

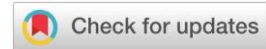
SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PRIORITAS PESERTA PERTUKARAN MAHASISWA MENGGUNAKAN METODE WASPAS

Dewi Pathimah Alam^{1*}, Volvo Sihombing², Angga Putra Juledi³

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

email: dewipathimahalam@gmail.com, volvolumbantoruan@gmail.com, anggapi19@gmail.com

Abstract



This study aims to develop a Decision Support System (DSS) based on the WASPAS (Weighted Aggregated Sum Product Assessment) method to assist Labuhan Batu University in selecting the best students to participate in the student exchange program. Manual selection which is often subjective and prone to bias is a problem that needs to be overcome. The WASPAS method was chosen because of its ability to combine weighted addition and weighted multiplication, resulting in a more comprehensive and objective evaluation. This study includes the stages of problem identification, student data collection, determination of selection criteria, and data processing using the WASPAS method. The criteria used include English language skills, leadership, knowledge, GPA, and achievement. The results of data processing using the method obtained an alternative with the Highest Value, namely A7 with a final result of 122.86582. The results of the study showed that the application of the WASPAS method resulted in a more transparent and objective evaluation compared to the manual selection method. By using this system, it is hoped that the selection process for student exchange program participants will be more efficient and on target.

Keywords: DSS, WASPAS, Criteria, Data, Collection

1. PENDAHULUAN

Pendidikan tinggi memiliki peran strategis dalam mempersiapkan sumber daya manusia yang kompeten di era globalisasi. Salah satu strategi yang banyak diterapkan adalah memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk mengikuti program pertukaran mahasiswa ke luar negeri. Program ini bertujuan memberikan wawasan global sekaligus mengembangkan keterampilan akademik, sosial, dan budaya yang sangat diperlukan di dunia kerja. Umumnya, mahasiswa yang mengikuti program internasional cenderung memiliki kemampuan berpikir kritis yang lebih baik, wawasan global yang lebih luas, serta kesiapan yang lebih tinggi dalam menghadapi tantangan dunia kerja yang semakin kompetitif.

Selain itu, program pertukaran mahasiswa juga memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk meningkatkan kemampuan berbahasa asing, khususnya Bahasa Inggris. Program ini juga membantu pengembangan soft

skills seperti kepemimpinan, komunikasi, dan kemampuan bekerja sama dalam tim, yang merupakan kompetensi penting dalam dunia profesional. Survey mencatat bahwa lulusan dengan pengalaman internasional memiliki tingkat employability yang lebih tinggi, serta lebih diminati oleh perusahaan multinasional.

Universitas Labuhan Batu memanfaatkan program pertukaran mahasiswa sebagai salah satu upaya untuk meningkatkan daya saing mahasiswa di kancah global. Untuk memastikan mahasiswa yang terpilih memiliki kualifikasi terbaik, diperlukan sistem seleksi yang obyektif dan transparan. Seleksi berbasis manual sering kali rentan terhadap subjektivitas, sehingga pendekatan berbasis teknologi menjadi solusi yang relevan.

Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi, berbagai inovasi berbasis komputer telah diimplementasikan untuk menyelesaikan beragam masalah di berbagai sektor [1]–[4], [5]–[11], termasuk dalam bidang pendidikan [12].

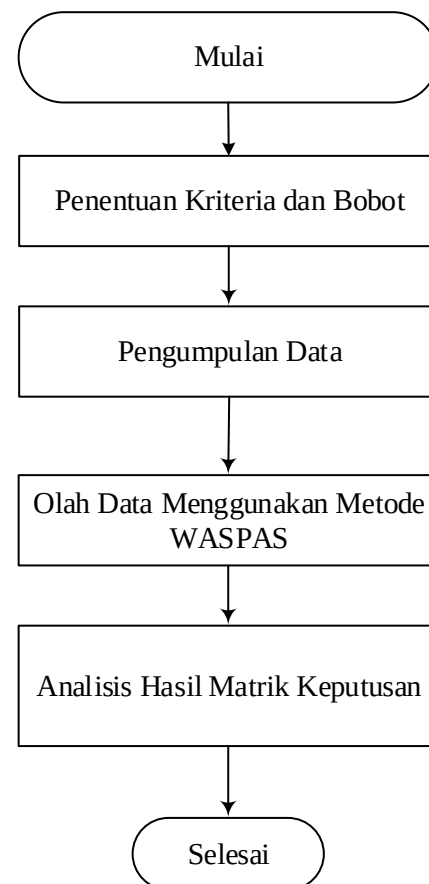
Salah satu inovasi yang sangat relevan adalah Sistem Pendukung Keputusan (SPK), yang dirancang untuk memberikan solusi optimal berdasarkan analisis data yang terstruktur dan sistematis [13]–[18]. SPK memiliki kemampuan untuk mengolah informasi dari berbagai sumber dan menilai alternatif keputusan dengan mempertimbangkan berbagai kriteria yang telah ditentukan [19]–[23]. Dalam konteks seleksi peserta program pertukaran mahasiswa, penerapan SPK memungkinkan evaluasi kandidat secara lebih objektif dan transparan, dengan mengintegrasikan kriteria yang relevan, seperti prestasi akademik, kemampuan bahasa, pengalaman internasional, dan faktor lainnya. Dengan demikian, SPK tidak hanya meningkatkan efisiensi dalam pengambilan keputusan, tetapi juga mengurangi potensi bias yang sering muncul dalam proses seleksi manual, memastikan bahwa keputusan yang diambil adalah yang paling sesuai dengan tujuan program pertukaran mahasiswa tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan SPK berbasis metode WASPAS (Weighted Aggregated Sum Product Assessment) yang dapat membantu Universitas Labuhan Batu dalam menentukan prioritas peserta terbaik untuk mengikuti program pertukaran mahasiswa. Metode WASPAS dipilih karena kemampuannya dalam menggabungkan pendekatan penjumlahan terbobot dan perkalian terbobot, sehingga memberikan hasil evaluasi yang lebih komprehensif [24]–[26]. Sistem ini diharapkan mampu memberikan rekomendasi yang obyektif dan adil, sehingga mahasiswa yang terpilih memiliki kualifikasi terbaik untuk mengikuti program pertukaran mahasiswa. Penelitian ini juga bertujuan untuk menguji efektivitas SPK berbasis WASPAS dengan membandingkan hasil seleksi yang dihasilkan dengan metode manual atau subjektif. Hasil dari sistem ini diharapkan tidak hanya meningkatkan kualitas proses seleksi, tetapi juga memberikan kontribusi signifikan terhadap kesuksesan program pertukaran mahasiswa di Unniversitas Labuhan Batu.

2. METODE PENELITIAN

Proses kegiatan penelitian ini dimulai dengan tahap persiapan, yang meliputi identifikasi masalah, perumusan kriteria seleksi mahasiswa, dan penentuan bobot masing-masing kriteria.

Setelah itu, penelitian berlanjut ke tahap pengumpulan data mahasiswa yang relevan, seperti data akademik, kemampuan bahasa, dan soft skills. Tahap berikutnya adalah pengolahan data menggunakan metode WASPAS untuk menilai dan meranking mahasiswa sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan. Terakhir, penelitian diakhiri dengan analisis hasil dan pembuatan sistem SPK berbasis komputer yang akan diuji untuk digunakan dalam proses seleksi. Tahapannya di gambarkan ke dalam diagram alir penelitian sebagai berikut:



Gambar 1: Diagram Alir Penelitian

Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini, terdiri dari: Leadership and Teamwork, English Proficiency, Knowledge, GPA, dan Achievements. Penelitian ini juga berfokus pada penerapan metode WASPAS dalam proses seleksi dan pengembangan sistem pendukung keputusan yang terintegrasi.

Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kuantitatif yaitu data sekunder mengenai mahasiswa yang mendaftar untuk program pertukaran mahasiswa, seperti nilai GPA, hasil tes kemampuan bahasa Inggris, riwayat pencapaian, serta penilaian soft skills dari dosen atau penilaian objektif lainnya.

Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Universitas Labuhan Batu, tempat di mana pengumpulan data mengenai mahasiswa yang mendaftar dan proses seleksi akan dilaksanakan. Selain itu, penelitian pengembangan SPK dilakukan di laboratorium komputer atau ruang kerja yang tersedia di universitas, atau lokasi yang mendukung pengembangan perangkat lunak berbasis metode WASPAS.

Definisi Operasional Variabel Penelitian

Definisi operasional variabel penelitian adalah sebagai berikut Leadership and

1. Teamwork: kemampuan mahasiswa untuk memimpin dan bekerja sama dalam kelompok, diukur melalui penilaian dosen dan rekan.
2. English proficiency: kemampuan mahasiswa dalam berbahasa inggris, diukur menggunakan nilai tes bahasa inggris, seperti TOEFL atau tes internal universitas.
3. Knowledge: penguasaan pengetahuan di bidang studi yang relevan, diukur melalui nilai-nilai akademik dan tes keterampilan.
4. GPA (Grade Point Average): rata-rata nilai akademik mahasiswa selama periode studi, diambil dari data akademik universitas.

5. Achievements: pencapaian mahasiswa baik di bidang akademik maupun non-akademik, diukur berdasarkan sertifikat, penghargaan, atau pengalaman penting yang tercatat.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode WASPAS (Weighted Aggregated Sum Product Assessment). Langkah-langkah analisis meliputi:

1. Penetapan bobot kriteria: bobot kriteria telah ditetapkan sebelumnya (leadership and Teamwork 25%, English Proficiency 25%, Knowledge 20%, GPA 15%, dan Achievements 15%).
2. Membuat matriks keputusan
3. Normalisasi data: data akan dinormalisasi agar seluruh variabel berada dalam skala yang sama.
4. Perhitungan nilai WASPAS: nilai akhir mahasiswa dihitung menggunakan gabungan metode penjumlahan terbobot (WSM) dan metode perkalian terbobot (WPM).
5. Ranking mahasiswa: setelah nilai akhir dihitung, mahasiswa diranking dari yang memiliki nilai tertinggi hingga terendah, yang mencerminkan kualitas mereka berdasarkan kriteria seleksi. Hasil dari analisis ini akan digunakan untuk menentukan mahasiswa yang layak mengikuti program pertukaran mahasiswa berdasarkan peringkat yang dihasilkan oleh sistem.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penentuan keputusan dengan metode WASPAS sebagai berikut:

1. Penetapan Bobot Kriteria

Tabel 1. Kriteria dan Bobot

Kriteria	Keterangan	Bobot	Benefit/ Cost
C1	GPA	15	Benefit
C2	Leadership and Teamwork	25	Benefit
C3	Knowledge	20	Benefit
C4	Public Speaking	15	Benefit
C5	English	25	Benefit

Dengan metode perhitungan WASPAS, ditentukan terlebih dahulu rentang nilai dari masing-masing kriteria seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2. Data yang akan diolah dalam penelitian ini terdiri dari 10 data mahasiswa yang akan dinilai dan nantinya akan dipilih satu mahasiswa terbaik. Data yang akan diolah adalah:

Tabel 2. Rentang Nilai Kriteria

Alternatif	GPA	Leadership and Team work	General Knowledge	Public speaking	English
A1	3.46	3	75	90	77
A2	3.35	5	80	84	84
A3	3.58	3	74	88	75
A4	3.42	4	70	80	76
A5	3.64	5	74	80	80
A6	3.52	4	76	80	83
A7	3.44	5	79	80	83
A8	3.54	5	70	90	80
Bobot	0.20	0.20	0.15	0.15	0.10
	Benefit	Benefit	Benefit	Benefit	Benefit

2. Matriks Keputusan

$$\begin{bmatrix} 3.46 & 3 & 75 & 90 & 77 \\ 3.35 & 5 & 80 & 84 & 84 \\ 3.58 & 3 & 74 & 88 & 75 \\ 3.42 & 4 & 70 & 80 & 76 \\ 3.64 & 5 & 74 & 80 & 80 \\ 3.52 & 4 & 76 & 80 & 83 \\ 3.44 & 5 & 79 & 90 & 83 \\ 3.54 & 5 & 70 & 81 & 80 \end{bmatrix} \quad 6$$

3. Normalisasi Matriks Keputusan

Rumus :

$$X_{ij} = \frac{X_{ij}}{\max_i X_{ij}} \quad (1)$$

Jika kriteria cost, maka ;

$$X_{ij} = \frac{\min_i X_{ij}}{X_{ij}} \quad (2)$$

$$X_{11} = \frac{3.46}{\max (3.46, 3.35, 3.58, 3.42, 3.64, 3.52, 3.44, 3.54)} = \frac{3.46}{3.64} = 0.95055$$

$$X_{12} = \frac{3.35}{\max (3.46, 3.35, 3.58, 3.42, 3.64, 3.52, 3.44, 3.54)} = \frac{3.35}{3.64} = 0.92032$$

$$X_{13} = \frac{3.58}{\max (3.46, 3.35, 3.58, 3.42, 3.64, 3.52, 3.44, 3.54)} = \frac{3.58}{3.64} = 0.98351$$

$$X_{14} = \frac{3.42}{\max (3.46, 3.35, 3.58, 3.42, 3.64, 3.52, 3.44, 3.54)} = \frac{3.42}{3.64} = 0.93956$$

$$X_{15} = \frac{3.64}{\max (3.46, 3.35, 3.58, 3.42, 3.64, 3.52, 3.44, 3.54)} = \frac{3.64}{3.64} = 1$$

$$X_{16} = \frac{3.52}{\max (3.46, 3.35, 3.58, 3.42, 3.64, 3.52, 3.44, 3.54)} = \frac{3.52}{3.64} = 0.94703$$

$$X_{17} = \frac{3.44}{\max (3.46, 3.35, 3.58, 3.42, 3.64, 3.52, 3.44, 3.54)} = \frac{3.44}{3.64} = 0.94505$$

$$X_{18} = \frac{3.54}{\max (3.46, 3.35, 3.58, 3.42, 3.64, 3.52, 3.44, 3.54)} = \frac{3.54}{3.64} = 0.97252$$

$$X_{21} = \frac{3}{\max (3, 5, 3, 4, 5, 4, 5, 5)} = \frac{3}{5} = 0.6$$

$$X_{22} = \frac{5}{\max (3, 5, 3, 4, 5, 4, 5, 5)} = \frac{5}{5} = 1$$

$$X_{23} = \frac{3}{\max (3, 5, 3, 4, 5, 4, 5, 5)} = \frac{3}{5} = 0.6$$

$$X_{24} = \frac{4}{\max (3, 5, 3, 4, 5, 4, 5, 5)} = \frac{4}{5} = 0.8$$

$$X_{25} = \frac{5}{\max (3, 5, 3, 4, 5, 4, 5, 5)} = \frac{5}{5} = 1$$

$$X_{26} = \frac{4}{\max (3, 5, 3, 4, 5, 4, 5, 5)} = \frac{4}{5} = 0.8$$

$$X_{27} = \frac{5}{\max (3, 5, 3, 4, 5, 4, 5, 5)} = \frac{5}{5} = 1$$

$$X_{28} = \frac{5}{\max (3, 5, 3, 4, 5, 4, 5, 5)} = \frac{5}{5} = 1$$

$$X_{31} = \frac{75}{\max (75, 80, 74, 70, 74, 76, 79, 70)} = \frac{75}{80} = 0.9375$$

$$X_{32} = \frac{80}{\max (75, 80, 74, 70, 74, 76, 79, 70)} = \frac{80}{80} = 1$$

$$X_{33} = \frac{74}{\max (75, 80, 74, 70, 74, 76, 79, 70)} = \frac{74}{80} = 0.925$$

$$X_{34} = \frac{70}{\max (75, 80, 74, 70, 74, 76, 79, 70)} = \frac{70}{80} = 0.875$$

$$X_{35} = \frac{74}{\max (75, 80, 74, 70, 74, 76, 79, 70)} = \frac{74}{80} = 0.925$$

$$X_{36} = \frac{76}{\max (75, 80, 74, 70, 74, 76, 79, 70)} = \frac{76}{80} = 0.95$$

$$X_{37} = \frac{79}{\max (75, 80, 74, 70, 74, 76, 79, 70)} = \frac{79}{80} = 0.9875$$

$$X_{38} = \frac{70}{\max (75, 80, 74, 70, 74, 76, 79, 70)} = \frac{70}{80} = 0.875$$

$$X_{41} = \frac{78}{\max (78, 83, 78, 88, 78, 78, 83, 73)} = \frac{78}{88} = 1$$

$$X_{42} = \frac{83}{\max (78, 83, 78, 88, 78, 78, 83, 73)} = \frac{83}{88} = 0.93333$$

$$\begin{aligned} X_{43} &= \frac{78}{\text{Max}(78,83,78,88,78,78,83,73)} = \frac{78}{88} = 0.97777 \\ X_{44} &= \frac{88}{\text{Max}(78,83,78,88,78,78,83,73)} = \frac{88}{88} = 0.88888 \\ X_{45} &= \frac{78}{\text{Max}(78,83,78,88,78,78,83,73)} = \frac{78}{88} = 0.88888 \\ X_{46} &= \frac{78}{\text{Max}(78,83,78,88,78,78,83,73)} = \frac{78}{88} = 0.88888 \\ X_{47} &= \frac{83}{\text{Max}(78,83,78,88,78,78,83,73)} = \frac{83}{88} = 1 \\ X_{48} &= \frac{73}{\text{Max}(78,83,78,88,78,78,83,73)} = \frac{73}{88} = 0.9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} X_{51} &= \frac{76}{\text{Max}(76,88,78,88,74,83,78,84)} = \frac{76}{88} = 0.91666 \\ X_{52} &= \frac{88}{\text{Max}(76,88,78,88,74,83,78,84)} = \frac{88}{88} = 1 \\ X_{53} &= \frac{78}{\text{Max}(76,88,78,88,74,83,78,84)} = \frac{78}{88} = 0.89285 \\ X_{54} &= \frac{88}{\text{Max}(76,88,78,88,74,83,78,84)} = \frac{88}{88} = 0.90476 \\ X_{55} &= \frac{74}{\text{Max}(76,88,78,88,74,83,78,84)} = \frac{74}{88} = 0.95238 \\ X_{56} &= \frac{83}{\text{Max}(76,88,78,88,74,83,78,84)} = \frac{83}{88} = 0.98809 \\ X_{57} &= \frac{78}{\text{Max}(76,88,78,88,74,83,78,84)} = \frac{78}{88} = 0.98809 \\ X_{58} &= \frac{84}{\text{Max}(76,88,78,88,74,83,78,84)} = \frac{84}{88} = 0.95238 \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh hasil normalisasi dari masing-masing alternatif seperti matriks di bawah ini:

0.95055	0.6	0.9375	1	0.91666
0.92032	1	1	0.93333	1
0.98351	0.6	0.925	0.97777	0.89285
0.93956	0.8	0.875	0.88888	0.90476
1	1	0.925	0.88888	0.95238
0.96703	0.8	0.95	0.88888	0.98809
0.94505	1	0.9875	1	0.98809
0.97252	1	0.875	0.9	0.95238

4. Perhitungan Nilai WASPAS

Menghitung nilai alternatif (Q_i) masing-masing untuk menentukan ranking alternatif.

$$\begin{aligned} Q_{i1} &= 0.5 \sum (0.95055 * 20) + (0.6 * 20) + \\ &+ (0.9375 * 15) + (1 * 15) + (0.91666 * 10) + \\ &+ 0.5 \prod (0.95055)^{20} * (0.6)^{20} * 0.9375^{15} * \\ &(1)^{15} * (0.91666)^{10} = 104.97155 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_{i2} &= 0.5 \sum (0.92032 * 20) + (1 * 20) + \\ &(1 * 15) + (0.93333 * 15) + (1 * 10) + \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &0.5 \prod (0.92032)^{20} * (1)^{20} * 1^{15} * \\ &(0.93333)^{15} * (1)^{10} = 120.77582 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_{i3} &= 0.5 \sum (0.98351 * 20) + (0.6 * 20) + \\ &(0.925 * 15) + (0.97777 * 15) + \\ &(0.89285 * 10) + 0.5 \prod (0.98351)^{20} * (0.6)^{20} * \\ &(0.925)^{15} * (0.97777)^{15} * (0.89285)^{10} = \\ &103.61608 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_{i4} &= 0.5 \sum (0.93956 * 20) + (0.8 * 20) + \\ &(0.875 * 15) + (0.88888 * 15) + (0.90476 * \\ &10) + 0.5 \prod (0.93956)^{20} * (0.8)^{20} * 0.875^{15} * \\ &(0.88888)^{15} * (0.90476)^{10} = 105.52829 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_{i5} &= 0.5 \sum (1 * 20) + (1 * 20) + (0.925 * \\ &15) + (0.88888 * 15) + (0.95238 * 10) + \\ &0.5 \prod (1)^{20} * (1)^{20} * 0.925^{15} * (0.88888)^{15} * \\ &(0.95238)^{10} = 115.94106 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_{i6} &= 0.5 \sum (0.96703 * 20) + (0.8 * 20) + (0.95 \\ &* 15) + (0.88888 * 15) + (0.98809 * 10) + \\ &0.5 \prod (0.96703)^{20} * (0.8)^{20} * (0.95)^{15} * \\ &(0.88888)^{15} * (0.98809)^{10} = 109.08503 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_{i7} &= 0.5 \sum (0.94505 * 20) + (1 * 20) + \\ &(0.9875 * 15) + (1 * 15) + (0.98809 * 10) + \\ &0.5 \prod (0.94505)^{20} * (1)^{20} * 0.9875^{15} * (1)^{15} * \\ &(0.98809)^{10} = 122.86582 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_{i8} &= 0.5 \sum (0.97252 * 20) + (1 * 20) + (0.875 \\ &* 15) + (0.9 * 15) + (0.95238 * 10) + 0.5 \prod \\ &(0.97252)^{20} * (1)^{20} * (0.875)^{15} * (0.9)^{15} * \\ &(0.95238)^{10} = 113.99194 \end{aligned}$$

5. Perangkingan Hasil Matriks

Setelah semua nilai Q_i dihitung, alternatif dengan nilai tertinggi akan dipilih sebagai keputusan terbaik, seperti pada tabel 3 di bawah ini:

Tabel 3. Hasil Akhir Matriks Keputusan

Alternatif	Hasil Nilai Akhir	Rank
A1	104.97155	7
A2	120.77582	2
A3	103.61608	8
A4	105.52829	6

A5	115.94106	3
A6	109.08503	5
A7	122.86582	1
A8	113.99194	4

Dengan demikian kesimpulan dari hasil perhitungan terbaik menggunakan metode WASPAS adalah alternatif dengan Nilai Terbesar yakni A7 dengan hasil akhir 122.86582.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan sistem pendukung keputusan dengan menggunakan metode WASPAS ini dapat membantu mempermudah proses seleksi peserta program pertukaran mahasiswa di Universitas Labuhan Batu sehingga meningkatkan objektivitas dan transparansi proses seleksi. Berdasarkan hasil akhir matriks keputusan, alternatif A7 memperoleh nilai tertinggi sebesar 122.86582, sehingga dipilih sebagai keputusan terbaik secara signifikan. Metode WASPAS terbukti efektif dalam mengidentifikasi alternatif terbaik dengan mempertimbangkan bobot dan nilai setiap kriteria.

5. REFERENSI

- [1] D. Y. Siringoringo, V. Sihombing, and M. Masrizal, "Sistem Informasi Penjualan Dan Persediaan Produk Peralatan Pertanian Berbasis Web," *J. Tek. Inf. dan Komput.*, vol. 4, no. 1, pp. 54–59, 2021, doi: 10.37600/tekinkom.v4i1.232.
- [2] T. N. Aini and N. Nurgiyatna, "Sistem Informasi Penjualan Sepeda Motor Bekas di Dealer Sinar Maju Motor Purwodadi," *Emit. J. Tek. Elektro*, vol. 21, no. 1, pp. 1–9, 2020, doi: 10.23917/emit.v21i01.11323.
- [3] F. Sinuraya *et al.*, "WEB-BASED FOOD ORDERING INFORMATION SYSTEM STUDI," pp. 7–11, 2021.
- [4] S. P. Tamba, M. Sitanggang, B. C. Situmorang, and G. Laura, "APPLICATION OF DATA MINING TO DETERMINE THE LEVEL OF FISH SALES IN PT . TRANS RETAIL WITH FP-GROWTH METHOD," vol. 10, no. 2, pp. 905–913, 2022.
- [5] I. M. Siregar, N. F. Siagian, and V. M. M. Siregar, "Design of an Electric Light Control Device Using Arduino Uno Microcontroller-Based Short Message Service," *IOTA*, vol. 02, no. 2, pp. 98–110, 2022, doi: 10.31763/iota.v2i2.560.
- [6] V. M. M. Siregar and N. F. Siagian, "Implementation of Fingerprint Sensors for Fingerprint Reader Prototypes Using a Microcontroller," *IOTA*, vol. 02, no. 1, pp. 47–59, 2022, doi: 10.31763/iota.v2i1.559.
- [7] J. Banjarnahor, S. P. Tamba, and Y. Laia, "Pemanfaatan Teknologi Berbasis Android Dalam Pencarian Cepat Tempat Wisata Terdekat Pada Kabupaten Karo," *J. Nas. Inform. dan Teknol. Jar.*, vol. 5, no. 1, pp. 1–4, 2020.
- [8] S. P. Tamba, D. R. Hia, D. Prayitna, and ..., "Pemanfaatan Teknologi Berbasis Mobile Untuk Manajemen Kontrol Nilai Dan Absensi Siswa Pada Mts Al-Ittihadiyah Medan," *J. Sains Dan ...*, vol. 2, no. 1, pp. 18–22, 2020.
- [9] N. Octaviana and L. Fajarita, "Pemodelan Sistem Informasi Penjualan Sparepart Dan Jasa Service Motor Berbasis Desktop Pada Bumen Jaya Motor," *J. Idealis*, vol. 1, no. 1, pp. 93–98, 2018.
- [10] F. A. Sianturi, "Penerapan Algoritma Apriori Untuk Penentuan Tingkat Pesanan," *Mantik Penusa*, vol. 2, no. 1, pp. 50–57, 2018.
- [11] E. Damanik and I. M. Siregar, "PENGEMBANGAN SISTEM CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT BERBASIS WEB

- PADA PT. TERUS MEGA TARA JAKARTA,” *J. Tek. Inf. dan Komput.*, vol. 4, no. 1, pp. 60–69, 2021, doi: 10.37600/tekinkom.v4i1.278.
- [12] V. Sihombing, N. Siahaan, U. Labuhanbatu, F. Hukum, and U. Labuhanbatu, “RANCANG BANGUN SISTEM UJIAN ONLINE BERBASIS WEB DI SMK,” *J. TEKINKOM*, vol. 2, no. 2, pp. 151–155, 2019, doi: 10.37600/tekinkom.v2i2.112.
- [13] S. Parsaoran Tamba, P. Wulandari, M. Hutabarat, M. Christina, and A. Oktavia, “Penggunaan 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.
- [14] A. T. Purba, “Sistem Pendukung Keputusan Dalam Penerimaan Mahasiswa Baru Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP),” *J. Tekinkom*, vol. 1, no. 1, pp. 1–7, 2018.
- [15] W. S. Wardana, V. Sihombing, and D. Irmayani, “SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN LOKASI USAHA KULINER DI DAERAH BAGAN BATU DENGAN MENGGUNAKAN METODE TOPSIS,” *J. Tek. Inf. dan Komput.*, vol. 4, no. 2, p. 151, Dec. 2021, doi: 10.37600/tekinkom.v4i2.260.
- [16] V. M. M. Siregar, K. Sinaga, E. Sirait, A. Manalu, and A. T. Purba, “Sistem pendukung keputusan pemilihan tenaga pendidik terbaik menggunakan metode complex proportional assessment,” *TEKINKOM*, vol. 7, no. 1, pp. 310–317, 2024, doi: 10.37600/tekinkom.v7i1.1258.
- [17] V. Marudut, M. Siregar, S. Sonang, and E. Damanik, “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Pelanggan Terbaik Menggunakan Metode Weighted Product,” *J. TEKINKOM*, vol. 4, no. 2, pp. 239–244, 2021.
- [18] B. S. Sianturi, V. Sihombing, and I. R. Munthe, “SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK MENENTUKAN PENERIMA BEASISWA MENGGUNAKAN METODE ELECTRE,” *J. Tek. Inf. dan Komput.*, vol. 5, no. 2, p. 247, Dec. 2022, doi: 10.37600/tekinkom.v5i2.684.
- [19] V. M. M. Siregar, “Decision Support System for Determining the Priority of Procurement of Goods with Electre Method,” *Comput. Sci. Technol. Appl. J.*, vol. 1, no. 2, pp. 49–59, 2023.
- [20] V. M. M. Siregar, M. A. Hanafiah, N. F. Siagian, K. Sinaga, and M. Yunus, “Decision Support System For Selecting The Best Practical Work Students Using MOORA Method,” *IOTA*, vol. 02, no. 4, pp. 270–278, 2022, doi: 10.31763/iota.v2i4.562.
- [21] V. M. M. Siregar *et al.*, “Decision support system for selection of food aid recipients using SAW method,” in *AIP Conference Proceedings*, 2022, p. 030019. doi: 10.1063/5.0094385.
- [22] V. M. M. Siregar and E. D. Siringo-Ringo, “Decision Support System to Determine Scholarship Recipients using Analytical Hierarchy Process Method,” *COSTA J. (Computer Sci. Technol. Appl. Journal)*, vol. 1, no. 1, pp. 39–49, 2023, doi: 10.35335/idss.v4i2.67.
- [23] N. A. Sinaga *et al.*, “Decision support system with MOORA method in selection of the best teachers,” in *AIP Conference Proceedings*, 2022, p. 030020. doi: 10.1063/5.0094437.
- [24] V. M. M. Siregar and H. Sugara, “SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN

PEMILIHAN SEPEDA MOTOR BEKAS
MENGUNAKAN METODE
WASPAS,” *J. Tek. Inf. dan Komput.*, vol.
5, no. 2, p. 263, Dec. 2022, doi:
[10.37600/tekinkom.v5i2.393](https://doi.org/10.37600/tekinkom.v5i2.393).

- [25] T. A. Masangin, T. Widiastuti, and B. S. Djahi, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Tempat Kos Dengan Metode Weighted Agregated Sum Product Assesment (Waspas) (Studi Kasus Kota Kupang Nusa Tenggara Timur),” *Transformasi*, vol. 17, no. 2, pp. 13–23, 2021, doi: [10.56357/jt.v17i2.287](https://doi.org/10.56357/jt.v17i2.287).
- [26] R. Dimaski and Jati Sasongko Wibowo, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mobil Menggunakan Metode WASPAS,” *Pixel J. Ilm. Komput. Graf.*, vol. 15, no. 2, pp. 355–361, 2022, doi: [10.51903/pixel.v15i2.855](https://doi.org/10.51903/pixel.v15i2.855).