

Terbit : 18 Februari 2024

Implementasi Metode WASPAS pada Sistem Penerimaan Anggota Baru (Studi Kasus: *Programmer Association of Battuta*)

¹M. Rhifky Wayahdi, ²Fahmi Ruziq

^{1,2}Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi, Universitas Battuta

¹muhammadrhifkywayahdi@email.com, ²fahmiruziq89@email.com

ABSTRAK

Sistem pengambilan keputusan banyak membantu kehidupan manusia, seperti untuk mengidentifikasi dan memprediksi kanker, mengklasifikasikan gambar, dan menemukan rute terpendek adalah beberapa masalah yang dapat diselesaikan oleh teknologi pengambilan keputusan. Kasus yang sedang dibahas memiliki banyak pendekatan sistem pengambilan keputusan yang dapat digunakan. WASPAS adalah salah satu metode sistem pendukung keputusan yang paling populer. Ini adalah metode pengambilan keputusan yang efektif untuk memecahkan masalah pemilihan algoritma. Dalam penelitian ini, penulis akan menerapkan dan menganalisis metode WASPAS dalam proses penerimaan anggota baru di UKM Pro.asta. Penulis akan menentukan kriteria-kriteria terkait yang akan dijadikan variabel penilaian pada proses penerimaan anggota baru beserta nilai bobotnya masing-masing. Pemberian bobot pada masing-masing kriteria sangat berpengaruh pada hasil akhir. Penelitian menunjukkan bahwa metode ini sangat bermanfaat bagi semua pihak yang terlibat dalam proses penerimaan anggota baru Pro.asta. Adanya metode pengambilan keputusan ini akan mengurangi kesalahan penilaian dan mempercepat proses pengambilan keputusan.

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan, *Decision Support System*, Metode WASPAS, *Multi-Criteria Decision Making*, dan Penerimaan Anggota Baru.

PENDAHULUAN

Dalam dunia modern yang penuh dengan informasi ini, kita masih sering dihadapkan pada masalah-masalah dalam mengambil sebuah keputusan. Padahal dengan banyaknya informasi yang ada, seharusnya membuat kita lebih mudah dalam memutuskan atau menyelesaikan sebuah permasalahan, namun ternyata tidak demikian. Ada beberapa kondisi yang menyebabkan hal demikian, seperti data yang terlalu banyak, variabel/faktor yang saling mendominasi, keputusan yang melibatkan tingkat risiko tertentu, perlunya membuat keputusan berdasarkan proyeksi atau prediksi masa depan, atau bahkan keputusan yang diambil dapat bertentangan satu dengan yang lainnya.

Kondisi-kondisi yang menyebabkan terhambatnya pengambilan sebuah keputusan dapat diselesaikan dengan menggunakan sistem dan metode pendukung keputusan yang tepat. Sistem pendukung keputusan didefinisikan sebagai sistem yang mampu menghasilkan solusi atau menangani masalah, sehingga dapat membantu seseorang dalam membuat keputusan dengan lebih efektif dan efisien (Wahyuni & Wayahdi, 2021). Merancang sistem dengan baik merupakan faktor utama dalam membangun sebuah sistem pendukung keputusan. *System development life cycle* (SDLC) harus diperhatikan, karena akan membantu untuk mengurangi risiko kesalahan dan memastikan sistem yang dihasilkan sesuai dengan yang dibutuhkan (Wayahdi & Ruziq, 2023). Sistem pendukung keputusan merupakan solusi untuk mengatasi hambatan dalam pengambilan keputusan, namun dengan tetap memperhatikan siklus hidup pengembangan sistem tersebut.

Teknologi pengambilan keputusan dapat menyelesaikan berbagai permasalahan, misalnya

dalam menentukan rute terpendek (Wayahdi, Ginting, & Syahputra, 2021), mendeteksi/memprediksi penyakit kanker (Wayahdi & Ruziq, 2022), klasifikasi gambar (Wayahdi, Tulus, & Lydia, 2020) (Wayahdi, Syahputra, & Ginting, 2020), menentukan kampus terbaik (Wahyuni & Wayahdi, 2021), dan lain sebagainya. Banyak metode sistem pengambilan keputusan yang dapat digunakan sesuai dengan kasus yang sedang dibahas. Salah satu metode sistem pendukung keputusan yang populer adalah WASPAS (*Weight Aggregated Sum Product Assessment*), yaitu sebuah metode pengambilan keputusan yang efisien untuk memecahkan masalah pemilihan algoritma. Ketidakpastian informasi awal yang diungkapkan oleh istilah linguistik diselesaikan dengan menggunakan lingkungan himpunan neutrosodik (Bausys, Januskeviciene, Cavallaro, & Usovaite, 2020).

Menurut Rao & Sujatha (2023) dalam penelitiannya tentang penyeleksian teknologi pengolahan limbah pelayanan kesehatan, pendekatan yang diusulkan adalah metode WASPAS berbasis konsensus dalam pertimbangan berbagai alternatif dan kriteria evaluasi agar keputusan yang dihasilkan lebih transparan (Rao & Sujatha, 2023). Menurut Yücenur & Ipekci (2021) dalam penelitiannya tentang pemilihan lokasi pembangkit energi arus laut, metode SWARA dan WASPAS dikombinasikan untuk penyelesaian masalah tersebut. Bobot kriteria ditentukan dengan metode SWARA, sementara alternatif diurutkan menggunakan metode WASPAS (Yücenur & Ipekci, 2021).

Menurut Simic, *et. al.* (2021) dalam penelitiannya tentang pemilihan mode pengiriman jarak jauh, metode WASPAS yang digunakan secara efisien dapat menangani informasi yang tidak tepat, tidak jelas, dan tidak pasti dalam jumlah yang besar (Simic, Lazarevic, & Dobrodolac, 2021). Metode WASPAS adalah metode pengambilan keputusan multi-kriteria (MCDM), di mana MCDM semakin penting sebagai alat potensial untuk menganalisis dan menyelesaikan masalah (Nenadic, 2019).

Dari penjelasan dan kesimpulan yang didapat dari beberapa penelitian terkait dalam penerapan metode WASPAS, diketahui bahwa metode tersebut dapat menyelesaikan berbagai kasus yang diteliti. Pada penelitian ini, penulis akan mengimplementasikan dan menganalisis kinerja metode WASPAS pada sistem penerimaan anggota baru pada *Programmer Association of Battuta* (Pro.asta) yang berada di Fakultas Teknologi, Universitas Battuta. Penelitian ini merupakan kelanjutan dari penelitian sebelumnya, di mana dalam penelitian ini penulis akan menerapkan perhitungan matematis dengan metode WASPAS pada proses pengambilan keputusan penerimaan anggota baru Pro.asta berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan.

LANDASAN TEORI

Decision Support System

Sebuah sistem pendukung keputusan umumnya didefinisikan sebagai sistem yang mampu menghasilkan solusi atau menangani masalah. Sistem ini dapat membantu seseorang dalam membuat keputusan dengan lebih efektif dan efisien. Tujuan sistem pendukung keputusan adalah untuk memberikan informasi, panduan, prediksi, dan arahan kepada pengguna informasi agar dapat membuat keputusan yang lebih baik (Wahyuni & Wayahdi, 2021).

Sistem pendukung keputusan dirancang untuk mendukung semua tahap pengambilan keputusan mulai dari mengidentifikasi masalah, memilih data yang relevan, hingga menentukan pendekatan yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan, serta mengevaluasi pilihan alternatif (Iswari, Arini, & Muslim, 2019), dengan menggunakan beberapa kriteria yang ditentukan melalui proses metode tertentu (Supriatin, Saputra, & Satria, 2022).

WASPAS Method

Metode WASPAS adalah gabungan unik antara model jumlah terbobot (*weighted sum model*) dan model perkalian terbobot (*weighted product model*). Karena sifat matematisnya yang sederhana dan kemampuannya memberikan hasil yang lebih akurat dibandingkan dengan metode sejenis lainnya, metode WASPAS menjadi *tools* pengambilan keputusan yang efisien untuk menangani masalah pemilihan algoritma. Ketidakpastian pada informasi awal yang didefinisikan dalam istilah linguistik diselesaikan dengan memanfaatkan neutrosodik set environment (Bausys,

Januskeviciene, Cavallaro, & Usovaite, 2020). Metode WASPAS tidak melibatkan perhitungan yang rumit dan memberikan manfaat yang nyata dalam pengaplikasian praktis (Singh, Kundu, Adhikari, & Basu, 2020). WASPAS merupakan konsolidasi pola MCDM yang sudah dikenal, *Weighted Sum Model* (WSM) dan *Weighted Product Model* (WPM) yang memberikan peningkatan akurasi peringkat (Shanthi & Preethi, 2023).

Keuntungan metode WASPAS (Rao & Sujatha, 2023):

1. Metode ini menggunakan pendekatan perhitungan langsung,
2. Metode ini dapat memilih alternatif yang paling disukai,
3. Metode ini memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi, dan
4. Metode ini memungkinkan untuk melakukan estimasi dengan tingkat akurasi tertinggi dari yang diinginkan.

Tahapan metode WASPAS (Yücenur & Ipekci, 2021):

Kriteria (C_j) dan alternatif (A_i) ditentukan ($j = 1, \dots, n; i = 1, \dots, m$).

Bobot kriteria ditentukan dengan menggunakan salah satu metode MCDM.

Untuk menormalkan matriks keputusan awal, Persamaan (1) dan Persamaan (2) masing-masing digunakan untuk kriteria berdasarkan manfaat/*benefit* (untuk dimaksimalkan) dan kriteria berdasarkan biaya/*cost* (untuk diminimalkan).

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

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

$Q_i^{(1)}$ adalah total nilai kepentingan relatif pertama yang dihitung dengan Persamaan (3) menurut "Model Jumlah Tertimbang".

$$Q_i^{(1)} = \sum_{j=1}^n \overline{x_{ij}} w_j \quad (3)$$

$Q_i^{(2)}$ adalah total nilai kepentingan relatif kedua yang dihitung dengan Persamaan (4) sesuai dengan "Model Produk Tertimbang".

$$Q_i^{(2)} = \prod_{j=1}^n (\overline{x_{ij}})^{w_j} \quad (4)$$

Q_i adalah nilai optimalitas gabungan yang dihitung dengan Persamaan (5). λ adalah koefisien optimalitas gabungan ($\lambda \in [0,1]$). Jika pendekatan Model Jumlah Tertimbang dan Model Produk Tertimbang mempunyai pengaruh yang sama terhadap kriteria optimalitas gabungan, maka λ sama dengan 0,5.

$$Q_i = \lambda Q_i^{(1)} + (1 - \lambda) Q_i^{(2)} \quad (5)$$

Setiap alternatif diurutkan dengan mempertimbangkan nilai optimalitas gabungan (Q_i). Alternatif dengan nilai Q_i terbesar merupakan alternatif terbaik dan menduduki peringkat pertama.

METODE PENELITIAN

Ruang Lingkup dan Batasan

Dalam penelitian ini, penulis akan mengimplementasikan dan menganalisis metode WASPAS dalam sistem pendukung pada kasus penerimaan anggota baru pada UKM (Unit Kegiatan Mahasiswa) *Programmer Association of Battuta* (Pro.asta). Pada penelitian sebelumnya, penulis telah merancang (memodelkan) alur sistem menggunakan UML yang mencakup pendaftaran, ujian, penilaian dan hasil akhir yang mencakup keputusan apakah anggota baru Pro.asta diterima atau tidak.

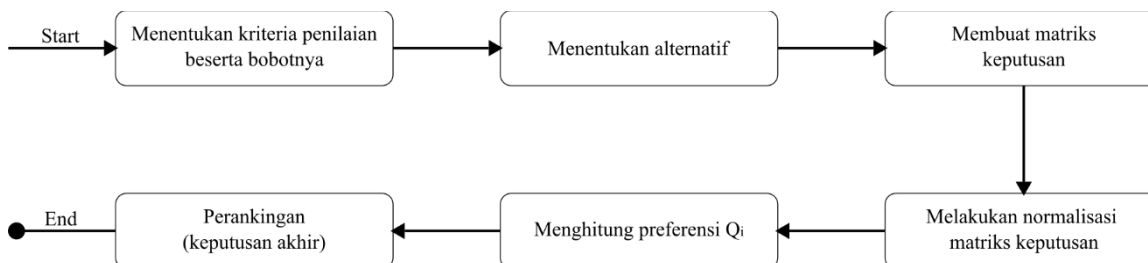
Yang menjadi batas permasalahan dalam penelitian ini adalah penulis hanya mengimplementasikan dan menganalisis metode WASPAS dalam sistem penerimaan anggota baru dan tidak membahas alur sistem ataupun metode yang lainnya. Penulis akan menentukan kriteria-kriteria terkait yang akan dijadikan variabel penilaian pada proses penerimaan anggota baru.

Teknik Pengumpulan Data

Untuk teknik pengumpulan data dalam penelitian ini, pendekatan yang digunakan adalah studi literatur dan observasi. Studi literatur dilakukan dengan mencari dan mengumpulkan bahan pustaka yang relevan dengan tema penelitian. Sedangkan, teknik observasi dilakukan untuk melihat dan menganalisis alur sistem secara langsung serta dapat memberikan hipotesis terkait kekurangan sistem atau metode yang perlu diperbaiki atau ditingkatkan.

Diagram Alir Penelitian

Beberapa proses akan diuraikan dan dijelaskan dalam metodologi atau tahapan penelitian ini. Tahapannya adalah menentukan kriteria penilaian beserta bobotnya, kemudian menentukan sub kriteria beserta bobotnya, menentukan alternatif, menghitung matriks keputusan, menghitung preferensi Q_i , dan yang terakhir adalah perankingan (keputusan akhir). Diagram alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Implementasi Metode WASPAS

1. Kriteria penilaian

Tabel 1. Kriteria Penilaian

No.	Kode	Nama Kriteria	Bobot (w)	Keterangan
1	C1	Pengetahuan algoritma dan logika dasar	20%	<i>Benefit</i>
2	C2	Pengetahuan teknologi	15%	<i>Benefit</i>
3	C3	Kemampuan pemrograman	25%	<i>Benefit</i>
4	C4	Sertifikat pendukung	10%	<i>Benefit</i>
5	C5	Wawancara	30%	<i>Benefit</i>
Total			100%	

2. Alternatif

Tabel 2. Data Alternatif

No.	Kode	Alternatif	Kriteria				
			C1	C2	C3	C4	C5
1	A1	Person-1	73	82	84	1	67
2	A2	Person-2	62	92	82	0	87
3	A3	Person-3	64	79	80	2	89
4	A4	Person-4	68	75	81	0	77
5	A5	Person-5	94	67	80	1	79
6	A6	Person-6	77	73	64	1	90
Nilai Maksimum			94	92	84	2	90

3. Matriks keputusan

$$x = \begin{bmatrix} 73 & 82 & 84 & 1 & 67 \\ 62 & 92 & 82 & 0 & 87 \\ 64 & 79 & 80 & 2 & 89 \\ 68 & 75 & 81 & 0 & 77 \\ 94 & 67 & 80 & 1 & 79 \\ 73 & 73 & 64 & 1 & 90 \end{bmatrix}$$

Normalisasi matriks keputusan

$$x_{ij} = \begin{bmatrix} 73/94 & 82/92 & 84/84 & 1/2 & 67/90 \\ 62/94 & 92/92 & 82/84 & 0/2 & 87/90 \\ 64/94 & 79/92 & 80/84 & 2/2 & 89/90 \\ 68/94 & 75/92 & 81/84 & 0/2 & 77/90 \\ 94/94 & 67/92 & 80/84 & 1/2 & 79/90 \\ 73/94 & 73/92 & 64/84 & 1/2 & 90/90 \end{bmatrix}$$

$$x_{ij} = \begin{bmatrix} 0.777 & 0.891 & 1 & 0.5 & 0.744 \\ 0.660 & 1 & 0.976 & 0 & 0.967 \\ 0.681 & 0.859 & 0.952 & 1 & 0.989 \\ 0.723 & 0.815 & 0.964 & 0 & 0.856 \\ 1 & 0.728 & 0.952 & 0.5 & 0.878 \\ 0.819 & 0.793 & 0.762 & 0.5 & 1 \end{bmatrix}$$

4. Preferensi Q_i

$$Q_1^{(1)} = (0.777 * 0.2) + (0.891 * 0.15) + (1 * 0.25) + (0.5 * 0.1) + (0.744 * 0.3) = 0.812$$

$$Q_1^{(2)} = (0.777)^{0.2} * (0.891)^{0.15} * (1)^{0.25} * (0.5)^{0.1} * (0.744)^{0.3} = 0.798$$

$$Q_1 = 0.812 + 0.798 = 1.61$$

$$Q_2^{(1)} = (0.660 * 0.2) + (1 * 0.15) + (0.976 * 0.25) + (0 * 0.1) + (0.967 * 0.3) = 0.816$$

$$Q_2^{(2)} = (0.660)^{0.2} * (1)^{0.15} * (0.976)^{0.25} * (0)^{0.1} * (0.967)^{0.3} = 0$$

$$Q_2 = 0.816 + 0 = 0.816$$

$$Q_3^{(1)} = (0.681 * 0.2) + (0.859 * 0.15) + (0.952 * 0.25) + (1 * 0.1) + (0.989 * 0.3) = 0.9$$

$$Q_3^{(2)} = (0.681)^{0.2} * (0.859)^{0.15} * (0.952)^{0.25} * (1)^{0.1} * (0.989)^{0.3} = 0.891$$

$$Q_3 = 0.9 + 0.891 = 1.791$$

$$Q_4^{(1)} = (0.723 * 0.2) + (0.815 * 0.15) + (0.964 * 0.25) + (0 * 0.1) + (0.856 * 0.3) = 0.765$$

$$Q_4^{(2)} = (0.723)^{0.2} * (0.815)^{0.15} * (0.964)^{0.25} * (0)^{0.1} * (0.856)^{0.3} = 0$$

$$Q_4 = 0.765 + 0 = 0.765$$

$$Q_5^{(1)} = (1 * 0.2) + (0.728 * 0.15) + (0.952 * 0.25) + (0.5 * 0.1) + (0.878 * 0.3) = 0.861$$

$$Q_5^{(2)} = (1)^{0.2} * (0.728)^{0.15} * (0.952)^{0.25} * (0.5)^{0.1} * (0.878)^{0.3} = 0.845$$

$$Q_5 = 0.861 + 0.845 = 1.706$$

$$Q_6^{(1)} = (0.819 * 0.2) + (0.793 * 0.15) + (0.762 * 0.25) + (0.5 * 0.1) + (1 * 0.3) = 0.823$$

$$Q_6^{(2)} = (0.819)^{0.2} * (0.793)^{0.15} * (0.762)^{0.25} * (0.5)^{0.1} * (1)^{0.3} = 0.809$$

$$Q_6 = 0.823 + 0.809 = 1.632$$

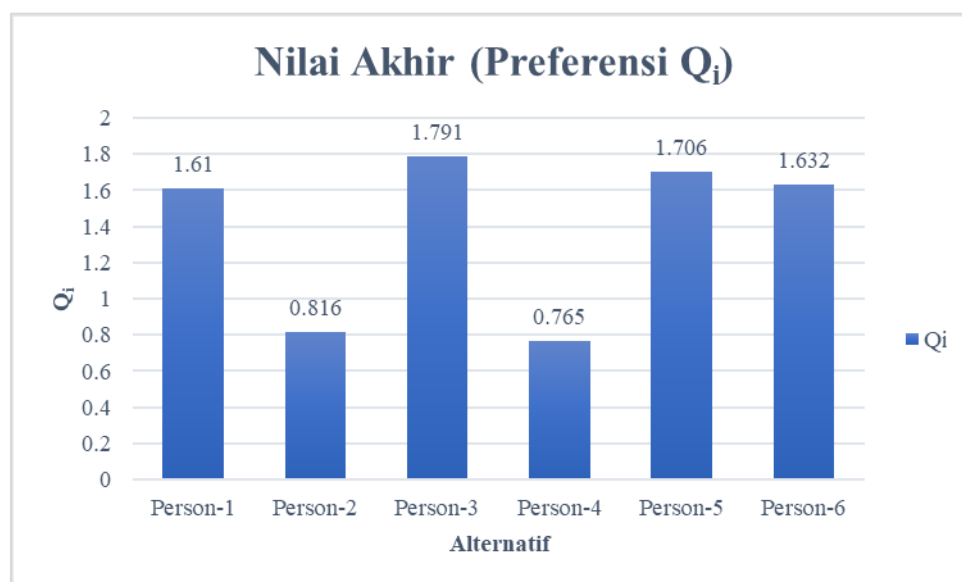
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Preferensi Q_i dalam metode WASPAS adalah langkah terakhir sebelum proses perankingan. Implementasi metode WASPAS pada kasus di atas memperoleh hasil yang dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 2.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Metode WASPAS

No.	Kode	Alternatif	$Q_i^{(1)}$	$Q_i^{(2)}$	Q_i
1	A1	Person-1	0.812	0.798	1.61
2	A2	Person-2	0.816	0	0.816
3	A3	Person-3	0.9	0.891	1.791
4	A4	Person-4	0.765	0	0.765
5	A5	Person-5	0.861	0.845	1.706
6	A6	Person-6	0.823	0.809	1.632



Gambar 2. Grafik Hasil Penilaian

Pada Tabel 3 dan Gambar 2 dapat dilihat, nilai Q_i tertinggi ada pada alternatif Person-3 yaitu dengan nilai 1.791. Sedangkan nilai Q_i terendah ada pada alternatif Person-4 yaitu dengan nilai 0.765.

Apabila dilakukan proses perankingan dari nilai akhir tertinggi ke nilai akhir yang terendah, dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Perankingan

No.	Kode	Alternatif	$Q_i^{(1)}$	$Q_i^{(2)}$	Q_i	Ranking
1	A3	Person-3	0.9	0.891	1.791	1
2	A5	Person-5	0.861	0.845	1.706	2
3	A6	Person-6	0.823	0.809	1.632	3
4	A1	Person-1	0.812	0.798	1.61	4
5	A2	Person-2	0.816	0	0.816	5
6	A4	Person-4	0.765	0	0.765	6

Pembahasan

Metode WASPAS dapat memberikan keputusan berdasarkan nilai yang dimasukkan ke dalam kriteria-kriteria yang telah ditentukan sebelumnya. Pemberian bobot (w) pada masing-masing kriteria sangat berpengaruh pada hasil akhir. Nilai preferensi/nilai optimalitas gabungan (Q_i) yang diperoleh sangat bergantung pada bobot masing-masing kriteria serta nilai alternatif pada setiap kriteria. Oleh karena itu, pemberian bobot pada masing-masing kriteria harus dipertimbangkan dengan matang agar keputusan yang dihasilkan sesuai dengan yang diharapkan.

KESIMPULAN

Metode WASPAS dapat diimplementasikan pada sistem pengambilan keputusan untuk proses penerimaan anggota baru di *Programmer Association of Battuta* (Pro.asta). Metode WASPAS ini memiliki keunggulan yang membuatnya menjadi alat yang bermanfaat untuk pengambilan keputusan multi-kriteria, terutama dalam hal pengolahan data yang tidak pasti. Metode ini sangat membantu semua aktor yang terlibat dalam penerimaan anggota baru di Pro.asta. Dengan adanya metode pengambilan keputusan ini (WASPAS), maka akan mengurangi kesalahan penilaian dan mempercepat proses penilaian dalam membuat keputusan.

REFERENSI

- Bausys, R., Januskeviciene, G. K., Cavallaro, F., & Usovaite, A. (2020). Algorithm Selection for Edge Detection in Satellite Images by Neutrosophic WASPAS Method. *Sustainability*, 12(2), 1-24. doi:10.3390/su12020548
- Iswari, V. D., Arini, F. Y., & Muslim, M. A. (2019). Decision Support System for the Selection of Outstanding Students Using the AHP-TOPSIS Combination Method. *Lontar Komputer*, 10(1), 40-48. doi:10.24843/LKJITI.2019.v10.i01.p05
- Nenadic, D. (2019). Ranking Dangerous Sections of the Road Using the MCDM Model. *Decision Making: Applications in Management and Engineering*, 2(1), 115-131. doi:10.31181/dmame1901115n
- Rao, C. N., & Sujatha, M. (2023). A Consensus-Based Fermatean Fuzzy Waspas Methodology for Selection of Healthcare Waste Treatment Technology Selection. *Decision Making: Applications in Management and Engineering*, 6(2), 600-619. doi:10.31181/dmame622023621
- Shanthi, S. A., & Preethi, R. (2023). Analysis of Electrochemical Discharge Machining by Bipolar Fuzzy WASPAS Method. *Fifth International Conference on Electrical, Computer and Communication Technologies (ICECCT)* (pp. 1-4). Erode, India: IEEE. doi:10.1109/ICECCT56650.2023.10179780

- Simic, V., Lazarevic, D., & Dobrodolac, M. (2021). Picture Fuzzy WASPAS Method for Selecting Last-mile Delivery mode: A Case Study of Belgrade. *European Transport Research Review*, 1-22. doi:10.1186/s12544-021-00501-6
- Singh, S. P., Kundu, T., Adhikari, A., & Basu, S. (2020). An Integrated Weighting-based Modified WASPAS Methodology for Assessing Patient Satisfaction. *International Conference on Decision Aid Sciences and Application (DASA)* (pp. 592-596). Sakheer, Bahrain: IEEE. doi:10.1109/DASA51403.2020.9317282
- Supriatin, Saputra, A. R., & Satria, B. (2022). Implementation of ARAS Algorithm on Decision Support System to Determine the Best Lecturer. *JITK*, 8(1), 25-32. doi:10.33480/jitk.v8i1.3152.
- Wahyuni, D., & Wayahdi, M. R. (2021). Decision Support System Determining the Best Private Universities Using the Analytical Hierarchy Process Method (Case Study: LLDIKTI Area I North Sumatra). *INFOKUM*, 10(1), 244-252.
- Wayahdi, M. R., & Ruziq, F. (2022). KNN and XGBoost Algorithms for Lung Cancer Prediction. *Journal of Science Technology (JoSTec)*, 4(1), 179-186. doi:10.55299/jostec.v4i1.251
- Wayahdi, M. R., & Ruziq, F. (2023). Pemodelan Sistem Penerimaan Anggota Baru dengan Unified Modeling Language (UML) (Studi Kasus: Programmer Association of Battuta). *MINFO*, 12(1), 1514-1521. doi:10.33395/jmp.v12i1.12870
- Wayahdi, M. R., Ginting, S. H., & Syahputra, D. (2021). Greedy, A-Star, and Dijkstra's Algorithms in Finding Shortest Path. *International Journal of Advances in Data and Information Systems (IJADIS)*, 2(1), 45-52. doi:10.25008/ijadis.v2i1.1206
- Wayahdi, M. R., Syahputra, D., & Ginting, S. H. (2020). Evaluation of the K-Nearest Neighbor Model with K-Fold Cross Validation on Image Classification. *INFOKUM*, 9(1), 1-6.
- Wayahdi, M. R., Tulus, & Lydia, M. S. (2020). Combination of K-Means with Naïve Bayes Classifier in the Process of Image. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 725, pp. 1-7. Medan: IOP Publishing. doi:10.1088/1757-899X/725/1/012126
- Yücenur, G. N., & Ipekci, A. (2021). SWARA/WASPAS Methods for a Marine Current Energy Plant Location Selection Problem. *Renewable Energy*, 163(1), 1287-1298. doi:10.1016/j.renene.2020.08.131