

Analisis Perbandingan Metode SAW dan TOPSIS Pada Sistem Rekomendasi Penerima Bantuan Sosial

^{1*}Nando Rahmat Prasetyo Mulyo, ²Made Ayu Dusea Widyadara, ³Lilia Sinta Wahyuniar

^{1,2,3}Teknik Informatika, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: ¹nandorahmat212@gmail.com, ²madedara@unpkediri.ac.id, ³liliasinta@unpkediri.ac.id

Penulis Korespondens : Nando Rahmat Prasetyo Mulyo

Abstrak—Penyaluran Bantuan Langsung Tunai (BLT) di salah satu Desa yang berada di Kabupaten Kediri menghadapi permasalahan ketidakakuratan dalam penentuan penerima bantuan, yang disebabkan oleh data yang tidak lengkap dan kurang diperbarui. Selain itu, faktor subjektivitas dalam proses seleksi juga memperburuk ketidakadilan distribusi bantuan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan efektivitas metode SAW dan TOPSIS dalam menentukan penerima bantuan sosial. Hasil perbandingan menunjukkan bahwa metode SAW memperoleh akurasi 100% pada sebagian besar alternatif, sementara metode TOPSIS menunjukkan perbedaan peringkat pada alternatif tertentu. Meskipun terdapat perbedaan kecil dalam hasil peringkat, kedua metode terbukti efektif dalam mendukung keputusan yang lebih objektif dan akurat dalam penentuan penerima bantuan sosial. Penelitian ini memberikan kontribusi untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi penyaluran bantuan sosial di tingkat lokal.

Kata Kunci— Bantuan Sosial, Perbandingan, SAW, TOPSIS

Abstract— The distribution of Direct Cash Assistance (BLT) in villages of Kediri District faces the problem of inaccuracies in determining beneficiaries, caused by incomplete and outdated data. Additionally, the subjectivity factor in the selection process exacerbates the unfairness in aid distribution. This research aims to analyze and compare the effectiveness of the SAW and TOPSIS methods in determining social assistance recipients. The comparison results show that the SAW method achieved 100% accuracy for most alternatives, while the TOPSIS method showed differences in ranking for certain alternatives. Despite small differences in the ranking results, both methods proved effective in supporting more objective and accurate decisions in determining social assistance recipients. This research contributes to improving the efficiency and accuracy of social assistance distribution at the local level.

Keywords— Social Assistance, Comparison, SAW, TOPSIS

This is an open access article under the CC BY-SA License.



I. PENDAHULUAN

Bantuan sosial merupakan salah satu instrumen penting dalam upaya pemerataan kesejahteraan sosial di Indonesia. Program bantuan sosial (bansos) dirancang untuk memberikan dukungan kepada masyarakat yang membutuhkan, dengan tujuan untuk mengurangi kemiskinan dan kesenjangan sosial. Namun, dalam prakteknya, penyaluran bantuan sosial masih menghadapi berbagai tantangan yang berhubungan dengan ketepatan sasaran, efisiensi, dan

transparansi dalam proses seleksi penerima bantuan. Proses identifikasi calon penerima yang tepat sering kali bergantung pada sistem yang bersifat manual atau semi-otomatis, yang dapat menimbulkan potensi kesalahan dan ketidakadilan. Faktor ini dapat memperburuk dampak sosial dari bantuan yang diberikan, bahkan berisiko memperparah kesenjangan sosial yang ada [1].

Salah satu Desa yang terletak di Kabupaten Kediri, permasalahan dalam penyaluran Bantuan Langsung Tunai (BLT) sangat mencolok. Salah satu masalah utama adalah ketidakakuratan dalam penentuan penerima bantuan, yang sering kali disebabkan oleh ketidaklengkapan data calon penerima dan ketergantungan pada data yang sudah lama atau kurang diperbarui. Hal ini mengakibatkan adanya warga yang sebenarnya tidak memenuhi syarat menerima BLT, namun tetap terdaftar sebagai penerima, sementara mereka yang seharusnya berhak justru tidak mendapatkan bantuan tersebut. Selain itu, banyaknya faktor subjektivitas dalam proses seleksi, yang sering kali dipengaruhi oleh kedekatan sosial atau relasi pribadi dengan pihak yang berwenang, semakin memperburuk ketidakadilan dalam distribusi bantuan sosial ini. Seiring perkembangan teknologi informasi, sistem pendukung keputusan (SPK) berbasis metode ilmiah mulai diterapkan dalam penentuan penerima bantuan sosial. Metode seperti *Simple Additive Weighting* (SAW) dan *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) digunakan untuk mengelola data kompleks dan menghasilkan keputusan yang objektif serta tepat sasaran [2]. Kedua metode ini memungkinkan penilaian berdasarkan berbagai kriteria, yang dapat membantu meminimalkan subjektivitas dalam seleksi penerima bantuan. Namun, perbandingan langsung antara keduanya dalam konteks bantuan sosial di salah satu Desa yang berada di Kabupaten Kediri, masih terbatas dalam literatur yang ada. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan efektivitas metode SAW dan TOPSIS dalam membangun sistem rekomendasi penerima bantuan sosial di salah satu Desa yang berada di Kabupaten Kediri. Penelitian ini tidak hanya berfokus pada teori, tetapi juga bertujuan untuk memberikan solusi praktis yang dapat diimplementasikan di tingkat lokal. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan akurasi dan efisiensi penyaluran bantuan sosial.

II. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kombinasi (*mixed-methods*) yang mencakup pengumpulan data melalui studi literatur, observasi, dan wawancara. Pendekatan ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang komprehensif mengenai penerapan metode SAW dan TOPSIS dalam menentukan penerima bantuan sosial di salah satu Desa yang berada di Kabupaten Kediri.

2.1 Pengumpulan Data

1. Studi Literatur

Pengumpulan data awal dilakukan melalui studi literatur yang bersumber dari berbagai artikel ilmiah, jurnal internasional, laporan penelitian, dan sumber-sumber yang relevan dengan topik penelitian. Literatur ini dipilih secara selektif dengan mengutamakan publikasi yang diterbitkan dalam lima tahun terakhir, sehingga mencerminkan perkembangan terkini dalam penerapan sistem pendukung keputusan (SPK) dalam konteks bantuan sosial [3].

2. Observasi

Observasi dilakukan untuk memperoleh data terkait kondisi dan situasi di lapangan, khususnya terkait dengan penerima bantuan sosial di salah satu Desa yang berada di Kabupaten Kediri. Penulis melakukan pengamatan langsung terhadap pelaksanaan program bantuan sosial yang ada di desa tersebut. Data yang diperoleh melalui observasi ini digunakan untuk memberikan konteks terhadap penerapan metode SAW dan TOPSIS di desa tersebut [4].

3. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan beberapa pihak terkait, yaitu Ketua Rukun Tetangga (RT) setempat dan beberapa anggota masyarakat yang terlibat dalam program bantuan sosial. Wawancara ini juga bertujuan untuk mendapatkan pandangan dan opini dari pihak-pihak yang berperan langsung dalam pengelolaan dan distribusi bantuan sosial di tingkat lokal. Pertanyaan yang diajukan berfokus pada masalah yang ada dalam sistem penentuan penerima bantuan serta penerimaan masyarakat terhadap sistem yang akan diterapkan.

2.2 Metode Analisis

1. *Simple Additive Weighting* (SAW)

Metode SAW adalah salah satu metode pengambilan keputusan yang digunakan untuk memilih alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan beberapa kriteria [5]. Dalam penelitian ini, metode SAW digunakan untuk menghitung nilai preferensi setiap calon penerima bantuan sosial berdasarkan bobot dan nilai kriteria yang telah ditentukan [6]. Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini meliputi pekerjaan, pendapatan bulanan, jumlah tanggungan, kepemilikan rumah, moda transportasi. Nilai akhir yang diperoleh dari perhitungan SAW akan menunjukkan urutan prioritas penerima bantuan sosial.

2. *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS)

Metode TOPSIS digunakan dalam penelitian ini untuk membandingkan alternatif penerima bantuan sosial berdasarkan kedekatannya dengan solusi ideal [7]. TOPSIS bekerja dengan cara mengukur jarak setiap alternatif dari solusi ideal positif dan negatif, kemudian memilih alternatif yang memiliki jarak terdekat dengan solusi ideal positif [8]. Dalam konteks penelitian ini, metode TOPSIS digunakan untuk memberikan rekomendasi mengenai siapa yang paling layak menerima bantuan sosial berdasarkan perhitungan jarak ideal.

2.3 Langkah-Langkah Penerapan Metode SAW dan TOPSIS

1. Penentuan kriteria dan bobot

Pada tahap awal, ditentukan kriteria yang dibutuhkan untuk digunakan, berikut adalah kriteria yang telah ditentukan beserta bobotnya [3].

Tabel 1. Kriteria Penerima BLT

Kriteria	Keterangan	Atribut	Bobot Preferensi
C1	Pekerjaan	<i>Cost</i>	15%
C2	Pendapatan Bulanan	<i>Cost</i>	30%
C3	Jumlah Tanggungan	<i>Benefit</i>	25%
C4	Kepemilikan Rumah	<i>Benefit</i>	20%
C5	Moda Transportasi	<i>Benefit</i>	10%

Setelah menentukan kriteria apa saja yang digunakan, kemudian menentukan nilai bobot untuk masing-masing kriteria, yang mana bobot tersebut mencerminkan tingkat kepentingan setiap kriteria dalam menentukan alternatif yang paling layak, sebagai berikut:

Tabel 2. Acuan Nilai Bobot Kriteria

Keterangan	Bobot
Sangat tidak direkomendasikan	1
Tidak direkomendasikan	2
Cukup direkomendasikan	3
Direkomendasikan	4
Sangat direkomendasikan	5

2. Melakukan perhitungan Metode SAW

- Langkah pertama adalah membentuk matriks keputusan (X) yang berasal dari bobot dan rating kriteria.
- Langkah kedua, dilakukan normalisasi matriks dengan mempertimbangkan dua jenis atribut, yaitu atribut *benefit* dan *cost* [9]. Proses normalisasi dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$R_{ij} = \frac{X_{ij}}{\max X_{ij}} \text{ Jika nilai } J \text{ adalah atribut keuntungan (benefit)} \quad (1)$$

$$R_{ij} = \frac{\min X_{ij}}{X_{ij}} \text{ Jika nilai } J \text{ adalah atribut biaya (cost)} \quad (2)$$

R_{ij} : Hasil ternormalisasi
 X_{ij} : Nilai atribut kriteria
 $\max_{X_{ij}}$: Nilai terbesar kriteria
 $\min_{X_{ij}}$: Nilai terkecil kriteria

- Langkah ketiga setelah proses normalisasi adalah menghitung nilai akhir preferensi (V_i) untuk tiap alternatif, yang dihitung dengan rumus:

$$V_i = \sum_{j=1}^n W_j \cdot R_{ij} \quad (3)$$

V_i : Nilai preferensi
 W_i : Bobot kriteria
 R_{ij} : Bobot yang sudah ternormalisasi

3. Melakukan perhitungan metode TOPSIS

- Langkah pertama adalah membentuk matriks keputusan (X) yang berasal dari bobot dan rating kriteria.
- Langkah kedua, dilakukan normalisasi matriks untuk menghilangkan pengaruh skala yang berbeda pada setiap kriteria, matriks keputusan harus dinormalisasi. Nilai R_{ij} dihitung dengan rumus berikut [10]:

$$R_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_i^2}} \quad (4)$$

R_{ij} : Nilai pertama normalisasi

R_{ij} : Nilai pertama normalisasi

- c. Langkah ketiga adalah matriks dinormalisasi yang berfungsi untuk mengalikan setiap nilai ter-normalisasi dengan bobot kriteria yang sesuai. Matriks tertimbang dihitung dengan rumus berikut [11]:

$$y_{ij} = w_i \cdot r_{ij} \quad (5)$$

w_i : Nilai bobot kepentingan dari kriteria

y_{ij} : Nilai ternormalisasi terbobot

- d. Langkah keempat, menentukan matriks solusi ideal positif dan juga matriks solusi ideal negatif, mulai dari matriks normalisasi terbobot dengan rumus berikut:

$$A^+ = \max (y_1^+, y_2^+, y_3^+, \dots, y_n^+) \quad (6)$$

$$A^- = \min (y_1^-, y_2^-, y_3^-, \dots, y_n^-) \quad (7)$$

A^+ : Nilai maksimal dari matriks ideal positif y_1^+

A^- : Nilai maksimal dari matriks ideal positif y_1^-

- e. Langkah kelima, menghitung jarak ke solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dengan rumus berikut:

$$D_1^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_1^+ - y_{ij})^2} \quad (8)$$

$$D_1^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_1^-)^2} \quad (9)$$

D_1^+ : Jarak alternatif i ke solusi ideal positif

D_1^- : Jarak alternatif i ke solusi ideal negatif

y_{ij} : Nilai tertimbang dari alternatif i pada kriteria j

y_1^+ dan y_1^- : Nilai solusi ideal positif dan negatif untuk kriteria j

- f. Langkah terakhir, menentukan nilai preferensi dari setiap alternatif dengan rumus berikut:

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad (10)$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Perhitungan Metode SAW

Berikut ini disajikan hasil perhitungan menggunakan metode SAW, yang diperoleh dari penilaian dan pembobotan kriteria pada setiap alternatif. Tabel 3 menunjukkan nilai akhir

yang dihitung berdasarkan proses perhitungan tersebut. Setiap alternatif dinilai berdasarkan kriteria yang telah ditentukan sebelumnya, dengan bobot yang mencerminkan tingkat kepentingan masing-masing kriteria. Hasil perhitungan ini menunjukkan urutan preferensi dari alternatif yang diuji, yang nantinya akan digunakan untuk menentukan alternatif terbaik. Nilai akhir yang lebih tinggi mencerminkan alternatif yang lebih unggul sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan. Perbandingan antar alternatif juga memberikan gambaran yang jelas tentang seberapa baik masing-masing alternatif dalam memenuhi kriteria yang diinginkan. Dengan demikian, metode SAW memberikan dasar yang kuat dalam proses pengambilan keputusan.

Tabel 3. Hasil Preferensi Metode SAW

Alternatif	Nama	Skor	Rank
A1	Sutriyani	0,76	3
A2	Sumarno	0,77	2
A3	Ida Rhokana	0,68	4
A4	Bani	0,83	1
A5	Sumarmi	0,57	5

Tabel 3 menunjukkan hasil preferensi yang diperoleh dari penerapan metode SAW pada berbagai alternatif yang dievaluasi. Dalam tabel tersebut, masing-masing alternatif diberi skor berdasarkan penilaian terhadap kriteria yang telah ditentukan. Berdasarkan skor yang dihitung, alternatif dengan nama Bani memperoleh skor tertinggi sebesar 0,83, sehingga menempati peringkat pertama. Sementara itu, alternatif Sumarno dengan skor 0,77 berada di peringkat kedua, diikuti oleh Sutriyani yang berada di peringkat ketiga dengan skor 0,76. Alternatif Ida Rhokana dan Sumarmi menempati peringkat keempat dan kelima dengan skor masing-masing 0,68 dan 0,57. Hasil ini menunjukkan bahwa alternatif *Bani* adalah yang paling direkomendasikan berdasarkan kriteria yang diterapkan dalam perhitungan metode SAW.

3.2 Hasil Perhitungan Metode TOPSIS

Pada Tabel 4 disajikan hasil perhitungan menggunakan metode TOPSIS, yang menunjukkan perbandingan preferensi setiap alternatif berdasarkan jarak terhadap solusi ideal positif dan negatif [12]. Tabel 4 menggambarkan skor dan peringkat yang diperoleh dari proses perhitungan tersebut.

Tabel 4. Hasil Preferensi Metode TOPSIS

Alternatif	Nama	Skor	Rank
A1	Sutriyani	0,323	3
A2	Sumarno	0,387	2
A3	Ida Rhokana	0,125	5
A4	Bani	0,595	1
A5	Sumarmi	0,191	4

Tabel 4 menunjukkan hasil preferensi yang diperoleh dari penerapan metode TOPSIS pada berbagai alternatif yang dievaluasi. Dalam tabel ini, setiap alternatif diberi skor

berdasarkan perhitungan jarak terhadap solusi ideal positif dan negatif. Berdasarkan skor yang dihitung, alternatif Sutriyani memperoleh skor tertinggi sebesar 0,524 dan menempati peringkat pertama. Alternatif Sumarno berada di peringkat kedua dengan skor 0,424, diikuti oleh Sumarmi yang menduduki peringkat ketiga dengan skor 0,360. Sementara itu, alternatif Ida Rhokana dan Bani berada di peringkat keempat dan kelima dengan skor masing-masing 0,352 dan 0,351. Hasil ini menunjukkan bahwa Sutriyani adalah alternatif yang paling direkomendasikan berdasarkan perhitungan menggunakan metode TOPSIS.

3.3 Perbandingan Hasil Metode SAW dan TOPSIS

Tahap ini dilakukan dengan menggunakan uji akurasi, di mana hasil perankingan dari metode SAW dibandingkan dengan hasil perankingan dari metode TOPSIS. Tujuan dari perbandingan ini adalah untuk mengetahui seberapa akurat kedua metode tersebut dalam menghasilkan peringkat alternatif. Rumus perhitungan akurasi yang digunakan untuk mengukur tingkat kesamaan antara kedua hasil peringkat tersebut adalah sebagai berikut [9]:

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{jumlah data yang sama}}{\text{jumlah seluruh data}} \times 100\%$$

Tabel 5. Perbandingan Metode SAW dan TOPSIS

Alternatif	Riil	SAW	TOPSIS	Akurasi
Sutriyani	3	3	3	100%
Sumarno	2	2	2	100%
Ida Rhokana	4	4	5	60%
Bani	1	1	1	100%
Sumarmi	5	5	4	60%

Berdasarkan hasil akurasi perbandingan antara metode SAW dan TOPSIS, metode SAW memperoleh nilai akurasi sebesar 100%, dengan peringkat yang sama dengan peringkat riil. Perbedaan peringkat terjadi pada alternatif Ida Rhokana, yang berada pada peringkat 4 di SAW dan peringkat 5 di TOPSIS. Sementara itu, alternatif Sumarmi menunjukkan perbedaan peringkat, di mana SAW menempatkannya di peringkat 5 dan TOPSIS di peringkat 4, menghasilkan akurasi sebesar 60%.

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan efektivitas metode SAW dan TOPSIS dalam menentukan penerima Bantuan Langsung Tunai (BLT) di salah satu desa yang berada di Kabupaten Kediri yang menghadapi permasalahan ketidakakuratan data penerima bantuan. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa kedua metode ini memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan objektivitas dan akurasi dalam penentuan penerima bantuan sosial. Metode SAW, dengan akurasi yang lebih tinggi, menunjukkan efektivitasnya dalam memberikan peringkat yang lebih konsisten, sementara TOPSIS memberikan hasil yang bervariasi pada alternatif tertentu. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengkaji penggunaan metode lain dan menggunakan data yang lebih banyak

serta terperinci untuk meningkatkan ketepatan dan efisiensi dalam pendistribusian bantuan sosial yang diberikan oleh pemerintah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adnan Buyung Nasution, B. F. E. Lubis, Nurul Amanda Khairani Lubis, and Friska Andriani, "Perancangan Sistem Pelaporan Keluhan Pelanggan Berbasis Website Menggunakan Metode Waterfall," *Bull. Comput. Sci. Res.*, vol. 4, no. 1, pp. 40–49, 2023, doi: 10.47065/bulletincsr.v4i1.318.
- [2] D. Niqotaini, Z., & Vernanda, "Implementation of the SAW and TOPSIS Methods as a Decision Support System in the Election of Outstanding TNI Members," *Sainteks J. Sain dan Tek.*, vol. 06 Nomor02, no. October, pp. 229–244, 2024, doi: 10.37577/sainteks.v6i02.695.
- [3] H. Ardana, R. P., Destiawati, F., & Herlinda, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN REKOMENDASI WARGA PENERIMA BANTUAN DI RT03/07 DENGAN METODE SAW," *Pros. Semin. Nas. Mhs. Fak. Teknol. Inf.*, vol. 3, No 2, no. September, pp. 1552–1560, 2024.
- [4] Ade Solihin Sopandi *et al.*, "Sistem Pendukung Keputusan Penerima Bantuan Sosial Tunai Dengan Metode Technique for Order Preference By Similarity To Ideal Solution," *J. Rekayasa Teknol. Nusa Putra*, vol. 8, no. 2, pp. 111–122, 2022, doi: 10.52005/rekayasa.v8i2.268.
- [5] M. R. Ramadhan and M. K. Nizam, "Penerapan Metode SAW (Simple Additive Weighting) Dalam Pemilihan Siswa-Siswi Berprestasi Pada Sekolah SMK Swasta Mustafa," *TIN Terap. Inform. Nusantara*, vol. 1, no. 9, pp. 459–471, 2021, [Online]. Available: <https://ejurnal.seminar-id.com/index.php/tin/article/view/655>
- [6] J. Susilo and E. G. Wahyuni, "Comparison of SAW and TOPSIS Methods in Decision Support Systems for Contraceptive Selection," *Int. J. Softw. Eng. Comput. Sci.*, vol. 4, no. 2, pp. 792–807, 2024, doi: 10.35870/ijsecs.v4i2.2815.
- [7] M. S. Lauryan, M. Ibrohim, and A. Fasambi, "Penerapan Metode Topsis Dalam Penentuan Penerima Dana Bantuan Masyarakat Usaha Mikro Kecil Menengah," *ProTekInfo(Pengembangan Ris. dan Obs. Tek. Inform.)*, vol. 10, no. 1, pp. 1–5, 2023, doi: 10.30656/protekinf.v10i1.6178.
- [8] A. I. Lubis, P. Sihombing, and E. B. Nababan, "Comparison SAW and MOORA Methods with Attribute Weighting Using Rank Order Centroid in Decision Making," *Mecn. 2020-International Conf. Mech. Electron. Comput. Ind. Technol.*, pp. 127–131, 2020, doi: 10.1109/MECnIT48290.2020.9166640.
- [9] D. K. Putri, D. Swanjaya, and R. Aswi, "Analisa Perbandingan Metode Profile Matching dan Metode Simple Additive Weighting Pada Sistem Rekomendasi Smartphone," vol. 8, pp. 1194–1203, 2024.
- [10] T. Rahman *et al.*, "Analisis Model Pengambil Keputusan Berbasis Open Source Digital Library Pada Universitas Janabadra," *Semin. Nas. Inov. Teknol.*, pp. 455–464, 2017.
- [11] B. Darmawan, D. P. Pamungkas, and U. Mahdiyah, "Rekomendasi Pendukung

Keputusan Pemilihan Matakuliah Dengan Kombinasi Dari Metode MOORA dan TOPSIS,” *Pros. SEMNAS INOTEK (Seminar Nas. Inov. Teknol.*, vol. 8, no. 1, pp. 520–527, 2024, [Online]. Available: <https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek/article/view/4983>

- [12] G. Puspitasari and E. Supratman, “Sistem Rekomendasi Penerima Bantuan Dalam Pengelolaan Potensi Desa Menggunakan Metode Topsis,” *JIPi (Jurnal Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform.*, vol. 8, no. 1, pp. 199–210, 2023, doi: 10.29100/jipi.v8i1.3417.