

# EVALUASI PENENTUAN PERSONIL IT INFRASTRUKTUR PADA TNI AL MENGGUNAKAN KOMBINASI METODE AHP DAN VIKOR

Abdillah Imam Julianto<sup>1)</sup>, H.A Danang Rimbawa<sup>2)</sup>, dan Yudistira Asnar<sup>3)</sup>

<sup>1,2)</sup>Rekayasa Pertahanan Siber Universitas Pertahanan, Bogor, Indonesia

<sup>3)</sup>Teknik Informatika Institut Teknologi Bandung, Bandung, Indonesia

e-mail: [abdillahimamjulianto@gmail.com](mailto:abdillahimamjulianto@gmail.com)<sup>1)</sup>, [hadr71@gmail.com](mailto:hadr71@gmail.com)<sup>2)</sup>, [yudis@itb.ac.id](mailto:yudis@itb.ac.id)<sup>3)</sup>

**Abstrak:** Dalam Perkembangan Teknologi saat ini, Penggunaan Teknologi tidak hanya diterapkan pada bidang ekonomi namun diterapkan pada berbagai sektor termasuk dalam dunia militer TNI AL. Untuk menguatkan kemampuan sumber daya manusia dalam bidang Infrastruktur IT pada TNI AL, dibutuhkan seleksi personil yang sesuai untuk menjaga asset infrastruktur IT, Hal ini bertujuan agar mendapatkan Sumber daya Manusia yang memiliki kompetensi dalam menghadapi perkembangan teknologi yang semakin cepat. Untuk mempermudah penentuan personil IT Infrastruktur yang sesuai penulis melakukan implementasi sistem dengan melakukan kombinasi metode AHP dan Vikor berbasis Python. Metode AHP dalam penelitian ini digunakan sebagai penentuan bobot dari kriteria dalam pemilihan personil IT dan Metode Vikor untuk melakukan perankingan terkait personil IT yang sesuai. Dengan adanya system ini diharapkan dapat menjadi aplikasi pendukung untuk membantu pemilihan personil IT yang sesuai dengan kriteria Taktis, Teknis, Strategis. Pengujian Akurasi pada system ini menggunakan akurasi, precision, dan recall. Dari hasil pengujian confusion matrik dengan parameter precision recall dan accuracy, menghasilkan nilai precision sebesar 86%, recall 86%, Accuracy sebesar 80%.

**Kata Kunci—**AHP, Vikor, Personil TNI, Sistem Pendukung Keputusan

**Abstract:** In the current development of technology, information technology is not only used in the economic field, but is divided into various fields, including the military world of the Navy. In order to promote the capability of human resources in the field of IT infrastructure in the Navy, it is necessary to select the right personnel in the maintenance of IT infrastructure assets, so as to obtain competent personnel output in answering future challenges. To facilitate the determination of the right IT infrastructure personnel, the author implements a system by combining the AHP and Vikor methods based on Python. The AHP method is used to determine the weight of criteria in the selection of IT personnel, and the Vikor method is used to rank the appropriate IT personnel. With this system, it is hoped that it can be a supporting application to help select IT personnel according to tactical, technical, strategic criteria. accuracy testing in this system use accuracy, precision, and recall. From the conducted testing, the accuracy result obtained a value of 80%, recall value of 86%, and precision value of 86%.

**Keywords—**AHP, Vikor, LMS, Decision Support System

## I. PENDAHULUAN

Kemajuan Teknologi Komunikasi dan Informasi yang semakin pesat saat ini, menyebabkan perubahan pada kehidupan manusia dalam berbagai bidang. Penggunaan Teknologi Internet saat ini telah dimanfaatkan oleh berbagai pihak mulai dari pihak pemerintahan, akademisi, maupun pribadi dalam mencari, mengelola dan mengirimkan informasi. Nilai politik, ekonomi, sosial, budaya, pertahanan dan keamanan informasi yang bergerak di infrastruktur Internet saat ini yang cukup tinggi dapat meningkatkan risiko ancaman dan gangguan dalam penggunaan teknologi Internet itu sendiri [1].

Pengelolaan personil infrastruktur IT di TNI Angkatan Laut saat ini dihadapkan dengan beberapa permasalahan, yang pertama pengelolaan jaringan masih dilaksanakan oleh masing-masing satuan kerja, hal ini terjadi karena belum terinteroperabilitinya setiap satuan dengan unit siber TNI Angkatan Laut, kedua sistem jaringan masih rentan terhadap kerusakan sistem jaringan yang disebabkan oleh virus, ketiga sistem jaringan rentan terhadap ancaman siber hal ini

disebabkan oleh sistem pertahanan jaringan masih lemah, dan yang rentan terhadap pencurian data/informasi.[2]

Melihat dari latar belakang diatas tentang kebutuhan personil dalam mengamankan infrastruktur IT pada TNI Angkatan Laut, maka diperlukan pemilihan personil yang dapat melakukan koordinasi dan melakukan antisipasi dalam serangan dan ancaman siber yang mungkin dapat terjadi secara tiba-tiba. Penentuan pemilihan personil IT ini dilihat berdasarkan kinerja dengan 3 parameter yakni : teknis, taktis dan strategis. Penilaian ini berarti mengevaluasi kinerja karyawan saat ini dan/atau masa lalu relatif terhadap standar kinerjanya.[3] Penilaian kinerja diharapkan mampu bertindak sebagai penggerak dan penyemangat bagi pegawai untuk menunjukkan keterampilan dan keahlian yang optimal. Penilaian kinerja dapat mengukur dan membedakan pencapaian kinerja yang telah dicapai dicapai oleh pegawai dan memutuskan berbagai kebijakan di bidang sumber daya manusia lainnya seperti penyesuaian imbalan, pelatihan dan pengembangan, promosi, promosi, posisi kelas dan sebagainya [4]. Dalam menentukan rekomendasi personil kita dapat menggunakan beberapa metode dari MCDM. Multi-Criteria Decision Making (MCDM) merupakan suatu metode pengambilan keputusan untuk menentukan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan beberapa kriteria yang telah ditentukan. MCDM adalah berkaitan dengan penataan dan pemecahan masalah keputusan dan perencanaan yang melibatkan banyak orang kriteria. Tujuannya adalah untuk mendukung pengambil keputusan menghadapi masalah tersebut. Biasanya memang ada tidak ada solusi optimal yang unik untuk masalah tersebut dan perlu menggunakan keputusan pengambil keputusan preferensi antar solusi [5]. Untuk memudahkan penentuan personil Infrastruktur IT pada TNI AL penulis melakukan implementasi system berbasis python menggunakan metode AHP dan Vikor. Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) menggunakan persepsi manusia yang dianggap “pakar” sebagai input utamanya. Kriteria “pakar” yang dimaksud disini bukan berarti orang tersebut harus jenius, pintar, bergelar doktor dan sebagainya tetapi lebih mengacu pada orang yang mengerti benar permasalahan yang diajukan, merasakan akibat suatu masalah atau punya kepentingan terhadap masalah tersebut.[6] Namun, AHP sendiri mempunyai beberapa kelemahan. Berikut ini dua kelemahan AHP. Pertama, keterikatan AHP dengan masukan utamanya. Masukan utamanya merupakan persepsi ahli, maka dari itu melibatkan subyektifitas ahli, metode dinilai tidak berarti jika sang ahli menilai penilaian yang tidak sesuai. Kedua AHP merupakan model matematis serta tidak adanya pengujian dengan statistik, maka dari itu tidak adanya batas kepercayaan kebenaran dari model yang sudah terbentuk[7]. Maka Penulis memiliki ide untuk melakukan kombinasi dengan metode VIKOR. Diharapkan metode ini dapat memberikan penilaian dengan solusi yang mendekati ideal dimana setiap alternative dipertimbangan dengan semua kriteria yang diusulkan dalam perankingan. Kriteria yang dipilih penulis dalam penelitian ini adalah Kriteria Taktis, Teknis dan Strategis. Diharapkan dengan adanya system ini dapat menjadi pendukung alternatif dalam melakukan rekomendasi pemilihan personil Infrastruktur IT pada lingkungan TNI AL. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Mujib, Ridwan dan Sjamsuri, Khalid dengan judul Kombinasi Metode AHP dan VIKOR Untuk Pemilihan Santri Berprestasi menjelaskan bahwa penggunaan kombinasi metode AHP dan Vikor memiliki akurasi sebesar 90%.[8]. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Abbas Mardani dkk. Yang telah melakukan review terhadap 176 artikel penelitian yang dipublikasikan dari tahun 2004 sampai 2015 dalam jurnal rangking 83 tertinggi. Hasil penelitian tersebut menyatakan VIKOR dan fuzzy VIKOR adalah metode peringkat pertama, akan tetapi VIKOR jarang digunakan dalam bidang science[9].

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. TNI Angkatan Laut

TNI Angkatan Laut adalah merupakan bagian dari Tentara Nasional Indonesia yang diatur oleh peraturan presiden Nomor 66 tahun 2019. Markas Besar TNI Angkatan Laut Indonesia dibawah kendali Markas Besar Tentara Nasional Indonesia. *TNI Angkatan Laut sebagai komponen utama pertahanan negara* memiliki tugas berdasarkan kebijakan dan keputusan politik pemerintah guna menegakan

kedaulatan negara, mempertahankan keutuhan wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia (NKRI) serta melindungi segenap bangsa dan seluruh tumpah darah Indonesia dari ancaman serta gangguan terhadap keutuhan bangsa dan negara.

### B. Metode AHP

Metode AHP merupakan sebuah teknik yang digunakan untuk penghitungan atau evaluasi dalam konteks tertentu. Menurut Kusriani, Metode AHP digambarkan seperti hierarki fungsional yang mengambil input berdasarkan persepsi manusia. Kelebihan dari metode AHP terletak pada kemampuannya dalam melakukan proses mengambil keputusan [10][11]. Dalam menentukan bobot menggunakan metode AHP, berikut langkah-langkah yang diperlukan :

- a. Membuat matriks perbandingan pasangan dari setiap kriteria.
- b. Proses normalisasi matriks perbandingan yang berpasangan.
- c. Menghitung prioritas pada setiap kriteria.
- d. Menilai konsistensi dari setiap kriteria.
- e. Penghitungan nilai indeks konsistensi (CI).
- f. Penghitungan rasio konsistensi (CR).
- g. Dilakukan proses cek konsistensi, Jika nilai CR (Consistency Ratio) kurang dari atau sama dengan 0,1, maka penentuan bobot dianggap konsisten. Namun, jika nilai CR melebihi 0,1, maka penentuan bobot kriteria harus direvisi ulang.

### C. Metode Vikor

Metode VIKOR (Vise Kriterijumske Optimizacija I Kompromineso Resenje) merupakan salah satu metode yang digunakan dalam pengambilan keputusan secara multikriteria, atau lebih dikenal sebagai Multi Criteria Decision Making (MCDM). MCDM biasanya digunakan untuk menyelesaikan masalah yang melibatkan kriteria yang saling bertentangan. Metode ini memiliki fokus terhadap penilaian dan pemilihan dari berbagai alternatif yang memiliki kriteria saling terkait, dengan tujuan menampilkan hasil keputusan akhir. Pada proses metode VIKOR perangkingan dilakukan terhadap alternatif-alternatif tersebut dan mengidentifikasi solusi yang mendekati kompromi ideal. Berikut alur pada metode VIKOR dapat dilihat berikut ini:

1. Melakukan Normalisasi yang ditunjukkan dengan rumus persamaan 1:

$$R_{ij} = \left( \frac{X_{j+} - X_{ij}}{X_{j+} - X_{j-}} \right) \quad [1]$$

Keterangan:

$R_{ij}$  dan  $X_{ij}$  = Elemen pada dari matriks pengambilan keputusan

$X_{+j}$  = adalah elemen terbaik dari kriteria j

$X_{-j}$  = adalah elemen yang terburuk dari kriteria j.

Kriteria/subkriteria

i : Alternatif

j : Kriteria

2. Perhitungan Nilai S dan R

$$S_i = \sum_{j=1}^n W_j \left( \frac{X_{j+} - X_{ij}}{X_{j+} - X_{j-}} \right)$$

Dan

$$R_i = \text{Max } j \left[ W_j \left( \frac{X_{j+} - X_{ij}}{X_{j+} - X_{j-}} \right) \right] \quad [2]$$

Keterangan:

$S_i/R_i$  : Vektor V

X : Nilai Kriteria

- W : Bobot kriteria / subkriteria
- I : Alternatif
- j : Kriteria
- n : Banyaknya kriteria
- \* : Banyaknya kriteria yang telah dinilai pada vektor S

3. Menentukan nilai indeks

$$Q_i = v \left| \frac{S_i - S^+}{S^+ - S^-} \right| + (1 - v) \left| \frac{R_i - R^+}{R^+ - R^-} \right| \quad [3]$$

Dimana  $S^- = \min S_i$ ,  $S^+ = \max S_i$  dan  $R^- = \min R_i$ ,  $R^+ = \max R_i$  dan  $v = 0,5$ .

Hasil perankingan merupakan hasil pengurutan dari S, R dan Q

Solusi alternatif peringkat terbaik berdasarkan dengan nilai Q minimum menjadi peringkat terbaik dengan syarat :  $Q(A(2)) - Q(A(1)) \geq DQ$

Dimana  $A^{(2)}$  = alternatif dengan urutan kedua pada perankingan Q dan  $A^{(1)}$  = alternatif dengan urutan terbaik pada perankingan Q sedangkan  $DQ = 1 - (m-1)$ , dimana m merupakan jumlah alternatif. Alternatif  $A^{(1)}$  harus berada pada rangking terbaik pada S dan/atau R.

D. Python

Python merupakan bahasa pemrograman yang sering digunakan untuk mengembangkan situs web, perangkat lunak/aplikasi, otomatisasi tugas, dan analisis data. Bahasa pemrograman ini termasuk dalam kategori bahasa pemrograman umum. Berdasarkan hasil survei yang dilakukan oleh StackOverflow pada tahun 2022, Python menduduki peringkat empat sebagai bahasa pemrograman paling populer. Hampir 50% dari responden menyatakan bahwa mereka menggunakan Python untuk membangun sistem dengan perhitungan yang kompleks.

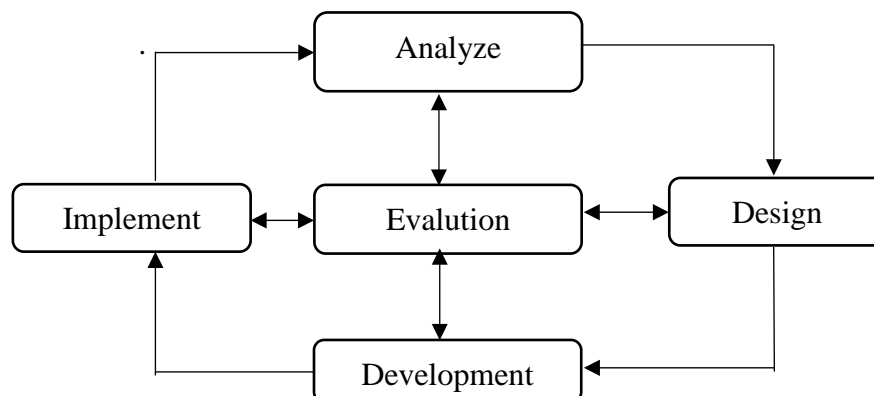
E. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan merupakan sistem yang dapat mengatasi masalah dengan cara yang efisien dan efektif. Tujuan dari adanya Sistem Pendukung Keputusan adalah untuk memberikan alternatif solusi kepada pengambil keputusan dalam memilih dari berbagai opsi yang telah diproses berdasarkan informasi yang dikumpulkan dengan menggunakan model pengambilan keputusan.

III. METODE PENELITIAN

A. Model Penelitian

Pada gambar 1 menunjukkan metode penelitian pada penelitian ini



Gambar 1. Tahapan R&D

1) *Analisis (Analysis)*

Tahap analisis adalah suatu tahap pengumpulan informasi permasalahan yang dihadapi pada bidang Infrastruktur IT TNI AL

2) *Desain Sistem (Design)*

Tahap desain sistem dilakukan untuk mempermudah peneliti dalam merancang system yang akan dibangun.

3) *Pengembangan (Development)*

Pada tahap ini merupakan tahapan development dari system pendukung keputusan personil IT menggunakan kombinasi metode AHP dan Vikor

4) *Implementasi (Implementation)*

5) *Evaluasi*

**B. Analisa Kebutuhan**

- 1) Lokasi penelitian ini dilakukan Pada Unit Pusat Pengendalian Operasi Tentara Nasional Indonesia yang dinaungi TNI Angkatan Laut yang menangani bidang pengolahan data personil IT
- 2) Subjek dan Objek Penelitian Subjek pada penelitian ini adalah Calon personil Infrastruktur IT TNI AL.

**IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**A. Hasil Perhitungan Metode**

Pada tahap menentukan personil yang sesuai dalam bidang Infrastruktur IT, diperlukan sistem pendukung yang bisa menghadirkan opsi keputusan kepada calon personel di bidang tersebut. Tahap awal dalam sistem ini adalah menentukan tingkat prioritas bobot relatif untuk kriteria-kriteria yang ada, yang dilakukan menggunakan metode AHP. Terdapat 10 personel yang dievaluasi berdasarkan 3 kriteria.

*Tabel 1 Skala Penilaian*

Tahapan	Penjelasan
1	Kedua elemen memiliki tingkat kepentingan yang setara.
3	Salah satu elemen memiliki tingkat penting yang sedikit lebih tinggi daripada elemen lainnya.
5	Salah satu elemen memiliki tingkat penting yang lebih tinggi daripada yang lain.
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting dari pada elemen lainnya
9	Satu elemen mutlak penting dari pada elemen lainnya
2,4,6,8	Nilai-nilai di antara dua pertimbangan yang berdekatan.

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi yang telah dilakukan pada Unit Pusat Pengendalian Operasi Tentara Nasional Indonesia yang dinaungi Oleh TNI Angkatan Laut, didapatkan tiga faktor yang dapat mempengaruhi dalam pemilihan personil IT Infrastruktur :

- a. Faktor Taktis yaitu factor yang menentukan personil dari segi penalaran masalah
- b. Faktor Teknis yaitu factor yang menentukan keterampilan teknis personil
- c. Faktor Strategis yaitu faktor yang menentukan keterampilan strategi personil dalam menghadapi masalah IT

Pada tabel 2 menunjukkan tabel perbandingan matrik sesuai kriteria

Tabel 2. Penilaian Matrik

KRITERIA	TAKTIS	TEKNIS	STATEGIS
Taktis	1,000	3,000	5,000
Teknis	0,333	1,000	3,000
Strategis	0,200	0,333	1,000
Σ Kolom	1,533	4,333	9,000

Setiap kolom akan dibagi dengan jumlah total pada kolom yang terkait, diperoleh bobot relatif yang sudah dilakukan normalisasi. Berikut perhitungan bobot yang sudah dilakukan normalisasi :

Tabel 3. Hasil Normalisasi Bobot

KRITERIA	TAKTIS	TEKNIS	STATEGIS	Σ BARIS	EIGN VECTOR
Taktis	1,000	3,000	5,000	9,000	3
Teknis	0,333	1,000	3,000	4,333	1,444
Strategis	0,200	0,333	1,000	1,533	0,511
Σ Kolom	1,533	4,333	9,000	1,468	

Berikut merupakan penghitungan bobot relative yang dinormalisasi

$$\begin{aligned}
 1,000 : 1,533 &= 0,652 & 3,000 : 4,333 &= 0,692 \\
 0,333 : 1,533 &= 0,271 & 1,000 : 4,333 &= 0,230 \\
 0,200 : 1,533 &= 0,130 & 0,333 : 4,333 &= 0,076 \\
 \\ 
 5,000 : 9,000 &= 0,555 \\
 3,000 : 9,000 &= 0,333 \\
 1,000 : 9,000 &= 0,111
 \end{aligned}$$

Selanjutnya dilakukan proses perhitungan nilai eigen vector. Berikut hasil perhitungan eigen vector pada setiap kriteria :

$$\begin{aligned}
 \text{Eigen vector Taktis} &= \Sigma \text{Baris} / \text{kolom} \\
 &= 9,000 / 3 \\
 &= 3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Eigen vector Teknis} &= \Sigma \text{Baris} / \text{kolom} \\
 &= 4,333 / 3 \\
 &= 1,444
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Eigen vector Stategis} &= \Sigma \text{Baris} / \text{kolom} \\
 &= 1,533 / 3 \\
 &= 0,511
 \end{aligned}$$

Selanjutnya dilakukukan proses Perangkingan menggunakan metode Vikor untuk pemilihan personil IT Infrastruktur TNI AL. skala nilai dari setiap bobot adalah bernilai 1 sampai 5. Masing-masing kriteria (variabel) memiliki bobot yang berbeda-beda disesuaikan dengan tingkat kiteria.

Tabel 4. Kriteria dan Bobot

KRITERIA	BOBOT	JENIS
Taktis	3	Benefit
Teknis	1,444	Benefit
Strategis	0,511	Benefit

Bobot pada setiap kriteria didapat dari penilaian prioritas kriteria yang telah dihasilkan selama proses penentuan bobot menggunakan metode AHP. Setelah langkah penentuan bobot kriteria dengan metode AHP, langkah berikutnya adalah melakukan perankingan alternatif dengan menggunakan metode VIKOR.

Pembuatan matriks keputusan:

*Tabel 5. Matrik Keputusan*

Decision matrix			
	Teknis	TAKTIS	Strategis
Jenis	benefit	benefit	Benefit
Bobot	10	20	20
Arya	5	5	5
Achmad	4	4	5
Rian	4	4	4
Dewo	2	3	1
Derry	3	2	1
Deny	2	3	3
Filham	3	2	3
Firman	2	1	1
Arif	1	2	1
Dody	1	1	1

Perhitungan matriks normalisasi

*Tabel 6. Matrik Normalisasi*

Normalization matrix (N)			
Alternative	Teknis	TAKTIS	Strategis
Arya	1	1	0
Achmad	0,75	0,75	0
Rian	0,75	0,75	0,25
Dewo	0,25	0,5	1
Derry	0,5	0,25	1
Deny	0,25	0,5	0,5
Filham	0,5	0,25	0,5
Firman	0,25	0	1
Arif	0	0,25	1
Dody	0	0	1

Selanjutnya Perhitungan Normalisasi Matriks dengan Bobot

*Tabel 7. Matrik Dengan Bobot*

Weighted Normalized Matrix			
Alternative	Teknis	TAKTIS	Strategis
Arya	10	20	0
Achmad	7,5	15	0
Rian	7,5	15	7,5
Dewo	2,5	10	30
Derry	5	5	30
Deny	2,5	10	15
Filham	5	5	15
Firman	2,5	0	30
Arif	0	5	30
Dody	0	0	30

Hasil perhitungan S dan R yang telah didapat selanjutnya masuk pada tahap perangkingan indeks dari personil. Hasil perangkingan ditunjukkan pada gambar 5.

Tabel 8. Hasil Proses Perangkingan

Alternative	Final Score (Q)	RANGKING
Arya	0,354166667	3
Achmad	0	1
Rian	0,1875	2
Dewo	1	4
Derry	0,9375	6
Deny	0,625	5
Filham	0,0625	7
Firman	0,75	8
Arif	0,8125	10
Dody	0,6875	9

B. Hasil Implementasi Sistem

Berikut hasil Implementasi Sistem menggunakan metode AHP dan Vikor berbasis Python :

1) Menentukan Bobot AHP

Penentuan bobot AHP sesuai 3 kriteria yakni : taktis , teknis , dan strategis

```
Step 1: Calculate AHP Weights
Criteria Comparison Matrix:
[[1.      3.      5.      ]
 [0.33333333 1.      3.      ]
 [0.2      0.33333333 1.      ]]
```

Gambar 6 Penentuan Bobot AHP

2) Menentukan Eigen Value Dan Eigen Vectors

Pada tahap ini menentukan nilai Eigen Value Dan Eigen Vector berdasarkan kriteri yang telah ditentukan

```
Eigenvalues:
[ 3.03851109+0.j      -0.01925555+0.34153419j  -0.01925555-0.34153419j]
Eigenvectors:
[[ 0.916142 +0.j      0.916142 +0.j      0.916142 -0.j      ]
 [ 0.37147738+0.j      -0.18573869+0.32170885j  -0.18573869-0.32170885j]
 [ 0.1506267 +0.j      -0.07531335-0.13044655j  -0.07531335+0.13044655j]]
```

Gambar 7. Eigen Value dan Eigen Vector

3) Menentukan Bobot AHP

Pada tahap ini dilakukan pembobotan kriteria menggunakan Metode AHP

```
AHP Weights:
[0.916142 +0.j 0.37147738+0.j 0.1506267 +0.j]
```

Gambar 8. Menentukan Bobot Kriteria Dengan AHP

4) Normalisasi Bobot AHP 3 Kriteria

Selanjutnya proses normalisasi bobot dengan 3 kriteria : taktis, teknis , dan strategis menggunakan metode AHP

```
Normalized AHP Weights:
[0.63698557+0.j 0.25828499+0.j 0.10472943+0.j]
```

Gambar 9. Normalisasi Bobot



5) *Perhitungan Matrix AHP dan Vikor dari Alternatif Personil*

Selanjutnya merupakan proses penghitungan matrix AHP dan Vikor terhadap setiap personil

```
Step 2: Use AHP Weights in VIKOR
Matrix of Alternative Evaluations:
[[5.+1.j 5.+0.j 5.+0.j]
 [4.+0.j 4.+2.j 5.+0.j]
 [4.+0.j 4.+0.j 4.+0.j]
 [3.+0.j 3.+1.j 3.+0.j]
 [3.+1.j 2.+0.j 1.+0.j]
 [2.+0.j 3.+0.j 3.+0.j]
 [3.+0.j 2.+0.j 3.+1.j]
 [2.+0.j 1.+0.j 1.+0.j]
 [1.+1.j 2.+0.j 1.+0.j]
 [1.+0.j 1.+0.j 1.+0.j]]
```

Gambar 10. Penghitungan Matriks AHP dan Vikor

6) *Perhitungan Bobot Vikor Terhadap 3 Kriteria*

Tahap ini dilakukan penghitungan bobot vikor terhadap 3 kriteria penilaian personil Infrastruktur IT

```
VIKOR Weights:
[(0.6369855717447568+0j), (0.25828499437449515+0j), (0.10472943388074794+0j)]
```

Gambar 11. Penghitungan Bobot Vikor

7) *Hasil Nilai Vikor Setiap Alternatif*

Pada tahap ini hasil penilaian vikor terhadap setiap alternatif

```
VIKOR Scores (q-values):
[0.25828499+0.j 1.42434304+0.j 0.        +0.j 0.63698557+0.j
 0.36527014+0.j 0.63698557+0.j 0.63698557+0.j 0.25828499+0.j
 0.63698557+0.j 0.        +0.j]
```

Gambar 12. Hasil Nilai Vikor Setiap Alternatif

8) *Hasil Perangkingan menggunakan kombinasi AHP dan Vikor*

Berikut hasil perangkingan menggunakan kombinasi metode AHP dan Vikor Menggunakan Python

AHP VIKOR Rankings:		
	Alternative	VIKOR Ranking
0	Arya	3
1	Achmad	10
2	Rian	1
3	DEWO	8
4	DERRY	5
5	DENY	4
6	FILHAM	6
7	FIRMAN	7
8	ARIF	9
9	DODY	2

Gambar 17. Hasil Perangkingan

C. Pengujian Validasi Sistem

Pada penelitian ini sistem yang telah dibuat akan dilakukan pengujian sistem. dalam studi kasus ini data yang dianalisa sebanyak 10 kandidat personil IT pada Unit Pusat Pengendalian Operasi Tentara Nasional Indonesia yang dinaungi Oleh TNI Angkatan Laut. Pengujian validasi metode ini menggunakan confusion matrix dengan parameter akurasi, precision, dan recall. Hal ini bertujuan untuk menguji

seberapa baik kombinasi metode AHP Vikor yang telah dibuat. Proses penghitungan Confusion matrix menggunakan persamaan berikut.

$$\text{Precision} = \frac{TP}{TP+FP} \quad [4]$$

$$\text{Recall} = \frac{TP}{TP+FN} \quad [5]$$

$$\text{Accuracy} = \frac{TP+TN}{\text{Jumlah Data}} \quad [6]$$

$$\text{F1-Score} = \frac{(2x(\text{recall} x \text{precision}))}{\text{recall}+\text{precision}} \quad [7]$$

Pada persamaan diatas akan dilakukan proses perbandingan data actual dengan data prediksi dari system. Akurasi dilakukan pada tabel 9.

Tabel 9. Hasil Pengujian

HASIL PENGUJIAN AKURASI			
		PREDIKSI	
		True	FALSE
Aktual	Positif(P)	7	1
	Negatif(N)	1	1

Berdasarkan penjelasan pada tabel 9 diatas maka dapat dihitung evaluasi dari confusion matrix untuk penilaian precision dengan persamaan 4, recall dengan persamaan 5, accuracy dengan persamaan 6 dan F-Score dengan persamaan 7.

$$\begin{aligned} \text{Precision} &= \frac{TP}{TP+FP} \\ &= \frac{7}{7+1} \\ &= \frac{7}{8} x 100\% = 86\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Recall} &= \frac{TP}{TP+FN} \\ &= \frac{7}{7+1} \\ &= \frac{7}{8} x 100\% = 86\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Accuracy} &= \frac{TP+TN}{\text{Jumlah Data}} \\ &= \frac{8}{10} x 100\% = 80\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{F1-Score} &= \frac{(2x(\text{recall} x \text{precision}))}{\text{recall}+\text{precision}} \\ &= \frac{(2x(86\% x 86\%))}{86\%+86\%} x 100\% = 86\% \end{aligned}$$

Pengujian validasi metode yang dilakukan menunjukkan hasil precision sebesar 86% , recall 86%, Accuracy sebesar 80% dan F-Score 86%. Dapat disimpulkan bahwa system dapat berfungsi dengan baik, menunjukkan bahwa kombinasi algoritma ini dapat menghasilkan rekomendasi alternatif yang cukup baik.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode AHP dan VIKOR dapat membantu memberikan rekomendasi personil Infrastruktur IT pada TNI AL sesuai kriteria yang telah ditentukan yakni : taktis, teknis, strategis. Pada penelitian ini Metode VIKOR memberikan hasil perankingan, khususnya pada sistem pengambil keputusan dalam menentukan personil Infrastruktur IT. Untuk Metode AHP digunakan untuk menentukan nilai bobot dari setiap personil infrastruktur IT yang sesuai. Dari hasil pengujian confusion matrik dengan parameter precision recall dan accuracy, menghasilkan nilai precision sebesar 86%, recall 86% , Accuracy sebesar 80%.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Y. Saputra, “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Nomor Urut Caleg dengan Metode SAW,” *Citec J.*, vol. 2, no. 2, hal. 93–101, 2015.
- [2] H. Tumanggor, M. Haloho, P. Ramadhani, dan S. D. Nasution, “Penerapan Metode VIKOR Dalam Penentuan Penerima Dana Bantuan Rumah Tidak Layak Huni,” vol. 5, no. 1, hal. 71–78, 2018.
- [3] G. Desler, “Human Resource Management,” 13th edition. London: Pearson Prentice Hall Inc. 2013.
- [4] A. Tziner and E. Rabenu, “Improving performance appraisal at work,” Edward Edgar Publishing. USA, 2018.
- [5] H. Liao and Z. Xu, “A VIKOR- based method for hesitant fuzzy multi –criteria decision making” *SpringerLink* volume 12, issue 4, pp 373-392, Dec 2018.
- [6] I. K. P. S. Gede Suwardika, “Penerapan Metode VIKOR pada Pengambilan Keputusan Seleksi Calon Penerima Beasiswa Bidikmisi Universitas Terbuka,” vol. 2, no. 1, hal. 24– 35, 2018.
- [7] E. C. Pramulanto, M. Imrona, E. Darwiyanto, F. Informatika, dan U. Telkom, “Aplikasi Pendukung Keputusan untuk Pemilihan Produk Asuransi dengan Metode Entropy dan Vikor pada AJB Bumiputera 1912 Jepara,” vol. 2, no. 1, hal. 1283–1294, 2015.
- [8] H. Magdalena, “Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Mahasiswa Lulusan Terbaik di Perguruan Tinggi (Studi Kasus STMIK Atma Luhur Pangkalpinang),” 2012, p. 8.
- [9] A. Shemshadi, H. Shirazi, M. Toreihi, and M. J. Tarokh, “A fuzzy VIKOR method for supplier selection based on entropy measure for objective weighting,” *Expert Syst. Appl.*, vol. 38, no. 10, pp. 12160–12167, 2011.
- [10] N. I. Widiastuti, “Rancangan Dasar : VIKOR untuk Peringkasan Otomatis Preliminary Design : VIKOR for Automatic Summarization,” no. 112, 2015.
- [11] H. Tumanggor, M. Haloho, P. Ramadhani. "IMPLEMENTASI METODE VIKOR DALAM PENERIMAAN JURNALIS PADA KORAN WASPADA MEDAN"
- [12] Daulay, Safrida, Universitas Islam, and Sumatera Utara. 2020. “Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Prioritas Perbaikan Jalan Pada Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Padang Lawas Menggunakan Metode Vikor.” 5(2): 1–17.
- [13] Pratama, R. P., Werdiningsih, I., & Puspitasari, I. (2017). Sistem pendukung keputusan pemilihan siswa berprestasi di sekolah menengah pertama dengan metode VIKOR dan TOPSIS. *J. Inf. Syst. Eng. Bus. Intell*, 3(2), 113-121.
- [14] Hendra, Z., Musani, I., & Samiaji, R. (2021). Studi Kasus Perang Modern Antara Rusia Dengan Ukraina Tahun 2014 Di Tinjau Dari Aspek Strategi Dan Hubungan Internasional Serta Manfaatnya Bagi Tni AL. *Jurnal Manajemen Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 2(2), 730-746.
- [15] Imanuwelita, V., Regasari, R., Putri, M., & Amalia, F. (2018). Penentuan Kelayakan Lokasi Usaha Franchise Menggunakan Metode AHP dan Penentuan Kelayakan Lokasi Usaha Franchise Menggunakan Metode AHP dan VIKOR.
- [16] Suniantara, I. K. P., & Putra, I. G. E. W. (2018). Comparison of VIKOR and TOPSIS Methods in Multiresponse Taguchi Optimization. *Journal of Education Research and Evaluation*, 2(3), 106-113.