

PENENTUAN JASA PENGIRIMAN BARANG ONLINE TERBAIK MENGUNAKAN METODE TOPSIS

Rika Febria Pitaloka, Indyah Hartami Santi, Filda Febrinita

Teknik Informatika, Universitas Islam Balitar

Jalan Majapahit No. 2-4, Kecamatan Sananwetan, Kota Blitar, Jawa Timur 66137

rikafebriapitaloka123@gmail.com

ABSTRAK

Dalam pembelian online kita bisa menggunakan jasa pengiriman untuk mengantarkan barang yang kita pesan. Namun dengan adanya berbagai macam jenis layanan jasa pengiriman barang yang tersedia, warga desa merasa bingung untuk memilih mana yang terbaik, karena sering kali mengalami permasalahan yang merugikan warga desa. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan sistem pendukung keputusan menggunakan metode TOPSIS dalam menentukan alternatif jasa pengiriman barang terbaik dengan mempertimbangkan beberapa kriteria-kriteria penting yang digunakan untuk mendapatkan keputusan solusi terbaik di desa Bangsri. Dalam menentukan solusi alternatif terbaik, peneliti menggunakan metode TOPSIS dengan 5 alternatif dan 6 kriteria. Alternatif pada penelitian ini yaitu JNE, J&T, Pos Indonesia, SiCepat dan TIKI. Kriteria yang digunakan yaitu ketepatan waktu pengiriman, biaya pengiriman, keamanan pengiriman, kualitas pelayanan, penanganan barang dan jarak pengiriman. Bobot untuk setiap kriteriannya yaitu 0.20, 0.20, 0.20, 0.15, 0.15, dan 0.10. Hasil yang diperoleh dari metode TOPSIS yaitu J&T mendapatkan peringkat pertama dan menjadi solusi terbaik dengan nilai 0.796, diikuti dengan JNE mendapatkan nilai 0.725, SiCepat mendapatkan nilai 0.701, TIKI mendapatkan nilai 0.692 dan Pos Indonesia mendapatkan nilai 0.647.

Kata kunci: Barang Online, Sistem Pendukung Keputusan, TOPSIS, Jasa Pengiriman Barang

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi akan semakin maju dengan seiring waktu berjalan dan membuat masyarakat menuntut segala sesuatu menjadi serba praktis dan efisien. Hal tersebut menjadikan masyarakat sangat suka berbelanja online. Dalam pembelian online konsumen bisa menggunakan jasa pengiriman barang yang ada.

Di kota dan kabupaten Blitar terdapat berbagai macam jasa pengiriman yang digunakan oleh masyarakat, diantaranya TIKI, Sicepat, J&T, Pos Indonesia dan JNE. Salah satu desa yang ada di perbatasan kota dan kabupaten Blitar yaitu desa Bangsri.

Namun dengan adanya beberapa jenis layanan jasa pengiriman, warga merasa bingung untuk memilih mana yang terbaik, karena jasa pengiriman yang digunakan oleh warga Desa Bangsri seringkali mengalami permasalahan yang membuat penerima barang mengalami kerugian, seperti ketika jasa pengiriman melakukan pengiriman ke alamat tujuan, terkadang paket sampai ke tempat lain yang tidak sesuai dengan alamat penerima barang. Hal ini bisa terjadi dikarenakan kurir salah membaca alamat yang ada pada paket. Selain itu, kurir sering mengalami keterlambatan dalam mengirimkan paket ke tangan pelanggan yang membuat pelanggan merasa kecewa terhadap pelayanan jasa tersebut.

Dilihat dari permasalahan diatas penulis ingin melakukan penelitian yang berjudul "Penerapan Metode TOPSIS untuk Menentukan Jasa Pengiriman Barang Terbaik". Metode TOPSIS menggunakan prinsip bahwa alternatif yang dipilih memiliki jarak terpendek solusi ideal negative dari titik geometris

menggunakan *Euclidean Distance* untuk menentukan kedekatan relatif antara alternatif ke solusi yang optimal [1]. Metode TOPSIS sering digunakan dalam memecahkan masalah pengambilan keputusan, karena konsepnya sederhana mudah dipahami, dan perhitungan yang efisien [2]. Metode Topsis juga digunakan untuk pengambilan keputusan dalam berbagai masalah seperti pemilihan karyawan terbaik [3], pemilihan media pembelajaran berbasis komputer [4], rekomendasi pestisida terbaik pada tanaman padi [5], pemilihan *online shop* terbaik [6] dan pemilihan *smartphone android gaming* terbaik [7].

Berdasarkan penelitian diatas metode TOPSIS sangatlah cocok dan akurat digunakan dalam menentukan prioritas terbaik dengan beberapa kriteria khusus. Penulis berharap bisa membantu warga Desa Bangsri untuk menentukan layanan jasa pengiriman barang yang terbaik agar pengiriman barang tetap aman dan lebih efektif.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Metode TOPSIS

TOPSIS menggunakan prinsip bahwa alternatif yang dipilih harus mempunyai jarak terpendek dari solusi ideal positif dan terjauh dari solusi ideal negatif dari suatu titik geometri, dengan menggunakan jarak *Euclidean* untuk menentukan jarak relatif alternatif dari solusi optimal [8]. Berikut merupakan langkah-langkah berdasarkan metode TOPSIS [9]:

- a. Dimulai dengan menyusun matriks keputusan. Matriks keputusan x dapat dilihat pada persamaan (1):

$$X = \begin{pmatrix} a_1 & \cdots & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_m & \cdots & x_{mn} \end{pmatrix} \quad (1)$$

Keterangan:

a_i = ($i = 1, 2, 3, \dots, m$) alternatif yang mungkin,
 x_j = atribut untuk mengukur kinerja alternative,
 x_{ij} = kinerja alternatif a_i yang beracuan atribut x_j .

- b. Buat matriks keputusan yang dinormalisasi dengan menggunakan persamaan (2):

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (2)$$

Keterangan:

r_{ij} = nilai atribut yang telah dinormalisasi,
 x_{ij} = nilai dari setiap atribut,
 m = nilai atribut masing-masing kriteria

- c. Buat matriks keputusan ternormalisasi berbobot. Berdasarkan bobot $w_i = (w_1, w_2, \dots, w_n)$ yang dimana w_j merupakan bobot ke- j dan $\sum_{j=1}^n w_j = 1$, maka normalisasi matriks bobot V adalah:

$$v_{ij} = w_j r_{ij} \quad (3)$$

Keterangan:

v_{ij} = matriks keputusan normalisasi berbobot V
 w_{ij} = bobot menurut kriteria ke- j
 r_{ij} = matriks keputusan yang dinormalisasi R

- d. Tentukan matriks solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. $\bar{\cdot}$
- $$A^+ = \{(\max v_{ij} | j \in J), (\min v_{ij} | j \in \bar{J}), i = 1, 2, 3, \dots, m\}$$
- $$= \{v_1^+, v_2^+, v_3^+, \dots, v_n^+\} \quad (4)$$
- $$A^- = \{(\min v_{ij} | j \in J), (\max v_{ij} | j \in \bar{J}), i = 1, 2, 3, \dots, m\}$$
- $$= \{v_1^-, v_2^-, v_3^-, \dots, v_n^-\} \quad (5)$$

Keterangan:

J = himpunan untuk kriteria keuntungan (*benefit*)
 $\bar{J}$ = himpunan untuk kriteria biaya (*cost*)
 V_{ij} = matriks keputusan normalisasi berbobot V
 v_j^+ = elemen matriks solusi ideal positif
 v_j^- = elemen matriks solusi ideal negatif

- e. Menghitung jarak setiap alternatif dengan persamaan (6) dan (7):

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \quad (6)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (7)$$

Keterangan:

S_i^+ = Jarak alternatif ke $-i$ dari solusi ideal positif
 S_i^- = Jarak alternatif ke $-i$ dari solusi ideal negative
 v_{ij} = matriks keputusan normalisasi berbobot v
 v_j^+ = elemen matriks solusi ideal positif
 v_j^- = elemen matriks solusi ideal negatif

- f. Menghitung relatif dengan solusi ideal positif dengan menggunakan persamaan (8):

$$c_i^+ = \frac{S_i^-}{(S_i^- + S_i^+)}, 0 \leq C_i^+ \leq 1 \quad (8)$$

Keterangan:

c_i^+ = kedekatan relatif alternatif ke $-i$ dengan solusi ideal positif

S_i^+ = Jarak alternatif ke $-i$ dari solusi ideal positif

S_i^- = Jarak alternatif ke $-i$ dari solusi ideal negatif

- g. Perangkingan alternatif

Alternatif diurutkan dari nilai C^+ tertinggi ke nilai terendah. Alternatif dengan nilai C^+ tertinggi adalah solusi terbaik.

2.2. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan biasanya merupakan sistem informasi terkomputerisasi khusus yang mendukung pengambilan keputusan di berbagai bidang seperti pertanian, bioteknologi, keuangan, perbankan, industri, perawatan kesehatan, pendidikan, dan pemerintahan [10]. sistem pendukung keputusan merupakan sistem informasi manajemen terkomputerisasi yang dirancang atau dikembangkan menjadi bersifat lebih interaktif untuk pemakainya [11]. Keuntungan penggunaan sistem pendukung keputusan, diantaranya yaitu [12]:

- Mampu mendukung pencarian solusi dari berbagai permasalahan
- Mampu menerapkan berbagai strategi yang berbeda secara cepat dan tepat
- Menghemat waktu karena bisa mengambil keputusan dengan cepat

2.3. Jasa Pengiriman Barang

Jasa pengiriman merupakan perusahaan pengiriman barang yang dimana barang tersebut akan dikirim dari satu lokasi ke lokasi lain [13]. Jasa adalah kegiatan ekonomi yang menciptakan dan mendatangkan manfaat bagi pelanggan pada waktu dan tempat tertentu dengan menimbulkan perubahan yang diinginkan pada diri sendiri atau atas nama penerima jasa [14].

2.4. Barang Online

Belanja online merupakan proses membeli barang atau jasa melalui media perantara via internet. Pembelian di internet dapat melihat dahulu barang atau jasa melalui iklan penjual [15].

3. METODE PENELITIAN**3.1. Waktu Penelitian**

Waktu penelitian dimulai pada bulan Maret hingga Juni 2023 yang berlokasi di Ds. Bangsri, Kec. Nglegok, Kab. Blitar, Jawa Timur 66181.

3.2. Jenis Penelitian

Peneliti menggunakan jenis penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Metode ini dipilih karena data yang digunakan berupa *numerik* yang nantinya akan diproses dan hasil yang didapatkan dari proses tersebut akan dirangkingkan dari nilai yang terbesar sampai nilai terkecil.

3.3. Pengumpulan Data

1. Teknik pengumpulan data

a. Wawancara

Wawancara dilakukan di desa Bangsri, Kec. Nglegok, Kab. Blitar mendapatkan hasil data warga berupa nama, alamat, tanggal lahir, penilaian kriteria mulai yang terpenting sampai kurang penting, penentuan bobot untuk proses perhitungan TOPSIS.

b. Studi Literatur

Studi literatur yang digunakan yaitu 14 jurnal nasional, 2 jurnal internasional, dan 4 buku

c. Kuesioner

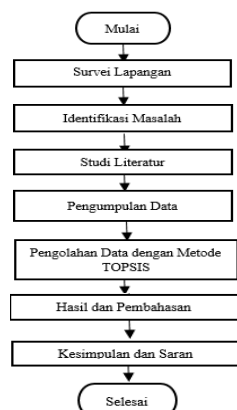
Kuesioner dilakukan dengan memberi beberapa pertanyaan yang berkaitan dengan penelitian kepada responden melalui *googleform*. Responden yang digunakan yaitu warga desa Bangsri. Pertanyaan yang diberikan kepada warga desa Bangsri yaitu mengenai ketepatan waktu, biaya, keamanan, kualitas, penanganan dan jarak.

2. Jenis Data

Jenis data penelitian ini adalah data primer. Data primer yang digunakan yaitu metode kuesioner.

3.4. Tahap-Tahap Penelitian

Tahapan penelitian dalam membuat penelitian ini menggunakan 7 tahapan yang dimana bisa dilihat Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart tahap penelitian

Gambar 1. Merupakan flowchart tahapan penelitian yang dimulai dari survey lapangan untuk melihat situasi dan kondisi di desa Bangsri. Kedua, tahapan identifikasi masalah yaitu bagaimana cara pengambilan keputusan dalam menentukan jasa pengiriman barang terbaik di desa Bangsri dengan beberapa kriteria penting. Ketiga, tahapan studi literatur yang menggunakan 14 jurnal nasional, 2 jurnal internasional dan 4 buku. Keempat, tahapan pengumpulan data yang mendapatkan hasil berupa data warga, data penilaian setiap alternatif dan data bobot. Kelima merupakan tahapan mengolah data yang didapatkan dengan metode TOPSIS. Keenam menjelaskan proses perhitungan metode TOPSIS dan hasil yang didapatkan. Tahapan terakhir merupakan kesimpulan dan saran.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang diperoleh untuk jumlah penduduk di desa Bangsri sebanyak 7985 dengan jumlah rw 11 dan rt 36. Dalam menentukan sampel peneliti menggunakan rumus *Slovin* dan data hasil kuesioner yang didapatkan peneliti setelah melakukan penyebaran kuesioner selama 1 bulan yaitu sebanyak 50 responden.

Responden	A1					A2					A3					A4					A5									
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Zulfa Khoirun Nisa	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	2	3	3	3	3	3	3	3
Salsabila Zahraa Aaisy Putri	3	3	4	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	2	2	3	3	2	2	3	2
Endah Tri Yuningpusita	2	2	2	3	3	3	2	3	3	3	4	4	3	3	3	4	4	3	2	3	3	4	3	3	2	3	3	3	3	4
Adinda Septi Salsabila	3	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3
Novega	3	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	3	2	2	2	4	4	3	4	4	3	3	2	3	3	3	2	2	2
Elina Rifa Maulida	2	2	3	3	2	4	3	2	3	3	3	4	1	3	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	2	2	3	2	2	2
Nanda Riyanti	1	1	1	1	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	4	3	2	3	2	1	3	3	2	3	2	2	2	2	2
Bayu Putra Sadewa	1	3	1	1	1	3	3	3	3	4	3	2	3	2	3	2	2	2	2	3	1	3	1	2	2	2	2	4	4	4
Ana Nurroful H	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	3	2	2	2	2	2
Entry Mei Lina	1	2	3	1	1	4	3	3	3	1	3	3	3	3	1	3	3	3	2	1	3	2	2	2	2	2	2	4	3	3
Nadia Yunita A	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	2	2	2	1	2	4	1	2	2	2	2	2	2	2
Neela Nariza Pramudya	3	3	3	1	1	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	3	3	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	3
Evi Krisdiantika	4	4	3	4	3	2	4	4	4	4	4	3	2	3	3	3	4	3	4	3	3	3	1	2	2	3	3	2	2	2
Septian Dwi Prasetyo	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Elga Nimas Aprilia	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	2	3	3	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Agus Cahyono	3	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Dhea Sindryana	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	2	3	3	3	3	2	1	1
Nabila Aprilia Suci	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2
Yossi Dyah	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	3	3	2	2	2
Nova Nurcahyani	3	2	4	3	2	4	4	4	3	3	3	4	2	3	2	2	2	2	1	2	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3
Siska Wulandari	2	3	2	2	3	4	2	3	3	2	4	3	2	4	3	3	3	3	4	4	4	4	2	4	3	2	2	3	3	3
Andri Kristanto	3	3	2	4	2	4	3	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	4	2	2	2	4	2	3	3	3	3
Sa'diyah Wahyu Kinasih	2	3	3	3	1	3	4	4	3	3	2	4	4	2	4	4	4	3	3	3	2	3	2	2	3	3	4	2	4	4
Ferdy Fraseta	4	4	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4
Abdi Chalim	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	1	3
Selvia Rindiani	2	1	2	1	3	2	4	2	4	3	4	3	4	2	2	3	4	2	3	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	3
Divya Putri Maharani	2	2	2	3	2	3	4	3	4	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	2	2	2	2	1	1	3	3
Anissa Caroline	3	2	3	3	1	2	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	2	2	3	3	2	3	3	2	3	2	3	3
Anisa Ferianto	2	3	4	3	3	2	4	4	3	4	1	1	3	1	3	4	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Aprilia Saputri	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	1	1	2
Diana Choirinnisa	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	4
Sanh'na Anissa	3	3	4	3	3	2	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	2	3	1	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4

Gambar 2 Data responden

Gambar 2. merupakan data warga yang diperoleh peneliti selama 1 bulan dari warga desa Bangsri dan mendapatkan data sebanyak 50 data responden.

4.2. Tahapan metode TOPSIS

1. Menentukan alternative dan kriteria

Tahap pertama dalam perhitungan metode TOPSIS adalah menentukan kriteria dan alternatif untuk menentukan jasa pengiriman yang terbaik.

Tabel 1. Alternatif

Kode	Keterangan
A1	JNE
A2	J&T
A3	Pos Indonesia
A4	SiCepat
A5	TIKI

Tabel 2. merupakan alternatif-alternatif yang akan digunakan dalam penelitian ini. Alternatif yang digunakan ada 5 yaitu JNE, J&T, Pos Indonesia, SiCepat dan TIKI.

Tabel 2. Kriteria terpilih

Kode	Keterangan
C1	Ketepatan waktu pengiriman
C2	Biaya pengiriman
C3	Keamanan pengiriman barang

C4	Kualitas pelayanan
C5	Penanganan barang
C6	Jarak pengiriman barang

Tabel 3. terdapat 6 kriteria yang terpilih untuk menentukan jasa pengiriman barang terbaik yaitu ketepatan waktu, biaya pengiriman, keamanan pengiriman, kualitas pelayanan, penanganan barang dan jarak pengiriman

2. Menentukan bobot kriteria

Tahap yang kedua pada metode TOPSIS yaitu menentukan bobot disetiap kriterianya. Setiap kriteria akan memiliki satu dari dua atribut yaitu antara benefit atau cost. Suatu kriteria dikatakan *benefit* jika semakin besar nilai kriteria tersebut maka semakin bagus. Sebaliknya, suatu kriteria dikatakan memiliki *cost* jika semakin kecil nilai kriteria tersebut maka semakin bagus [16].

Tabel 3. Bobot kriteria

Kode	Kriteria	Bobot	Atribut
C1	Ketepatan waktu pengiriman	0,20	Benefit
C2	Biaya Pengiriman	0,20	Cost
C3	Keamanan pengiriman	0,20	Benefit
C4	Kualitas pelayanan	0,15	Benefit
C5	Penanganan barang	0,15	Benefit
C6	Jarak pengiriman barang	0,10	Benefit

Dapat dilihat pada Tabel 4. untuk setiap kriterianya memiliki bobot kepentingan masing-masing dan ada yang memiliki atribut yang berbeda. Untuk kriteria sangat penting memiliki nilai 0,20, sedangkan kriteria yang cukup penting memiliki nilai 0,15 dan untuk kriteria kurang penting memiliki nilai 0,10.

3. Menghitung matriks keputusan ternormalisasi

Pada tahap ini peneliti menggunakan nilai setiap alternatif dan kriteria yang didapatkan dari data kuesioner. Perhitungan matriks keputusan ternormalisasi menggunakan rumus pada persamaan 2.

$$|X_1| = \sqrt{(4)^2 + (3)^2 + (2)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (4)^2 + (1)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (4)^2 + \dots}$$

$$|X_1| = 19,209$$

$$R_{11} = \frac{4}{19,209} = 0,208$$

.....

Perhitungan diatas dilakukan perulangan 6 kali untuk setiap alternatifnya yang dimana nilai R-nya sampai R1,50; R2,50; R3,50; R4,50; R5,50. Nilai x digunakan untuk mendapatkan nilai matriks ternormalisasi setiap kriterianya. Setelah menghitung semua alternatif dan setiap kriterianya dengan menggunakan persamaan 2, maka akan mendapatkan hasil matriks ternormalisasi.

Tabel 4. Matriks ternormalisasi

Resp	JNE					
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Zulfa	0,20 8	0,16 0	0,19 2	0,20 0	0,20 7	0,18 1
Salsabila	0,15 6	0,16 0	0,19 2	0,15 0	0,15 5	0,18 1
Endah	0,10 4	0,10 6	0,09 6	0,15 0	0,15 5	0,13 6
Adinda	0,15 6	0,21 3	0,14 4	0,20 0	0,15 5	0,13 6
Novega	0,15 6	0,16 0	0,19 2	0,15 0	0,20 7	0,13 6
Elina	0,10 4	0,10 6	0,14 4	0,15 0	0,10 3	0,18 1
Nanda	0,05 2	0,05 3	0,04 8	0,05 0	0,05 2	0,13 6
Bayu	0,05 2	0,16 0	0,04 8	0,05 0	0,05 2	0,13 6
Ana	0,20 8	0,21 3	0,19 2	0,20 0	0,20 7	0,18 1
Entry	0,05 2	0,10 6	0,14 4	0,05 0	0,05 2	0,18 1
Nadia	0,15 6	0,16 0	0,14 4	0,15 0	0,20 7	0,13 6
Neela	0,15 6	0,16 0	0,14 4	0,05 0	0,05 2	0,04 5
.....						
Indri	0,05 2	0,05 3	0,09 6	0,05 0	0,10 3	0,13 6
Resp	J&T					
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Zulfa	0,17 4	0,17 5	0,16 9	0,16 6	0,17 8	0,16 3
Salsabila	0,13 0	0,13 2	0,12 7	0,16 6	0,17 8	0,16 3
Endah	0,13 0	0,08 8	0,12 7	0,12 4	0,13 3	0,16 3
Adinda	0,17 4	0,17 5	0,16 9	0,16 6	0,17 8	0,16 3
Novega	0,13 0	0,17 5	0,16 9	0,16 6	0,17 8	0,16 3
Elina	0,13 0	0,08 8	0,12 7	0,12 4	0,13 3	0,16 3
Nanda	0,13 0	0,13 2	0,16 9	0,16 6	0,13 3	0,16 3
Bayu	0,13 0	0,13 2	0,12 7	0,16 6	0,13 3	0,16 3
Ana	0,17 4	0,17 5	0,16 9	0,16 6	0,17 8	0,16 3
Entry	0,17 4	0,13 2	0,12 7	0,12 4	0,04 4	0,12 3
Nadia	0,13 0	0,13 2	0,12 7	0,12 4	0,17 8	0,12 3
Neela	0,13 0	0,13 2	0,12 7	0,12 4	0,13 3	0,12 3
.....						
Indri	0,13 0	0,08 8	0,12 7	0,12 4	0,13 3	0,16 3
Resp	Pos Indonesia					
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Zulfa	0,18 4	0,13 6	0,13 9	0,18 2	0,14 0	0,12 8

Salsabila	0,13 8	0,13 6	0,13 9	0,18 2	0,18 6	0,12 8
Endah	0,18 4	0,18 1	0,13 9	0,13 6	0,18 6	0,17 1
Adinda	0,13 8	0,13 6	0,13 9	0,18 2	0,14 0	0,12 8
Novega	0,13 8	0,13 6	0,09 3	0,09 1	0,09 3	0,17 1
Elina	0,04 6	0,13 6	0,09 3	0,09 1	0,09 3	0,12 8
Nanda	0,13 8	0,13 6	0,13 9	0,18 2	0,18 6	0,17 1
Bayu	0,13 8	0,09 1	0,13 9	0,09 1	0,14 0	0,12 8
Ana	0,18 4	0,18 1	0,18 5	0,18 2	0,18 6	0,17 1
Entry	0,13 8	0,13 6	0,13 9	0,13 6	0,04 7	0,12 8
Nadia	0,13 8	0,13 6	0,18 5	0,18 2	0,14 0	0,12 8
Neela	0,09 2	0,09 1	0,13 9	0,09 1	0,14 0	0,12 8
.....						
Indri	0,13 8	0,13 6	0,13 9	0,13 6	0,14 0	0,12 8
Resp	SiCepat					
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Zulfa	0,19 5	0,19 4	0,19 0	0,18 6	0,19 8	0,09 0
Salsabila	0,14 6	0,14 6	0,14 2	0,13 9	0,14 8	0,13 5
Endah	0,14 6	0,09 7	0,14 2	0,13 9	0,19 8	0,13 5
Adinda	0,19 5	0,19 4	0,19 0	0,18 6	0,14 8	0,18 1
Novega	0,19 5	0,14 6	0,19 0	0,18 6	0,14 8	0,13 5
Elina	0,09 7	0,14 6	0,14 2	0,13 9	0,14 8	0,13 5
Nanda	0,14 6	0,09 7	0,14 2	0,09 3	0,09 9	0,04 5
Bayu	0,09 7	0,09 7	0,09 5	0,13 9	0,04 9	0,13 5
Ana	0,19 5	0,19 4	0,19 0	0,18 6	0,19 8	0,18 1
Entry	0,14 6	0,14 6	0,14 2	0,09 3	0,04 9	0,13 5
Nadia	0,09 7	0,09 7	0,09 5	0,04 6	0,09 9	0,18 1
Neela	0,14 6	0,14 6	0,14 2	0,09 3	0,09 9	0,13 5
.....						
Indri	0,14 6	0,09 7	0,09 5	0,13 9	0,14 8	0,13 5
Resp	TIKI					
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Zulfa	0,15 9	0,15 8	0,15 3	0,15 0	0,16 3	0,14 1
Salsabila	0,10 6	0,10 5	0,15 3	0,15 0	0,10 9	0,09 4
Endah	0,15 9	0,10 5	0,15 3	0,15 0	0,16 3	0,18 8

Adinda	0,15 9	0,15 8	0,15 3	0,15 0	0,16 3	0,14 1
Novega	0,10 6	0,15 8	0,15 3	0,15 0	0,10 9	0,09 4
Elina	0,15 9	0,10 5	0,10 2	0,15 0	0,10 9	0,09 4
Nanda	0,15 9	0,15 8	0,10 2	0,15 0	0,10 9	0,09 4
Bayu	0,05 3	0,10 5	0,10 2	0,10 0	0,10 9	0,18 8
Ana	0,15 9	0,10 5	0,15 3	0,10 0	0,10 9	0,09 4
Entry	0,10 6	0,10 5	0,10 2	0,10 0	0,21 8	0,14 1
Nadia	0,05 3	0,10 5	0,10 2	0,10 0	0,10 9	0,09 4
Neela	0,15 9	0,10 5	0,10 2	0,10 0	0,10 9	0,14 1
.....						
Indri	0,10 6	0,10 5	0,15 3	0,15 0	0,10 9	0,09 4

Pada Tabel 4. Merupakan hasil matriks ternormalisasi dari alternatif 1 sampai alternatif 5.

4. Menghitung matriks ternormalisasi terbobot

Tahap perhitungan ini dilakukan setelah mendapatkan hasil matriks ternormalisasi. Pada perhitungan matriks ternormalisasi terbobot menggunakan persamaan 3.

$$Y_{11} = (0,20) \times (0,208) = 0,042$$

.....

Perhitungan diatas dilakukan perulangan sebanyak 50 kali disetiap alternatifnya sesuai dengan jumlah data responden yang didapatkan.

Tabel 5 Matriks ternormalisasi terbobot

Resp	JNE					
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Zulfa	0,042	0,032	0,038	0,030	0,031	0,018
Salsabila	0,031	0,032	0,038	0,023	0,023	0,018
Endah	0,021	0,021	0,019	0,023	0,023	0,014
Adinda	0,031	0,043	0,029	0,030	0,023	0,014
Novega	0,031	0,032	0,038	0,023	0,031	0,014
Elina	0,021	0,021	0,029	0,023	0,016	0,018
Nanda	0,010	0,011	0,010	0,008	0,008	0,014
Bayu	0,010	0,032	0,010	0,008	0,008	0,014
Ana	0,042	0,043	0,038	0,030	0,031	0,018
Entry	0,010	0,021	0,029	0,008	0,008	0,018
Nadia	0,031	0,032	0,029	0,023	0,031	0,014
Neela	0,031	0,032	0,029	0,008	0,008	0,005
.....						
Indri	0,010	0,011	0,019	0,008	0,016	0,014
Resp	J&T					
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Zulfa	0,035	0,035	0,034	0,025	0,027	0,016
Salsabila	0,026	0,026	0,025	0,025	0,027	0,016
Endah	0,026	0,018	0,025	0,019	0,020	0,016
Adinda	0,035	0,035	0,034	0,025	0,027	0,016
Novega	0,026	0,035	0,034	0,025	0,027	0,016
Elina	0,026	0,018	0,025	0,019	0,020	0,016
Nanda	0,026	0,026	0,034	0,025	0,020	0,016

Bayu	0,026	0,026	0,025	0,025	0,020	0,016
Ana	0,035	0,035	0,034	0,025	0,027	0,016
Entry	0,035	0,026	0,025	0,019	0,007	0,012
Nadia	0,026	0,026	0,025	0,019	0,027	0,012
Neela	0,026	0,026	0,025	0,019	0,020	0,012
.....						
Indri	0,026	0,018	0,025	0,019	0,020	0,016
Resp	Pos Indonesia					
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Zulfa	0,037	0,027	0,028	0,027	0,021	0,013
Salsabila	0,028	0,027	0,028	0,027	0,028	0,013
Endah	0,037	0,036	0,028	0,020	0,028	0,017
Adinda	0,028	0,027	0,028	0,027	0,021	0,013
Novega	0,028	0,027	0,019	0,014	0,014	0,017
Elina	0,009	0,027	0,019	0,014	0,014	0,013
Nanda	0,028	0,027	0,028	0,027	0,028	0,017
Bayu	0,028	0,018	0,028	0,014	0,021	0,013
Ana	0,037	0,036	0,037	0,027	0,028	0,017
Entry	0,028	0,027	0,028	0,020	0,007	0,013
Nadia	0,028	0,027	0,037	0,027	0,021	0,013
Neela	0,018	0,018	0,028	0,014	0,021	0,013
.....						
Indri	0,028	0,027	0,028	0,020	0,021	0,013
Resp	SiCepat					
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Zulfa	0,039	0,039	0,038	0,028	0,030	0,009
Salsabila	0,029	0,029	0,028	0,021	0,022	0,014
Endah	0,029	0,019	0,028	0,021	0,030	0,014
Adinda	0,039	0,039	0,038	0,028	0,022	0,018
Novega	0,039	0,029	0,038	0,028	0,022	0,014
Elina	0,019	0,029	0,028	0,021	0,022	0,014
Nanda	0,029	0,019	0,028	0,014	0,015	0,005
Bayu	0,019	0,019	0,019	0,021	0,007	0,014
Ana	0,039	0,039	0,038	0,028	0,030	0,018
Entry	0,029	0,029	0,028	0,014	0,007	0,014
Nadia	0,019	0,019	0,019	0,007	0,015	0,018
Neela	0,029	0,029	0,028	0,014	0,015	0,014
.....						
Indri	0,029	0,019	0,019	0,021	0,022	0,014
Resp	TIKI					
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Zulfa	0,032	0,032	0,031	0,022	0,025	0,014
Salsabila	0,021	0,021	0,031	0,022	0,016	0,009
Endah	0,032	0,021	0,031	0,022	0,025	0,019
Adinda	0,032	0,032	0,031	0,022	0,025	0,014
Novega	0,021	0,032	0,031	0,022	0,016	0,009
Elina	0,032	0,021	0,020	0,022	0,016	0,009
Nanda	0,032	0,032	0,020	0,022	0,016	0,009
Bayu	0,011	0,021	0,020	0,015	0,016	0,019
Ana	0,032	0,021	0,031	0,015	0,016	0,009
Entry	0,021	0,021	0,020	0,015	0,033	0,014
Nadia	0,011	0,021	0,020	0,015	0,016	0,009
Neela	0,032	0,021	0,020	0,015	0,016	0,014
.....						
Indri	0,032	0,032	0,031	0,022	0,025	0,014

Dapat dilihat pada Tabel 5. merupakan hasil matriks ternormalisasi terbobot untuk alternatif 1 sampai dengan alternatif 5.

5. Menentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif

Dalam menentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dapat dilihat pada persamaan 4 dan persamaan 5.

Tabel 6. Hasil solusi ideal positif dan negatif

JNE			
Yi	Solusi ideal	Max	Min
Y1	0,042; 0,031; 0,021; 0,031 ...	0,042	0,010
Y2	0,032; 0,032; 0,021; 0,042 ...	0,011	0,043
Y3	0,038; 0,038; 0,019; 0,029 ...	0,038	0,010
Y4	0,030; 0,022; 0,022; 0,030 ...	0,030	0,008
Y5	0,031; 0,023; 0,023; 0,023 ...	0,031	0,008
Y6	0,018; 0,018; 0,013; 0,013 ...	0,018	0,005
J&T			
Yi	Solusi ideal	Max	Min
Y1	0,035; 0,026; 0,026; 0,035...	0,035	0,017
Y2	0,035; 0,026; 0,018; 0,035...	0,018	0,035
Y3	0,034; 0,025; 0,025; 0,034...	0,034	0,017
Y4	0,025; 0,025; 0,019; 0,025...	0,025	0,019
Y5	0,027; 0,027; 0,020; 0,027...	0,027	0,007
Y6	0,016; 0,016; 0,016; 0,016...	0,016	0,008
Pos Indonesia			
Yi	Solusi ideal	Max	Min
Y1	0,037; 0,028; 0,037; 0,028...	0,037	0,009
Y2	0,027; 0,027; 0,036; 0,027 ...	0,009	0,036
Y3	0,028; 0,028; 0,028; 0,028...	0,037	0,019
Y4	0,027; 0,027; 0,020; 0,027...	0,027	0,007
Y5	0,021; 0,028; 0,028; 0,021...	0,028	0,007
Y6	0,013; 0,013; 0,017; 0,013...	0,017	0,004
SiCepat			
Yi	Solusi ideal	Max	Min
Y1	0,039; 0,029; 0,029; 0,039...	0,039	0,010
Y2	0,039; 0,029; 0,019; 0,039...	0,010	0,039
Y3	0,038; 0,028; 0,028; 0,038...	0,038	0,009
Y4	0,028; 0,021; 0,021; 0,028...	0,028	0,007
Y5	0,030; 0,022; 0,030; 0,022...	0,030	0,007
Y6	0,009; 0,014; 0,014; 0,018...	0,018	0,005
TIKI			
Yi	Solusi ideal	Max	Min
Y1	0,032; 0,021; 0,032; 0,032...	0,042	0,011
Y2	0,032; 0,021; 0,021; 0,032...	0,011	0,042
Y3	0,031; 0,031; 0,031; 0,031...	0,041	0,010
Y4	0,022; 0,022; 0,022; 0,022...	0,030	0,007
Y5	0,025; 0,016; 0,025; 0,025...	0,033	0,008
Y6	0,014; 0,009; 0,019; 0,014...	0,019	0,005

Tabel 6. merupakan nilai solusi ideal positif dan solusi ideal negatif alternatif 1 sampai alternatif 5.

6. Menghitung jarak alternatif

Proses menghitung jarak alternatif menggunakan persamaan 6 dan persamaan 7. Hitung jarak solusi ideal positif dengan persamaan 6.

$$D_1^+ = \sqrt{(0,042 - 0,042)^2 + (0,032 - 0,011)^2 + (0,038 - 0,038)^2 + (0,030 - 0,030)^2 + (0,031 - 0,031)^2 + (0,018 - 0,018)^2}$$

$$= 0,021$$

.....

Selanjutnya menghitung jarak solusi ideal negatif dengan persamaan 7.

$$D_1^- = \sqrt{(0,042 - 0,010)^2 + (0,032 - 0,043)^2 + (0,038 - 0,010)^2 + (0,030 - 0,008)^2 + (0,031 - 0,008)^2 + (0,018 - 0,005)^2}$$

$$= 0,056$$

.....
Perhitungan diatas dilakukan perulangan sebanyak 50 kali untuk jarak solusi ideal positif dan 50 kali untuk jarak solusi ideal negatif di setiap alternatifnya.

Tabel 7. Hasil jarak solusi ideal negatif dan positif

JNE			
Hasil solusi negatif D ⁻		Hasil solusi positif D ⁺	
D1 ⁻	0,056	D1 ⁺	0,056
D2 ⁻	0,045	D2 ⁺	0,045
D3 ⁻	0,035	D3 ⁺	0,035
D4 ⁻	0,040	D4 ⁺	0,040
D5 ⁻	0,047	D5 ⁺	0,047
D6 ⁻	0,037	D6 ⁺	0,037
D7 ⁻	0,033	D7 ⁺	0,033
D8 ⁻	0,014	D8 ⁺	0,014
D9 ⁻	0,055	D9 ⁺	0,055
D10 ⁻	0,032	D10 ⁺	0,032
D11 ⁻	0,042	D11 ⁺	0,042
D12 ⁻	0,030	D12 ⁺	0,030
.....			
D50 ⁻	0,035	D50 ⁺	0,035
J&T			
Hasil solusi negatif D ⁻		Hasil solusi positif D ⁺	
D1 ⁻	0,033	D1 ⁺	0,018
D2 ⁻	0,027	D2 ⁺	0,015
D3 ⁻	0,026	D3 ⁺	0,015
D4 ⁻	0,033	D4 ⁺	0,018
D5 ⁻	0,029	D5 ⁺	0,020
D6 ⁻	0,026	D6 ⁺	0,015
D7 ⁻	0,027	D7 ⁺	0,014
D8 ⁻	0,023	D8 ⁺	0,016
D9 ⁻	0,033	D9 ⁺	0,018
D10 ⁻	0,022	D10 ⁺	0,025
D11 ⁻	0,025	D11 ⁺	0,017
D12 ⁻	0,020	D12 ⁺	0,018
.....			
D50 ⁻	0,026	D50 ⁺	0,015
Pos Indonesia			
Hasil solusi negatif D ⁻		Hasil solusi positif D ⁺	
D1 ⁻	0,040	D1 ⁺	0,022
D2 ⁻	0,038	D2 ⁺	0,023
D3 ⁻	0,040	D3 ⁺	0,030
D4 ⁻	0,035	D4 ⁺	0,024
D5 ⁻	0,026	D5 ⁺	0,034
D6 ⁻	0,016	D6 ⁺	0,043
D7 ⁻	0,039	D7 ⁺	0,022
D8 ⁻	0,033	D8 ⁺	0,022
D9 ⁻	0,046	D9 ⁺	0,027
D10 ⁻	0,028	D10 ⁺	0,032
D11 ⁻	0,038	D11 ⁺	0,022
D12 ⁻	0,029	D12 ⁺	0,028
.....			
D50 ⁻	0,031	D50 ⁺	0,025
SiCepat			
Hasil solusi negatif D ⁻		Hasil solusi positif D ⁺	
D1 ⁻	0,051	D1 ⁺	0,031
D2 ⁻	0,036	D2 ⁺	0,026

D3 ⁻	0,043	D3 ⁺	0,019
D4 ⁻	0,050	D4 ⁺	0,030
D5 ⁻	0,050	D5 ⁺	0,021
D6 ⁻	0,032	D6 ⁺	0,031
D7 ⁻	0,035	D7 ⁺	0,030
D8 ⁻	0,029	D8 ⁺	0,037
D9 ⁻	0,053	D9 ⁺	0,029
D10 ⁻	0,031	D10 ⁺	0,036
D11 ⁻	0,028	D11 ⁺	0,039
D12 ⁻	0,032	D12 ⁺	0,032
.....			
D50 ⁻	0,037	D50 ⁺	0,026
TIKI			
Hasil solusi negatif D ⁻		Hasil solusi positif D ⁺	
D1 ⁻	0,039	D1 ⁺	0,028
D2 ⁻	0,036	D2 ⁺	0,033
D3 ⁻	0,045	D3 ⁺	0,021
D4 ⁻	0,039	D4 ⁺	0,028
D5 ⁻	0,031	D5 ⁺	0,038
D6 ⁻	0,036	D6 ⁺	0,032
D7 ⁻	0,031	D7 ⁺	0,037
D8 ⁻	0,029	D8 ⁺	0,045
D9 ⁻	0,038	D9 ⁺	0,030
D10 ⁻	0,037	D10 ⁺	0,035
D11 ⁻	0,026	D11 ⁺	0,046
D12 ⁻	0,035	D12 ⁺	0,034
.....			
D50 ⁻	0,039	D50 ⁺	0,028

Dapat dilihat pada Tabel 7. merupakan hasil perhitungan jarak solusi ideal negatif dan positif untuk semua alternatif.

7. Menghitung nilai preferensi

Dalam tahap ini perhitungan untuk menentukan nilai preferensi di setiap alternatifnya menggunakan persamaan 8.

$$V_1 = \frac{0,021}{0,021 + 0,056} = 0,725$$

.....

Perhitungan diatas dilakukan perulangan sampai V50 di setiap alternatifnya. Jadi, dengan dilakukannya perulangan tersebut semua nilai alternatif terhitung dan mendapatkan nilai preferensinya.

Tabel 8. Hasil nilai preferensi setiap alternatif

JNE		J&T		Pos Indonesia		SiCepat		TIKI	
V1	0,725	V1	0,653	V1	0,647	V1	0,626	V1	0,582
V2	0,634	V2	0,643	V2	0,625	V2	0,582	V2	0,523
V3	0,516	V3	0,636	V3	0,578	V3	0,700	V3	0,678
V4	0,528	V4	0,653	V4	0,592	V4	0,700	V4	0,582
V5	0,651	V5	0,600	V5	0,436	V5	0,624	V5	0,452
V6	0,550	V6	0,636	V6	0,647	V6	0,701	V6	0,527
V7	0,382	V7	0,657	V7	0,625	V7	0,509	V7	0,456
V8	0,195	V8	0,579	V8	0,578	V8	0,541	V8	0,395
V9	0,633	V9	0,653	V9	0,592	V9	0,436	V9	0,559
V10	0,402	V10	0,468	V10	0,436	V10	0,644	V10	0,517
V11	0,609	V11	0,602	V11	0,270	V11	0,465	V11	0,364
V12	0,411	V12	0,532	V12	0,636	V12	0,423	V12	0,505
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
V50	0,435	V50	0,636	V50	0,556	V50	0,586	V50	0,582

Dapat dilihat Tabel 8. merupakan hasil dari perhitungan nilai preferensi setiap alternatif yang digunakan pada penelitian ini.

8. Hasil perangkingan

Tahap terakhir pada metode TOPSIS yaitu tahap perangkingan. Nilai preferensi setiap alternatifnya dirangkingkan dari nilai terbesar sampai ke nilai terkecil terlebih dahulu.

Tabel 9. Hasil rangking setiap alternatif

Kode	Alternatif	Nilai	Rank
A2	J&T	0,796	1
A1	JNE	0,725	2
A4	SiCepat	0,701	3
A5	TIKI	0,692	4
A3	Pos Indonesia	0,647	5

Pada Tabel 9. menampilkan hasil akhir dari perhitungan metode TOPSIS. Berdasarkan hasil yang didapatkan pada Tabel 9., maka hasil perangkingan yang merupakan jasa pengiriman barang online terbaik dengan nilai yang tinggi yaitu J&T, diikuti dengan JNE, SiCepat, TIKI dan terakhir Pos Indonesia.

5. KESIMPULAN

Penerapan metode TOPSIS pada penelitian penentuan jasa pengiriman barang online terbaik menggunakan metode TOPSIS dapat diimplementasikan dengan baik dan mendapatkan hasil sesuai dengan yang diinginkan. Dengan dilakukan penelitian ini warga desa Bangsri bisa menentukan jasa pengiriman barang yang dimana dapat meminimalisir permasalahan yang terjadi sebelumnya dan juga warga desa tidak lagi merasa kebingungan ketika ingin menggunakan jasa pengiriman barang yang baik dan aman untuk mengirimkan barang ke desa Bangsri.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. Denny, R. A. Saputra, J. M. Hudin, dan Gunawan, *Sistem Pendukung Keputusan*. 2018.
- [2] I. Mutmainah dan Y. Yunita, "Penerapan Metode Topsis Dalam Pemilihan Jasa Ekspedisi," *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 10, no. 1, hal. 86–92, 2021, doi: 10.32736/sisfokom.v10i1.1028.
- [3] Z. Amalia, "Metode Topsis Untuk Penentuan Karyawan Perusahaan Terbaik," *Cyberarea.id*, vol. 2, no. 8, hal. 1–10, 2022.
- [4] A. Rizka, "Penerapan Metode TOPSIS Dalam Pemilihan Media Pembelajaran Berbasis Komputer," *Build. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 4, no. 1, hal. 328–336, 2022, doi: 10.47065/bits.v4i1.1640.
- [5] W. Wati dan F. A. Sianturi, "Implementasi Metode Topsis Dalam Merekomendasikan Pestisida Terbaik Pada Tanaman Padi Di Desa Rumbia," *SAINTEK (Jurnal Sains dan Teknol.)*, vol. 3, no. 2, hal. 31–35, 2022.
- [6] M. Mentari, D. F. Abdillah, dan O. Narulita, "Penentuan Online Shop Terbaik Menggunakan Metode Topsis," *Pros. SENTIA*, vol. 11, hal. 67–71, 2019.
- [7] M. A. S. Putra, Mustakim, dan P. Suryani, "Implementasi Metode TOPSIS dalam Pemilihan Smartphone Android Gaming Terbaik," *SENTIMAS Semin. Nas. Penelit. dan Pengabd. Masy.*, hal. 247–256, 2022.
- [8] N. Rahmansyah dan S. A. Lusia, *Buku Ajar Sistem Pendukung Keputusan*. 2021. doi: 10.1063/1.1935433.
- [9] M. Marbun dan B. Sinaga, *Buku Ajar Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Hasil Belajar Dengan Metode Topsis*. 2019. [Daring]. Tersedia pada: <https://iocscience.org/ejournal/index.php/rm/article/view/121>
- [10] J. T. Santoso dan B. Hartono, "Sistem Pendukung Keputusan," *Sist. Pendukung Keputusan*, vol. MESRAN., R, no. March, hal. 231–240, 2016, [Daring]. Tersedia pada: https://books.google.co.id/books?id=6FnYDwAAQBAJ&hl=id&source=gbs_navlinks_s
- [11] Y. S. Siregar, H. Harahap, B. O. Sembiring, N. I. Syahputri, dan D. Handoko, "Sistem Pendukung Keputusan Metode Electree Dalam Pemilihan Dosen Terbaik Pembelajaran Pada Fakultas Teknik Dan komputer," *Algoritma. J. Ilmu Komput. dan Inform.*, vol. 6, no. 1, hal. 167–177, 2022, [Daring]. Tersedia pada: <http://jurnal.uinsu.ac.id/index.php/algoritma/article/view/12656>
- [12] C. Mashuri dan A. H. Mujiyanto, "Buku Ajar Sistem Pendukung Keputusan Simulasi Optimasi Waktu Produksi Pada Industri," hal. 131, 2021.
- [13] N. Sari, R. Riadi, dan N. A. Hasibuan, "Pengambilan Keputusan Penentuan Perusahaan Pengiriman Barang Menerapkan Metode WASPAS," *SENASHTEK Semin. Nas. Sos. Hum. dan Teknologi*, hal. 393–398, 2022.
- [14] M. A. Firmansyah, "Pemasaran Jasa: Strategi, Mengukur Kepuasan, dan Loyalitas Pelanggan," *Grup Pnb. CV BUDI UTAMA*, vol. a) Manfaat, 2019.
- [15] M. A. Muslim dkk., "Data Mining Algoritma C4.5," vol. 13, no. 1, hal. 104–116, 2019.
- [16] S. Kusumadewi, E. G. Wahyuni, dan S. Mulyati, *Sistem Cerdas dan Pendukung Keputusan (Decision Support and Intelligent System)*. 2021.