

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Personil untuk Pengamanan Infrastruktur IT TNI Angkatan Laut Menggunakan Metode Vikor

Mohammad Faried Rahmat^{a,1,*}, Abdillah Imam Julianto^{b,2}

^a Program Studi Teknik Informatika, Universitas Islam Balitar, Blitar, Indonesia

^b Program Studi Rekayasa Pertahanan Siber, Universitas Pertahanan, Bogor, Indonesia

¹ mohammadfariedrahmat@unisbablitar.ac.id; ² arthaainurrofiq@gmail.com

* Penulis Koresponden

INFO ARTIKEL

Histori Artikel

31-Mei-2023

07-Juni-2023

14-Juni-2023

Kata Kunci

Cyber Security

Metode Vikor

Rekomendasi

ABSTRAK

Seleksi personel Bagian Infrastruktur TI TNI AL memiliki tugas dan tanggung jawab untuk melindungi Infrastruktur TI di TNI AL dalam melindungi aset infrastruktur dari serangan cyber security yang semakin marak dilakukan oleh pihak-pihak yang tidak bertanggung jawab. Dalam menjalankan tugasnya diperlukan data kepegawaian yang tepat sesuai bidangnya dan sesuai dengan kriteria terkait Teknik, Taktis dan Strategis. Oleh karena itu, pada penelitian ini dikembangkan sebuah sistem pendukung keputusan untuk menganalisis dan memilih personel yang sesuai di lapangan dan sesuai dengan kriteria untuk dapat mengembangkan dan memelihara Infrastruktur TI di TNI Angkatan Laut. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan metode Vikor. dengan subjek penelitian adalah personel Infrastruktur IT di TNI Angkatan Laut. hasil perhitungan dari metode Vikor dengan kriteria Teknis, Taktis dan Strategis akan menunjukkan personel yang sesuai dengan kemampuan yang mumpuni dalam melindungi Infrastruktur TI di TNI Angkatan Laut dari serangan Cyber.

Ini adalah artikel akses terbuka di bawah lisensi [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



1. Pendahuluan

Cybercrime merupakan salah satu bentuk kejahatan yang muncul akibat penggunaan teknologi internet (Ketaren, 2016). Hal ini dibuktikan dengan data yang dikeluarkan oleh Pusat Operasi Keamanan Siber Nasional Badan Siber dan Sandi Negara dimana terdapat 88.414.296 serangan siber yang terjadi di Indonesia sejak 1 Januari - 12 April 2020 [1]. Pada Januari 2020 tercatat 25.224.811 serangan dan kemudian pada Februari tercatat 29.188.645 serangan, kemudian pada Maret tercatat 26.423.989 serangan dan per 12 April 2020 tercatat 7.576.851 serangan. Tentu saja hal ini akan menimbulkan kekacauan dan kerugian dari berbagai pihak. Uraian tersebut merupakan contoh dampak yang ditimbulkan oleh serangan siber yang dapat lebih merusak dan mengganggu dibandingkan serangan fisik. Dari permasalahan diatas maka diperlukan suatu sistem pendukung keputusan yang akan digunakan untuk memilih personil yang tepat dalam menangani serangan *cyber*. Kriteria yang

terlihat dalam memilih personel yang tepat untuk memelihara aset infrastruktur TI di TNI Angkatan Laut adalah dari segi taktis, teknis, dan strategis.

Sistem pendukung keputusan pemilihan personel di bidang infrastruktur TI merupakan salah satu alternatif untuk membantu pengambilan keputusan dalam proses pemilihan personel yang sesuai untuk melindungi aset infrastruktur TI dari serangan *cybercrime*. Sistem ini dirancang untuk menghasilkan informasi yang dapat membantu Kepala Bagian Infrastruktur TNI AL untuk menilai kinerja personel dan sebagai alat bantu dalam menentukan bagian yang tepat di bidang infrastruktur TI yaitu dengan menggunakan data untuk menyelesaikan masalah. Sistem pendukung keputusan adalah sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan, dan manipulasi data. Sistem ini digunakan untuk membantu dalam proses pengambilan keputusan dalam situasi semi terstruktur dan situasi tidak terstruktur, dimana tidak ada yang tahu persis bagaimana keputusan harus dibuat. Sistem pendukung keputusan biasanya dibangun untuk mendukung solusi dari suatu masalah atau untuk mengevaluasi suatu peluang [2].

Untuk membantu pengambilan keputusan dalam proses pemilihan personel Infrastruktur TI, diperlukan sistem pendukung keputusan untuk pemilihan peringkat. Sistem pendukung keputusan ini dibantu dengan menggunakan metode Vikor. Metode Vikor adalah metode yang menitikberatkan pada pemeringkatan setiap pemilihan dari suatu alternatif [6]. Metode Vikor juga membantu mengatasi masalah multikriteria dalam sistem yang kompleks. Selain itu, metode Vikor memiliki kelebihan dalam alternatif kompromi yang mampu melengkapi rekomendasi dari kasus multikriteria dalam penentuan personel infrastruktur TI di TNI Angkatan Laut. Pada penelitian sebelumnya metode Vikor mampu menentukan penerima beasiswa berdasarkan banyak kriteria dengan melakukan proses seleksi dan pemeringkatan [3]. Pada Nilai V metode Vikor sangat berpengaruh terhadap hasil perankingan terutama pada hasil yang memiliki ranking pertama yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan [4]. Sistem Pendukung Keputusan dapat membantu proses pemilihan calon karyawan dengan menggunakan metode Promethee. Sistem ini mampu mengambil keputusan dalam menyeleksi calon pegawai [5]. Metode Vikor beroperasi dengan menggunakan matriks keputusan yang membandingkan setiap alternatif berdasarkan kriteria yang ditentukan sebelumnya. Setiap kriteria memiliki bobot yang menunjukkan tingkat kepentingannya. Metode ini menggabungkan beberapa langkah dalam proses pengambilan keputusan [7]. Matriks keputusan dinormalisasi untuk memperoleh bobot relatif dari setiap alternatif dan kriteria. Normalisasi ini memungkinkan perbandingan yang adil antar alternatif dan kriteria [8]. Dari beberapa referensi diatas, penulis akhirnya memilih untuk melakukan penelitian Sistem Pendukung Keputusan untuk membantu proses pemilihan personel yang sesuai untuk menangani bagian infrastruktur IT TNI Angkatan Laut.

2. Metode penelitian

2.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Pusdalops TNI Angkatan Laut dan Dinas Pengolahan Data dan Informasi TNI AL, karena Pusdalops merupakan dinas yang mengelola pelaksanaan data pokok TNI AL di rangka melaksanakan operasi dan tugas TNI Angkatan Laut.

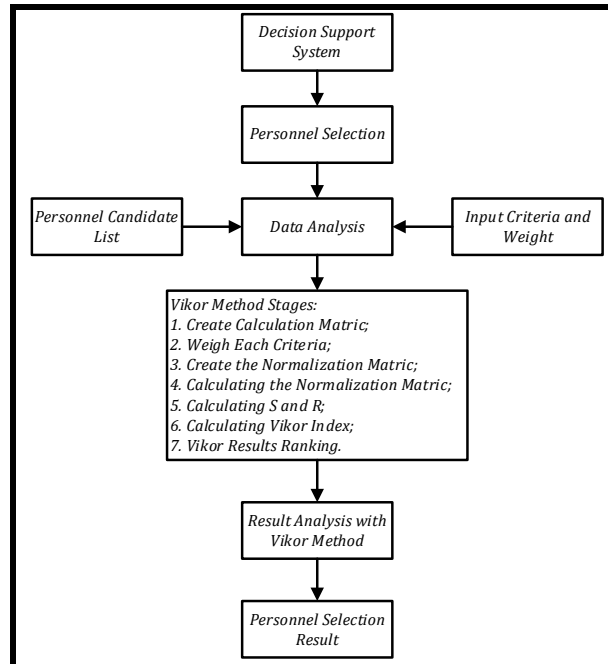
2.2 Data Penelitian

Data penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah data personel di Pusat Komando dan Kendali TNI Angkatan Laut dan Dinas Informasi dan Pengolahan Data TNI AL. Data personel ini digunakan untuk dataset seleksi personel yang sesuai untuk pemeliharaan bagian infrastruktur IT TNI AL.

2.3 Algoritma

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode Vikor . Vikor adalah metode pengambilan keputusan multi kriteria dari sistem pendukung keputusan yang dapat memilih dari satu kriteria [9]. Penggunaan Vikor untuk peringkasan otomatis dilakukan dengan mensimulasikan kasus yang akan diproses, untuk menghasilkan urutan peringkat berdasarkan peringkat alternatif [10].

2.4 Metodologi Penelitian



Gambar 1. Sistem Alur

Berikut adalah *flowchart* dari penelitian ini. Pada Gambar 1 terlihat bagaimana sistem dibuat dan bagaimana alur metode vikor dalam pemilihan personel pada sistem pendukung keputusan pemilihan personel bidang *cybercrime* di TNI AL.

2.5 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk membantu proses pengambilan keputusan dalam situasi semi terstruktur dan tidak terstruktur sehingga lebih efektif dengan menggunakan data dan model yang tersedia.[7][8][9]. Sistem pendukung keputusan adalah sumber daya individu secara intelektual dengan kemampuan komputer untuk meningkatkan kualitas keputusan dan dapat digunakan sebagai pengambilan keputusan manajemen [10].

2.6 Penghitungan Metode Vikor

Vikor adalah metode pengambilan keputusan multi kriteria dari sistem pendukung keputusan yang dapat memilih dari satu kriteria. Penggunaan Vikor untuk peringkasan otomatis dilakukan dengan mensimulasikan kasus yang akan diproses, untuk menghasilkan urutan peringkat berdasarkan peringkat alternatif[2]. Berikut langkah-langkah kerja dari metode vikor:

a) Buat Matriks Keputusan.

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

Dimana F adalah matriks keputusan, A1 adalah alternatif ke-i, $i = 1, 2, 3, \dots, m$ adalah nomor urut alternatif dan C_j adalah kriteria ke-j, $j = 1, 2, 3, \dots, m$ adalah urutan kriteria nomor, dan X_{ij} adalah jawaban alternatif untuk kriteria.

b) Menentukan Bobot Setiap Kriteria.

$$w = \sum_j^n = 1 \quad W_j = 1 \quad (2)$$

Artinya W_j adalah bobot kriteria dan $j = 1, 2, 3$ adalah nomor urut kriteria.

c) Buat Matriks Normalisasi dengan menentukan nilai maksimum dan minimum untuk mendapatkan solusi ideal dari setiap kriteria. N dengan persamaan di bawah ini:

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

Artinya f_{ij} adalah jawaban alternatif terhadap suatu kriteria, f_j^+ adalah nilai maksimum dalam satu kriteria, f_j^- adalah nilai minimum dalam satu kriteria.

d) Buat Matriks Normalisasi Berat (F^*).

Normalisasi bobot ini dilakukan dengan mengalikan bobot kriteria (W) dengan nilai data yang dinormalisasi (N), persamaannya sebagai berikut:

$$F_{ij}^* = W_j \cdot N_{ij} \quad (4)$$

Artinya F_{ij}^* adalah hasil normalisasi bobot alternatif dan kriteria, W_j adalah nilai bobot kriteria dan N_{ij} adalah nilai data yang dinormalisasi dari alternatif dan kriteria.

e) Menghitung Utilitas Ukur S dan Ukur Penyesalan R dari masing-masing alternatif.

$$S_i = \sum_j^n = 1 \quad W_j \frac{(f_j^+ - f_{ij})}{(f_j^+ - f_j^-)} \quad (5)$$

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

Artinya S_i adalah utilitas grup maksimum dan R_i adalah penyesalan individu minimum, keduanya merupakan ukuran utilitas yang diambil dari titik terjauh dan terdekat sebagai solusi ideal.

f) Menghitung Indeks Vikor.

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

Artinya $s^- = \min s_i$, $s^+ = \max s_i$, dan $R^- = \min R_i$, $R^+ = \max R_i$ dan $V = 0,5$. Nilai Q_i terkecil atau terendah adalah hasil terbaik.

g) Lakukan penyelesaian kompromi dengan 2 syarat, syarat pertama adalah *Acceptable Advante* dengan menggunakan persamaan di bawah ini.

$$Q(A_2) - Q(A_1) \geq DQ$$

$$DQ = \frac{1}{(m-1)} \quad (8)$$

Dimana A2 merupakan alternatif kedua pada rangking Q dan A1 merupakan alternatif dengan urutan terbaik pada rangking Q, sedangkan DQ, dimana m adalah banyaknya alternatif.

3. Hasil dan Analisis

Tabel 1. Data Alternatif Dan Kriteria

Alternatif	Kriteria		
	Taktis	Teknis	Strategis
Arya	Sangat bagus	Sangat bagus	Sangat bagus
Ahmad	Bagus	Bagus	Sangat bagus
Rian	Bagus	Bagus	Bagus
Dewi	normal	normal	Sedang
Derry	normal	Buruk	Buruk
Membantah	Buruk	normal	normal
Filham	Buruk	Buruk	Buruk
Firman	Buruk	Buruk	Buruk
Arif	normal	Buruk	Buruk
Dody	Buruk	Buruk	Buruk

Metode vikor membutuhkan nilai bobot kriteria untuk digunakan sebagai proses perhitungan. Tabel 2 menunjukkan hasil bobot masing-masing kriteria. Dengan bobot nilai 1-2 untuk buruk, 3 Sedang, 4 Baik dan 5 sangat baik atau sesuai.

Tabel 2. Nilai Bobot dan Hasil Normalisasi Bobot

Kriteria	Berat	Normalisasi Berat
Taktis	1-5	0,1 - 0,5
Teknis	1-5	0,1 - 0,5
Strategis	1-5	0,1 - 0,5

Setelah nilai kriteria didapatkan, penulis kemudian mengubah data alternatif dan kriteria tersebut ke dalam bentuk angka bobot sesuai kriteria.

Tabel 3. Kesesuaian tiap alternatif dengan bobot kriteria yang dibuat

Alternatif	Kriteria		
	Taktis	Teknis	Strategis
Arya	5	5	5
Ahmad	4	4	5
Rian	4	4	4
Dewo	3	3	3
Derry	3	2	1
Deny	2	3	3
Filham	1	1	1
Firman	2	1	1
Arif	3	1	1
Dody	2	2	1

Jika Tabel 3 telah dicocokkan dengan bobot kriteria yang telah ditentukan, maka perhitungan dilakukan dengan menggunakan metode vikor. Berikut langkah-langkah perhitungan dengan menggunakan metode vikor:

1. Membuat Matriks dan Kriteria Keputusan Alternatif.

Decision Matrix (F)			
Type	Technical benefit	Tactical benefit	Strategic benefit
Weight	10	20	30
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

Gambar 2. Decision Matrix

2. Menentukan bobot untuk setiap kriteria (W).

Kriteria	berat
Taktis	0,10
Teknis	0,20
Strategis	0,30

3. Buat Matriks Normalisasi (N) dengan menentukan nilai Maksimum dan Minimum untuk mendapatkan solusi yang sesuai dengan setiap kriteria.

Normalization Matrix (N)			
Alternative	Technical	Tactical	Strategic
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

Gambar 3. a) Nilai Minimal dan Maksimal, b) Normalization Matrix (N)

Setelah didapatkan nilai maksimum dan minimum , selanjutnya dilakukan perhitungan normalisasi sesuai kriteria personel. Gambar 3. (b) adalah hasil perhitungan normalisasi.

4. Menghitung Weight Normalized Matrix (F*)

Normalisasi bobot ini dilakukan dengan mengalikan bobot kriteria dengan nilai data yang dinormalisasi. Berikut adalah hasil perhitungannya.

Weighted Normalized Matrix (F* / Fa)			
Alternative	Technical	Tactical	Strategic
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

Gambar 4. Normallisasi Bobot

5. Hitung ukuran utilitas dan ukuran penyesalan untuk setiap personel.

	S _i	R _i		
Arya	30	20	Splus	42.5 Rplus 30
Achmad	22.5	15	Smin	22.5 Rmin 15
Rian	30	15	V	0.5
Dewo	42.5	30		
Derry	40	30		
Deny	27.5	15		
Filham	25	15		
Firman	32.5	30		
Arif	35	30		
Dody	30	30		

Gambar 5. Nama Peserta

Hasil S dan R kemudian dilakukan proses pemeringkatan indeks. Hasil ranking dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

Alternative	Final score (Q)	Rangking
Rian	0.354166667	3
Arya	0	1
Achmad	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

Gambar 6. Pemeringkatan Indeks

Dilakukan program perhitungan metode vikor dengan python, sehingga hasil pemeringkatan yang sesuai untuk mengisi bidang infrastruktur divisi cyber handling adalah personel Arya. Untuk bukti hasilnya dapat dilihat pada Gambar 7.

```

['Arya', 'Achmad', 'Rian', 'Dewo', 'Derry', 'Deny', 'Filham', 'Firman', 'Arif', 'Dody']
Kriteria
['Taktis', 'Teknis', 'Strategis']
Tipe kriteria
[True, True, True]
Bobot setiap kriteria
[0.1, 0.2, 0.3]
Hasil Perankingan Vikor
S      P      RATE: RANK
Arya  0.000  0.000  0.0000  1.0
Achmad 0.075  0.050  0.1654  2.0
Rian   0.150  0.075  0.2500  3.0
Dewo   0.300  0.150  0.5000  4.0
Derry  0.500  0.300  0.9167  7.0
Deny   0.325  0.150  0.5208  5.0
FILHAM 0.500  0.150  0.9417  6.0
FIRMAN 0.575  0.300  0.9792  9.0
ARIF   0.550  0.300  0.9583  8.0
DODY   0.400  0.200  1.0000  10.0
    
```

Gambar 7. Hasil Perhitungan Menggunakan Vikor Bahasa Pemrograman Python

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan perhitungan sistem pendukung keputusan dengan metode Vikor yang telah dibuat, maka peneliti menarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Metode Vikor Menunjukkan hasil pemeringkatan yang baik dengan hasil Personil Arya peringkat 1 Achmad personel peringkat 2 dan Personil Rian peringkat 3 yang layak menjadi personel pengamanan infrastruktur TI di Divisi Komando dan Kendali

TNI Angkatan Laut dan Pusat Dinas Informasi dan Pengolahan Data TNI Angkatan Laut;

2. Mampu menghasilkan nilai normalisasi untuk setiap kriteria.

Pengakuan dan Hormat

Terimakasih kepada seluruh tim peneliti ,terutama kepada Kapten Laut (KH) Abdillah Imam Julianto, S.Kom telah mengizinkan kami untuk mendapatkan data personil TNI AL bidang keamanan Siber untuk mendukung kelancaran dalam proses pembuatan jurnal ini dengan baik.

Referensi

- [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] 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.
- [3] 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.
- [4] N. I. Widiastuti, "Rancangan Dasar : VIKOR untuk Peringkasan Otomatis *Preliminary Design* : VIKOR for Automatic Summarization," no. 112, 2015.
- [5] Sutrikanti, N., Situmorang, H., Fachrurrazi, F., Nurdiyanto, H., & Mesran, M. (2018). Implementasi Pendukung Keputusan Dalam Pemilihan Calon Peserta Cerdas Cermat Tingkat SMA Menerapkan Metode VIKOR. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 5(2), 109-113.
- [6] Suniantara, I. K. P., & Suwardika, G. (2018). Penerapan Metode VIKOR pada Pengambilan Keputusan Seleksi Calon Penerima Beasiswa Bidikmisi Universitas Terbuka. *INTENSIF: Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Penerapan Teknologi Sistem Informasi*, 2(1), 24-35.
- [7] 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.
- [8] 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.
- [9] Edgar, T., & Manz, D. (2017). *Research methods for cyber security*. Syngress.
- [10] 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.



Mohammad Faried Rahmat, lahir di Bojonegoro, 2 Oktober 1995. Ia memperoleh gelar Sarjana terapan dari Politeknik Negeri Malang pada 2018 dan Magister terapan dari Politeknik Negeri Malang. Saat ini bekerja di Universitas Islam Balitar sebagai Dosen. Untuk bidang penelitian yang diminati mengenai Sistem Informasi, *Cloud Computing*, Jaringan Komputer, dan *Internet Of Things*.

Alamat Email: mohammadfariedrahmat@unisbablitar.ac.id