



Sistem Pendukung Keputusan dengan Aplikasi

Halaman beranda jurnal: <https://journal.aira.or.id/index.php/spk/index>



Sistem Pendukung Keputusan Isolat Bakteri Dari Degradasi Oli Menggunakan Metode VIKOR



Muhammad Jaffar Rayhannur Mrp, Muhammad Dimas Abdillah

Sistem Informasi, Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara
Jl. Lap. Golf No.120 Pancur Batu, Sumatera Utara – Indonesia, 20235

*email: ryhn112002@gmail.com

(Naskah masuk: 21 Mei 2023; diterima untuk diterbitkan: 27 Oktober 2023)

ABSTRAK - Saat ini, minyak pelumas masih banyak digunakan, terutama sebagai pelumas mesin mobil. Namun, keberadaannya di lingkungan alam sulit terurai dan dapat menjadi pencemar dalam jangka waktu yang relatif lama, menyebabkan penurunan kualitas lingkungan. Hanya ada sedikit penelitian yang dilakukan terhadap strain bakteri, terutama pada degradasi minyak. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan strain bakteri yang mampu mengurai minyak, sehingga diharapkan dapat membantu mengurangi pencemaran kualitas lingkungan. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan metode VIKOR. Berdasarkan hasil penelitian, wahana pengambilan keputusan penentuan pulau bakteri akibat degradasi minyak adalah sistem pendukung keputusan yang dibuat dari aplikasi web dengan perhitungan berdasarkan metode VIKOR. Terdapat 5 kriteria yaitu bentuk, kemampuan penguraian, lingkungan, tepi, dan warna sebagai dasar identifikasi bakteri. Sangat mudah terurai kembali menjadi tanah atau lingkungan yang terkontaminasi. Perhitungannya dilakukan dengan memasukkan data dan bobot, kemudian melakukan standarisasi, menghitung nilai s dan r, menentukan nilai maksimum dan minimum s dan r, dan terakhir menentukan nilai indeks, yang menghasilkan data berisi hasil klasifikasi bakteri yang mampu mengurai tanah atau lingkungan yang terkontaminasi limbah minyak bumi terbesar.

KATA KUNCI – sistem pendukung keputusan, metode VIKOR, isolat bakteri, degradasi oli

Decision Support System for Bacterial Isolates from Oil Degradation Using the VIKOR Method

ABSTRACT - Currently, lubricating oil is still widely used, especially as a lubricant for car engines. However, its presence in the natural environment is difficult to decompose and can become a pollutant over a relatively long period of time, causing a decline in environmental quality. There has been little research conducted on bacterial strains, especially on oil degradation. This research was carried out to obtain bacterial strains that are able to break down oil, so it is hoped that it can help reduce environmental quality pollution. This test was carried out using the VIKOR method. Based on the research results, the decision-making vehicle for determining bacterial islands due to oil degradation is a decision support system created from a web application with calculations based on the VIKOR method. There are 5 criteria, namely shape, decomposition ability, environment, edges and color as the basis for bacterial identification. Very easily decomposes back into contaminated soil or environment. The calculation is carried out by entering data and weights, then carrying out standardization, calculating the values of s and r, determining the maximum and minimum values of s and r, and finally determining the index value, thus producing data containing the results of the classification of bacteria that are able to describe contaminated soil or the environment. waste oil. largest earth.

KEYWORDS – decision support system, VIKOR method, bacterial isolates, oil degradation



1. PENDAHULUAN

Permasalahan identifikasi strain bakteri yang diisolasi dari degradasi minyak di laboratorium mikrobiologi USU sangatlah penting. Untuk mengetahui keberhasilan isolasi bakteri dari degradasi minyak dapat dilakukan dengan menggunakan sistem pendukung keputusan. Saat ini minyak pelumas masih banyak digunakan terutama sebagai pelumas mesin mobil. Namun keberadaannya di lingkungan alam sulit terurai dan dapat menjadi pencemar dalam jangka waktu yang relatif lama dan mengakibatkan penurunan kualitas lingkungan[1]. Saat ini minyak pelumas masih banyak digunakan terutama sebagai pelumas mesin mobil. Namun keberadaannya di lingkungan sulit terurai dan dapat menjadi pencemar dalam jangka waktu yang relatif lama dan mengakibatkan penurunan kualitas lingkungan[2]. Bioremediasi merupakan alternatif yang ramah lingkungan dan hemat biaya untuk memperbaiki atau memulihkan lingkungan yang terkontaminasi secara fisik dan kimia. Teknologi yang digunakan dalam bioremediasi menggunakan mikroorganisme yang mampu memanfaatkan senyawa beracun, termasuk hidrokarbon, sebagai sumber energi[3].

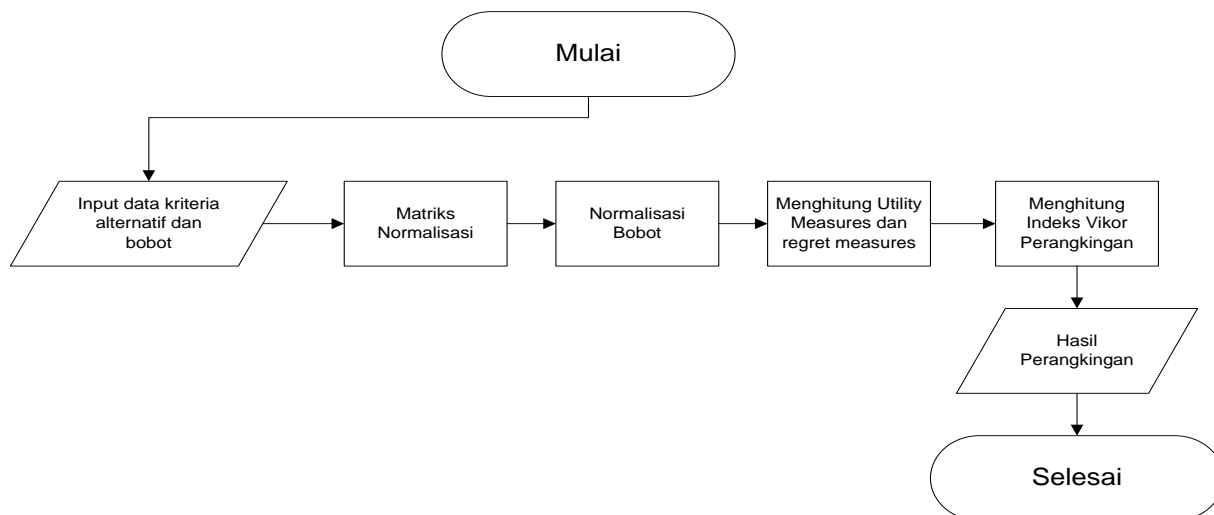
Sistem pendukung keputusan adalah sistem berbasis model yang mencakup proses pemrosesan data dan pertimbangan untuk membantu manajer mengambil keputusan[4]. Tujuan dari sistem pengambilan keputusan adalah untuk membantu pengambilan keputusan memilih alternatif keputusan yang berbeda dengan mengolah informasi yang diperoleh atau tersedia menggunakan model pengambilan keputusan[5]. Dengan pengambilan keputusan menggunakan sistem informasi maka akan memudahkan pekerjaan manajer dan pengambilan keputusan dengan sangat efektif dan efisien[6]. Perkembangan sistem pendukung keputusan saat ini telah sangat membantu pengambilan keputusan[7]. Selama pemrosesan, sistem pendukung keputusan menggabungkan penggunaan model analitis dengan teknik entri data konvensional dan fungsi pencarian/kueri informasi[8]. Sistem pendukung keputusan memberikan dukungan interaktif khusus untuk proses pengambilan keputusan manajer dan praktisi bisnis lainnya[9]. Sistem pendukung keputusan merupakan implementasi dari teori pengambilan keputusan yang diperkenalkan oleh disiplin ilmu seperti riset operasi dan ilmu manajemen. Bedanya, sebelumnya untuk mencari solusi atas permasalahan yang dihadapi, perlu dilakukan perhitungan berulang-ulang secara manual (biasanya untuk mencari nilai minimum dan maksimum)[10]. Tujuan dari sistem pendukung keputusan adalah membantu manajer mengambil keputusan pada masalah semi terstruktur[11][12], mendukung pemikiran manajer dan tidak dimaksudkan untuk menggantikan fungsi manajer[13], [14], sehingga meningkatkan efisiensi pengambilan keputusan. Manajer tidak hanya meningkatkan efisiensi, kecepatan komputasi, meningkatkan produktivitas, mendukung kualitas, daya saing, dan mengatasi keterbatasan kognitif dalam pemrosesan dan penyimpanan[15]. Sistem pendukung keputusan seringkali dirancang untuk membantu memecahkan masalah atau mengevaluasi peluang[16]. Sistem pengambilan keputusan ini dimungkinkan berkat perkembangan teknologi perangkat keras dan integrasi perangkat keras dan perangkat lunak[17]. Pengambilan keputusan yang menggabungkan faktor kuantitatif dan kualitatif dapat didukung oleh sistem pendukung keputusan (SPK), yang menurut definisi SPK adalah sistem komputer interaktif yang membantu pengambil keputusan menggunakan data dan berbagai model untuk memecahkan masalah tidak terstruktur[18]. SPK merupakan suatu pendekatan sistematis terhadap suatu permasalahan, mengumpulkan data secara hati-hati dan mengidentifikasi alternatif-alternatif yang tepat untuk situasi tersebut serta menyediakan proses pengambilan keputusan yang tepat[19]. Peran sistem pendukung keputusan dalam menyelesaikan masalah tidak terstruktur telah banyak diterapkan[20]. Sistem ini digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan dalam situasi semi terstruktur dan situasi tidak terstruktur dimana tidak ada seorang pun yang mengetahui secara pasti bagaimana suatu keputusan harus diambil[21]. Penggunaan sistem pendukung keputusan dapat mendukung proses pengambilan keputusan[22]. Pada penelitian ini, penulis menggunakan metode VIKOR untuk mengidentifikasi strain bakteri yang diisolasi dari degradasi minyak di laboratorium mikrobiologi USU.

Penelitian ini menggunakan metode VIKOR karena menurut penulis metode VIKOR sangat cocok untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Metode VIKOR (*Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje*) merupakan metode optimasi multi kriteria yang digunakan dalam sistem yang kompleks. Metode ini berfokus pada pemeringkatan dan pemilihan dari serangkaian alternatif dan mengidentifikasi solusi kompromi terhadap masalah kriteria yang saling bertentangan, yang dapat membantu pengambil keputusan dalam mengambil keputusan akhir. Solusi kompromi adalah solusi yang menentukan bahwa solusi yang layak paling dekat dengan solusi ideal, dan kompromi berarti kesepakatan yang disepakati oleh kedua belah pihak[23]–[27]. Metode VIKOR merupakan metode perankingan yang menggunakan indeks pemeringkatan multi kriteria berdasarkan ukuran kedekatan tertentu terhadap solusi ideal[28]. Metode VIKOR dipilih karena menentukan nilai bobot setiap atribut kemudian melakukan proses perankingan untuk memilih alternatif terbaik dari beberapa alternatif [29].

Penelitian ini bertujuan untuk merekomendasikan strain bakteri terbaik untuk degradasi minyak berdasarkan review. Metodologi penelitian ini menggunakan metode VIKOR sebagai metode pemeringkatan terbaik untuk mengevaluasi degradasi hidrokarbon dengan kriteria yang digunakan adalah informasi bentuk, dekomposisi, dukungan, amplitudo dan warna. Penggunaan metode VIKOR diterapkan karena merupakan jenis pengambilan keputusan multi kriteria yang memungkinkan pengambilan keputusan daerah berdasarkan beberapa kriteria dan memungkinkan pengambilan keputusan berdasarkan hasil rekomendasi yang terbaik. Semoga penelitian ini dapat membantu masyarakat memilih cara terbaik untuk mengisolasi bakteri dari degradasi minyak. Pada penelitian-penelitian sebelumnya, kombinasi metode-metode tersebut dalam SPK telah diterapkan dengan baik karena pengambil keputusan sangat mementingkan kriteria dan sangat mempengaruhi rekomendasi yang dibuat. Namun yang membedakan penelitian sebelumnya dengan penelitian ini terletak pada alternatif dan kriteria yang digunakan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk dapat melakukan perhitungan metode VIKOR untuk menentukan peringkat alternatif dan mengidentifikasi solusi yang mendekati solusi kompromi ideal.

2. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan proses penelitian yang terdiri dari tiga tahap yaitu pengumpulan data, perhitungan metode VIKOR dan pemeringkatan hasil. Metode yang digunakan adalah metode VIKOR, dimana digunakan untuk mengatasi permasalahan yang berfokus pada pemeringkatan dan pemilihan alternatif. Selain itu, metode ini mempunyai kelebihan yaitu mampu melakukan trade off, sehingga penggunaannya dapat memecahkan masalah pengambilan keputusan ketika mengidentifikasi strain bakteri yang diisolasi dari degradasi minyak.



Gambar 1. Tahapan Metode VIKOR

2.1 Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, peneliti melakukan pengumpulan data dengan cara datang langsung ke lokasi tempat objek penelitian yaitu pada lab mikrobiologi Universitas Sumatera Utara. Sedangkan untuk data alternatif kriteria dan bobot ditentukan langsung oleh salah satu asisten lab mikrobiologi yaitu dengan Ibu Putri Hasanah S.Si dengan melakukan wawancara langsung terkait dengan penelitian.

2.2 Perangkingan Metode VIKOR

a) Matriks Normalisasi

Setelah menentukan kriteria dan pembobotan, langkah selanjutnya adalah membuat matriks normalisasi (N) dengan mencari nilai maksimum dan minimum untuk mendapatkan solusi ideal dari setiap kriteria [30]. Dengan rumus sebagai berikut:

$$N_{ij} = \frac{(\max X_{ij} - x_{ij})}{(\max X_{ij} - \min x_{ij})} \tag{1}$$

Dimana :

- N_{ij} = nilai normalisasi sampel i kriteria j
- X_{ij} = nilai data sampel i kriteria j
- Max X_{ij} = nilai maksimum suatu kriteria
- Min X_{ij} = nilai minimum suatu kriteria
- I = alternatif
- J = kriteria

b) Normalisasi Bobot

Normalisasi bobot dilakukan dengan cara melakukan perkalian bobot kriteria (W) dengan nilai data yang sudah dinormalisasi (N) [31].

$$(W_j \times R_{ij}) \tag{2}$$

Dimana W_j adalah nilai bobot kriteria dan R_{ij} data ternormalisasi dari alternatif dan kriteria.

c) Menghitung Utility Measure (S) dan Regret Measure (R)

$$S_j = \sum_{i=1}^n W_i \left(\frac{(f_i^*) - (f_{ij})}{(f_i^*) - (f_i^-)} \right) \tag{3}$$

S_i merupakan jarak Manhattan (*Manhattan distance*) yang terbobot dan dinormalisasi

$$R_j = \max \left[W_i \left(\frac{(f_i^+) - (f_{ij})}{(f_i^+) - (f_i^-)} \right) \right] \quad (4)$$

R_i merupakan jarak Chebyshev (*Chebyshev distance*) yang terbobot dan dinormalisasi. S_i (*maksimum group utility*) dan R_i (*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 [32].

- d) Menghitung indeks VIKOR
Dengan rumus:

$$Q_j = \left[\frac{S_j - S^*}{S^- - S^*} \right] \times v + \left[\frac{R_j - R^*}{R^- - R^*} \right] \times (1 - v) \quad (5)$$

Dimana, S^* adalah Utility Measure terkecil, S^- merupakan Utility Measure terbesar, R^* adalah Regret Measure terkecil, R^- adalah Regret Measure terbesar, v merupakan bobot maksimum group utility, dan $(1 - v)$ merupakan bobot minimum individual regret. Nilai v yang biasa digunakan adalah 0,5. Nilai $v = 0.5$ dimaksudkan untuk memaksimalkan group of benefit dan meminimalkan individual regret value[33].

- c). Perangkingan

Pada metode VIKOR perangkingan alternatif dilihat berdasarkan nilai indeks VIKOR yang telah dicari dimana alternatif yang memiliki indeks VIKOR dengan nilai terkecil adalah alternatif yang paling efektif dan menduduki peringkat pertama[34].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengumpulan Data Isolat Bakteri

Dari hasil pengumpulan data yang diambil dari lab mikrobiologi dapat ditemukan sejumlah alternatif dan kriteria yang digunakan sebagai acuan untuk proses perangkingan pada sistem pendukung keputusan. Langkah awal dalam perhitungan metode VIKOR adalah menentukan terlebih dahulu kriteria dan memasukkan bobot untuk masing-masing dari kriteria tersebut agar dapat dilakukan perhitungan perangkingan. Pada Tabel 1 yaitu data awal dari penelitian ini yang didapatkan dari hasil wawancara langsung yang dilakukan dengan narasumber terkait yaitu Ibu Putri Hasanah S.Si, data awal diberikan berjumlah 25 Alternatif dan 5 kriteria. Pada penyajian data akan diambil 7 alternatif sebagai sample.

Tabel 1. Data Isolat Bakteri

Kode Isolat	Bentuk	Kemampuan Degradasi	Media	Margin	Warna
BTO1	Iregular	Kurang	Oli	Indulate	Putih
BTO2	Filamentous	Kurang	Oli	Curled	Putih
BTO5	Iregular	Cukup	Oli	Indulate	Putih
BTO9	Circular	Sangat Baik	Oli	Entire	Putih Susu
BAO3	Circular	Baik	Oli	Entire	Putih Susu
HB1ST1	Iregular	Sangat Kurang	Sawit	Lobate	Putih
HB5ST2	Iregular	Sangat Kurang	Sawit	Lobate	Merah

3.2 Kriteria dan Bobot

Kriteria yang digunakan dalam perangkingan isolat bakteri adalah, Bentuk, Kemampuan degradasi, media, margin dan warna. Dimana setiap kriteria digunakan sebagai acuan tolak ukur penilaian isolat bakteri. Setiap kriteria disingkat dengan huruf dan angka seperti C1 pada Tabel 2. dan untuk nilai bobot didapatkan serta ditentukan oleh asisten lab.

Tabel 2. Data kriteria dan bobot

No	Kode Kriteria	Nama Kriteria	Bobot
1	C1	Bentuk	4
2	C2	Kemampuan Degradasi	5
3	C3	Media	2
4	C4	Margin	3
5	C5	Warna	3

3.3 Sub Kriteria

Dari kelima kriteria yang menjadi acuan tolak ukur penilaian memiliki masing masing sub kriteria yang memiliki nilainya masing masing untuk menjadi acuan indeks penilaian terhadap setiap alternatif, seperti yang bisa dilihat pada Tabel 3 adalah Tabel sub kriteria.

Tabel 3. Sub Kriteria dan Nilai

No	Kriteria	Sub Kriteria	Nilai
1	Bentuk	Circular	100
		Spindle	75
		Iregular	50
		Filamentous	25
		Rhizoid	0
2	Kemampuan Degradasi	Sangat Baik	100
		Baik	75
		Cukup	50
		Kurang	25
		Sangat Kurang	0
3	Media	Oli	100
		Sawit	0
4	Margin	Entire	100
		Undulate	75
		Curled	50
		Lobate	25
		Rhizoid	0
5	Warna	Putih Susu	100
		Putih	50
		Merah	0

3.4 Perhitungan Metode VIKOR

1. Membuat Matriks Keputusan

Pada Tabel 4 merupakan matriks keputusan yang diperoleh dengan menyusun data setiap kriteria yang ada dengan penilaian berdasarkan bobot yang ditentukan.

Tabel 4. Matriks Keputusan

No	Kode Alternatif	Nama Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
1	A01	BTO1	50	25	100	75	50
2	A03	BTO2	25	25	100	50	50
3	A06	BTO5	50	50	100	75	50
4	A11	BTO9	100	100	100	100	100
5	A16	BAO3	100	75	100	100	100
6	A21	HB1ST1	50	0	0	25	50
7	A25	HB5ST2	50	0	0	25	0
		Maksimal	100	100	0	100	100
		Minimal	0	0	-100	25	0

2. Normalisasi Matriks

Proses normalisasi dihitung dengan menggunakan Persamaan (1) berikut adalah contoh perhitungannya dengan Alternatif A01 sebagai contoh $N_{ij} = \frac{100-50}{100-0} = 0,5$. Setelah proses perhitungan normalisasi matriks, hasil normalisasi dapat dilihat seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai Hasil Normalisasi

No	Kode Alternatif	Nama Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
1	A01	BTO1	0,5	0,75	1	0,333	0,5
2	A03	BTO2	0,75	0,75	1	0,333	0,5
3	A06	BTO5	0,5	0,5	1	0,333	0,5
4	A11	BTO9	0	0	1	0	0
5	A16	BAO3	0	0,25	1	0	0
6	A21	HB1ST1	0,5	1	0	1	0,5
7	A25	HB5ST2	0,5	1	0	1	1

3. Normalisasi Bobot

Pada tahap normalisasi bobot, dilakukan dengan menggunakan Persamaan (2) yaitu dengan cara melakukan perkalian bobot kriteria (W) dengan nilai data yang sudah dinormalisasi (N). Sebagai contoh proses normalisasi bobot, digunakan alternatif A01. Normalisasi Bobot = $(0,5 \times 4) = 2$, Hasil normalisasi bobot dapat dilihat seperti pada Tabel 6.

Tabel 6. Normalisasi Bobot

No	Kode Alternatif	Nama Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
1	A01	BTO1	2	3,75	2	1	1,5
2	A03	BTO2	3	3,75	2	1	1,5
3	A06	BTO5	2	2,25	2	1	1,5
4	A11	BTO9	0	0	2	0	0
5	A16	BAO3	0	1,25	2	0	0
6	A21	HB1ST1	2	5	0	3	1,5
7	A25	HB5ST2	2	5	0	3	3

4. Menghitung *Utility Measure* (S) dan *Regret Measure* (R)

Pada proses perhitungan *Utility Measure* S_j menggunakan Persamaan (3) yang merupakan perhitungan dengan cara menjumlahkan semua nilai normalisasi bobot di setiap alternatif. Sebagai contoh perhitungan dilakukan dengan menggunakan alternatif A01. $S_j = 2 + 3,75 + 2 + 1 + 1,5 = 10,25$, adapun hasil dari perhitungan nilai S_j dapat dilihat pada Tabel 7

Tabel 7. Nilai *Utility Measure*

No	Kode Alternatif	Nama Alternatif	Nilai S
1	A01	BTO1	10,25
2	A03	BTO2	12,25
3	A06	BTO5	9
4	A11	BTO9	2
5	A16	BAO3	3,25
6	A21	HB1ST1	11,5
7	A25	HB5ST2	13

Kemudian pada perhitungan nilai *Regret Measure* (R_j) menggunakan persamaan (4). Merupakan nilai maksimum normalisasi bobot yang telah dihitung sebelumnya dari setiap alternatif. Berikut hasil perhitungan *Regret Measure* (R_j) yang bisa dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Nilai *Regret Measure*

No	Kode Alternatif	Nama Alternatif	Nilai R
1	A01	BTO1	3,75
2	A03	BTO2	3,75
3	A06	BTO5	2,5
4	A11	BTO9	2
5	A16	BAO3	2
6	A21	HB1ST1	5
7	A25	HB5ST2	5

5. Menghitung Indeks Vikor

Nilai Q merupakan perhitungan tahap akhir dari metode VIKOR dengan menggunakan persamaan (5). Perhitungan ini bertujuan untuk mencari nilai maksimum dan minimum dari nilai maksimum R_j dan nilai S_j . Nilai maksimum dan minimum nilai R dan nilai S_i yang dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Nilai Max dan Min R_j dan S_j

	Nilai R_j	Nilai S_j
Nilai Maksimum	5	13
Nilai Minimum	2	2

Kemudian pada perhitungan nilai indeks vikor Q menggunakan alternatif A01 sebagai contoh, dan untuk hasil nilai Q dapat dilihat pada Tabel 8 yang sudah dihitung dengan menggunakan persamaan (5).

$$Q_j = \left[\frac{10,25-2}{13-2} \right] \times 0,5 + \left[\frac{3,75-5}{2-5} \right] \times (1 - 0,5)$$

$$Q_j = 0,667$$

Tabel 10. Perhitungan nilai Q

No	Kode Alternatif	Nama Alternatif	Nilai Q
1	A01	BTO1	0,667
2	A03	BTO2	0,758
3	A06	BTO5	0,402
4	A11	BTO9	0
5	A16	BAO3	0,057
6	A21	HB1ST1	0,932
7	A25	HB5ST2	1

6. Perangkingan

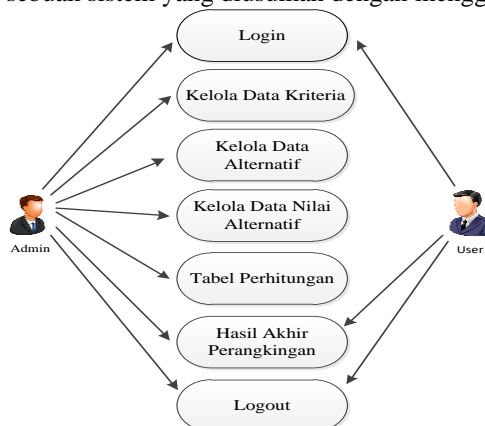
Selanjutnya tahap terakhir dari perhitungan metode VIKOR adalah perangkingan, lalu dilakukan pengurutan nilai dari yang terkecil hingga terbesar, pada metode VIKOR perangkingan alternatif dilihat berdasarkan dari nilai indeks VIKOR yang telah dicari dimana alternatif yang memiliki indeks VIKOR dengan nilai terkecil adalah alternatif yang paling efektif dan menduduki peringkat pertama. Hasil perangkingan dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Perangkingan

No	Kode Alternatif	Nama Alternatif	Nilai Q	Rangking
1	A01	BTO1	0,667	11
2	A03	BTO2	0,758	15
3	A06	BTO5	0,402	4
4	A11	BTO9	0	1
5	A16	BAO3	0,057	2
6	A21	HB1ST1	0,932	21
7	A25	HB5ST2	1	25

3.5 Usulan Sistem

Berikut ini adalah perancangan sebuah sistem yang diusulkan dengan menggunakan Diagram Use Case.



Gambar 2. Diagram Use Case

Pada Gambar 2 adalah Diagram Use Case yang digunakan untuk memberikan Gambaran perancangan usulan sistem awal yang dimana pengguna sistem disini ada 2 yaitu admin dan user dan masing masing memiliki hak akses yang berbeda terhadap sistem.

3.6 Implementasi Sistem

Indeks Vikor							
Kode	Indeks Vikor (Q)			Rank			Rata
	v=0.4	v=0.5	v=0.6	v1	v2	v3	
A11	0	0	0	1	1	1	1
A16	0.045	0.057	0.068	2	2	2	2
A04	0.355	0.402	0.448	3	3	3	3
A06	0.355	0.402	0.448	4	4	4	4
A19	0.482	0.519	0.556	5	5	5	5
A20	0.527	0.576	0.624	6	6	6	6
A17	0.65	0.667	0.683	7	7	7	7
A15	0.65	0.667	0.683	8	8	8	8
A14	0.65	0.667	0.683	9	9	9	9
A02	0.65	0.667	0.683	10	10	10	10
A01	0.65	0.667	0.683	11	11	11	11
A07	0.65	0.667	0.683	12	12	12	12
A09	0.723	0.758	0.792	13	14	14	13.667
A08	0.723	0.758	0.792	14	15	15	14.667
A05	0.727	0.742	0.758	18	13	13	14.667
A03	0.723	0.758	0.792	15	16	16	15.667

Gambar 3. Data Hasil Perhitungan Akhir

Pada Gambar 3 yang dapat dilihat adalah data hasil akhir dari perhitungan menggunakan metode VIKOR yang dimana hasil akhir adalah berupa perankingan untuk setiap alternatif yang diurutkan dari rank 1 sampai dengan 25.

3.7 Testing

Pada tahap ini dilakukan pengujian sistem yang dibuat menggunakan metode *blackbox testing*. Pengujian ini dilakukan untuk memastikan fitur-fitur berfungsi sepenuhnya atau tidak.

Tabel 12.Black Box Testing Admin

No	Test Halaman	Aksi Pengguna	Reaksi Sistem		Hasil
			TRUE	FALSE	
1.	Halaman Login	Isi Username dan Password lalu "Login"	Masuk Ke Dashboard Admin	Tidak Masuk Ke Halaman	Valid
2.	Data Profil	Edit Data Profil dan Hapus	Data profil dapat diedit dan dihapus	Data Profil tidak dapat diedit dan dihapus	Valid
3.	Data Kriteria	Tambah data,Edit Data,Hapus Data,Cari data	Data kriteria dapat ditambah,diedit dan dihapus	Data tidak dapat ditambah,di edit dan dihapus	Valid
4.	Data Alternatif	Tambah data alternatif,edit,hapus dan cari	Data alternatif dapat ditambah,diedit,dan dihapus	Data alternatif tidak dapat ditambah,edit dan juga hapus	Valid
5.	Data Nilai Alternatif	Tambah nilai,edit dan hapus nilai	Data nilai alternatif dapat ditambah,edit dan hapus	Data nilai alternatif tidak dapat ditambah,edit dan juga hapus	Valid
6.	Data Hasil Akhir	Cetak data hasil akhir	Dapat mencetak data hasil perhitungan akhir	Tidak Dapat mencetak data hasil perhitungan akhir	Valid

Pada Tabel 12 merupakan testing atau pengujian untuk pengguna admin yang menggunakan metode

blackbox.testing ini berfokus terhadap kebutuhan fungsional pada sistem.

Tabel 13.Black Box Testing User

No	Test Halaman	Aksi Pengguna	Reaksi Sistem		Hasil
			TRUE	FALSE	
1.	Halaman Login	Isi Username dan Password lalu "Login"	Masuk Ke Dashboard User	Tidak Masuk Ke Halaman	Valid
2.	Data Profil	Edit Data Profil dan Hapus	Data profil dapat diedit dan dihapus	Data Profil tidak dapat diedit dan dihapus	Valid
3.	Data Hasil Akhir	Cetak Data	Hasil Perhitungan Akhir Dapat Dicetak	Hasil Perhitungan Akhir Tidak Dapat Dicetak	Valid

Pada Tabel 13 merupakan testing untuk user/pengguna menggunakan metode blackbox.dan testing ini berfokus terhadap kebutuhan fungsional sistem.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan penelitian sistem pendukung keputusan isolat bakteri dari degradasi oli ini dengan memanfaatkan perhitungan metode VIKOR lalu dilanjutkan dan diproses melalui aplikasi berbasis web yang memudahkan penelitian dalam menentukan isolat bakteri terbaik dengan 25 data alternatif yang diberikan dan juga 5 kriteria yang menjadi pertimbangan serta acuan dalam menentukan isolat bakteri terbaik.dimana bakteri dengan kode A11 yaitu BTO9 menjadi bakteri yang memiliki potensi paling tinggi dibanding bakteri lain dengan perolehan nilai indeks vikor adalah 0 dan peringkat terakhir adalah bakteri dengan kode A25 yaitu HB5ST2 dengan perolehan indeks vikor adalah 1. Konsep dasar metode VIKOR adalah menentukan ranking dari setiap alternatif yang ada dengan melihat hasil dari nilai-nilai utilitas dan regrets dari setiap alternatif yang nantinya digunakan untuk melihat urutan dan nilai tertinggi dari setiap alternatif. Pada metode VIKOR ini terlebih dahulu menyusun kriteria dan alternatif kedalam bentuk matriks lalu menentukan nilai solusi ideal positif dan negatif untuk setiap kriteria dan menghitung utility measures untuk mendapatkan solusi tertinggi dan terendah setiap alternatif dan melakukan perhitungan indeks VIKOR lalu melakukan perankingan terhadap setiap alternatif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Apriliya, N. T. Pradana, and A. K. Dewi, "EKSPLOKASI BAKTERI PENDEGRADASI HIDROKARBON OLI DARI TANAH TERCEMAR HIDROKARBON DAN RHIZOSFER TANAMAN," *Sci. Tech J. Ilmu ...*, 2020.
- [2] M. L. Sendo, F. R. Mantiri, and M. J. Rumondor, "ISOLASI DAN KARAKTERISASI BAKTERI POTENSIAL PENDEGRADASI OLI MESIN BEKAS DARI BEBERAPA LOKASI BENGKEL DI KOTA MANADO," *PHARMACON*, 2022.
- [3] A. D. Pramesti and H. Fitrihidajati, "Pemanfaatan Kompos Berbahan Baku Limbah Baglog dan Kulit Nanas Pada Bioremediasi Tanah Tercemar Limbah Oli," *LenteraBio Berk. Ilm. Biol.*, 2022.
- [4] I. Puspitasari, A. Trianto, and ..., "Eksplorasi bakteri pendegradasi minyak dari perairan pelabuhan Tanjung Mas, Semarang," *J. Mar. ...*, 2020.
- [5] I. DJUFRI, M. H. Abdullah, and S. Turuy, "Implementasi Metode Weighted Product (Wp) Dalam Sistem Pengambilan Keputusan Dosen Terbaik Teknik Komputer Akademi Ilmu Komputer Ternate," *JSAI (Journal Sci. ...)*, 2020.
- [6] A. Qiyamullaily, S. Nandasari, and ..., "Perbandingan penggunaan metode SAW dan AHP untuk sistem pendukung keputusan penerimaan karyawan baru," ... *Eng. Sains ...*, 2020.
- [7] M. Yanto, "Sistem Penunjang Keputusan Dengan Menggunakan Metode Ahp Dalam Seleksi Produk," *J. Teknol. Dan Sist. Inf. Bisnis ...*, 2021.
- [8] G. Lestari, N. Neneng, and ..., "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN TUNJANGAN KARYAWAN MENGGUNAKAN METODE ANALYTICAL HIERARKI PROCESS PADA PT MUTIARA FERINDO ...," ... *Teknol. dan Sist. ...*, 2021.
- [9] F. Susanto, *Pengenalan Sistem Pendukung Keputusan*. books.google.com, 2020.

- [10] M. D. Herakasih and Y. Ahda, "Bioaugmentation Effect of Bacillus sp. and Pseudomonas sp. Isolates on Lowering Used Lubricating Oil-Contaminated Soil pH," *Serambi Biol.*, 2019.
- [11] R. A. Putri, M. D. Irawan, M. I. Z. Hasibuan, A. Anggreini, and M. H. Koto, "Sistem Pendukung Keputusan dengan Aplikasi Pembelian Limbah Yang Dapat Didaur Ulang Menggunakan Metode Simple Multi- Attribute Rating Technique," *Sist. Pendukung Keputusan dengan Apl.*, vol. 1, no. September, pp. 101–109, 2022.
- [12] M. H. Koto and M. D. Irawan, "Decision Support System for Selecting Rescuer Candidates for Basarnas Special Group Using SMART And BORDA," vol. 06, no. 01, pp. 82–90, 2023.
- [13] M. D. Irawan, A. Ikhwan, O. K. Sulaiman, A. Widarma, Y. H. Siregar, and R. A. A Raof, "Qur'an Tilawatil Examination System: A Group Decision Support System," *J. Infotel*, vol. 15, no. 1, pp. 8–16, 2022.
- [14] M. D. Irawan, H. Situmorang, R. Sitanggang, and D. Sawitri, "Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Mutasi Pegawai Menggunakan Metode COPRAS Decision Support System for Determining Employee Movements Using the COPRAS Method," vol. 8, no. January, pp. 220–234, 2023, [Online]. Available: www.jurnal.unimed.ac.id.
- [15] A. Ainul, M. Hasbi, and E. Purwanto, "Isolation and Identification of Biosurfactant Producing Bacteria From Workshop Wastewater," *Ilmu Perair. (Aquatic ...)*, 2021.
- [16] S. Supiandi, R. N. Fuad, E. Hariyanto, and ..., "Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Koperasi Menggunakan Metode Weighted Product," *J. Media ...*, 2020.
- [17] I. Marlina, "Penerapan Metode Simple Additive Weighting (SAW) dalam Sistem Pengambilan Keputusan Order Persediaan Barang Berbasis Web," *Sienna*, 2020.
- [18] D. P. Tarigan, A. Wantoro, and ..., "Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Mobil Dengan Fuzzy Tsukamoto (Studi Kasus: Pt Clipan Finance)," ... *J. Telemat. ...*, 2020.
- [19] R. A. Suherdi, R. Taufiq, Y. Yanuardi, and A. A. Permana, *Penerapan metode ahp dalam sistem pendukung keputusan kenaikan pangkat pegawai di badan kepegawaian dan pengembangan sumber daya manusia kota unisbank.ac.id*, 2018.
- [20] Y. Malau, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Kategori Promosi Produk Menggunakan Metode Profile Matching (Studi Kasus: Minimarket)," *MATRIK J. Manajemen, Tek. ...*, 2020.
- [21] M. JUMARLIS, "Implementasi Algoritma Double Exponential Smoothing Pada Sistem Peramalan Persediaan Barang," *J. INSTEK (Informatika Sains dan ...)*, 2020.
- [22] D. Y. H. Tanjung and R. Adawiyah, "Optimizing selection of decision support system with fuzzy simple additive weighting," *2018 6th Int. Conf. ...*, 2018.
- [23] B. J. Hutapea, M. A. Hasmi, A. Karim, and ..., "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jenis Kulit Terbaik Untuk Pembuatan Sepatu Dengan Menggunakan Metode VIKOR," ... *(Jurnal Ris. Komput. ...)*, 2018.
- [24] A. Siregar, P. Ginting, M. Mesran, and ..., "Implementasi Metode Vikor Dalam Pemilihan Supplier Bahan Baku," ... *Inf. dan Komput. ...*, 2017.
- [25] A. Muharsyah, S. R. Hayati, M. I. Setiawan, and ..., "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Jurnalis Menerapkan Multi-Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis (MOORA)," *JURIKOM (Jurnal ...)*, 2018.
- [26] I. Wijaya and M. Mesran, "Penerapan Metode AHP dan VIKOR Dalam Pemilihan Karyawan Berprestasi," *Semin. Nas. Teknol. ...*, 2019.
- [27] Y. J. B. Parrangan, M. Mesran, S. Gaurifa, A. S. Purba, and ..., "The implementation of VIKOR method to improve the effectiveness of Sidi learning graduation," *Int. J. Eng ... researchgate.net*, 2018.
- [28] R. A. Purba and U. Verawardina, "Deteksi Mahasiswa Yang Dapat Menyusun Tugas Akhir dengan Metode Visekriterijumsko Kompromisno Rangiranje (VIKOR)," *Techno. Com*, 2021.
- [29] S. Manurung, Y. H. Nainggolan, and ..., "Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Dalam Penilaian Kinerja Guru Dan Pegawai Menggunakan Metode Vikor (Studi Kasus: SMP Negeri 1 Kota Tebing ...)," *J. Inf. ...*, 2022.
- [30] A. Arisandi and E. S. Pribadi, "Analisa Metode VIKOR pada Rekomendasi Alat Musik Keyboard Electone Terbaik," *Kesatria J. Penerapan Sist. ...*, 2020.
- [31] D. M. Utama, "Penyelesaian Green Supplier Selection Menggunakan Integrasi AHP dan VIKOR," *Pros. SENTRA (Seminar Teknol. dan ...)*, 2021.
- [32] W. Astuti, M. Wati, and V. Z. Kamila, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Taman Kanak-Kanak di Wilayah Kabupaten Kutai Kartanegara Menggunakan Metode AHP-VIKOR," *Jurnal Rekamaya Teknologi ... scholar.archive.org*, 2021.
- [33] M. Mesran, K. Ulfa, D. P. Utomo, and ..., "Penerapan Metode Visekriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje (VIKOR) dalam Pemilihan Air Conditioner Terbaik," ... *ILMU Komput. DAN ...*, 2020.
- [34] D. S. P. Sinaga, S. R. Andani, and ..., "Analisis Pemilihan Guru Konseling dengan Metode VIKOR pada SMK TPI Alhasanah Pematang Bandar," *J. Comput. ...*, 2021.

BIODATA PENULIS



Muhammad Jaffar Rayhannur Marpaung, Penulis menempuh pendidikan sekolah menengah atas di SMK Muhammadiyah 8 Medan selama tiga tahun dengan jurusan Teknik Komputer jaringan yang kemudian selesai pada 2019, Kemudian penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang perguruan tinggi di Universitas Islam Negeri Sumatera Utara pada Fakultas Sains dan Teknologi dengan jurusan Sistem Informasi yang saat ini berada pada semester 5.



Muhammad Dimas Abdillah, Penulis menempuh pendidikan sekolah menengah atas di SMAN 1 Dolok Batunanggar selama tiga tahun dengan jurusan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam yang kemudian selesai pada 2020, Kemudian penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang perguruan tinggi di Universitas Islam Negeri Sumatera Utara pada Fakultas Sains dan Teknologi dengan jurusan Sistem Informasi yang saat ini berada pada semester 5.