

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK MENENTUKAN JASA PENGIRIMAN TERBAIK DENGAN METODE *WEIGHTED SUM MODEL*

Rizky Dipahiyat A¹, Hani Dewi A^{2*}

^{1,2} Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Esa Unggul Jakarta
Jl. Arjuna Utara No. 9 Kb. Jeruk, Jaarta Barat, 11510
Email*: hani.dewi@esaunggul.ac.id

Abstract

This research focuses on the implementation of the Weighted Sum Model (WSM) method on the system in determining the best goods delivery service at Toko Optik Agung Jaya. The purpose of this research is to assist Agung Jaya Optical Shop in making decisions on goods delivery services. The Weighted Sum Model (WSM) approach was employed in this research, this research was conducted with 5 alternative delivery service data, namely Sicepat, Anteraja, JNE, J&T, and Ninja Express, and 5 criteria attributes used, namely Timeliness, Price, Service, Company Experience, and Many Branches. Data collection methods include the use of qualitative methods through observation and interviews. The results of this study show that the best delivery service using the Weighted Sum Model (WSM) method is A3, which is the JNE delivery service with a result of 3.9. In second place is A4, which is a J&T delivery service with a result of 3.15. In third place is A1, which is the SiCepat delivery service with a result of 2.7. In fourth place is A2, which is the Anteraja delivery service with a result of 2.5. In last place is A5, which is the Ninja Express delivery service with a result of 2.2.

Keywords : *Weighted Sum Model, Delivery Services, Decision Support Systems*

Abstrak

Penelitian ini berfokus pada implementasi metode *Weighted Sum Model* (WSM) pada sistem dalam menentukan jasa pengiriman barang terbaik di Toko Optik Agung Jaya. Tujuan penelitian ini adalah membantu Toko Optik Agung Jaya dalam mengambil keputusan jasa pengiriman barang. Pendekatan *Weighted Sum Model* (WSM) digunakan dalam penelitian ini, penelitian ini dilakukan dengan 5 data alternatif jasa pengiriman, yaitu Sicepat, Anteraja, JNE, J&T, dan Ninja Express, dan 5 atribut kriteria yang digunakan, yaitu Ketepatan Waktu, Harga, Pelayanan, Pengalaman Perusahaan, dan Banyak Cabang. Metode pengumpulan data meliputi penggunaan metode kualitatif melalui observasi dan wawancara. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa jasa pengiriman terbaik menggunakan metode *Weighted Sum Model* (WSM) adalah A3, yang merupakan jasa pengiriman JNE dengan hasil 3,9. Pada urutan kedua adalah A4, yang merupakan jasa pengiriman J&T dengan hasil 3,15. Pada urutan ketiga adalah A1, yang merupakan jasa pengiriman SiCepat dengan hasil 2,7. Pada urutan keempat adalah A2, yang merupakan jasa pengiriman Anteraja dengan hasil 2,5. Pada urutan terakhir adalah A5, yang merupakan jasa pengiriman Ninja Express dengan hasil 2,2.

Kata Kunci : *Weighted Sum Model, Jasa Pengiriman, Sistem Pendukung Keputusan*

Pendahuluan

Jasa pengiriman adalah usaha yang berhubungan dengan proses pengiriman barang kepada konsumen[1]. Berdasarkan hasil studi cepat yang dilakukan MarkPlus, Inc. terhadap 122 partisipan yang menjawab pertanyaan di seluruh Indonesia. Secara khusus, 59,8% partisipan berasal dari Jabodetabek dan 41,2% partisipan dari non-Jabodetabek mengatakan bahwa penggunaan jasa pengiriman meningkat pesat selama wabah virus corona Covid-19[2].

Optik Agung Jaya adalah toko yang menjual berbagai macam jenis lensa kacamata. Jenis produk yang dijual oleh Optik Agung Jaya berupa frame kacamata, lensa kacamata, lap kacamata, pembersih kacamata dan *box* kacamata. Optik Agung Jaya memiliki 3 cabang toko yang beroperasi baik secara online maupun offline, yang memungkinkan konsumen untuk membeli produk kacamata dengan mudah dan nyaman baik melalui internet atau langsung di toko fisik. Optik Agung Jaya mengandalkan layanan jasa pengiriman dalam melakukan pengiriman produk kacamata kepada konsumen yang melakukan pembelian melalui toko online. Optik Agung Jaya mengalami kendala dalam menentukan jasa pengiriman barang, sehingga menyebabkan komplain dari konsumen terkait keterlambatan pengiriman barang dan barang yang diterima oleh konsumen tertukar dengan barang lain hingga kehilangan barang.

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan salah satu karyawan PT Global Jet Express yang bekerja di bagian gudang penyortiran barang menjelaskan penyebab kehilangan barang, barang tertukar, dan keterlambatan barang. Faktor-faktor tersebut antara lain meliputi kesalahan input data pada tahap penyortiran, tertukarnya paket ke dalam mobil pengiriman pada saat pemberhentian paket, kerusakan paket yang mengharuskan pengirim untuk melakukan pengemasan ulang, keberadaan kurir yang tidak bertanggung jawab yang membawa kabur paket karena pembeli tidak mencantumkan alamat yang lengkap, barang yang terjepit saat proses penyortiran di gudang, peningkatan jumlah paket saat perayaan hari besar, paket yang terlewat saat proses pemindaian barang saat penyortiran, serta faktor cuaca yang berdampak pada waktu pengiriman yang lebih lama.

Sistem Pendukung Keputusan menurut Turban, Liang, Aronson adalah sistem berbasis komputer yang interaktif membantu para pengambil keputusan dalam menggunakan data dan model untuk mengatasi tantangan yang tidak terstruktur dan semi-terstruktur[3]. Simple Additive Weighting (SAW), Weighted Sum Model (WSM), dan Weighted Product (WP) merupakan beberapa metode yang dapat digunakan dalam sistem pendukung keputusan. Metode-metode ini lebih mudah untuk diselesaikan daripada Elimination and Choice Expressing Reality (ELECTRE), Technique for Orders Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS), Promethee II, atau EXPROM II. Pendekatan WSM dipilih karena mempermudah pemilihan opsi terbaik dari berbagai pilihan yang tersedia[4].

Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, diperlukan sebuah penyelesaian yang tepat. Salah satu penyelesaian yang dapat diimplementasikan adalah dengan menerapkan metode *Weighted Sum Model* (WSM) menjadi sebuah sistem dalam menentukan jasa pengiriman terbaik. Sistem berbasis web dikembangkan untuk memperluas penggunaannya, sehingga dapat diakses melalui perangkat smartphone atau laptop. Hal ini bertujuan untuk memberikan kemudahan bagi reporter saat mereka mendapat tugas di luar kota[5].

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan pengumpulan data dengan metode kualitatif melalui wawancara untuk menambah pemahaman penelitian tentang tempat dan isu yang akan diteliti di Tambora, Jakarta Barat. Langkah-langkah penelitian ini adalah sebagai berikut::

1. Mendiskusikan perizinan untuk melakukan penelitian kepada pemilik
2. Melakukan Observasi dan Wawancara kepada pemilik untuk identifikasi masalah dan mengumpulkan data.
3. Melakukan analisis data berdasarkan hasil wawancara.
4. Membuat Desain UML dan Responsive UI Desain
5. Melakukan pengujian sistem kepada 6 karyawan Optik Agung Jaya
6. Melakukan evaluasi terhadap sistem yang dibuat

Metode *Weighted Sum Model* (WSM) merupakan suatu metode yang tidak rumit dan cocok digunakan dalam kasus permasalahan satu dimensi. Dalam konteks di mana terdapat m alternatif dan n kriteria, alternatif terbaik dapat ditentukan berdasarkan pemenuhan persamaan yang disebutkan [6].

$$A_i^{WSM-score} = \sum_j^n W_j A_{ij}, \text{ for } i = 1, 2, 3, \dots, m \dots \dots \dots (1)$$

Dalam kasus ini, dengan $i = 1, 2, 3, \dots, m$, $A_{i,j}$ merupakan hasil penjumlahan terbobot dari alternatif terbaik. n mewakili jumlah kriteria keputusan, W_j adalah bobot yang diberikan untuk kriteria ke- j , dan A_{ij} mengindikasikan nilai aktual dari alternatif ke- i pada kriteria ke- j [6].

Metode *Waterfall* digunakan untuk pengembangan sistem. Model *Waterfall* menurut Pressman (2015) dikenal sebagai Model Air Terjun atau siklus hidup klasik, mengacu pada pendekatan sistematis dan berurutan dalam pengembangan perangkat lunak. Model ini memulai pengembangan dari tahap spesifikasi kebutuhan pengguna dan berlanjut melalui serangkaian tahapan yang meliputi: komunikasi (inisiasi proyek dan pengumpulan persyaratan), perencanaan (estimasi, penjadwalan, pelacakan), pemodelan (analisis dan desain), konstruksi (pemrograman dan pengujian), serta penyebaran (pengiriman, dukungan, umpan balik) [7].

Hasil Dan Pembahasan

Weighted Sum Model merupakan suatu cara untuk mengevaluasi pilihan berdasarkan kriterianya yang spesifik. Dalam model ini, setiap kriteria akan diberikan sebuah bobot yang menunjukkan tingkat pentingnya, dan setiap opsi akan dinilai berdasarkan kriterianya. Nilai dari masing-masing opsi akan ditemukan dengan menjumlahkan hasil perkalian bobot dengan kriterianya. Dengan metode ini, kita dapat membandingkan berbagai opsi dengan bobot dan nilai kriterianya yang berbeda.

Dalam membuat sistem pendukung keputusan untuk menentukan jasa pengiriman terbaik, dilakukan observasi dan wawancara pada toko Optik Agung Jaya untuk mengumpulkan data kriteria dan bobot yang telah ditentukan pemilik toko, sebagai berikut:

Tabel 1 Analisis Kebutuhan Kriteria dan Bobot

Kode	Nama Kriteria	Bobot
C1	Ketepatan Waktu	25/100 = 0.25
C2	Harga	20/100 = 0.20
C3	Pelayanan	20/100 = 0.20
C4	Pengalaman Perusahaan	20/100 = 0.20
C5	Banyak Cabang	15/100 = 0.15

Adapun data sub kriteria dengan menambahkan metode penilaian skala likert. Penilaian Skala Likert memberikan data yang jelas dan dapat dianalisis secara objektif, sehingga dapat membantu dalam membuat keputusan yang informatif dan berkualitas.

Tabel 2 Subkriteria dan Bobot

No.	Nama Kriteria	Subkriteria	Bobot
1.	Ketepatan Waktu	Kurang dari 24 Jam	4
		1-3 Hari	3
		3-5 Hari	2
		Lebih Dari 5 Hari	1
		Ekonomi	5
		Reguler	4

2.	Harga	Next Day	3
		Same Day	2
		Kargo	1
3.	Pelayanan	Responsif	5
		Komunikatif	4
		Kecepatan Pengiriman	3
		Pengemasan Baik	2
		Layanan Pelanggan	1
4.	Pengalaman Perusahaan	>24 Tahun	5
		18 – 24 Tahun	4
		12 – 18 Tahun	3
		6 – 12 Tahun	2
		<6 Tahun	1
5.	Banyak Cabang	> 4000 Cabang	5
		3000 – 4000 Cabang	4
		2000 – 3000 Cabang	3
		1000 – 2000 Cabang	2
		< 1000 Cabang	1

Untuk menentukan jasa pengiriman terbaik, dilakukan observasi dan wawancara pada toko Optik Agung Jaya untuk mengumpulkan data jasa pengiriman yang digunakan.

Tabel 3 Kebutuhan Data Jasa Pengiriman

No.	Nama Jasa Pengiriman
1.	SiCepat
2.	Anteraja
3.	JNE
4.	J&T
5.	Ninja Express

Data penilaian pada Table 4 didapatkan dari pemilik toko Optik Agung Jaya selama menggunakan jasa pengiriman.

Tabel 4 Data Penilaian Jasa Pengiriman

Nama Alternatif	K1 Ketepatan Waktu (0.25)	K2 Harga (0.20)	K3 Pelayanan (0.20)	K4 Pengalaman Perusahaan (0.20)	K5 Banyak Cabang (0.15)
SiCepat	1-3 Hari	Reguler	Kecepatan Pengiriman	6 – 12 Tahun	< 1000 Cabang

Anteraja	Kurang dari 24 Jam	Same Day	Kecepatan Pengiriman	< 6 Tahun	1000 – 2000 Cabang
JNE	1-3 Hari	Reguler	Kecepatan Pengiriman	>24 Tahun	> 4000 Cabang
J&T	1-3 Hari	Reguler	Kecepatan Pengiriman	6 – 12 Tahun	3000 – 4000 Cabang
Ninja Express	3-5 Hari	Reguler	Layanan Pelanggan	6 – 12 Tahun	1000 – 2000 Cabang

Tabel 5 Data Alternatif Penilaian

Nama Alternatif	K1 Ketepatan Waktu (0.25)	K2 Harga (0.20)	K3 Pelayanan (0.20)	K4 Pengalaman Perusahaan (0.20)	K5 Banyak Cabang (0.15)
SiCepat	3	4	3	2	1
Anteraja	4	2	3	1	2
JNE	3	4	3	5	5
J&T	3	4	3	2	4
Ninja Express	2	4	1	2	2

Setiap jasa pengiriman yang telah diberikan nilai akan diubah ke dalam bentuk normalisasi menggunakan persamaan 1. Pada Table 6 merupakan hasil dari perhitungan yang telah dilakukan.

Tabel 6 Hasil Normalisasi Data

Nama Alternatif	K1 Ketepatan Waktu (0.25)	K2 Harga (0.20)	K3 Pelayanan (0.20)	K4 Pengalaman Perusahaan (0.20)	K5 Banyak Cabang (0.15)
A1	0,75	0,8	0,6	0,4	0,15
A2	1	0,4	0,6	0,2	0,3
A3	0,75	0,8	0,6	1	0,75
A4	0,75	0,8	0,6	0,4	0,6
A5	0,5	0,8	0,2	0,4	0,3

Proses perhitungan normalisasi data dihitung menggunakan persamaan 1

$$\begin{aligned} A1 &= (3 \cdot 0,25) + (4 \cdot 0,20) + (3 \cdot 0,20) + (2 \cdot 0,20) + (1 \cdot 0,15) \\ &= 0,75 + 0,8 + 0,6 + 0,4 + 0,15 \\ &= 2,7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A2 &= (4 \cdot 0,25) + (2 \cdot 0,20) + (3 \cdot 0,20) + (1 \cdot 0,20) + (2 \cdot 0,15) \\ &= 1 + 0,4 + 0,6 + 0,2 + 0,3 \\ &= 2,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A3 &= (3 \cdot 0,25) + (4 \cdot 0,20) + (3 \cdot 0,20) + (5 \cdot 0,20) + (5 \cdot 0,15) \\ &= 0,75 + 0,8 + 0,6 + 1 + 0,75 \\ &= 3,9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A4 &= (3 \cdot 0,25) + (4 \cdot 0,20) + (3 \cdot 0,20) + (2 \cdot 0,20) + (4 \cdot 0,15) \\ &= 0,75 + 0,8 + 0,6 + 0,4 + 0,6 \\ &= 3,15 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A5 &= (2 \cdot 0,25) + (4 \cdot 0,20) + (1 \cdot 0,20) + (2 \cdot 0,20) + (2 \cdot 0,15) \\ &= 0,5 + 0,8 + 0,2 + 0,4 + 0,3 \\ &= 2,2 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan untuk semua alternatif dengan menggunakan persamaan 1 kemudian diurutkan berdasarkan hasil terbesar hingga terendah. Pada Table 7 menampilkan rekomendasi jasa pengiriman barang terbaik berdasarkan urutan *ranking* dengan metode *weighted sum model*.

Tabel 7 Ranking Alternatif Jasa Pengiriman

Alternatif	Hasil	Rank
A3	3,9	1
A4	3,15	2
A1	2,7	3
A2	2,5	4
A5	2,2	5

Hasil proses perhitungan dari Tabel 6 yang telah dilakukan menggunakan algoritma *Weighted Sum Model* (WSM) menunjukkan bahwa alternatif dengan nilai terbesar pada urutan pertama adalah A3, yang merupakan jasa pengiriman JNE dengan hasil 3,9. Pada urutan kedua adalah A4, yang merupakan jasa pengiriman J&T dengan hasil 3,15. Pada urutan ketiga adalah A1, yang merupakan jasa pengiriman SiCepat dengan hasil 2,7. Pada urutan keempat adalah A2, yang merupakan jasa pengiriman Anteraja dengan hasil 2,5. Pada urutan terakhir adalah A5, yang merupakan jasa pengiriman Ninja Express dengan hasil 2,2. Data tersebut digunakan dengan tujuan untuk memberikan bantuan kepada pemilik toko dalam pengambilan keputusan tidak boleh digunakan sebagai pengganti pengambilan keputusan, dengan menyediakan informasi yang berguna dan analisis berdasarkan data yang relevan dan akurat.

Implementasi Dan Pengujian

Peralatan yang digunakan untuk membuat sistem pendukung keputusan dalam penelitian ini sebagai berikut:

Tabel 8 Kebutuhan Data Perangkat Keras

Perangkat Keras	Spesifikasi
Processor	Intel i3-3217U 1.8 Ghz
RAM	4GB DDR3
Hard Drive	HDD 500GB
Display	14" LED Screen
Mouse	Standar

Tabel 9 Kebutuhan Data Perangkat Lunak

Perangkat Lunak	Spesifikasi
Sistem Operasi	Windows 8
Laragon	Versi Terbaru
Bahasa Pemrograman PHP	8.1.10
MySQL	Versi Terbaru
Browser Chrome	Versi Terbaru
Visual Studio Code	Versi Terbaru

Implementasi dari metode *Weighted Sum Model* (WSM) kedalam sistem pendukung keputusan..



Gambar 1 Tampilan Halaman Login dan Register

Gambar 1 merupakan tampilan dari halaman login dan register. Pada halaman login admin wajib melakukan login dengan mengisi *form input email* dan *input password* untuk dapat mengakses sistem keputusan. Untuk halaman register admin perlu melakukan pendaftaran terlebih dahulu jika tidak memiliki akun.



Gambar 2 Halaman Utama

Gambar 2 merupakan halaman utama dimana terdapat menu untuk data kriteria, alternatif penilaian, proses perhitungan, cetak data hasil keputusan, dan logout.



Gambar 3 Tampilan Data Kriteria, Tambah Data Kriteria, Update Data Kriteria

Gambar 3 merupakan tampilan untuk menu data kriteria, tambah data kriteria, dan update data kriteria. Tampilan menu data kriteria berfungsi untuk menampilkan data kriteria. Pada tampilan Tambah Data Kriteria berfungsi untuk melakukan tambah data kriteria. Pada tampilan Update Data Kriteria berfungsi untuk melakukan perubahan data kriteria yang ingin diubah.



Gambar 4 Tampilan Menu Data Alternatif, Tambah Data Alternatif, dan Update Data Alternatif

Gambar 4 merupakan tampilan dari Menu Data Alternatif, Tambah Data Alternatif, dan Update Data Alternatif. Tampilan menu data alternatif berfungsi untuk menampilkan hasil penilaian jasa pengiriman yang telah dilakukan. Pada tampilan tambah data alternatif berfungsi untuk melakukan tambah data alternatif. Pada tampilan update data alternatif berfungsi untuk melakukan perubahan data alternatif yang dipilih.

SPK WSM | Data Kriteria | Alternatif Pengiriman | Proses Perhitungan | Data Hasil Keputusan | Hi Admin Proak

1. Menghitung Nilai Normalisasi

No.	Nama	Ketepatan Waktu	Harga	Pelayanan	Pengalaman Perusahaan	Banyak Cabang
1	SiCepat	3*0,25	4*0,2	3*0,2	2*0,2	1*0,15
2	J&T	3*0,25	4*0,2	3*0,2	2*0,2	4*0,15
3	Anteraja	4*0,25	2*0,2	3*0,2	1*0,2	2*0,15
4	JNE	3*0,25	4*0,2	3*0,2	5*0,2	5*0,15
5	Ninja Express	2*0,25	4*0,2	1*0,2	2*0,2	2*0,15

2. Hasil Normalisasi

No.	Nama	Ketepatan Waktu	Harga	Pelayanan	Pengalaman Perusahaan	Banyak Cabang
1	SiCepat	0,75	0,8	0,6	0,4	0,15
2	J&T	0,75	0,8	0,6	0,4	0,6
3	Anteraja	1	0,4	0,6	0,2	0,3
4	JNE	0,75	0,8	0,6	1	0,75
5	Ninja Express	0,5	0,8	0,2	0,4	0,3

Gambar 5 Tampilan Menu Proses Perhitungan

Gambar 5 merupakan tampilan dari menu proses perhitungan. Pada halaman ini berfungsi untuk menampilkan hasil perhitungan dari proses perhitungan yang telah dibuat berdasarkan data kriteria dan data alternatif yang ada menggunakan metode *weighted sum model*.

Surat Rekomendasi Jasa Pengiriman Barang

J. Kali Anyar VII Gang 1, RT 012/RW 04, No.29, Tambora, Jakarta Barat, 13130

Surat Rekomendasi Jasa Pengiriman Barang

Berdasarkan perhitungan menggunakan sistem pendukung keputusan dengan metode *weighted sum model* WSM didapatkan peringkat alternatif kriteria pada masing-masing alternatif yang telah dilakukan. Berikut adalah rekomendasi jasa pengiriman yang disarankan.

Alternatif	Nilai	Rank
JNE	3,9	1
J&T	3,15	2
SiCepat	2,7	3
Anteraja	2,5	4
Ninja Express	2,2	5

*) Demikian surat keputusan pemilihan jasa pengiriman, harap digunakan sebagai acuan.

Jakarta 17-07-2023

Gambar 6 Tampilan Menu Hasil Keputusan

Gambar 6 merupakan tampilan menu hasil keputusan. Pada tampilan ini berfungsi untuk menampilkan dan mencetak hasil keputusan yang telah dibuat.

Kesimpulan

Setelah melakukan penelitian dan analisis secara mendalam terhadap "Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Jasa Pengiriman Terbaik dengan Metode *Weighted Sum Model*" peneliti berhasil menarik beberapa kesimpulan penting yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Metode WSM memiliki kemampuan dan potensi yang dapat diintegrasikan ke dalam sistem pendukung keputusan, dengan tujuan utama untuk melakukan proses perhitungan dan penilaian yang komprehensif terhadap layanan-layanan pengiriman yang digunakan. Dengan memanfaatkan Metode WSM, sistem pendukung keputusan dapat mengoptimalkan analisis data yang relevan, mempertimbangkan berbagai faktor dan kriteria yang relevan, serta memberikan wawasan yang mendalam untuk membantu dalam pengambilan keputusan mengenai pilihan jasa pengiriman yang paling efisien, handal, dan sesuai dengan kebutuhan spesifik.
2. Dengan memanfaatkan teknologi canggih dan analisis data yang mendalam, diharapkan Sistem Pendukung Keputusan ini mampu memberikan dukungan yang komprehensif dan relevan kepada pemilik toko dalam memilih jasa pengiriman yang optimal.

Daftar Pustaka

- [1] K. F. Jayanti, F. Fatimah, and A. Izudin, "Analisis Pengaruh Kualitas Pelayanan, Promosi Dan Harga Terhadap Kepuasan Pelanggan Pada Jasa Pengiriman Barang Jne Di Besuki," *Relasi J. Ekon.*, vol. 18, no. 1, pp. 182–191, 2022, doi: 10.31967/relasi.v18i1.530.
- [2] D. J. Bayu, "Survei MarkPlus: Frekuensi Penggunaan Jasa Kurir Meningkatkan saat Pandemi," 2020. [Online]. Available: <https://databoks.katadata.co.id/index.php/datapublish/2020/10/22/survei-markplus-frekuensi->

- penggunaan-jasa-kurir-meningkat-saat-pandemi
- [3] A. Limbong, T., Muttaqin, M., Iskandar, A., Windarto, A. P., Simarmata, J., Mesran, M., ... & Wanto, *Sistem Pendukung Keputusan: Metode & Implementasi*. Yayasan Kita Menulis, 2020.
 - [4] S. D. Nasution, A. P. Utama, D. Tetap, U. Pembangunan, and P. Budi, "Penerapan Weighted Sum Model (Wsm) Dalam Penentuan Peserta Jaminan," *J. Ris. Sist. Inf. Dan Tek. Inform.*, vol. 2, no. 1, pp. 40–47, 2017, [Online]. Available: <http://tunasbangsa.ac.id/ejurnal/index.php/jurasik>
 - [5] M. I. Suri and A. S. Puspaningrum, "Sistem Informasi Manajemen Berita Berbasis Web," *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 8–14, 2020, [Online]. Available: <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/sisteminformasi>
 - [6] J. R. San Cristóbal, *Multi criteria analysis in the renewable energy industry*. Springer Science & Business Media, 2012.
 - [7] S. Nazilah and N. Zaenab, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Bibit Jagung Terbaik Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP) (Studi Kasus : Balai Pelatihan Tanaman Pangan Dan Holtikultura)," *Ikraith-Informatika*, vol. 7, no. 1, pp. 36–45, 2022, doi: 10.37817/ikraith-informatika.v7i1.2234.