

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN LOKASI USAHA KULINER DI DAERAH BAGAN BATU DENGAN MENGGUNAKAN METODE TOPSIS

Wahyudi Seto Wardana¹⁾, Volvo Sihombing^{2)*}, Deci Irmayani³⁾

^{1,2,3}Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Labuhanbatu

email: wahyusetow@gmail.com, volvolumbantoruan@gmail.com, deacyirmayani@gmail.com

Abstract

This study aims to design a decision support system for choosing a culinary business location typical of the Bagansiapiapi area in the Bagan Batu area. The many variations of the typical culinary of Bagansiapiapi are in great demand by the people in the Bagan Batu area. Therefore, opening a culinary business for regional specialties is one of the businesses that has the potential to advance in Bagan Batu. To help entrepreneurs who want to choose a culinary business location in the Bagan Batu area, a computer-based Decision Support System is designed. The decision support system for selecting the location of this entrepreneur uses the Topsis method. The criteria used in this study consisted of 5 criteria, namely the level of population density, rental fees, access to business locations, convenience of parking lots, cleanliness of business locations. The results of this study are recommendations for business locations in the form of alternative rankings that can be taken into consideration as the chosen location. Of the 5 alternative data processed in this DSS, the best alternative location is location 4 with a weighted value of 0.6566.

Keywords: DSS, Culinary, Location, Business, Topsis.

1. PENDAHULUAN

Kuliner masih menjadi sesuatu yang masih menarik perhatian dan dapat memunculkan ide untuk bisnis kuliner yang bervariasi. Berbisnis kuliner saat ini digemari oleh banyak wirausahawan sebab usaha kuliner dapat menghasilkan omset yang cukup untuk menjadi penghasilan yang baik. Bisnis kuliner merupakan salah satu dari berbagai jenis usaha yang diminati oleh banyak orang, yang tak hanya digeluti oleh kaum wanita yang identik dengan kegiatan memasak, tetapi banyak juga kaum pria yang bergelut dalam bisnis kuliner ini dan meraih sukses yang besar. Hal ini dikarenakan bisnis kuliner merupakan bisnis yang sangat mudah untuk dilakukan, bahkan bisa dilakukan oleh orang yang tidak punya keahlian dalam memasak.

Ketika hendak menjalankan usaha kuliner, selain harus memiliki modal usaha pertimbangan lain yang harus dimiliki adalah lokasi usaha. Lokasi usaha merupakan tempat yang menjadi pusat kegiatan usaha, baik teknis, administrasi, ataupun manajerial. Sebab, dengan mendapatkan lokasi yang strategis dapat

memperbesar peluang untuk memperoleh konsumen. Sebaliknya, apabila lokasi usahanya kurang bagus maka penjualanpun nantinya akan menjadi kurang maksimal.

Cara setiap orang dalam memilih lokasi tempat berusaha yang strategis akan sangat berpengaruh terhadap kesuksesan dari usaha yang akan dibuka. Selain itu situasi dan kondisi yang baik juga akan berdampak pada produk atau jasa yang akan ditawarkan. Fakta di lapangan saat ini bahwa tidak mudah untuk mendapatkan tempat usaha pada lokasi yang strategis. Hal itu dikarenakan lokasi usaha dapat mempengaruhi perkembangan usaha yang di jalankan dimasa yang akan datang. Maka penentuan lokasi usaha sangat penting untuk dilakukan.

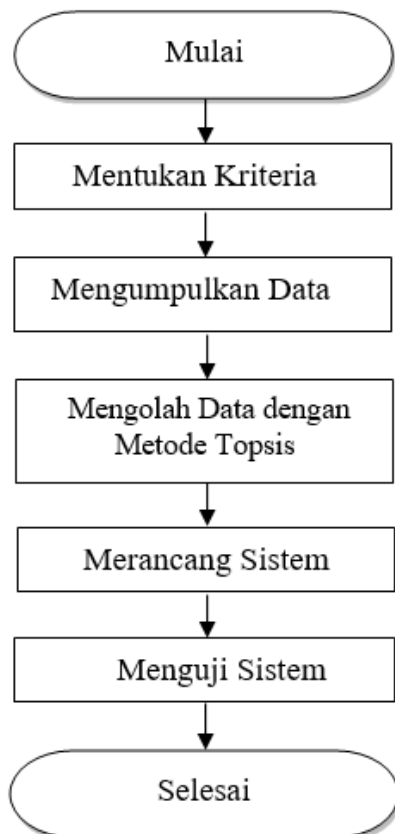
Dengan berkembangnya dunia yang telah masuk pada era globalisasi saat sekarang ini, peranan teknologi [1]–[5] terutama teknologi informasi sangatlah menjadi sangat dibutuhkan untuk dapat mempermudah pengolahan data [6]–[13] selain itu juga dapat membantu mempermudah dalam menunjang pengambilan keputusan. Pemanfaatan sistem pendukung keputusan saat ini telah digunakan untuk

memfasilitasi berbagai permasalahan [14]–[18], [19]–[26].

Oleh karena itu, untuk membantu dalam mempertimbangkan lokasi usaha tersebut dirancang sebuah sistem pendukung keputusan pemilihan lokasi usaha berbasis komputer. Metode yang dipilih untuk diterapkan dalam pemilihan untuk lokasi usaha kuliner ini adalah dengan menggunakan metode TOPSIS (Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution). Metode TOPSIS merupakan metode pengambilan keputusan multi kriteria dengan menerapkan bobot skor pada masing-masing kriteria [27], [28], [23], [29], [30].

2. METODE PENELITIAN

Adapun tahap-tahap yang dilaksanakan dalam penyelesaian sistem pendukung keputusan pemilihan lokasi usaha kuliner dengan menggunakan metode topsis ini dilakukan dengan langkah-langkah seperti yang disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Framework Penelitian

Tahapan perancangan SPK pemilihan lokasi usaha kuliner ini dimulai dari penentuan kriteria dan bobot setiap kriteria. Kemudian tahap berikutnya dilanjutkan dengan merancang sistem pendukung keputusan yang mampu mengolah data yang telah dikumpulkan dengan menggunakan metode Topsis.

Kriteria yang digunakan serta bobot dari setiap masing-masing kriteria dalam pemilihan lokasi usaha kuliner ini dapat dilihat pada tabel 1.

Table 1. Kriteria dan Bobot

Kode	Kriteria	Bobot
C1	Tingkat Kepadatan Penduduk	4
C2	Biaya Sewa	5
C3	Akses Menuju Lokasi Usaha	3
C4	Kenyamanan Tempat Parkir	2
C5	Kebersihan Lokasi Usaha	3

Adapun data alternatif yang diolah dalam penelitian ini adalah seperti data yang terdapat pada tabel 2.

Table 1. Data Alternatif

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
Lokasi_01	3	2	2	3	2
Lokasi_02	5	4	4	5	3
Lokasi_03	5	3	5	4	2
Lokasi_04	4	5	3	2	5
Lokasi_05	4	4	4	5	4

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data alternatif yang terdapat pada tabel 2 untuk mendapat hasil rekomendasi lokasi usaha kuliner di daerah Bagan Batu maka dilakukan pengolahan data dengan menggunakan metode Topsis dengan langkah-langkah berikut ini.

Data pada tabel 2 diubah ke dalam matriks keputusan X yaitu sebagai berikut:

$$X = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 2 & 3 & 2 \\ 5 & 4 & 4 & 5 & 3 \\ 5 & 3 & 5 & 4 & 2 \\ 4 & 5 & 3 & 2 & 5 \\ 4 & 4 & 4 & 5 & 4 \end{pmatrix}$$

Selanjutnya dilakukan penghitungan Matrix keputusan Ternormalisasi dengan hasil seperti di bawah ini.

$$|x_1| = \sqrt{3^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2} = 9.5393$$

$$r_{11} = \frac{X_{11}}{|X_1|} = \frac{3}{9.5393} = 0.3145$$

$$r_{21} = \frac{X_{21}}{|X_1|} = \frac{5}{9.5393} = 0.5241$$

$$r_{31} = \frac{X_{31}}{|X_1|} = \frac{5}{9.5393} = 0.5241$$

$$r_{41} = \frac{X_{41}}{|X_1|} = \frac{4}{9.5393} = 0.4193$$

$$r_{51} = \frac{X_{51}}{|X_1|} = \frac{4}{9.5393} = 0.4193$$

$$|x_1| = \sqrt{2^2 + 4^2 + 3^2 + 5^2 + 4^2} = 8.3666$$

$$r_{12} = \frac{X_{12}}{|X_1|} = \frac{2}{8.3666} = 0.2390$$

$$r_{22} = \frac{X_{22}}{|X_1|} = \frac{4}{8.3666} = 0.4780$$

$$r_{32} = \frac{X_{32}}{|X_1|} = \frac{3}{8.3666} = 0.3585$$

$$r_{42} = \frac{X_{42}}{|X_1|} = \frac{5}{8.3666} = 0.5976$$

$$r_{52} = \frac{X_{52}}{|X_1|} = \frac{4}{8.3666} = 0.4780$$

$$|x_1| = \sqrt{2^2 + 4^2 + 5^2 + 3^2 + 4^2} = 8.3666$$

$$r_{13} = \frac{X_{13}}{|X_1|} = \frac{2}{8.3666} = 0.2390$$

$$r_{23} = \frac{X_{23}}{|X_1|} = \frac{4}{8.3666} = 0.4780$$

$$r_{33} = \frac{X_{33}}{|X_1|} = \frac{5}{8.3666} = 0.5976$$

$$r_{43} = \frac{X_{43}}{|X_1|} = \frac{3}{8.3666} = 0.3585$$

$$r_{53} = \frac{X_{53}}{|X_1|} = \frac{4}{8.3666} = 0.4780$$

$$|x_1| = \sqrt{3^2 + 5^2 + 4^2 + 2^2 + 5^2} = 8.8882$$

$$r_{14} = \frac{X_{14}}{|X_1|} = \frac{3}{8.8882} = 0.3375$$

$$r_{24} = \frac{X_{24}}{|X_1|} = \frac{5}{8.8882} = 0.5625$$

$$r_{34} = \frac{X_{34}}{|X_1|} = \frac{4}{8.8882} = 0.4500$$

$$r_{44} = \frac{X_{44}}{|X_1|} = \frac{2}{8.8882} = 0.2250$$

$$r_{54} = \frac{X_{54}}{|X_1|} = \frac{5}{8.8882} = 0.5625$$

$$|x_1| = \sqrt{2^2 + 3^2 + 2^2 + 5^2 + 4^2} = 7.6158$$

$$r_{15} = \frac{X_{11}}{|X_1|} = \frac{2}{7.6158} = 0.2626$$

$$r_{25} = \frac{X_{21}}{|X_1|} = \frac{3}{7.6158} = 0.3939$$

$$r_{35} = \frac{X_{31}}{|X_1|} = \frac{2}{7.6158} = 0.2626$$

$$r_{45} = \frac{X_{41}}{|X_1|} = \frac{5}{7.6158} = 0.6565$$

$$r_{55} = \frac{X_{51}}{|X_1|} = \frac{4}{7.6158} = 0.5252$$

Sehingga dihasilkan matriks R berikut ini.

$$R = \begin{matrix} & \begin{matrix} 0.3145 & 0.2390 & 0.2390 & 0.3375 & 0.2626 \\ 0.5241 & 0.4780 & 0.4780 & 0.5625 & 0.3939 \\ 0.5241 & 0.3585 & 0.5976 & 0.4500 & 0.2626 \\ 0.4193 & 0.5976 & 0.3585 & 0.2250 & 0.6565 \\ 0.4193 & 0.4780 & 0.4780 & 0.5625 & 0.5252 \end{matrix} \end{matrix}$$

Selanjutnya dilakukan perhitungan matriks keputusan ternormalisasi terbobot yang diperoleh dari hasil perkalian matriks R dengan bobot preferensi (4,5,3,2,3) sehingga didapatkan hasil seperti matriks Y berikut ini.

$$Y = \begin{matrix} & \begin{matrix} 1.258 & 1.195 & 0.717 & 0.675 & 0.7878 \\ 2.0964 & 2.39 & 1.434 & 1.125 & 0.1817 \\ 2.0964 & 1.7925 & 1.7928 & 0.9 & 0.7878 \\ 1.6772 & 2.988 & 1.0755 & 0.45 & 0.9695 \\ 1.6772 & 2.39 & 1.434 & 1.125 & 0.5756 \end{matrix} \end{matrix}$$

Selanjutnya dilakukan pencarian nilai Solusi Ideal Positif seperti berikut ini.

$$y^{1+} = \text{Max} (1.258; 2.0964; 2.0964; 1.6772; 1.6772) = 2.0964$$

$$y^{2+} = \text{Max} (1.195; 2.39; 1.7925; 2.988; 2.39) = 2.988$$

$$y^{3+} = \text{Max} (0.717; 1.434; 1.7928; 1.0755; 1.434) = 1.7928$$

$$y^{4+} = \text{Max} (0.675; 1.125; 0.9; 0.45; 1.125) = 1.125$$

$$y^{5+} = \text{Max} (0.7878; 0.1817; 0.7878; 0.9695; 0.5756) \\ = 0.9695$$

$$y^{3-} = \text{Min} (0.717; 1.434; 1.7928; 1.0755; 1.434) \\ = 0.717$$

$$A^+ = (2.0964; 2.988; 1.7928; 1.125; 0.9695)$$

$$y^{4-} = \text{Min} (0.675; 1.125; 0.9; 0.45; 1.125) \\ = 0.675$$

Selanjutnya dilakukan juga pencarian nilai Solusi Ideal Negatif seperti berikut ini.

$$y^{1-} = \text{Min} (1.258; 2.0964; 2.0964; 1.6772; 1.6772) \\ = 1.258$$

$$y^{5-} = \text{Min} (0.7878; 0.1817; 0.7878; 0.9695; 0.5756) \\ = 0.1817$$

$$y^{2-} = \text{Min} (1.195; 2.39; 1.7925; 2.988; 2.39)$$

$$A^- = (1.258; 1.195; 0.717; 0.675; 0.1817)$$

Dan berikutnya dihitung jarak antara nilai terbobot setiap alternatif terhadap solusi ideal positif seperti berikut ini.

$$D^{1+} = \sqrt{(1.258 - 2.0964)^2 + (1.195 - 2.988)^2 + (0.717 - 1.7928)^2 + (0.675 - 1.125)^2 + (0.7878 - 0.9695)^2} \\ = 2.3042$$

$$D^{1+} = \sqrt{(2.0964 - 2.0964)^2 + (2.39 - 2.988)^2 + (1.434 - 1.7928)^2 + (1.125 - 1.125)^2 + (0.1817 - 0.9695)^2} \\ = 1.0521$$

$$D^{1+} = \sqrt{(2.0964 - 2.0964)^2 + (1.7925 - 2.988)^2 + (1.7928 - 1.7928)^2 + (0.9 - 1.125)^2 + (0.1817 - 0.9695)^2} \\ = 1.4493$$

$$D^{1+} = \sqrt{(1.6772 - 2.0964)^2 + (2.988 - 2.988)^2 + (1.0755 - 1.7928)^2 + (0.45 - 1.125)^2 + (0.9695 - 0.9695)^2} \\ = 1.0704$$

$$D^{1+} = \sqrt{(1.6772 - 2.0964)^2 + (2.39 - 2.988)^2 + (1.434 - 1.7928)^2 + (1.125 - 1.125)^2 + (0.5756 - 0.9695)^2} \\ = 0.9039$$

Jarak antara nilai terbobot setiap alternatif terhadap solusi ideal negatif

$$D^{1-} = \sqrt{(1.258 - 1.258)^2 + (1.195 - 1.195)^2 + (0.717 - 0.717)^2 + (0.675 - 0.675)^2 + (0.7878 - 0.1817)^2} \\ = 0.6061$$

$$D^{1-} = \sqrt{(2.0964 - 1.258)^2 + (2.39 - 1.195)^2 + (1.434 - 0.717)^2 + (1.125 - 0.675)^2 + (0.1817 - 0.1817)^2} \\ = 1.6875$$

$$D^{1-} = \sqrt{(2.0964 - 1.258)^2 + (1.7925 - 1.195)^2 + (1.7928 - 0.717)^2 + (0.9 - 0.675)^2 + (0.1817 - 0.1817)^2} \\ = 1.5059$$

$$D^{1-} = \sqrt{(1.6772 - 1.258)^2 + (2.988 - 1.195)^2 + (1.0755 - 0.717)^2 + (0.45 - 0.675)^2 + (0.9695 - 0.1817)^2} \\ = 2.0469$$

$$D^{1-} = \sqrt{(1.6772 - 1.258)^2 + (2.39 - 1.195)^2 + (1.434 - 0.717)^2 + (1.125 - 0.675)^2 + (0.5756 - 0.1817)^2} \\ = 1.5734$$

Sehingga diperoleh nilai kedekatan setiap alternatif terhadap solusi ideal

$$V1 = \frac{0.6061}{0.6061+2.3042} = 0.2089$$

$$V2 = \frac{1.6875}{1.6875+1.0521} = 0.6159$$

$$V3 = \frac{1.5059}{1.5059+1.4493} = 0.5096$$

$$V4 = \frac{2.0469}{2.0469+1.0704} = 0.6566$$

$$V5 = \frac{1.5734}{1.5734+0.9039} = 0.6351$$

4. KESIMPULAN

Berdasarkan sistem pendukung keputusan pemilihan lokasi kuliner yang telah dirancang dapat disimpulkan bahwa dengan sistem ini pemilihan lokasi usaha dapat dilakukan dengan cepat dan mudah sehingga dihasilkan beberapa rekomendasi lokasi usaha yang dapat dipilih sehingga pelaku usaha yang akan memulai usahanya dapat memilih lokasi yang terbaik sesuai dengan kriteria yang dibutuhkan. Dari hasil pengolahan data yang dilakukan diperoleh lokasi terbaik untuk tempat berusaha adalah lokasi alternatif V4.

5. REFERENSI

- [1] P. D. P. Adi and A. Kitagawa, "Performance Evaluation of E32 Long Range Radio Frequency 915 MHz based on Internet of Things and Micro Sensors Data," *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.*, vol. 10, no. 11, 2019, doi: 10.14569/IJACSA.2019.0101106.
- [2] P. D. P. Adi and A. Kitagawa, "Performance Evaluation of LoRa ES920LR 920 MHz on the Development Board," *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.*, vol. 11, no. 6, 2020, doi: 10.14569/IJACSA.2020.0110602.
- [3] P. Dani Prasetyo Adi and A. Kitagawa, "A performance of radio frequency and signal strength of LoRa with BME280 sensor," *TELKOMNIKA (Telecommunication Comput. Electron. Control.)*, vol. 18, no. 2, p. 649, Apr. 2020, doi: 10.12928/telkomnika.v18i2.14843.
- [4] P. D. P. Adi and A. Kitagawa, "A Review of the Blockly Programming on M5Stack Board and MQTT Based for Programming Education," in *2019 IEEE 11th International Conference on Engineering Education (ICEED)*, Nov. 2019, pp. 102–107, doi: 10.1109/ICEED47294.2019.8994922.
- [5] P. D. P. Adi and A. Kitagawa, "A Study of LoRa Performance in Monitoring of Patient's SPO2 and Heart Rate based IoT," *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.*, vol. 11, no. 2, 2020, doi: 10.14569/IJACSA.2020.0110232.
- [6] V. M. M. Siregar, E. Damanik, M. R. Tampubolon, E. I. Malau, E. P. S. Parapat, and D. S. Hutagalung, "Sistem Informasi Administrasi Pinjaman (Kredit) Pada Credo Union Modifikasi (CUM) Berbasis Web," *J. Tekinkom*, vol. 3, no. 2, pp. 62–69, 2020, doi: 10.37600/tekinkom.v3i2.193.
- [7] H. Sugara, E. Sirait, M. A. Hanafiah, and N. F. Siagian, "Sistem Informasi Pembayaran SPP Pada SMK Swasta Teladan Tanah Jawa Menggunakan Vb.Net," *J. Tek. Inf. dan Komput.*, vol. 3, no. 1, p. 14, 2020, doi: 10.37600/tekinkom.v3i1.125.
- [8] S. S. S, A. T. Purba, and V. M. M. Siregar, "Sistem Pendukung Keputusan Kelayakan Pemberian Pinjaman Kredit Menggunakan Metode Topsis Pada Cum Caritas HHKBP Pematangsiantar," *J. Tek. Inf. dan Komput.*, vol. 3, no. 1, p. 1, Sep. 2020, doi: 10.37600/tekinkom.v3i1.117.
- [9] A. T. Purba and V. M. M. Siregar, "Sistem Penyeleksi Mahasiswa Baru Berbasis Web Menggunakan Metode Weighted Product," *TEKINKOM*, vol. 3, no. 1, pp. 1–8, 2020, doi: 10.37600/tekinkom.v3i1.117.

- [10] S. P. Tamba, M. D. Batubara, W. Purba, M. Sihombing, V. M. Mulia Siregar, and J. Banjarnahor, "Book data grouping in libraries using the k-means clustering method," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1230, no. 1, p. 012074, Jul. 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1230/1/012074.
- [11] V. M. M. Siregar, H. Sugara, and G. A. Purba, "Aplikasi Pencatatan Laporan Penjualan Kita-Kita.Net Berbasis Web," *TEKINKOM*, vol. 2, no. 1, pp. 80–86, 2019, doi: 10.37600/tekinkom.v2i1.81.
- [12] V. M. M. Siregar, H. Sugara, and I. M. Siregar, "Perancangan Sistem Informasi Pendataan Barang Pada PT. Serdang Hulu," *J. Comput. Bisnis*, vol. 12, no. 2, pp. 111–117, 2018.
- [13] V. M. Siregar and H. Sugara, "Perancangan Dan Implementasi Aplikasi Penggajian Berbasis Dekstop Pada Murni Sadar English Course," *J. Tek. Inf. dan Komput.*, vol. 1, no. 2, pp. 42–48, 2018.
- [14] Mesran, G. Ginting, Suginam, and R. Rahim, "Implementation of Elimination and Choice Expressing Reality (ELECTRE) Method in Selecting the Best Lecturer (Case Study STMIK BUDI DARMA)," *Int. J. Eng. Res. Technol. (IJERT)*, vol. 6, no. 02, pp. 141–144, 2017, [Online]. Available: <http://www.ijert.org/view-pdf/16277/implementation-of-elimination-and-choice-expressing-reality-electre-method-in-selecting-the-best-lecturer-case-study-stmik-budi-darma>.
- [15] M. Sevkli, "An application of the fuzzy ELECTRE method for supplier selection," *Int. J. Prod. Res.*, vol. 48, no. 12, pp. 3393–3405, Jun. 2010, doi: 10.1080/00207540902814355.
- [16] K. M. A. S. Al-Harbi, "Application of the AHP in project management," *Int. J. Proj. Manag.*, vol. 19, no. 1, pp. 19–27, 2001, doi: 10.1016/S0263-7863(99)00038-1.
- [17] Angelina *et al.*, "Application Selection Lending Houses Subsidized by the Method of AHP and SAW," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1230, p. 012082, Jul. 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1230/1/012082.
- [18] D. Bambang, T. Wijaya, T. Wahyono, and A. N. S. Hapsari, "TOPSIS Method Implementation for Employee Performance Information System," *Int. J. Inf. Technol. Bus.*, vol. 2, no. 1, pp. 21–26, 2019.
- [19] V. M. M. Siregar and H. Sugara, "Implementation of artificial neural network to assesment the lecturer's performance," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 420, p. 012112, Oct. 2018, doi: 10.1088/1757-899X/420/1/012112.
- [20] V. M. M. Siregar, M. R. Tampubolon, E. P. S. Parapat, E. I. Malau, and D. S. Hutagalung, "Decision support system for selection technique using MOORA method," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 1088, no. 1, p. 012022, Feb. 2021, doi: 10.1088/1757-899X/1088/1/012022.
- [21] V. M. M. Siregar *et al.*, "Implementation of ELECTRE Method for Decision Support System," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 1088, no. 1, p. 012027, Feb. 2021, doi: 10.1088/1757-899X/1088/1/012027.
- [22] V. Sihombing, V. M. M. Siregar, W. S. Tampubolon, M. Jannah, Risdalina, and A. Hakim, "Implementation of simple additive weighting algorithm in decision support system," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 1088, no. 1, p. 012014, Feb. 2021, doi: 10.1088/1757-899X/1088/1/012014.
- [23] V. M. M. Siregar, S. Sonang, A. T. Purba, H. Sugara, and N. F. Siagian, "Implementation of TOPSIS Algorithm for Selection of Prominent Student Class," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1783, no. 1, p. 012038, Feb. 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1783/1/012038.
- [24] V. Sihombing *et al.*, "Additive Ratio Assessment (ARAS) Method for

- Selecting English Course Branch Locations,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1933, no. 1, p. 012070, Jun. 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1933/1/012070.
- [25] S. P. Tamba, M. D. Batubara, W. Purba, M. Sihombing, V. M. Mulia Siregar, and J. Banjarnahor, “Book data grouping in libraries using the k-means clustering method,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1230, no. 1, p. 012074, Jul. 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1230/1/012074.
- [26] S. Sirait *et al.*, “Selection of the Best Administrative Staff Using Elimination Et Choix Traduisant La Realite (ELECTRE) Method,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1933, no. 1, p. 012068, Jun. 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1933/1/012068.
- [27] J. Simatupang, “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Karyawan Terbaik Menggunakan Metode Saw Studi Kasus Amik Mahaputra Riau,” *J. Intra-Tech*, vol. 2, no. 1, pp. 73–82, 2018.
- [28] S. P. Tamba, P. Wulandari, M. Hutabarat, M. Christina, and A. Oktavia, “PENGUNAAN METODE TOPSIS (TECHNIQUE FOR ORDER PREFERENCE BY SIMILARITY TO IDEAL SOLUTION) UNTUK MENENTUKAN KUALITAS BIJI KOPI TERBAIK BERBASIS ANDROID,” *J. Mantik Penusa*, vol. 3, no. 1, pp. 73–81, 2019.
- [29] R. O. S. Gurning, W. Busse, and M. Lubnan, “Decision Making of Full Speed, Slow Steaming, Extra Slow Steaming and Super Slow Steaming using TOPSIS,” *Int. J. Mar. Eng. Innov. Res.*, vol. 2, no. 1, 2017, doi: 10.12962/j25481479.v2i1.2605.
- [30] A. Azizi, D. O. Aikhuele, and F. S. Souleman, “A Fuzzy TOPSIS Model to Rank Automotive Suppliers,” *Procedia Manuf.*, vol. 2, no. February, pp. 159–164, 2015, doi: 10.1016/j.promfg.2015.07.028.