

## PEMILIHAN JASA EKSPEDISI FAVORIT MENGGUNAKAN METODE FUZZY COPRAS INTUISIONISTIK

**Erika Novita Sari**

Program Studi Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya  
e-mail : erika.20007@mhs.unesa.ac.id

**Dwi Nur Yunianti**

Program Studi Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya  
e-mail : dwiyunianti@unesa.ac.id

### Abstrak

Jasa ekspedisi adalah layanan yang ditawarkan oleh suatu perusahaan untuk mengurus pengiriman barang dalam jumlah besar maupun kecil ke tujuan tertentu. Dalam memilih sebuah jasa ekspedisi, konsumen dapat menggunakan sistem pendukung keputusan (SPK) untuk membantu dalam mengambil keputusan. Salah satunya yaitu metode *Multi Criteria Decision Making* (MCDM). Metode MCDM dikembangkan untuk membantu pengambil keputusan dalam melakukan pengambilan keputusan terhadap beberapa alternatif keputusan agar mendapatkan suatu keputusan yang akurat dan optimal. Pada penelitian ini, metode MCDM yang digunakan yaitu metode *fuzzy COPRAS* intuisiionistik. Metode *fuzzy COPRAS* intuisiionistik merupakan gabungan antara metode COPRAS dan *fuzzy* intuisiionistik. Penelitian ini menggunakan metode *fuzzy COPRAS* intuisiionistik untuk pemilihan jasa ekspedisi favorit. Alternatif jasa ekspedisi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu J&T, JNE, SiCepat, Ninja Express, dan Pos Indonesia. Sedangkan kriteria yang digunakan yaitu keamanan pengiriman, ketepatan waktu pengiriman, tarif kirim, sistem pelacak (*tracking*), attitude kurir, responsivitas, banyaknya cabang (*droppoint*), jangkauan, sistem penjemputan barang (*pick up*). Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui nilai bobot pada setiap kriteria dan mengetahui hasil pengurutan alternatif berdasarkan metode *fuzzy COPRAS* intuisiionistik. Pengumpulan data dilakukan melalui pengisian kuisioner di platform *Gform* oleh 30 responden. Berdasarkan tingkat kepentingan kriteria, urutan kriteria yang diperoleh dari hasil pengolahan data menggunakan metode *fuzzy COPRAS* intuisiionistik yaitu tarif kirim, attitude kurir, responsivitas, ketepatan waktu pengiriman, keamanan pengiriman, jangkauan pengiriman, banyaknya *droppoint*, sistem *tracking*, dan sistem penjemputan barang. Sedangkan, untuk hasil pengurutan alternatif jasa ekspedisi dengan menggunakan metode *fuzzy COPRAS* intuisiionistik di dapatkan hasil bahwa J&T menempati peringkat pertama, dan selanjutnya diikuti oleh JNE, Sicepat Express, Ninja Express, dan Pos Indonesia.

**Kata Kunci:** *Fuzzy COPRAS* Intuisiionistik, Jasa Ekspedisi, Kepentingan Kriteria, Pengurutan Alternatif.

### Abstract

*Expedition services are a type of service offered by a company to handle the shipping of goods, whether in large or small quantities, to specific destinations. In choosing an expedition service, consumers can use a decision support system (DSS) to aid in making decisions. One such method is the Multi Criteria Decision Making (MCDM) method. MCDM is developed to assist decision makers in making decisions among several alternatives to achieve accurate and optimal decisions. In this study, the MCDM method used is the fuzzy intuitionistic COPRAS method. The fuzzy intuitionistic COPRAS method is a combination of the COPRAS method and fuzzy intuitionistic. This study uses the fuzzy intuitionistic COPRAS method for selecting a preferred expedition service. The expedition service alternatives used in this study are J&T, JNE, SiCepat, Ninja Express, and Pos Indonesia. The criteria used are shipping security, ontime delivery, shipping rates, tracking system, courier attitude, responsiveness, number of branches (drop points), coverage, and pickup system. The aim of this research is to determine the weight values for each criterion and to identify the ranking of alternatives based on the fuzzy intuitionistic COPRAS method. Data collection was conducted through a questionnaire on the Gform platform filled out by 30 respondents. Based on the importance level of the criteria, the ranking of criteria obtained from data processing using the fuzzy intuitionistic COPRAS method is shipping rates, courier attitude, responsiveness, on-time delivery, shipping security, coverage, number of drop points, tracking system, and pickup system. Meanwhile, for the ranking results of expedition service alternatives using the fuzzy intuitionistic COPRAS method, J&T ranks first, followed by JNE, Sicepat Express, Ninja Express, and Pos Indonesia.*

**Keywords:** *Intuitionistic Fuzzy COPRAS, Expedition Services, Criteria Importance, Alternative Ranking.*

## PENDAHULUAN

Pada kemajuan teknologi saat ini, jasa pengiriman barang atau jasa ekspedisi semakin diminati oleh masyarakat di Indonesia karena masyarakat lebih menyukai sesuatu yang mudah dan praktis. Jasa ekspedisi adalah layanan yang ditawarkan oleh suatu perusahaan untuk mengurus pengiriman barang dalam jumlah besar maupun kecil ke tujuan tertentu (Suyoto dan Satrio, 2019). Selain melayani pengiriman barang, jasa ekspedisi juga melayani pengambilan dan pengemasan barang. Jasa ekspedisi dapat menjadi solusi dalam hal mengirimkan barang yang menyangkut keterjangkauan wilayah, sehingga jarak antara pengirim dan penerima tidak menjadi penghalang dengan adanya jasa ekspedisi (Dewi dkk., 2020).

Seiring berjalannya waktu, jasa ekspedisi telah mengalami perkembangan yang sangat pesat salah satunya yaitu banyaknya jasa ekspedisi baru yang bermunculan. Dengan munculnya banyak perusahaan jasa ekspedisi baru, industri jasa pengiriman menjadi semakin kompetitif. Konsumen akan memiliki bermacam-macam pilihan untuk menggunakan jasa ekspedisi, sehingga konsumen dapat beralih dari satu jasa ekspedisi ke ekspedisi lainnya yang mampu memenuhi kepuasan konsumen (Sutame, 2023). Oleh karena itu, masing-masing perusahaan jasa pengiriman akan berusaha untuk meningkatkan kepuasan konsumen mereka dengan berbagai cara, diantaranya seperti ketepatan waktu pengiriman, menjaga barang konsumen agar dalam kondisi aman atau tidak rusak dan juga tidak hilang ketika dalam perjalanan, jaminan untuk barang yang hilang atau rusak, dan penentuan tarif pengiriman (Hutasoit dkk., 2019).

Dalam memilih sebuah jasa ekspedisi, konsumen dapat menggunakan sistem pendukung keputusan (SPK) untuk membantu dalam mengambil keputusan. Saat ini sistem pendukung keputusan (SPK) berkembang dengan pesat. Banyak metode yang dapat digunakan. Salah satunya yaitu metode *Multi Criteria Decision Making* (MCDM). Metode MCDM dikembangkan untuk membantu pengambil keputusan dalam melakukan pengambilan keputusan terhadap beberapa alternatif keputusan agar mendapatkan suatu keputusan yang akurat dan optimal. Beberapa peneliti terdahulu telah melakukan penelitian mengenai pemilihan jasa

ekspedisi dengan menggunakan sistem pendukung keputusan (SPK) yang ada pada MCDM. Salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh Kelana dkk (2021) dalam pemilihan jasa ekspedisi pada masa pandemi menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Pada penelitian tersebut, alternatif yang digunakan yaitu jasa ekspedisi J&T, JNE, dan SICEPAT. Untuk kriteria yang digunakan yaitu biaya pengiriman, kualitas pelayanan, dan kecepatan pengiriman. Berdasarkan hasil penelitian tersebut jasa ekspedisi J&T menempati peringkat satu dengan persentase 34,5% karena berdasarkan kriteria yang telah ditentukan, jasa ekspedisi J&T lebih unggul daripada jasa ekspedisi lainnya (Kelana dkk., 2021).

Sayoga dkk (2022) melakukan penelitian mengenai pemilihan jasa ekspedisi dengan menggunakan metode *Analytical Network Process* (ANP). Alternatif yang digunakan pada penelitian tersebut yaitu jasa ekspedisi J&T, JNE, dan TIKI. Untuk kriteria yang digunakan yaitu kualitas pelayanan, kepercayaan, dan biaya. Berdasarkan hasil penelitian tersebut jasa ekspedisi J&T menempati peringkat satu dimana bobot akhir yang diterima sebesar 88,6% dan kriteria kualitas merupakan kriteria yang paling berpengaruh dalam pemilihan jasa ekspedisi. Untuk peringkat kedua yaitu JNE dengan bobot akhir sebesar 12% dan peringkat tiga yaitu TIKI dengan bobot akhir 2,04% (Sayoga Hadinata dkk., 2022).

Semakin berkembangnya zaman, ilmu matematika juga mengalami perkembangan salah satunya mengenai teori himpunan *fuzzy*. Teori himpunan *fuzzy* berkembang menjadi teori himpunan *fuzzy* intuisisionistik. Para peneliti banyak yang sudah membahas mengenai *fuzzy* intuisisionistik dan beberapa ada yang membahas mengenai penerapan *fuzzy* intuisisionistik dengan topik yang berbeda-beda. Beberapa peneliti tersebut antara lain : R.Sulaiman dkk (2022), Siti Sofia dan Raden Sulaiman (2022)), Dwi Nurkarimah dan D.N.Yunianti (2023), Zahra Aisyananda dan D.N.Yunianti (2021), Feliciano Lucky (2023), Rahmadini Payla dan Taufik Djatna (2018).

Metode *fuzzy* COPRAS intuisisionistik merupakan gabungan antara metode COPRAS dan *fuzzy* intuisisionistik. Metode COPRAS adalah salah satu metode MCDM yang dapat menentukan solusi terbaik dengan solusi terburuk (Cholil dan Setyawan,

2021). Kelebihan yang dimiliki oleh metode COPRAS jika dibandingkan dengan metode MCDM yang lain yaitu dapat menunjukkan derajat utilitas (Akbar dkk., 2024). Derajat utilitas menggambarkan bobot relatif dari setiap kriteria terhadap hasil yang diinginkan. Dengan menetapkan derajat utilitas untuk setiap kriteria, pengambil keputusan dapat memberikan bobot pada setiap kriteria maupun alternatif yang kemudian akan digunakan dalam perankingan alternatif. Selain itu, metode COPRAS mampu menentukan kriteria positif (menguntungkan) dan kriteria negatif (tidak menguntungkan) (Siregar dkk., 2020).

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Kelana dkk (2021) dan Sayoga dkk (2022) mengenai pemilihan jasa ekspedisi, jasa ekspedisi yang digunakan hanya tiga dan untuk kriteria yang digunakan hanya meliputi kualitas pelayanan, kecepatan, dan tarif kirim. Sedangkan, pada masa sekarang banyak sekali jasa ekspedisi yang sudah tersedia di berbagai kota dan untuk memilih jasa ekspedisi tentunya harus mempertimbangkan banyak hal agar tidak terjadi hal-hal yang tidak diinginkan seperti barang hilang, rusak, dan sebagainya. Oleh karena itu pada penelitian ini akan mengisi celah tersebut dengan melakukan penelitian mengenai pemilihan jasa ekspedisi favorit menggunakan metode fuzzy COPRAS intuisiistik. Alasan menggunakan metode fuzzy COPRAS intuisiistik karena metode COPRAS memiliki kelebihan yang tidak dimiliki oleh metode yang lain. Alternatif jasa ekspedisi yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu sebanyak lima alternatif yang meliputi J&T, JNE, SiCepat, Ninja Express, dan Pos Indonesia. Menurut website Katadata, lima alternatif tersebut paling banyak digunakan oleh masyarakat. Kriteria yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu keamanan pengiriman, ketepatan waktu pengiriman, tarif kirim, sistem pelacak (tracking), attitude kurir, responsivitas, banyaknya cabang (droppoint), jangkauan, sistem penjemputan barang (pick up). Kriteria tersebut dipilih berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Kelana dkk (2021), Sayoga dkk (2022), dan Risnawati dan Manurung (2019). Peneliti memilih lima alternatif dan sembilan kriteria karena ingin memberikan pilihan jasa ekspedisi yang beragam untuk masyarakat agar lebih mudah memilih jasa ekspedisi yang sesuai kebutuhan serta untuk memberikan

pandangan mengenai kriteria apa saja yang perlu diperhatikan saat memilih sebuah jasa ekspedisi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan memberikan rekomendasi melalui pemeringkatan jasa ekspedisi favorit.

## KAJIAN TEORI

### JASA EKSPEDISI

Jasa ekspedisi adalah layanan yang ditawarkan oleh suatu perusahaan untuk mengurus pengiriman barang dalam jumlah besar maupun kecil ke tujuan tertentu (Suyoto dan Satrio, 2019). Layanan yang disediakan jasa ekspedisi beragam seperti, layanan *door to door*, layanan *door to port*, layanan *port to door*, dan layanan *port to port*. Jasa ekspedisi berfokus pada layanan kirim barang personal maupun pebisnis. Pengiriman jasa ekspedisi tidak hanya berupa barang. Dengan berat barang yang akan dikirim mulai dari benda-benda terkecil seperti aksesoris hingga barang dengan berat ratusan kilo bahkan juga bisa mengirim dokumen. Jasa ekspedisi biasanya tidak mematok harga persatuan barang, akan tetapi mematok harga dengan minimal berat 1 kilogram barang sesuai kebijakan perusahaan dan juga tergantung wilayah atau daerah yang dituju untuk pengiriman. Jasa ekspedisi biasanya mengirim barang dengan waktu minimal 2-3 hari atau maksimal 3-5 hari kerja, tergantung daerah atau wilayah yang dituju (Logistik, 2023).

Menurut riset yang telah dilakukan oleh *Populix*, ditemukan bahwa penggunaan layanan pengiriman sangat tinggi di kalangan masyarakat Indonesia, terutama di kalangan Gen Z dan Milenial dalam konteks pengiriman barang untuk kebutuhan pengiriman pribadi dan belanja online. Dengan rata-rata mengirimkan barang baik untuk belanja online maupun pengiriman pribadi sebanyak 2-3 kali dalam sebulan. Ini menunjukkan bahwa pengiriman barang merupakan bagian integral dari pengalaman belanja online yang semakin populer di Indonesia (Redaksi, 2023). Berikut beberapa jasa ekspedisi yang sering digunakan oleh kalangan Gen Z dan Milenial :

1. J&T
2. JNE
3. Sicepat Express
4. Ninja Express
5. Pos Indonesia

Dalam menentukan jasa ekspedisi, citra perusahaan sangat penting bagi konsumen karena dapat menentukan baik buruknya perusahaan tersebut (Musay, 2013). Baik buruknya citra perusahaan akan berdampak pada peningkatan pemilihan jasa ekspedisi. Untuk meningkatkan pemilihan pada jasa ekspedisi tersebut, maka harus mengutamakan kepuasan konsumen. Berikut beberapa kriteria yang perlu diperhatikan oleh pihak jasa ekspedisi untuk meningkatkan kepuasan konsumen :

1. Keamanan Pengiriman
2. Ketepatan Waktu Pengiriman
3. Tarif Kirim
4. Sistem *Tracking*
5. *Attitude* kurir
6. Responsivitas
7. Banyaknya *droppoint* yang tersebar
8. Jangkauan
9. Sistem *Pick-Up*

## HIMPUNAN FUZZY

Misalkan  $X$  adalah himpunan tak kosong dan anggota dari  $X$  dilambangkan dengan  $x$ . Himpunan fuzzy  $A$  pada  $X$  didefinisikan sebagai berikut (Zimmerman, 1996) :

$$A = \{(x, \mu_A(x)) : x \in X\}$$

dengan  $\mu_A$  merupakan fungsi keanggotaan himpunan fuzzy  $A$  dimana  $\mu_A : X \rightarrow [0, 1]$  dan  $\mu_A(x)$  merupakan derajat keanggotaan  $x$  pada himpunan fuzzy  $A$  dengan  $0 \leq \mu_A(x) \leq 1$ , untuk setiap  $x \in X$ .

## HIMPUNAN FUZZY INTUISIONISTIK

Himpunan fuzzy intusionistik adalah himpunan yang anggota-anggotanya memiliki derajat keanggotaan dan derajat ketidakanggotaan. Himpunan fuzzy intusionistik diperkenalkan oleh Atanassov pada tahun 1999 yang digunakan untuk menangani ketidakpastian dan ketidakjelasan

Misalkan  $X$  adalah himpunan tak kosong dan anggota dari  $X$  dilambangkan dengan  $x$ . Himpunan fuzzy intusionistik  $A$  pada  $X$  didefinisikan sebagai berikut :

$$A = \{(x, \mu_A(x), \nu_A(x)) : x \in X\}$$

dengan  $\mu_A$  dan  $\nu_A$  berturut-turut merupakan fungsi keanggotaan dan fungsi ketidakanggotaan himpunan fuzzy intusionistik  $A$  dimana  $\mu_A : X \rightarrow [0, 1]$  dan  $\nu_A : X \rightarrow [0, 1]$ , kemudian  $\mu_A(x)$  dan  $\nu_A(x)$  berturut-turut merupakan derajat keanggotaan  $x$  dan

derajat ketidakanggotaan  $x$  pada himpunan fuzzy  $A$  dengan setiap  $x \in X$  berlaku  $0 \leq \mu_A(x) \leq 1$ .

Pada himpunan fuzzy intusionistik terdapat derajat keragu-raguan yang dilambangkan dengan  $\pi_A(x)$ , maka  $\pi_A(x)$  dapat didefinisikan sebagai berikut :

$$\pi_A(x) = 1 - \mu_A(x) - \nu_A(x)$$

## METODE FUZZY COPRAS INTUISIONISTIK

Metode COPRAS diperkenalkan oleh Zavadskas dan Klauskas pada tahun 1994. Dalam memilih keputusan terbaik, metode COPRAS akan mempertimbangkan solusi terbaik dan terburuk (Mesran dkk., 2017). Sedangkan fuzzy COPRAS intusionistik merupakan gabungan metode COPRAS dengan metode fuzzy intusionistik.

Misal  $A = \{A_1, A_2, \dots, A_m\}$  adalah himpunan alternatif dan  $C = \{C_1, C_2, \dots, C_n\}$  adalah himpunan kriteria. Langkah-langkah yang digunakan pada fuzzy COPRAS intusionistik yaitu sebagai berikut (Schitea dkk., 2019) :

### 1. Menentukan Bobot Responden

Misal  $D(k) = (\mu(k), \nu(k), \pi(k))$  adalah bilangan fuzzy intusionistik yang menunjukkan kategori linguistik tingkat kepentingan responden ke- $k$ . Bobot responden akan dicari dengan menggunakan persamaan berikut :

$$\lambda(k) = \frac{\mu(k) + \pi(k) \frac{\mu_0}{\mu(k) + \nu(k)}}{\sum_{k=1}^f (\mu(k) + \pi(k) \frac{\mu(k)}{\mu(k) + \nu(k)})} \quad (1)$$

dan

$$\sum_{k=1}^f \lambda(k) = 1 \quad (2)$$

dimana,  $k = 1, 2, \dots, f$  dan  $f$  adalah banyaknya responden,  $\lambda(k)$  merupakan bobot responden ke- $k$ ,  $\mu(k)$  merupakan derajat keanggotaan responden ke- $k$ ,  $\nu(k)$  merupakan derajat ketidakanggotaan responden ke- $k$ , dan  $\pi(k)$  merupakan derajat keragu-raguan responden ke- $k$ .

### 2. Mengkonstruksi Matriks Agregat Keputusan Fuzzy Intusionistik

Matriks agregat keputusan fuzzy intusionistik digunakan dalam proses menyamakan penilaian kriteria dan alternatif yang telah diberikan oleh responden ke- $k$  dengan menggunakan operator IFWA atau *Intuitionistic Fuzzy Weighted Averaging* (Yu dan Xu, 2013). Matriks agregat yang akan digunakan ada 2 yaitu matriks agregat alternatif terhadap kriteria dan

matriks agregat antar kriteria. Berikut langkah-langkah yang akan digunakan :

- a. Matriks Agregat Alternatif Terhadap Kriteria  
 Pada matriks agregat alternatif terhadap kriteria akan dilambangkan dengan  $R$  , dimana  $R = [r_{ij}]$  atau

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix}$$

dengan,

$$\begin{aligned} r_{ij} &= IFWA_{\lambda} (r_{ij}(1), r_{ij}(2), \dots, r_{ij}(f)) \quad , \\ &= \lambda(1)r_{ij}(1) \oplus \lambda(2)r_{ij}(2) \oplus \dots \oplus \lambda(f)r_{ij}(f) \\ &= (1 - \prod_{k=1}^f (1 - \mu_{ij}(k))^{\lambda(k)})^{\lambda(k)} , \prod_{k=1}^f (v_{ij}(k))^{\lambda(k)} \quad , \\ &\quad \prod_{k=1}^f (1 - \mu_{ij}(k))^{\lambda(k)} - \prod_{k=1}^f (v_{ij}(k))^{\lambda(k)} \\ &= (\mu_{ij}, v_{ij}, \pi_{ij}) \end{aligned} \quad (3)$$

dimana,  $i = 1,2,3, \dots, m$  , dengan  $m$  banyaknya alternatif,  $j = 1,2,3, \dots, n$ , dengan  $n$  banyaknya kriteria,  $\mu_{ij}, v_{ij}, \pi_{ij}$  berturut-turut merupakan derajat keanggotaan, ketidakanggotaan, dan keragu-raguan terkait penilaian alternatif ke- $i$  terhadap kriteria ke- $j$ .

- b. Matriks Agregat Antar Kriteria

Pada matriks agregat antar kriteria akan dilambangkan dengan  $W$  , dimana  $W = [W_j]$  atau

$$W = \begin{bmatrix} W_1 \\ W_2 \\ \vdots \\ W_j \end{bmatrix}$$

dengan,

$$\begin{aligned} w_j &= IFWA_{\lambda} (w_j(1), w_j(2), \dots, w_j(f)) \\ &= \lambda(1)w_j(1) \oplus \lambda(2)w_j(2) \oplus \dots \oplus \lambda(f)w_j(f) \\ &= (1 - \prod_{k=1}^f (1 - \mu_j(k))^{\lambda(k)})^{\lambda(k)} , \prod_{k=1}^f (v_j(k))^{\lambda(k)} \quad , \\ &\quad \prod_{k=1}^f (1 - \mu_j(k))^{\lambda(k)} - \prod_{k=1}^f (v_j(k))^{\lambda(k)} \\ &= (\mu_j, v_j, \pi_j) \end{aligned} \quad (4)$$

dimana,  $i = 1,2,3, \dots, m$  , dengan  $m$  banyaknya alternatif ,  $j = 1,2,3, \dots, n$ , dengan  $n$  banyaknya kriteria,  $\mu_j, v_j, \pi_j$  berturut-turut merupakan derajat keanggotaan, ketidakanggotaan, dan keragu-raguan terkait penilaian kriteria ke- $j$ .

### 3. Menentukan Bobot Alternatif dan Kriteria

Dalam menentukan bobot alternatif dan kriteria, matriks  $R$  dan matriks  $W$  akan digunakan untuk mencari solusi ideal positif (IFPIS) dan solusi ideal negatif (IFNIS). Berikut langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penentuan bobot :

- a. Menghitung Solusi Ideal Positif

Dalam menentukan bobot alternatif, matriks  $R$  akan digunakan untuk menghitung solusi ideal positif dengan menggunakan rumus berikut:

$$\begin{aligned} D^+ &= [d_{ij}^+] \\ d_{ij}^+ &= \sqrt{(\mu_{ij} - r^+)^2 + (v_{ij} - r^+)^2 + (\pi_{ij} - r^+)^2} \end{aligned} \quad (5)$$

Dalam menentukan bobot kriteria, matriks  $W$  akan digunakan untuk menghitung solusi ideal positif dengan menggunakan rumus berikut:

$$\begin{aligned} D'^+ &= [d_j'^+] \\ d_j'^+ &= \sqrt{(\mu_j - r^+)^2 + (v_j - r^+)^2 + (\pi_j - r^+)^2} \end{aligned} \quad (6)$$

dimana,  $r^+$  merupakan *intuitionistic fuzzy number* (IFN), dengan  $r^+ = (1,0,0)$ .

- b. Menghitung Solusi Ideal Negatif

Dalam menentukan bobot alternatif, matriks  $R$  juga akan digunakan untuk menghitung solusi ideal negatif dengan menggunakan rumus berikut:

$$\begin{aligned} D^- &= [d_{ij}^-] \\ d_{ij}^- &= \sqrt{(\mu_{ij} - r^-)^2 + (v_{ij} - r^-)^2 + (\pi_{ij} - r^-)^2} \end{aligned} \quad (7)$$

Dalam menentukan bobot kriteria, matriks  $W$  juga akan digunakan untuk menghitung solusi ideal negatif dengan menggunakan rumus berikut:

$$\begin{aligned} D'^- &= [d_j'^-] \\ d_j'^- &= \sqrt{(\mu_j - r^-)^2 + (v_j - r^-)^2 + (\pi_j - r^-)^2} \end{aligned} \quad (8)$$

dimana,  $r^-$  merupakan *intuitionistic fuzzy number* (IFN), dengan  $r^- = (0,1,0)$ .

- c. Menghitung Bobot

Solusi ideal positif (IFPIS) dan solusi ideal negatif (IFNIS) akan digunakan untuk menentukan bobot alternatif dan bobot kriteria dengan menggunakan rumus berikut:

Bobot Alternatif

$$\begin{aligned} B &= [b_{ij}] \\ b_{ij} &= \frac{d_{ij}^-}{d_{ij}^- + d_{ij}^+}, 0 \leq b_{ij} \leq 1 \end{aligned} \quad (9)$$

Bobot Kriteria

$$B' = [b'_j]$$

$$b_j = \frac{d_j^-}{d_j^- + d_j^+}, 0 \leq b'_j \leq 1 \quad (10)$$

#### 4. Mengkonstruksi Matriks Keputusan Normalisasi

Dengan menggunakan matriks B, maka akan dibentuk matriks keputusan normalisasi dengan menggunakan rumus berikut :

$$X = [x_{ij}]$$

$$x_{ij} = \frac{b_{ij}}{\sum_{i=1}^m b_{ij}} \quad (11)$$

dimana,  $i = 1, 2, \dots, m$  dengan  $m$  banyaknya alternatif,  $j = 1, 2, \dots, n$  dengan  $n$  banyaknya kriteria,  $x_{ij}$  merupakan matriks keputusan normalisasi alternatif ke- $i$  terhadap kriteria ke- $j$  dan  $b_{ij}$  merupakan nilai bobot alternatif ke- $i$  terhadap kriteria ke- $j$ .

#### 5. Mengkonstruksi Matriks Keputusan Normalisasi Terbobot

Dengan menggunakan matriks B, maka akan dibentuk matriks keputusan normalisasi dengan menggunakan rumus berikut :

$$Y = [y_{ij}]$$

$$y_{ij} = x_{ij} b'_j \quad (12)$$

dimana,  $i = 1, 2, \dots, m$  dengan  $m$  banyaknya alternatif,  $j = 1, 2, \dots, n$  dengan  $n$  banyaknya kriteria,  $y_{ij}$  merupakan matriks keputusan normalisasi terbobot terkait alternatif ke- $i$  terhadap kriteria ke- $j$  dan  $b'_j$  merupakan nilai bobot setiap kriteria ke- $j$ .

#### 6. Menghitung Nilai Kriteria Menguntungkan (*benefit*) dan Tidak Menguntungkan (*cost*)

Matriks Y akan digunakan untuk menentukan kriteria menguntungkan dan tidak menguntungkan dengan menggunakan rumus berikut :

Pada  $S_i^+$  kriteria yang digunakan merupakan kriteria menguntungkan, sedangkan  $S_i^-$  kriteria yang digunakan merupakan kriteria yang tidak menguntungkan.

$$S_i^+ = \sum y_{ij} \quad (13)$$

$$S_i^- = \sum y_{ij} \quad (14)$$

dimana,  $i = 1, 2, \dots, m$  dengan  $m$  banyaknya alternatif dan  $y_{ij}$  merupakan matriks keputusan normalisasi terbobot terkait alternatif ke- $i$  terhadap kriteria ke- $j$ .

#### 7. Menghitung Kepentingan Relatif

Menghitung bobot relatif dari setiap alternatif. Berikut rumus yang akan digunakan dalam menghitung bobot relatif :

$$Q_i = S_i^+ + \frac{\sum_{i=1}^m S_i^-}{S_i^- \sum_{i=1}^m \frac{1}{S_i^-}} \quad (15)$$

dimana,  $i = 1, 2, \dots, m$  dengan  $m$  banyaknya alternatif,  $S_i^+$  merupakan total nilai normalisasi terbobot untuk setiap alternatif ke- $i$  yang berkaitan dengan kriteria yang menguntungkan, dan  $S_i^-$  merupakan total nilai normalisasi terbobot untuk setiap alternatif ke- $i$  yang berkaitan dengan kriteria yang tidak menguntungkan.

#### 8. Menghitung Utilitas Kuantitatif

Utilitas kuantitatif digunakan untuk menentukan perankingan akhir. Berikut rumus yang akan digunakan dalam menghitung utilitas kuantitatif :

$$U_i = \frac{Q_i}{Q_{max}} \times 100\% \quad (16)$$

dimana,  $i = 1, 2, \dots, m$  dengan  $m$  banyaknya alternatif,  $Q_i$  merupakan kepentingan relatif untuk setiap alternatif ke- $i$ , dan  $Q_{max}$  merupakan kepentingan relatif maximal.

#### 9. Membuat Peringkat Alternatif

Peringkat alternatif diurutkan berdasarkan nilai utilitas kuantitatif. Alternatif yang memiliki nilai kuantitatif tertinggi akan menempati peringkat tertinggi.

### METODE

#### JENIS DAN SUMBER DATA PENELITIAN

Jenis penelitian yang akan digunakan yaitu kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah pendekatan yang mengumpulkan dan menganalisis data yang dapat dihitung atau berupa angka (Yudiana dkk., 2020). Data yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu data primer. Data primer didapatkan melalui pengisian kuisioner oleh responden.

**SUBJEK PENELITIAN**

Subjek penelitian yang akan digunakan merupakan 30 responden yang memiliki kepentingan tertentu dalam mengirimkan jasa seperti kepentingan pribadi, kepentingan mengirim barang ke konsumen (pemilik toko online) atau untuk kepentingan keduanya. Responden pernah menggunakan lima jasa ekspedisi yang berbeda dalam jangka waktu satu tahun.

Data yang akan digunakan untuk alternatif yaitu sebanyak lima jasa ekspedisi yang meliputi J&T, JNE, SiCepat, Ninja Express, Pos Indonesia. Alternatif tersebut dipilih karena berdasarkan data yang diperoleh dari website *Katadata*, lima jasa ekspedisi tersebut merupakan jasa ekspedisi yang paling banyak digunakan. Kriteria yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu keamanan pengiriman, ketepatan waktu pengiriman, tarif kirim, sistem pelacak (*Tracking*), *attitude* kurir, responsivitas, banyaknya *droppoint* (Cabang), jangkauan, sistem penjemputan barang (*Pick Up*).

**TEKNIK PENGUMPULAN DATA**

Teknik pengumpulan data yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan pengisian kuisisioner. Kuisisioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan memberikan beberapa pertanyaan kepada responden untuk dijawab (Yudiana dkk., 2020). Responden akan memberikan penilaian terkait alternatif terhadap kriteria dan penilaian antar kriteria. Kuisisioner akan dibagikan secara online melalui platform *Gform*.

**TEKNIK PENGOLAHAN DATA**

Teknik pengolahan data pada penelitian ini yaitu menggunakan metode fuzzy intusionistik COPRAS. Dalam proses mengolah data, akan dilakukan perhitungan terlebih dahulu dengan menggunakan bantuan dari *Microsoft Excel*.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**1. Menentukan Alternatif dan Kriteria**

Tabel 1. Alternatif jasa ekspedisi

Simbol	Alternatif
A1	Pos Indonesia
A2	Ninja Express
A3	Sicepat Express
A4	J&T
A5	JNE

Pada Tabel 1 memuat daftar lima jasa ekspedisi yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 2. Kriteria jasa ekspedisi

Simbol	Kriteria
C1	Keamanan pengiriman
C2	Ketepatan waktu pengiriman
C3	Tarif kirim
C4	Sistem pelacak
C5	Attitude kurir
C6	Responsivitas
C7	Banyak droppoint
C8	Jangkauan
C9	Sistem penjemputan barang

Pada Tabel 2 memuat daftar sembilan kriteria yang digunakan dalam penelitian ini.

**2. Menentukan Kategori Responden**

Berdasarkan frekuensi penggunaan jasa ekspedisi selama satu tahun, responden terbagi atas beberapa kategori. Kategori responden akan disajikan dalam Tabel 3 berikut :

Tabel 3. Kategori responden

Frekuensi Penggunaan	Kategori
Penggunaan 1-3 kali	Jarang
Penggunaan 4-8 kali	Sering
Penggunaan > 8 kali	Sangat Sering

Kemudian, kategori responden yang termuat pada Tabel 3 akan diubah kedalam *Intuitionistic Fuzzy Number* (IFN) yang tersaji dalam Tabel 4 berikut :

Tabel 4. IFN kategori responden

Kategori	IFN
Jarang	(0.2, 0.7, 0.1)
Sering	(0.6, 0.3, 0.1)
Sangat Sering	(0.9, 0.1, 0)

**3. Penilaian Alternatif Terhadap Kriteria**

Penilaian alternatif terhadap kriteria akan disajikan dalam bentuk *Intuitionistic Fuzzy Number* (IFN) yang termuat dalam Tabel 5 berikut :

Tabel 5. IFN penilaian alternatif terhadap kriteria

Linguistik	IFN
Sangat tidak aman/ sangat tidak tepat waktu/ sangat mahal/ sangat tidak akurat/ sangat tidak baik/ sangat sedikit/ sangat tidak luas	(0.1,0.9,0)
Tidak aman/ tidak tepat waktu/ mahal/ tidak baik/	(0.3,0.6,0.1)

tidak akurat/ tidak baik/ sedikit/ tidak luas	
Cukup aman/ cukup tepat waktu/ cukup murah/ cukup baik/ cukup akurat/ cukup banyak/ cukup luas	(0.5,0.4,0.1)
Aman/ tepat waktu/ murah/ baik/ akurat/ banyak/ luas	(0.75,0.15,0.1)
Sangat aman/ sangat tepat waktu/ sangat murah/ sangat baik/ sangat akurat/ sangat banyak/ sangat luas	(0.9,0.1,0)

4. Penilaian Antar Kriteria

Penilaian antar kriteria akan disajikan dalam bentuk *Intuitionistic Fuzzy Number* (IFN) yang termuat dalam Tabel 6 berikut :

Tabel 6. IFN penilaian antar kriteria

Linguistik	IFN
Sangat tidak penting	(0.1, 0.9, 0)
Tidak penting	(0.3, 0.6, 0.1)
Cukup penting	(0.5, 0.4, 0.1)
Penting	(0.75, 0.15, 0.1)
Sangat penting	(0.9, 0.1, 0)

5. Menentukan Bobot Responden

Bobot responden dihitung berdasarkan *Intuitionistic Fuzzy Number* (IFN) setiap kategori yang ada pada Tabel 4 dengan menggunakan persamaan (1). Berikut hasil perhitungan bobot responden tiap kategori :

Tabel 7. Bobot responden

Bobot Responden	Nilai
$\lambda_{Jarang}$	0.124223602
$\lambda_{Sering}$	0.372670807
$\lambda_{Sangat Sering}$	0.50310559

6. Mengkonstruksi Matriks Agregat Keputusan Fuzzy Intuisiionistik

a. Mengkonstruksi matriks agregat alternatif terhadap kriteria (Matriks R)

Pada matriks R dilakukan perhitungan penilaian setiap responden, dimana  $R = [r_{ij}]$  dengan  $r_{ij}$  merupakan entry dari matriks R. Penilaian setiap responden terkait alternatif terhadap kriteria akan dihitung menggunakan persamaan (3). Berikut hasil perhitungan matriks R :

Tabel 8. Matriks agregat alternatif terhadap kriteria

	A1
C1	(0.99999999404, $2.5251 \times 10^{-11}$ , $5.7066 \times 10^{-10}$ )
C2	(0.99999999512, $2.9638 \times 10^{-11}$ , $4.5743 \times 10^{-10}$ )
C3	(0.999999996697, $1.0500 \times 10^{-10}$ , $3.1979 \times 10^{-9}$ )
C4	(0.999999998323, $7.7789 \times 10^{-11}$ , $1.5987 \times 10^{-9}$ )
C5	(0.999999997896, $8.6584 \times 10^{-11}$ , $2.0169 \times 10^{-9}$ )
C6	(0.999999992478, $2.7169 \times 10^{-10}$ , $7.2497 \times 10^{-9}$ )
C7	(0.999999997608, $9.1641 \times 10^{-11}$ , $2.2997 \times 10^{-9}$ )
C8	(0.999999998402, $1.2624 \times 10^{-10}$ , $1.4713 \times 10^{-9}$ )
C9	(0.999999991756, $2.2048 \times 10^{-10}$ , $8.0234 \times 10^{-9}$ )
	A2
C1	(0.99999999157, $4.1236 \times 10^{-11}$ , $8.0151 \times 10^{-10}$ )
C2	(0.999999998208, $6.2007 \times 10^{-11}$ , $1.7297 \times 10^{-9}$ )
C3	(0.999999996697, $1.0500 \times 10^{-10}$ , $3.1979 \times 10^{-9}$ )
C4	(0.99999999163, $4.0833 \times 10^{-11}$ , $7.9610 \times 10^{-10}$ )
C5	(0.999999998977, $4.8699 \times 10^{-11}$ , $9.7359 \times 10^{-10}$ )
C6	(0.999999997872, $1.1091 \times 10^{-10}$ , $2.0164 \times 10^{-9}$ )
C7	(0.999999997983, $1.2734 \times 10^{-11}$ , $1.8891 \times 10^{-9}$ )
C8	(0.99999999133, $7.4547 \times 10^{-11}$ , $7.9214 \times 10^{-10}$ )
C9	(0.999999996313, $1.1024 \times 10^{-10}$ , $3.5765 \times 10^{-9}$ )
	A3
C1	(0.999999998077, $7.6219 \times 10^{-11}$ , $1.8460 \times 10^{-9}$ )
C2	(0.999999996942, $1.4319 \times 10^{-10}$ , $2.9143 \times 10^{-9}$ )
C3	(0.999999994635, $1.2002 \times 10^{-10}$ , $5.2440 \times 10^{-9}$ )
C4	(0.999999991449, $2.8756 \times 10^{-10}$ , $8.2633 \times 10^{-10}$ )
C5	(0.999999996313, $1.1024 \times 10^{-10}$ , $3.5765 \times 10^{-9}$ )
C6	(0.999999996725, $1.4555 \times 10^{-10}$ , $3.1292 \times 10^{-9}$ )
C7	(0.999999994629, $2.3250 \times 10^{-10}$ , $5.1382 \times 10^{-9}$ )
C8	(0.999999995065, $2.8932 \times 10^{-10}$ , $4.6447 \times 10^{-9}$ )
C9	(0.99999999251, $5.4445 \times 10^{-11}$ , $6.9413 \times 10^{-10}$ )
	A4
C1	(0.9999999296, $8.31954 \times 10^{-11}$ , $6.7182 \times 10^{-10}$ )
C2	(0.999999996099, $1.3287 \times 10^{-10}$ , $3.7678 \times 10^{-9}$ )
C3	(0.999999986795, $2.4713 \times 10^{-10}$ , $1.2957 \times 10^{-8}$ )
C4	(0.999999997826, $7.3230 \times 10^{-11}$ , $2.100 \times 10^{-9}$ )
C5	(0.99999999302, $4.4293 \times 10^{-11}$ , $6.5349 \times 10^{-10}$ )
C6	(0.99999999098, $6.3671 \times 10^{-11}$ , $8.3811 \times 10^{-10}$ )
C7	(0.999999994751, $2.0053 \times 10^{-10}$ , $5.0482 \times 10^{-9}$ )
C8	(0.99999999475, $4.6215 \times 10^{-11}$ , $4.7860 \times 10^{-10}$ )
C9	(0.99999999251, $5.4445 \times 10^{-11}$ , $6.9413 \times 10^{-10}$ )
	A5
C1	(0.999999990421, $2.0874 \times 10^{-10}$ , $9.3694 \times 10^{-9}$ )
C2	(0.999999983095, $2.6840 \times 10^{-10}$ , $1.6636 \times 10^{-8}$ )
C3	(0.999999987968, $4.5006 \times 10^{-10}$ , $1.1581 \times 10^{-8}$ )
C4	(0.999999994199, $1.2940 \times 10^{-10}$ , $5.6706 \times 10^{-9}$ )
C5	(0.999999998301, $9.6448 \times 10^{-11}$ , $1.6023 \times 10^{-9}$ )
C6	(0.999999997847, $1.5002 \times 10^{-10}$ , $2.0023 \times 10^{-9}$ )
C7	(0.999999995187, $3.0004 \times 10^{-10}$ , $4.5127 \times 10^{-9}$ )
C8	(0.999999998877, $1.0371 \times 10^{-10}$ , $1.0184 \times 10^{-9}$ )
C9	(0.999999998228, $1.7781 \times 10^{-10}$ , $1.5936 \times 10^{-9}$ )



- b. Mengkonstruksi matriks agregat antar kriteria (Matriks W)

Pada matriks W dilakukan perhitungan penilaian setiap responden, dimana  $W = [w_j]$  dengan  $w_j$  merupakan entry dari matriks W. Penilaian setiap responden terhadap setiap kriteria akan dihitung menggunakan persamaan (4). Berikut hasil perhitungan matriks W :

Tabel 9. Matriks agregat antar kriteria

	Nilai Intuisiionistik
C1	(0.99999999965, $5.1118 \times 10^{-12}$ , $2.9426 \times 10^{-11}$ )
C2	(0.99999999969, $4.8691 \times 10^{-12}$ , $2.6072 \times 10^{-11}$ )
C3	(0.99999999990, $2.9212 \times 10^{-12}$ , $6.8316 \times 10^{-12}$ )
C4	(0.99999999939, $9.2008 \times 10^{-12}$ , $5.1656 \times 10^{-11}$ )
C5	(0.99999999978, $5.8425 \times 10^{-12}$ , $1.5965 \times 10^{-11}$ )
C6	(0.99999999969, $4.8297 \times 10^{-12}$ , $2.5549 \times 10^{-11}$ )
C7	(0.99999999951, $8.3138 \times 10^{-12}$ , $4.0084 \times 10^{-11}$ )
C8	(0.99999999961, $5.3450 \times 10^{-12}$ , $3.2855 \times 10^{-11}$ )
C9	(0.99999999939, $6.5463 \times 10^{-12}$ , $5.3853 \times 10^{-11}$ )

7. Menentukan Bobot Alternatif dan Kriteria

- a. Menentukan solusi ideal positif

Untuk mencari bobot alternatif, akan dihitung terlebih dahulu nilai solusi ideal positif dengan menggunakan persamaan (5), sedangkan untuk mencari bobot kriteria, akan dihitung terlebih dahulu nilai solusi ideal positif dengan menggunakan persamaan (6). Berikut hasil perhitungan solusi ideal positif :

Tabel 10. Solusi ideal positif alternatif

	A1
C1	$8.254796 \times 10^{-10}$
C2	$6.688595 \times 10^{-10}$
C3	$4.598594 \times 10^{-9}$
C4	$2.317992 \times 10^{-9}$
C5	$2.915483 \times 10^{-9}$
C6	$1.045010 \times 10^{-8}$
C7	$3.319040 \times 10^{-9}$
C8	$2.175607 \times 10^{-9}$
C9	$1.150601 \times 10^{-8}$
	A2
C1	$1.163774 \times 10^{-9}$
C2	$2.491306 \times 10^{-9}$
C3	$2.491306 \times 10^{-9}$
C4	$1.155812 \times 10^{-9}$
C5	$1.412573 \times 10^{-9}$
C6	$2.933292 \times 10^{-9}$

C7	$2.766047 \times 10^{-9}$
C8	$1.176522 \times 10^{-9}$
C9	$5.137773 \times 10^{-9}$
	A3
C1	$2.666185 \times 10^{-9}$
C2	$4.226453 \times 10^{-9}$
C3	$7.502579 \times 10^{-9}$
C4	$1.189469 \times 10^{-8}$
C5	$5.137773 \times 10^{-9}$
C6	$4.531871 \times 10^{-9}$
C7	$7.436392 \times 10^{-9}$
C8	$6.782529 \times 10^{-9}$
C9	$1.022326 \times 10^{-9}$
	A4
C1	$9.734806 \times 10^{-10}$
C2	$5.424955 \times 10^{-8}$
C3	$1.850144 \times 10^{-9}$
C4	$3.023395 \times 10^{-9}$
C5	$9.570354 \times 10^{-10}$
C6	$1.232761 \times 10^{-9}$
C7	$7.285314 \times 10^{-9}$
C8	$7.117803 \times 10^{-10}$
C9	$1.022326 \times 10^{-9}$
	A5
C1	$1.340047 \times 10^{-8}$
C2	$2.371933 \times 10^{-8}$
C3	$1.670652 \times 10^{-8}$
C4	$8.112495 \times 10^{-9}$
C5	$2.337279 \times 10^{-9}$
C6	$2.943516 \times 10^{-9}$
C7	$6.604340 \times 10^{-9}$
C8	$1.518983 \times 10^{-9}$
C9	$2.389428 \times 10^{-9}$

Tabel 11. Solusi ideal positif kriteria

Kriteria	Solusi Ideal Positif
C1	$4.566069 \times 10^{-11}$
C2	$4.075368 \times 10^{-11}$
C3	$1.226076 \times 10^{-11}$
C4	$8.035396 \times 10^{-11}$
C5	$2.765220 \times 10^{-11}$
C6	$3.998813 \times 10^{-11}$
C7	$6.3390003 \times 10^{-11}$
C8	$5.066888 \times 10^{-11}$
C9	$8.118675 \times 10^{-11}$

- b. Menentukan solusi ideal negatif

Setelah menghitung nilai solusi ideal positif, kemudian akan dihitung nilai solusi ideal negatif untuk alternatif dengan menggunakan persamaan (7),

dan solusi ideal negatif untuk kriteria dihitung dengan menggunakan persamaan (8). Berikut hasil perhitungan solusi ideal negatif :

Tabel 12. Solusi ideal negatif alternatif

<b>A1</b>	
C1	1.41421356193386
C2	1.41421356200772
C3	1.41421355996332
C4	1.41421356113257
C5	1.41421356082448
C6	1.41421355686252
C7	1.41421356061732
C8	1.41421356115414
C9	1.41421355638781
<b>A2</b>	
C1	1.41421356174802
C2	1.41421356106225
C3	1.41421355996332
C4	1.41421356175242
C5	1.41421356161578
C6	1.41421356079038
C7	1.41421356085720
C8	1.41421356170754
C9	1.41421355968816
<b>A3</b>	
C1	1.41421356095998
C2	1.41421356010980
C3	1.41421355849522
C4	1.41421355612335
C5	1.41421355968816
C6	1.41421355995453
C7	1.41421355841102
C8	1.41421355867959
C9	1.41421356180527
<b>A4</b>	
C1	1.41421356185286
C2	1.41421355952090
C3	1.41421355286149
C4	1.41421356078439
C5	1.41421356184837
C6	1.41421356169041
C7	1.41421355851981
C8	1.41421356196931
C9	1.41421356180527
<b>A5</b>	
C1	1.41421355545267
C2	1.41421355022988
C3	1.41421355354702
C4	1.41421355818036
C5	1.41421356110365
C6	1.41421356074509

C7	1.41421355875780
C8	1.41421356150625
C9	1.41421356099475

Tabel 13. Solusi ideal negatif kriteria

<b>Kriteria</b>	<b>Solusi Ideal Positif</b>
C1	1.41421356234506
C2	1.41421356234777
C3	1.41421356236413
C4	1.41421356232356
C5	1.41421356235354
C6	1.41421356234820
C7	1.41421356233299
C8	1.41421356234230
C9	1.41421356232576

c. Menghitung bobot

Hasil perhitungan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif akan digunakan dalam menghitung bobot. Bobot alternatif dihitung berdasarkan persamaan (9) dengan menggunakan Tabel 10 dan Tabel 12. Untuk bobot kriteria dihitung berdasarkan persamaan (10) dengan menggunakan Tabel 11 dan Tabel 13. Berikut hasil perhitungan bobot :

Tabel 14. Bobot alternatif

<b>A1</b>	
C1	0.99999999416298
C2	0.99999999527045
C3	0.999999996748303
C4	0.999999998360931
C5	0.999999997938442
C6	0.999999992610659
C7	0.999999997653084
C8	0.999999998461613
C9	0.999999991864019
<b>A2</b>	
C1	0.99999999177087
C2	0.999999998238380
C3	0.999999996748303
C4	0.99999999182717
C5	0.99999999001159
C6	0.999999997925849
C7	0.999999998044109
C8	0.99999999168073
C9	0.999999996367046
<b>A3</b>	
C1	0.999999998114722
C2	0.999999997011446

C3	0.999999994694875
C4	0.999999991589178
C5	0.999999996367046
C6	0.999999996795483
C7	0.999999994741677
C8	0.999999995204027
C9	0.99999999277106
<b>A4</b>	
C1	0.99999999311645
C2	0.999999996163977
C3	0.9999999986917503
C4	0.999999997862137
C5	0.99999999323274
C6	0.99999999128306
C7	0.999999994848505
C8	0.99999999496695
C9	0.99999999277106
<b>A5</b>	
C1	0.999999990524433
C2	0.999999983227897
C3	0.999999988186700
C4	0.999999994263599
C5	0.999999998347294
C6	0.999999997918620
C7	0.999999995330026
C8	0.999999998925916
C9	0.999999998310419

Tabel 15. Bobot kriteria

Kriteria	Solusi Ideal Positif
C1	0.99999999967713
C2	0.99999999971183
C3	0.99999999991330
C4	0.99999999943181
C5	0.99999999980447
C6	0.99999999971724
C7	0.99999999955177
C8	0.99999999964172
C9	0.99999999942592

**8. Menormalisasi Matriks Keputusan**

Normalisasi matriks keputusan dihitung berdasarkan Tabel 14 dengan menggunakan persamaan (11). Berikut hasil perhitungan matriks keputusan normalisasi :

Tabel 16. Matriks keputusan normalisasi

<b>A1</b>	
C1	0.2000000004214920
C2	0.2000000009386590
C3	0.2000000008178330
C4	0.2000000004218440
C5	0.199999999486000

C6	0.1999999991469750
C7	0.2000000003059210
C8	0.2000000000420700
C9	0.1999999989689760
<b>A2</b>	
C1	0.2000000003736500
C2	0.2000000006809260
C3	0.2000000008178330
C4	0.2000000005862010
C5	0.2000000001611430
C6	0.2000000002100130
C7	0.2000000003841260
C8	0.2000000001833620
C9	0.199999998695810
<b>A3</b>	
C1	0.2000000001611770
C2	0.2000000004355390
C3	0.2000000004071480
C4	0.1999999990674930
C5	0.1999999996343210
C6	0.199999999839400
C7	0.1999999997236390
C8	0.1999999993905520
C9	0.2000000004515930
<b>A4</b>	
C1	0.2000000004005620
C2	0.2000000002660460
C3	0.1999999988516730
C4	0.2000000003220850
C5	0.2000000002255660
C6	0.2000000004505050
C7	0.1999999997450050
C8	0.2000000002490860
C9	0.2000000004515930
<b>A5</b>	
C1	0.1999999986431190
C2	0.1999999976788300
C3	0.1999999991055130
C4	0.1999999996023770
C5	0.200000000303700
C6	0.2000000002085670
C7	0.1999999998413090
C8	0.2000000001349300
C9	0.2000000002582560

**9. Normalisasi Matriks Keputusan Terbobot**

Pada langkah ini, dilakukan pembobotan pada matriks keputusan normalisasi. Perhitungan matriks keputusan normalisasi terbobot dihitung berdasarkan Tabel 15 dan Tabel 16 dengan menggunakan

persamaan (12). Berikut hasil perhitungan matriks keputusan normalisasi terbobot :

Tabel 16. Matriks keputusan normalisasi terbobot

	A1
C1	0.200000000415035
C2	0.200000000932896
C3	0.200000000816099
C4	0.200000000410480
C5	0.19999999944689
C6	0.199999999141320
C7	0.200000000296956
C8	0.20000000034904
C9	0.199999998957494
	A2
C1	0.200000000367193
C2	0.200000000675163
C3	0.200000000816099
C4	0.200000000574837
C5	0.200000000157233
C6	0.200000000204358
C7	0.200000000375161
C8	0.200000000176196
C9	0.19999999858100
	A3
C1	0.200000000154720
C2	0.200000000429776
C3	0.200000000405414
C4	0.199999999056129
C5	0.199999999630410
C6	0.19999999978285
C7	0.199999999714675
C8	0.199999999383387
C9	0.200000000440112
	A4
C1	0.200000000394104
C2	0.200000000260282
C3	0.199999998849939
C4	0.200000000310721
C5	0.200000000221656
C6	0.200000000444849
C7	0.199999999736040
C8	0.200000000241920
C9	0.200000000440112
	A5
C1	0.199999998636662
C2	0.199999997673066
C3	0.199999999103779
C4	0.199999999591014
C5	0.200000000026460
C6	0.200000000202912
C7	0.19999999832345
C8	0.200000000127765

C9	0.200000000246775
----	-------------------

10. Menentukan Kriteria Menguntungkan (*Benefit*) dan Tidak Menguntungkan (*Cost*)

Pada penelitian ini, kriteria menguntungkan meliputi kriteria keamanan pengiriman (C1), ketepatan waktu pengiriman (C2), sistem pelacak (*tracking*) (C4), *attitude* kurir (C5), responsivitas (C6), banyaknya cabang (*droppoint*) (C7), jangkauan (C8), sistem penjemputan barang (*pick up*) (C9), dan kriteria tidak menguntungkan meliputi kriteria tarif kirim (C3). Kriteria menguntungkan dan tidak menguntungkan dihitung berdasarkan Tabel 16 dengan menggunakan persamaan (13) dan (14). Berikut hasil perhitungannya :

Tabel 17. Nilai *benefit* dan *cost*

	<i>Benefit</i> ( $S_i^+$ )	<i>Cost</i> ( $S_i^-$ )
A1	1.600000000133770	0.200000000816099
A2	1.6000000002388240	0.200000000816099
A3	1.599999998787490	0.200000000405414
A4	1.6000000002049680	0.199999998849939
A5	1.599999996337000	0.199999999103779

11. Kepentingan Relatif

Kepentingan relatif dihitung berdasarkan Tabel 17 dengan menggunakan persamaan (15). Berikut hasil perhitungan kepentingan relatif :

Tabel 18. Nilai kepentingan relatif

	Kepentingan Relatif ( $Q_i$ )
A1	6.599999979731290
A2	6.599999981985760
A3	6.599999988652150
A4	6.600000030801200
A5	6.600000018742530

12. Utilitas Kuantitatif

Sebelum melakukan perankingan, akan ditentukan terlebih dahulu nilai utilitas dari setiap alternatif. Nilai utilitas dihitung berdasarkan Tabel 18 dengan menggunakan persamaan (16). Berikut hasil perhitungan utilitas kuantitatif :

Tabel 19. Nilai utilitas

Alternatif	( $U_i$ )
A1	0.999999992
A2	0.999999993
A3	0.999999994

A4	1
A5	0.999999998

### 13. Perankingan

Pada Tabel 19 digunakan untuk menentukan peringkat setiap alternatif. Alternatif yang memiliki nilai utilitas tertinggi akan menempati peringkat tertinggi. Berikut hasil perankingan alternatif berdasarkan nilai utilitas :

Tabel 20. Hasil perankingan

Peringkat	Alternatif	( $U_i$ )
1	A4	1
2	A5	0.999999998
3	A3	0.999999994
4	A2	0.999999993
5	A1	0.999999992

Berdasarkan Tabel 20, alternatif J&T (A4) menempati peringkat 1 karena memiliki nilai utilitas sebesar 1. Kemudian diikuti oleh JNE (A5), Sicepat Express (A3), Ninja Express (A4), dan Pos Indonesia (A1).

## PENUTUP

### SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai pemilihan jasa ekspedisi favorit menggunakan metode fuzzy COPRAS intuisiionistik dapat disimpulkan bahwa kriteria tarif kirim merupakan kriteria utama yang perlu diperhatikan saat memilih jasa ekspedisi karena memiliki bobot paling besar yaitu 0.99999999991330. Kemudian untuk hasil pengurutan alternatif berdasarkan perhitungan metode fuzzy COPRAS intuisiionistik didapatkan hasil bahwa alternatif J&T menempati peringkat 1 dengan nilai utilitas tertinggi sebesar 1. Kemudian alternatif JNE menempati peringkat 2 dengan nilai utilitas sebesar 0.999999998. Alternatif Sicepat Express menempati peringkat ke-3 dengan nilai utilitas sebesar 0.999999994. Alternatif Ninja Express menempati peringkat ke-4 dengan nilai utilitas sebesar 0.999999993 dan alternatif Pos Indonesia menempati peringkat ke-5 dengan nilai utilitas sebesar 0.999999992.

### SARAN

Saran untuk penelitian selanjutnya dalam menyelesaikan permasalahan mengenai pemilihan jasa ekspedisi yaitu dapat menambahkan variabel

kriteria dan alternatif supaya konsumen dapat memperoleh gambaran yang lebih luas ketika memilih jasa ekspedisi. Selain itu, dapat mengkombinasikan metode fuzzy COPRAS intuisiionistik dengan metode lain seperti Topsis, AHP, ANP supaya lebih memperluas wawasan serta informasi mengenai penggunaan metode fuzzy COPRAS intuisiionistik..

## DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, M., Nugraha, Q., , 2024. Perancangan dan pemilihan strategi bersaing di pt. elnov dwiata mandiri dengan metode swot dan complex proportional assessment (copras). *Barometer*, 9(1), 24-31.
- Atanassov, K. T., 1999. *Intuitionistic fuzzy sets*. Springer.
- Cholil, S. R., dan Setyawan, M. A., 2021. Metode copras untuk menentukan kain terbaik dalam pembuatan pakaian pada butik batik hatta semarang. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 8(6), 1169-1176.
- Dewi, I. G. A. S., Sudiarmaka, I. K., dan Mangku, D. G. S., 2020. Implementasi ketentuan product liability terhadap konsumen jasa pengiriman barang (studi kasus di pt.tiki jalur nugraha ekakurir (jne) cabang singlaraja). *Komunitas Yustisia Universitas Pendidikan Ganesha*, 3(1), 25-36.
- Hutasoit, A. H., Fauzi, A., dan Gultom, P., 2019. The effect of tariffs and service quality on customer satisfaction that affects of the customer loyalty of medan city using grab-car transportation.
- Infaluna, Z. A. N., dan Yunianti, D. N., 2021. Sifat-sifat matriks lunak fuzzy intuisiionistik. *MATHunesa: Jurnal Ilmiah Matematika*, 9(3), 447-457.
- Kelana, S., Oktaviani, A., Nurfaiah, R., , 2021. Metode analytical hierarchy process dalam pemilihan jasa ekspedisi pada masa pandemi. *SPEED-Sentra Penelitian Engineering dan Edukasi*, 13(4).
- Logistik, A., 2023. Jasa ekspedisi. *Acces Logistik*. (Online)(<https://accesslogistik.com/blog/perbedaan-kurir-ekspedisi-dan-logistik/>).
- Mesran, A., Ramadhani, P., Nasution, A., Siregar, D., Fadlina, F., dan Siahaan, A., 2017. Implementation of complex proportional assessment method in the selection of mango seeds. *Int. J. Sci. Res. Sci. Technol*, 3, 397-402.
- Musay, F. P., 2013. Pengaruh brand image terhadap keputusan pembelian (survei pada konsumen kfc kawi malang). *Disertasi, Brawijaya University*.

- Nurkarimah, D., dan Yunianti, D. N., 2023. Penerapan metode fuzzy topsis intuisiionistik dalam pemilihan maskapai penerbangan terfavorit di bandara juanda surabaya. *MATHunesa: Jurnal Ilmiah Matematika*, 11(03), 391-400.
- Nurwananda, S. S., dan Sulaiman, R., 2022. Aplikasi himpunan fuzzy intuisiionistik dalam diagnosa penyakit hepatitis menggunakan extended hausdorff distance. *MATHunesa: Jurnal Ilmiah Matematika*, 10(1), 41-49.
- Redaksi, 2023. Survei populix. CSR Indonesia.(Online)(<https://csrindonesia.com/surveipopulix-88-gen-z-indonesia-menggunakan-layanan-pengiriman-untuk-berbelanja-online/>). Diakses pada 9 maret 2024
- Risnawati, R., dan Manurung, N., 2019. Sistem pendukung keputusan dalam penentuan mitra jasa pengiriman barang terbaik di kota kisanan menggunakan metode topsis. *JURTEKSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)*, 5(2), 133-138.
- Sayoga Hadinata, M. O., , 2022. . implementasi fuzzy anp pada pemilihan jasa ekspedisi. Dalam *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan*
- Schitea, D., Deveci, M., Iordache, M., Bilgili, K., Akyurt, I. Z., dan Iordache, I., 2019. Hydrogen mobility roll-up site selection using intuitionistic fuzzy sets based waspas, copras and edas. *International Journal of Hydrogen Energy*, 44(16), 8585- 8600.
- Siregar, A. D. U., Hasibuan, N. A., dan Fadlina, F., 2020. Sistem pendukung keputusan pemilihan sales marketing terbaik di pt. alfa scorph menggunakan metode copras. *Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (JSON)*, 2(1), 62-68.
- Sulaiman, R., Artiono, R., dan Rahajeng, B., 2022. Menentukan topik skripsi mahasiswa dengan menggunakan relasi fuzzy intuisiionistik. *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 19(1), 8-17.
- Sutame, W., 2023. PENGARUH PERCEIVED VALUE, KEPERCAYAAN, DAN KEPUASAN PELANGGAN TERHADAP LOYALITAS PELANGGAN JASA EKSPEDISI "ANTERAJA" DI YOGYAKARTA. Disertasi, Universitas Mercu Buana Yogyakarta.
- Suyoto, S., dan Satrio, S., 2019. Penerapan manajemen logistik dan distribusi pada perusahaan jasa ekspedisi (studi kasus: Pt. tiki jalur nugraha ekakurir cabang yogyakarta). *Jurnal Administrasi Bisnis (JAB)*, 72(1), 111-118.
- Yu, X., dan Xu, Z., 2013. Prioritized intuitionistic fuzzy aggregation operators. *Information Fusion*, 14(1), 108-116.
- Yudiana, I. M., Yulianthini, N. N., dan Telagawathi, N. L. W. S., 2020. Faktor-faktor yang dipertimbangkan konsumen dalam menggunakan jasa pengiriman barang pada jne kp negara. *Jurnal Manajemen Indonesia*, 8(2), 70-81.
- Zimmerman, H.-J., 1996. *Fuzzy set theory anf its applications*.