 + 2,5 + 5 + 0,83 + 10 + 2,5 \\
 &= 64,885
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S_2 &= F_{2,1}^* + F_{2,2}^* + F_{2,3}^* + F_{2,4}^* + F_{2,5}^* + F_{2,6}^* + F_{2,7}^* + F_{2,8}^* + F_{2,9}^* \\
 &= 2,49 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0,76 + 0 \\
 &= 3,25
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S_3 &= F_{3,1}^* + F_{3,2}^* + F_{3,3}^* + F_{3,4}^* + F_{3,5}^* + F_{3,6}^* + F_{3,7}^* + F_{3,8}^* + F_{3,9}^* \\
 &= 5,01 + 5,26 + 12 + 6,15 + 0 + 3,945 + 10 + 7,69 + 1,66 \\
 &= 51,715
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S_4 &= F_{4,1}^* + F_{4,2}^* + F_{4,3}^* + F_{4,4}^* + F_{4,5}^* + F_{4,6}^* + F_{4,7}^* + F_{4,8}^* + F_{4,9}^* \\
 &= 15 + 20 + 6,6 + 0 + 5 + 3,68 + 9,16 + 7,69 + 0 \\
 &= 67,13
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S_5 &= F_{5,1}^* + F_{5,2}^* + F_{5,3}^* + F_{5,4}^* + F_{5,5}^* + F_{5,6}^* + F_{5,7}^* + F_{5,8}^* + F_{5,9}^* \\
 &= 3,75 + 0 + 4,8 + 10 + 3 + 1,575 + 9,16 + 3,3 + 5,83 \\
 &= 41,415
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S_6 &= F_{6,1}^* + F_{6,2}^* + F_{6,3}^* + F_{6,4}^* + F_{6,5}^* + F_{6,6}^* + F_{6,7}^* + F_{6,8}^* + F_{6,9}^* \\
 &= 0 + 5,26 + 9 + 6,5 + 2,75 + 2,365 + 3,44 + 0 + 10 \\
 &= 39,315
 \end{aligned}$$

Ada 2 utility measure yang dihitung yaitu nilai S dan R, perhitungan nilai Utility Measures S sesuai persamaan untuk setiap alternatif adalah sebagai berikut (putri):

$$\begin{aligned}
 S_1 &= F_{1,1}^* + F_{1,2}^* + F_{1,3}^* + F_{1,4}^* + F_{1,5}^* + F_{1,6}^* + F_{1,7}^* + F_{1,8}^* + F_{1,9}^* \\
 &= 4,77 + 12,62 + 15 + 7,69 + 2,5 + 5 + 0,83 + 10 + 2,5 \\
 &= 60,91
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S_2 &= F_{2,1}^* + F_{2,2}^* + F_{2,3}^* + F_{2,4}^* + F_{2,5}^* + F_{2,6}^* + F_{2,7}^* + F_{2,8}^* + F_{2,9}^* \\
 &= 0,675 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0,76 + 0 \\
 &= 1,435
 \end{aligned}$$

$$S_3 = F_{3,1}^* + F_{3,2}^* + F_{3,3}^* + F_{3,4}^* + F_{3,5}^* + F_{3,6}^* + F_{3,7}^* + F_{3,8}^* + F_{3,9}^* \\ = 15 + 5,26 + 12 + 6,15 + 0 + 3,945 + 10 + 7,69 + 1,66 \\ = 61,705$$

$$S_4 = F_{4,1}^* + F_{4,2}^* + F_{4,3}^* + F_{4,4}^* + F_{4,5}^* + F_{4,6}^* + F_{4,7}^* + F_{4,8}^* + F_{4,9}^* \\ = 8,175 + 20 + 6,6 + 0 + 5 + 3,68 + 9,16 + 7,69 + 0 \\ = 60,305$$

$$S_5 = F_{5,1}^* + F_{5,2}^* + F_{5,3}^* + F_{5,4}^* + F_{5,5}^* + F_{5,6}^* + F_{5,7}^* + F_{5,8}^* + F_{5,9}^* \\ = 10,215 + 0 + 4,8 + 10 + 3 + 1,575 + 9,16 + 3,3 + 5,83 \\ = 47,88$$

$$S_6 = F_{6,1}^* + F_{6,2}^* + F_{6,3}^* + F_{6,4}^* + F_{6,5}^* + F_{6,6}^* + F_{6,7}^* + F_{6,8}^* + F_{6,9}^* \\ = 15 + 5,26 + 9 + 6,5 + 2,75 + 2,365 + 3,44 + 0 + 10 \\ = 44,315$$

Perhitungan nilai Regret measures R sesuai persamaan untuk setiap alternatif adalah sebagai berikut (putra):

$$R_1 = \max \{F_{1,1}^* ; F_{1,2}^* ; F_{1,3}^* ; F_{1,4}^* ; F_{1,5}^* ; F_{1,6}^* ; F_{1,7}^* ; F_{1,8}^* ; F_{1,9}^*\} \\ = \max \{8,745; 12,62; 15; 7,69; 2,5; 5; 0,83; 10; 2,5\} \\ = 15$$

$$R_2 = \max \{F_{2,1}^* ; F_{2,2}^* ; F_{2,3}^* ; F_{2,4}^* ; F_{2,5}^* ; F_{2,6}^* ; F_{2,7}^* ; F_{2,8}^* ; F_{2,9}^*\} \\ = \max \{2,49; 0; 0; 0; 0; 0; 0; 0,76; 0\} \\ = 2,49$$

$$R_3 = \max \{F_{3,1}^* ; F_{3,2}^* ; F_{3,3}^* ; F_{3,4}^* ; F_{3,5}^* ; F_{3,6}^* + F_{3,7}^* ; F_{3,8}^* ; F_{3,9}^*\} \\ = \max \{5,01; 5,26; 12; 6,15; 0; 3,945; 10; 7,69; 1,66\} \\ = 12$$

$$R_4 = \max \{F_{4,1}^* ; F_{4,2}^* ; F_{4,3}^* ; F_{4,4}^* ; F_{4,5}^* ; F_{4,6}^* ; F_{4,7}^* ; F_{4,8}^* ; F_{4,9}^*\} \\ = \max \{15; 20; 6,6; 0; 5; 3,68; 9,16; 7,69; 0\} \\ = 20$$

$$R_5 = \max \{F_{5,1}^* ; F_{5,2}^* ; F_{5,3}^* ; F_{5,4}^* ; F_{5,5}^* ; F_{5,6}^* ; F_{5,7}^* ; F_{5,8}^* ; F_{5,9}^*\} \\ = \max \{3,75; 0; 4,8; 10; 3; 1,575; 9,16; 3,3; 5,83\} \\ = 10$$

$$R_6 = \max \{F_{6,1}^* ; F_{6,2}^* ; F_{6,3}^* ; F_{6,4}^* ; F_{6,5}^* ; F_{6,6}^* ; F_{6,7}^* ; F_{6,8}^* ; F_{6,9}^*\} \\ = \{0; 5,26; 9; 6,5; 2,75; 2,365; 3,44; 0; 10\} \\ = 10$$

Perhitungan nilai Regret measures R sesuai persamaan untuk setiap alternatif adalah sebagai berikut (putri):

$$R_1 = \max \{F_{1,1}^* ; F_{1,2}^* ; F_{1,3}^* ; F_{1,4}^* ; F_{1,5}^* ; F_{1,6}^* ; F_{1,7}^* ; F_{1,8}^* ; F_{1,9}^*\} \\ = \max \{4,77; 12,62; 15; 7,69; 2,5; 5; 0,83; 10; 2,5\} \\ = 15$$

$$R_2 = \max \{F_{2,1}^* ; F_{2,2}^* ; F_{2,3}^* ; F_{2,4}^* ; F_{2,5}^* ; F_{2,6}^* ; F_{2,7}^* ; F_{2,8}^* ; F_{2,9}^*\} \\ = \max \{0,675; 0; 0; 0; 0; 0; 0; 0,76; 0\} \\ = 0,76$$

$$R_3 = \max \{F_{3,1}^* ; F_{3,2}^* ; F_{3,3}^* ; F_{3,4}^* ; F_{3,5}^* ; F_{3,6}^* + F_{3,7}^* ; F_{3,8}^* ; F_{3,9}^*\} \\ = \max \{15; 5,26; 12; 6,15; 0; 3,945; 10; 7,69; 1,66\} \\ = 15$$

$$R_4 = \max \{F_{4,1}^* ; F_{4,2}^* ; F_{4,3}^* ; F_{4,4}^* ; F_{4,5}^* ; F_{4,6}^* ; F_{4,7}^* ; F_{4,8}^* ; F_{4,9}^*\} \\ = \max \{8,175; 20; 6,6; 0; 5; 3,68; 9,16; 7,69; 0\} \\ = 20$$

$$R_5 = \max \{F_{5,1}^* ; F_{5,2}^* ; F_{5,3}^* ; F_{5,4}^* ; F_{5,5}^* ; F_{5,6}^* ; F_{5,7}^* ; F_{5,8}^* ; F_{5,9}^*\} \\ = \max \{10,215; 0; 4,8; 10; 3; 1,575; 9,16; 3,3; 5,83\} \\ = 10,215$$

$$R_6 = \max \{F_{6,1}^* ; F_{6,2}^* ; F_{6,3}^* ; F_{6,4}^* ; F_{6,5}^* ; F_{6,6}^* ; F_{6,7}^* ; F_{6,8}^* ; F_{6,9}^*\} \\ = \{15; 5,26; 9; 6,5; 2,75; 2,365; 3,44; 0; 10\} \\ = 15$$

5. Menghitung nilai indeks VIKOR (Q)

Sebelum menghitung nilai indeks VIKOR (Q) dari tiap alternatif, perlu dihitung terlebih dahulu nilai-nilai S^+ , S^- , R^+ , dan R^- sebagai berikut (putra):

$$S^+ = \max \{S_1 ; S_2 ; S_3 ; S_4 ; S_5 ; S_6\} \\ = \max \{64,885; 3,25; 51,715; 67,13; 41,415; 39,315\} \\ = 67,13$$

$$S^- = \min \{S_1 ; S_2 ; S_3 ; S_4 ; S_5 ; S_6\} \\ = \min \{64,885; 3,25; 51,715; 67,13; 41,415; 39,315\} \\ = 3,25$$

$$R^+ = \max \{R_1 ; R_2 ; R_3 ; R_4 ; R_5 ; R_6\} \\ = \max \{15; 2,49; 12; 20; 10; 10\} \\ = 15$$

$$\begin{aligned} R^- &= \min \{R_1; R_2; R_3; R_4; R_5; R_6\} \\ &= \min \{15; 2,49; 12; 20; 10; 10\} \\ &= 10 \end{aligned}$$

Sebelum menghitung nilai indeks VIKOR (Q) dari tiap alternatif, perlu dihitung terlebih dahulu nilai-nilai S^+ , S^- , R^+ , dan R^- sebagai berikut (putri):

$$\begin{aligned} S^+ &= \max \{S_1; S_2; S_3; S_4; S_5; S_6\} \\ &= \max \{60,91; 1,435; 61,705; 60,305; 47,88; 44,315\} \\ &= 61,705 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S^- &= \min \{S_1; S_2; S_3; S_4; S_5; S_6\} \\ &= \min \{60,91; 1,435; 61,705; 60,305; 47,88; 44,315\} \\ &= 1,435 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R^+ &= \max \{R_1; R_2; R_3; R_4; R_5; R_6\} \\ &= \max \{15; 0,76; 15; 20; 10,215; 15\} \\ &= 20 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R^- &= \min \{R_1; R_2; R_3; R_4; R_5; R_6\} \\ &= \min \{15; 0,76; 15; 20; 10,215; 15\} \\ &= 0,76 \end{aligned}$$

Perhitungan nilai indeks VIKOR dari setiap alternatif (dari Q_1 sampai dengan Q_6) sesuai dengan persamaan adalah sebagai berikut (putra):

$$\begin{aligned} Q_1 &= v \left(\frac{S_1 - S^-}{S^+ - S^-} \right) + (1-v) \left(\frac{R_1 - R^-}{R^+ - R^-} \right) \\ &= 0,5 \left(\frac{64,885 - 3,25}{67,13 - 3,25} \right) + (1-0,5) \left(\frac{15 - 10}{15 - 10} \right) \\ &= 0,5 \left(\frac{61,635}{63,88} \right) + (0,5) \left(\frac{1}{1} \right) \\ &= 0,5 (0,009) + 0,5 \\ &= 0,004 + 0,5 \\ &= 0,504 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_2 &= v \left(\frac{S_2 - S^-}{S^+ - S^-} \right) + (1-v) \left(\frac{R_2 - R^-}{R^+ - R^-} \right) \\ &= 0,5 \left(\frac{3,25 - 3,25}{67,13 - 3,25} \right) + (1-0,5) \left(\frac{2,49 - 10}{15 - 10} \right) \\ &= 0,5 \left(\frac{0}{63,88} \right) + (0,5) \left(\frac{-7,51}{5} \right) \\ &= 0,5 + 0,5 (0,49) \\ &= 0,5 + 0,245 \\ &= 0,745 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_3 &= v \left(\frac{S_3 - S^-}{S^+ - S^-} \right) + (1-v) \left(\frac{R_3 - R^-}{R^+ - R^-} \right) \\ &= 0,5 \left(\frac{51,715 - 3,25}{67,13 - 3,25} \right) + (1-0,5) \left(\frac{12 - 10}{15 - 10} \right) \\ &= 0,5 \left(\frac{48,465}{63,88} \right) + (0,5) \left(\frac{2}{5} \right) \\ &= 0,5 (0,756) + 0,5 (0,4) \\ &= 0,378 + 0,2 \\ &= 0,578 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_4 &= v \left(\frac{S_4 - S^-}{S^+ - S^-} \right) + (1-v) \left(\frac{R_4 - R^-}{R^+ - R^-} \right) \\ &= 0,5 \left(\frac{67,13 - 3,25}{67,13 - 3,25} \right) + (1-0,5) \left(\frac{12 - 12}{20 - 12} \right) \\ &= 0,5 \left(\frac{1}{1} \right) + (0,5) \left(\frac{1}{8} \right) \\ &= 0,5 (1) + 0,5 (0,125) \\ &= 0,5 + 0,062 \\ &= 0,562 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_5 &= v \left(\frac{S_5 - S^-}{S^+ - S^-} \right) + (1-v) \left(\frac{R_5 - R^-}{R^+ - R^-} \right) \\ &= 0,5 \left(\frac{41,415 - 3,25}{67,13 - 3,25} \right) + (1-0,5) \left(\frac{10 - 10}{15 - 10} \right) \\ &= 0,5 \left(\frac{38,165}{63,88} \right) + (0,5) \left(\frac{1}{5} \right) \\ &= 0,5 (0,597) + 0,5 (0,2) \\ &= 0,298 + 0,1 \\ &= 0,398 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_6 &= v \left(\frac{S_6 - S^-}{S^+ - S^-} \right) + (1-v) \left(\frac{R_6 - R^-}{R^+ - R^-} \right) \\ &= 0,5 \left(\frac{39,315 - 3,25}{67,13 - 3,25} \right) + (1-0,5) \left(\frac{10 - 10}{15 - 10} \right) \\ &= 0,5 \left(\frac{36,065}{63,88} \right) + (0,5) \left(\frac{1}{5} \right) \\ &= 0,5 (0,564) + 0,5 (0,2) \end{aligned}$$

$$= 0,282 + 0,1$$

$$= 0,382$$

Pada perhitungan indeks VIKOR ini digunakan nilai voting by majority rule yaitu $v = 0.5$

Perhitungan nilai indeks VIKOR dari setiap alternatif (dari Q_1 sampai dengan Q_6) sesuai dengan persamaan adalah sebagai berikut (putri):

$$Q_1 = v \left(\frac{S_1 - S^-}{S^+ - S^-} \right) + (1-v) \left(\frac{R_1 - R^-}{R^+ - R^-} \right)$$

$$= 0,5 \left(\frac{60,91 - 1,435}{61,705 - 1,435} \right) + (1-0,5) \left(\frac{15 - 0,76}{20 - 0,76} \right)$$

$$= 0,5 \left(\frac{59,475}{60,27} \right) + (0,5) \left(\frac{14,24}{19,24} \right)$$

$$= 0,5 (0,979) + 0,5 (0,740)$$

$$= 0,489 + 0,37$$

$$= 0,859$$

$$Q_2 = v \left(\frac{S_2 - S^-}{S^+ - S^-} \right) + (1-v) \left(\frac{R_2 - R^-}{R^+ - R^-} \right)$$

$$= 0,5 \left(\frac{1,435 - 1,435}{61,705 - 1,435} \right) + (1-0,5) \left(\frac{0,76 - 0,76}{20 - 0,76} \right)$$

$$= 0,5 \left(\frac{1}{60,27} \right) + (0,5) \left(\frac{1}{19,24} \right)$$

$$= 0,5 (0,016) + 0,5 (0,051)$$

$$= 0,008 + 0,025$$

$$= 0,033$$

$$Q_3 = v \left(\frac{S_3 - S^-}{S^+ - S^-} \right) + (1-v) \left(\frac{R_3 - R^-}{R^+ - R^-} \right)$$

$$= 0,5 \left(\frac{61,705 - 1,435}{61,705 - 1,435} \right) + (1-0,5) \left(\frac{15 - 0,76}{20 - 0,76} \right)$$

$$= 0,5 \left(\frac{1}{60,27} \right) + (0,5) \left(\frac{14,24}{19,24} \right)$$

$$= 0,5 (0,016) + 0,5 (0,740)$$

$$= 0,008 + 0,37$$

$$= 0,378$$

$$Q_4 = v \left(\frac{S_4 - S^-}{S^+ - S^-} \right) + (1-v) \left(\frac{R_4 - R^-}{R^+ - R^-} \right)$$

$$= 0,5 \left(\frac{60,305 - 1,435}{61,705 - 1,435} \right) + (1-0,5) \left(\frac{20 - 0,76}{20 - 0,76} \right)$$

$$= 0,5 \left(\frac{58,87}{60,27} \right) + (0,5) 1$$

$$= 0,5 (0,976) + 0,5$$

$$= 0,488 + 0,5$$

$$= 0,988$$

$$Q_5 = v \left(\frac{S_5 - S^-}{S^+ - S^-} \right) + (1-v) \left(\frac{R_5 - R^-}{R^+ - R^-} \right)$$

$$= 0,5 \left(\frac{47,88 - 1,435}{61,705 - 1,435} \right) + (1-0,5) \left(\frac{10,215 - 0,76}{20 - 0,76} \right)$$

$$= 0,5 \left(\frac{46,445}{60,27} \right) + (0,5) \left(\frac{9,455}{19,24} \right)$$

$$= 0,5 (0,770) + 0,5 (0,491)$$

$$= 0,385 + 0,245$$

$$= 0,63$$

$$Q_6 = v \left(\frac{S_6 - S^-}{S^+ - S^-} \right) + (1-v) \left(\frac{R_6 - R^-}{R^+ - R^-} \right)$$

$$= 0,5 \left(\frac{44,315 - 1,435}{61,705 - 1,435} \right) + (1-0,5) \left(\frac{15 - 0,76}{20 - 0,76} \right)$$

$$= 0,5 \left(\frac{42,88}{60,27} \right) + (0,5) \left(\frac{14,24}{19,24} \right)$$

$$= 0,5 (0,711) + 0,5 (0,740)$$

$$= 0,355 + 0,37$$

$$= 0,725$$

Pada perhitungan indeks VIKOR ini digunakan nilai voting by majority rule yaitu $v = 0.5$

- Meranking alternatif dengan mengurutkan mulai dari nilai Q terkecil. Hasil pemeringkatan selengkapnya terlihat pada tabel 3 berikut:

Tabel 3. Perangkingan Putra

Rangking	Kode(A)	Nama	Kode(Q)	Nilai
1	A ₆	Anggara Manalu	Q ₆	0,382
2	A ₅	Putra Ananda	Q ₅	0,398
3	A ₁	Hotniel Simanullang	Q ₁	0,504
4	A ₄	Arjuna Hutagalung	Q ₄	0,562
5	A ₃	Akbar Mustafa	Q ₃	0,578
6	A ₂	Ahmat Irsan Sinaga	Q ₂	0,745

Berdasarkan hasil pembuktian kondisi diatas dapat diketahui bahwa berdasarkan persamaan diperoleh nilai $m = -1$, sehingga alternatif A_6 yaitu; **Anggara Manalu** dengan nilai; **0,382** (lihat data perangkingan pada tabel 3) dapat diusulkan menjadi solusi kompromi seleksi calon putra duta pariwisata Kabupaten Tapanuli Tengah dengan metode VIKOR.

Tabel 4. Perangkingan Putri

Rangking	Kode(A)	Nama	Kode(Q)	Nilai
1	A_2	Romana Indah	Q_2	0,033
2	A_3	Endang Wulansari	Q_3	0,379
3	A_5	Nita Lamri	Q_5	0,630
4	A_6	Tessalonika	Q_6	0,725
5	A_1	Monalisa	Q_1	0,859
6	A_4	Sisri Yuni	Q_4	0,988

Berdasarkan hasil pembuktian kondisi diatas dapat diketahui bahwa berdasarkan persamaan diperoleh nilai $m = -1$, sehingga alternatif A_2 yaitu; **Romana Indah** dengan nilai; **0,033** (lihat data perangkingan pada tabel 4) dapat diusulkan menjadi solusi kompromi seleksi calon putri duta pariwisata Kabupaten Tapanuli Tengah dengan metode VIKOR.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian yang telah penulis buat tentang implementasi Sistem Pendukung Keputusan menggunakan Metode Vlekriterijumsko KOMPromisno Rangiranje (VIKOR), maka penulis dapat menarik beberapa kesimpulan yang diperoleh dari pembahasan tersebut, antara lain: Metode VIKOR dapat memecahkan masalah Seleksi Calon Putra-Putri Duta Pariwisata Kabupaten Tapanuli Tengah. Hasil dari penilaian Seleksi Calon Putra-Putri Duta Pariwisata Kabupaten Tapanuli Tengah ialah Anggara Manalu (Alternatif 6) dengan nilai tertinggi yaitu 0,382 sebagai Putra Duta Wisata dan Romana Indah (Alternatif 2) dengan nilai tertinggi yaitu 0,033 sebagai Putri Duta Wisata Kabupaten Tapanuli Tengah. Penerapan Metode VIKOR dalam pembobotan perangkingan Seleksi Calon Putra-Putri Duta Pariwisata Kabupaten Tapanuli Tengah dapat menghasilkan perhitungan valid yang memberikan keputusan yang objektif terhadap seleksi pemilihan Calon Putra-Putri Duta Pariwisata di Kabupaten Tapanuli Tengah.

REFERENCES

- [1] D. Nofriansyah, *Multi Criteria Decision Making*. Yogyakarta: Deepublish, 2017.
- [2] T. Limbong *et al.*, *Sistem Pendukung Keputusan: Metode & Implementasi*. Medan: Yayasan Kita Menulis, 2020.
- [3] Jasri, D. Siregar, and R. Rahim, "Decision Support System Best Employee Assessments with Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution," *Int. J. Recent TRENDS Eng. Res.*, vol. 3, no. 3, pp. 6–17, 2017.
- [4] M. R. Ramadhan, M. K. Nizam, and Mesran, "Penerapan Metode SAW (Simple Additive Weighting) Dalam Pemilihan Siswa-Siswi Berprestasi Pada Sekolah SMK Swasta Mustafa," *TIN Terap. Inform. Nusant.*, vol. 1, no. 9, pp. 459–471, 2021.
- [5] M. Lubis, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Duta Kampus Menggunakan Metode AHP Dan VIKOR," *Semin. Nas. Teknol. Komput. Sains 2019*, pp. 270–280, 2019.
- [6] S. Sundari, A. Wanto, Saifullah, and I. Gunawan, "Sistem Pendukung Keputusan Dengan Menggunakan Metode Electre Dalam Merekomendasikan Dosen Berprestasi Bidang Ilmu Komputer (Study Kasus di AMIK & STIKOM Tunas Bangsa)," *Semin. Nas. Multi Disiplin Ilmu*, no. x, pp. 1–6, 2017.
- [7] M. Mesran *et al.*, "The VIKOR Method to Support the Effectiveness of Decisions in Determining Work Incentive Recipients," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1175, p. 012043, 2019.
- [8] 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, no. 3.4 Special Issue 4, 2018.
- [9] 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.
- [10] L. Rusdiana *et al.*, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Siswa Terbaik Menggunakan Metode Simple Additive Weighting Pada SMKN 1 Kotabumi," *J. Inform.*, vol. 4, no. 1, pp. 233–241, 2019.
- [11] H. Nurdianto and H. Meilia, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Prioritas Pengembangan Industri Kecil Dan Menengah Di Lampung Tengah Menggunakan Analitical Hierarchy Process (Ahp)," *SemnasTeknomedia Online*, vol. 4, no. 1, p. 3.3-37, 2016.
- [12] K. Umam, V. E. Sulastri, D. U. Sutiksno, and Mesran, "Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Prioritas Produk Unggulan Daerah Menggunakan Metode VIKOR," *J. Ris. Komput.*, vol. 5, no. 1, pp. 43–49, 2018.
- [13] A. A. Trisnani, D. U. Anwar, W. Ramadhani, M. M. Manurung, and A. P. U. Siahaan, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Berprestasi Menerapkan Metode Vise Kriteriajumska Optimizajica I Kompromisno Resenje (VIKOR)," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 5, no. 2, pp. 85–90, 2018.
- [14] 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.