

PEMILIHAN ECOMMERCE C2C INDONESIA DENGAN METODE FUZZY VIKOR

Era Yuniyanto¹

¹Program Studi Komputerisasi Akuntansi, STMIK Widya Pratama
Jl. Patriot No 25 Pekalongan
Email : era.yuniyanto@gmail.com¹

Abstrak

Saat ini telah terjadi peningkatan penggunaan e-commerce, tentunya ini merupakan peluang besar bagi pelaku usaha. Penggunaan ecommerce berkualitas berpengaruh terhadap conversion rate yaitu persentase kunjungan yang berujung pada pembelian produk yang tentunya berdampak pada profitabilitas bisnis. Pada penelitian ini melakukan pemilihan ecommerce C2C di Indonesia dengan metode Fuzzy VIKOR. Dalam pengumpulan data menggunakan kuesioner yang diberikan kepada pengguna ecommerce C2C. Data alternatif yang digunakan merupakan ranking tiga besar ecommerce C2C yang paling banyak dikunjungi. Dari hasil penelitian diperoleh bobot kriteria service quality sebesar 25.68%, bobot kriteria system quality sebesar 26.13%, bobot information quality sebesar 25.23% dan bobot vendor specific quality sebesar 22.97%. Urutan perankingan alternatif adalah SH ($Q=0.00$), BL ($Q=0.015$) dan TP ($Q=0.022$). Berdasarkan solusi kompromi, SH merupakan alternatif terbaik dalam penilaian e-commerce C2C di Indonesia menggunakan metode Fuzzy VIKOR. Hasil dari penelitian ini dapat digunakan oleh pelaku usaha untuk memilih ecommerce C2C terbaik dan bagi pemilik ecommerce, dapat dijadikan referensi dalam pengembangan web.

Keyword : Fuzzy VIKOR, Pemilihan Ecommerce

1. PENDAHULUAN

Penggunaan e-commerce bermanfaat besar bagi pelaku usaha (Sevtian, 2011). Salah satu jenis e-commerce adalah C2C (Customer to Customer) atau e-marketplace. E-commerce jenis ini dapat meningkatkan kepercayaan konsumen, karena terdapat rekening bersama dan jaminan pihak ketiga. (Taryadi, 2015).

Pada 2016-Q3 sampai 2017-Q2 terjadi peningkatan kunjungan e-commerce di asia tenggara, khususnya kunjungan melalui mobile meningkat 19%. Kunjungan mobile menyumbang 72% dari total kunjungan melalui web. Indonesia menjadi negara dengan pengguna mobil tertinggi yaitu 87%. (Iprice, 2017)

Kualitas ecommerce berpengaruh terhadap conversion rate, yakni persentase kunjungan yang berujung pada pembelian produk (Iprice, 2017). Conversion rate menggambarkan aktifitas pemasaran ecommerce dan efektivitas ecommerce. meningkatnya nilai conversion rate berdampak pada profitabilitas bisnis. Kualitas ecommerce diukur oleh persepsi penggunaanya (Rosita, 2014). Kriteria yang mempengaruhi kualitas ecommerce antara lain information

quality, system quality, service quality, dan vendor specific quality. (Vatansever, 2014)

Berikut penelitian terkait dalam penilaian ecommerce antara lain Penelitian (AYDIN, et al., 2012) melakukan evaluasi ecommerce menggunakan metode VIKOR, penelitian (Yuniyanto, 2017) dan (Vatansever, 2014) melakukan evaluasi ecommerce menggunakan metode fuzzy AHP. Sedangkan penelitian (Alptekin, 2015), (Sun, 2009) dan (Yuniyanto, 2018) melakukan evaluasi ecommerce menggunakan metode fuzzy TOPSIS. Penelitian (Sukwadi, 2014) melakukan evaluasi terhadap layanan elektronik rumah sakit menggunakan metode fuzzy AHP-TOPSIS. Kemudian penelitian (Shukla, et al., 2014) menggunakan metode integrasi fuzzy AHP dan fuzzy TOPSIS dalam memodelkan supply chain. Penelitian (Royanti, et al., 2018) melakukan pemilihan emarketplace menggunakan integrasi metode Fuzzy AHP dan Fuzzy TOPSIS.

Metode VIKOR merupakan salah satu metode MADM yang melihat solusi/alternatif terdekat sebagai pendekatan kepada solusi ideal dalam perankingan. Pada penelitian (Tzeng, 2004) menjelaskan bahwa metode VIKOR lebih mendekati solusi ideal karena

menggunakan normalisasi linear dibandingkan dengan metode TOPSIS yang menggunakan normalisasi vektor.

Dalam penelitian ini akan mencoba mengembangkan metode fuzzy VIKOR dalam pemilihan ecommerce C2C Indonesia. Karena pemilihan ecommerce C2C yang terbaik menentukan banyaknya pelanggan (Rosita, 2014). Hasil dari penelitian ini dapat digunakan oleh pelaku usaha untuk memilih ecommerce C2C terbaik dan bagi pemilik ecommerce, dapat dijadikan referensi dalam pengembangan web.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan metode ekperimental yang akan melakukan penilaian e-commerce C2C di Indonesia menggunakan metode Fuzzy VIKOR. Tahapan yang dilakukan antara lain pengumpulan dan analisis data. Data primer yang digunakan berupa kuesioner yang dibagikan kepada 50 responden yang merupakan pengguna e-commerce C2C. Berikut merupakan kriteria yang digunakan dalam penelitian ini : (Alptekin, 2015)

Tabel 1 Kriteria dan sub kriteria penelitian

Kriteria	Sub Kriteria
Service Quality	Trust (Dapat dipercaya), Reliability (Konsistensi layanan), Responsiveness (Waktu dalam merespon pelanggan)
System Quality	Navigability (Situs mudah digunakan), Response time (Waktu respon situs), Accessibility (Mudah diakses setiap saat), Security (Keamanan), Usability (Situs mudah dipelajari/ user friendly)
Information Quality	Accuracy (Akurat), Completeness (informasi lengkap), Timeliness (Informasi up-to-date), Relevance (Informasi sesuai dengan layanan), Understandability (Informasi mudah dipahami)
Vendor Spesific Quality	Awareness (Reputasi vendor), Price savings (Keuntungan yang diperoleh)

Responden memberikan bobot penilaian kriteria, sub kriteria dan alternatif dalam skala linguistik. Skala linguistik yang digunakan dalam menilai bobot kriteria dan sub kriteria sebagai berikut : (Alptekin, 2015) (Sun, 2009)

Tabel 2 Skala linguistik untuk penilaian bobot kriteri dan sub kriteria

Skala linguistik	Triangular Fuzzy Number
Very Low (VL)	(0.0 , 0.1 , 0.3)
Low (L)	(0.1 , 0.3 , 0.5)
Medium (M)	(0.3 , 0.5 , 0.7)
High (H)	(0.5 , 0.7 , 0.9)
Very High (VH)	(0.7 , 0.9 , 1.0)

Skala linguistik yang digunakan dalam menilai bobot alternatif sebagai berikut : (Alptekin, 2015)

Tabel 3 Skala linguistik unruk penilaian bobot alternatif

Skala linguistik	Triangular Fuzzy Number
Very Poor (VP)	(1 , 1 , 3)
Poor (P)	(1 , 3 , 5)
Fair (F)	(3 , 5 , 7)
Good (G)	(5 , 7 , 9)
Very Good (VG)	(7 , 9 , 10)

Data alternatif diperoleh dari laporan iprice tahun 2019 quartal 1 tentang web ecommerce dan aplikasinya di asia tenggara. Data alternatif yang digunakan merupakan ranking tiga besar ecommerce C2C yang paling banyak dikunjungi di Indonesia pada tahun 2019 quartal 1 , yaitu Tokopedia (TP), Bukalapak (BL) dan shopee (SH) (Iprice, 2019)

Selanjutnya, data yang diperoleh akan dianalisis menggunakan metode Fuzzy VIKOR dengan langkah sebagai berikut :

- a. Menghitung bobot fuzzy untuk kriteria dan sub kriteria

Setiap bobot dinyatakan dalam TFN. Bobot agregasi fuzzy dari tiap kriteria (w_j) dapat dihitung sebagai berikut : (Afful-Dadzie, et al., 2014)

$$w_j = (w_{j1} , w_{j2} , w_{j3})$$

$$w_{j1} = \min_k \{w_{j1}^k\}, w_{j2} = \frac{1}{k} \sum_{k=1}^k w_{j2}^k, w_{j3} = \max_k \{w_{j3}^k\}$$

K merupakan jumlah pengambil keputusan.

Untuk mengetahui bobot crisp atau Best Non-Fuzzy Performance (BNP) maka dapat dilakukan defuzzifikasi terhadap nilai bobot fuzzy dengan metode Center of Area (COA) (Sun, 2009) (Mustafa, 2013)

$$M_i = \frac{Lw_i + Mw_i + Uw_i}{3}$$

Selanjutnya perlu dilakukan normalisasi dengan persamaan

$$N_i = \frac{M_i}{\sum_{i=1}^n M_i}$$

Untuk menentukan bobot global sub kriteria dapat dihitung sebagai berikut :

$$W_{global} = W_{kriteria} \times W_{sub\ kriteria}$$

- b. Menghitung bobot fuzzy untuk alternatif setiap sub kriteria

Diasumsikan x_{ij} adalah bobot dari alternatif (A_i) setiap sub kriteria (C_j), sedangkan K adalah jumlah pengambil keputusan. Bobot agregasi fuzzy dari alternatif (A_m) setiap sub kriteria (C_n) dapat dihitung menggunakan persamaan : (Afful-Dadzie, et al., 2014)

$$x_{ij} = (a_{ij}, b_{ij}, c_{ij}), \text{ dimana}$$

$$a_{ij} = \min_k \{a_{ij}^k\},$$

$$b_{ij} = \frac{1}{k} \sum_{k=1}^k b_{ij}^k,$$

$$c_{ij} = \max_k \{c_{ij}^k\}$$

Selanjutnya membuat matrik fuzzy keputusan dari alternatif setiap sub kriteria dengan persamaan sebagai berikut : (Alptekin, 2015)

$$f = \begin{matrix} & C_1 & C_2 & \dots & C_j \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_i \end{matrix} & \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1j} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2j} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{i1} & x_{i2} & \dots & x_{ij} \end{bmatrix} \end{matrix}$$

- c. Menentukan nilai fuzzy terbaik (f_i^*) dan nilai fuzzy terjelek (f_i^o) untuk setiap kriteria

Nilai fuzzy terbaik dinotasikan dengan $f_i^* = (l_i^*, m_i^*, u_i^*)$ sedangkan nilai fuzzy terjelek dinotasikan dengan $f_i^o = (l_i^o, m_i^o, u_i^o)$ dapat dihitung dengan persamaan (Afful-Dadzie, et al., 2014) (Chang, 2014) :

$$f_i^* = \max_j f_{ij}, f_i^o = \min_j f_{ij}, \text{ for } i \in B$$

$$f_i^* = \min_j f_{ij}, f_i^o = \max_j f_{ij}, \text{ for } i \in C$$

Dimana B adalah benefit kriteria dan C adalah cost kriteria.

- d. Menormalisasikan fuzzy difference

Normal fuzzy difference (d_{ij}) dapat dihitung dengan persamaan (Chang, 2014) :

$$d_{ij} = \frac{(f_i^* - x_{ij})}{(u_i^* - l_i^o)}, \text{ for } i \in B$$

$$d_{ij} = \frac{(x_{ij} - f_i^o)}{(u_i^o - l_i^*)}, \text{ for } i \in C$$

- e. Menghitung nilai Utility Measure dan Regret Measure

Utility Measure dinotasikan S_j dengan dan regret Measure dinotasikan dengan R_j dapat dihitung dengan persamaan (Chang, 2014) :

$$S_j = \sum_{i=1}^n (w_i * d_{ij})$$

$$R_j = \max_i (w_i * d_{ij})$$

Dimana $S_j = (S_j^l, S_j^m, S_j^u)$ merupakan jumlah fuzzy terbobot, sedangkan $R_j = (R_j^l, R_j^m, R_j^u)$ merupakan operasi fuzzy MAX, dan w_i merupakan bobot kriteria.

- f. Menghitung Indeks VIKOR

Index vikor dinotasikan dengan $Q_j = (Q_j^l, Q_j^m, Q_j^u)$ dinyatakan dalam trianggular fuzzy number yang dapat dihitung dengan persamaan (Chang, 2014) :

$$Q_j = v \frac{(S_j - S^*)}{(S^{ou} - S^*)} + (1 - v) \frac{(R_j - R^*)}{(R^{ou} - R^*)}$$

Dimana $S^* = \min_j S_j$, $S^{ou} = \max_j S_j^u$,

$$R^* = \min_j R_j, R^{ou} = \max_j R_j^u$$

v merupakan bobot strategi mayoritas kriteria (maximum group utility), sedangkan $(1-v)$ merupakan bobot individual regret. Strategi ini bisa dikompromikan oleh $v=0.5$ dan v dapat dimodifikasi sebagai $v = \frac{(n+1)}{2n}$ dan $v + \frac{(n-1)}{2n} = 1$. (Opricovic, 2011)

- g. Defuzzifikasi

Dilakukan dengan menghitung nilai Best Non-Fuzzy Performance (BNP) menggunakan metode Center of Area (COA). Defuzzifikasi mengubah S_j, R_j dan Q_j menjadi nilai crisp S, R dan Q . (Afful-Dadzie, et al., 2014)

- h. Perangkingan Alternatif

Memberikan peringkat pada alternatif dengan menyortir nilai S, R dan Q dalam urutan menurun. Hasilnya adalah tiga daftar peringkat $\{A\}S, \{A\}R$ dan $\{A\}Q$. Index Q_i menyiratkan ukuran pemisahan A_i dari alternatif terbaik. Artinya semakin kecil nilai Q , semakin baik alternatifnya. (Afful-Dadzie, et al., 2014)

- i. Solusi kompromi

Langkah ini mengusulkan solusi kompromi dimana alternatif $A^{(1)}$ adalah peringkat terbaik dengan Q minimum, jika dua kondisi berikut terpenuhi : (Opricovic, 2011)

C1 : Acceptable advantage

$$Adv \geq DQ$$

Dimana $Adv = \frac{Q(A)^{(2)} - Q(A)^{(1)}}{Q(A)^{(j)} - Q(A)^{(1)}}$, Merupakan tingkat keuntungan dari alternatif $A^{(1)}$ peringkat pertama, alternatif $A^{(2)}$ adalah alternatif dengan posisi kedua di $\{A\}Q$ dan ambang $DQ = \frac{1}{(j-1)}$

C2 : Acceptable stability in decision making

Alternatif $A^{(1)}$ juga harus menjadi peringkat terbaik pada S atau dan R

Jika salah satu kondisi tidak terpenuhi, maka satu set kompromi solusi diusulkan, yang terdiri dari :

- 1) Alternatif $A^{(1)}$ dan $A^{(2)}$ jika hanya kondisi C2 tidak terpenuhi
- 2) Alternatif $A^{(1)}$, $A^{(2)}$... $A^{(M)}$ jika kondisi C1 tidak terpenuhi; $A^{(M)}$ ditentukan oleh hubungan $Q(A^{(M)}) - Q(A^{(1)}) < DQ$, untuk M maksimum adalah alternatif yang posisinya berada pada kodisi yang saling berdekatan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil kuesioner yang dibagikan pada pengguna e-commerce C2C, berikut sebagian hasil kuesioner bobot penilaian kriteria :

Tabel 4 : Hasil Kuesioner bobot penilaian kriteria

Kriteria	R1	R2	...
Service Quality	H	H	...
System Quality	H	VH	...
Information Quality	VH	H	...
Vendor Spesific Quality	M	VH	...

Berikut sebagian hasil kuesioner bobot penilaian alternatif :

Tabel 5 : Hasil Kuesioner bobot penilaian alternatif

Sub kriteria	R1			R2			...
	TP	BL	SH	TP	BL	SH	
Trust	F	G	VG	F	G	G	...
Reliability	F	G	VG	G	VG	VG	...
Responsiveness	G	G	G	G	G	G	...
Navigability	F	F	VG	F	G	VG	...
Response time	G	G	G	G	G	G	...
Accessibility	G	G	G	G	G	G	...
Security	G	G	G	G	G	G	...
Usability	G	G	VG	G	VG	VG	...
Accuracy	G	G	G	G	G	G	...
Completeness	VG	G	VG	VG	VG	VG	...
Timeliness	G	G	G	G	G	G	...
Relevance	G	VG	G	VG	G	VG	...
UnderStandability	G	G	VG	G	VG	G	...
Awareness	G	G	G	G	VG	VG	...
Price Savings	F	F	VG	G	G	G	...

Berikut hasil analisis data :

- a. Menghitung bobot fuzzy untuk kriteria dan sub kriteria

Dari tabel hasil kuesioner bobot penilaian kriteria yang masih dalam skala lingustik diubah kedalam skala Triangular Fuzzy Number.

Tabel 6 : Bobot penilaian kriteria dalam skala TFN

Kriteria	R1	R2	...
Service Quality	(0.5 , 0.7 , 0.9)	(0.5 , 0.7 , 0.9)	
System Quality	(0.5 , 0.7 , 0.9)	(0.7 , 0.9 , 1.0)	
Information Quality	(0.7 , 0.9 , 1.0)	(0.5 , 0.7 , 0.9)	
Vendor Spesific Quality	(0.3 , 0.5 , 0.7)	(0.7 , 0.9 , 1.0)	

Selanjutnya dilakukan agregasi bobot fuzzy tiap kriteria, berikut hasilnya :

Tabel 7 : Bobot agregasi fuzzy tiap kriteria

Kriteria	Bobot Fuzzy	BNP	Bobot Normal
Service Quality	(0.50 , 0.78 , 1.00)	0.76	25.68 %
System Quality	(0.50 , 0.82 , 1.00)	0.77	26.13 %
Information Quality	(0.50 , 0.74 , 1)	0.75	25.23 %
Vendor Spesific Quality	(0.30 , 0.74 , 1.00)	0.68	22.97 %

BNP merupakan nilai crips yang dihitung dengan metode COA, berikut contoh menghitung BNP untuk kriteria service :

$$BNP_{Service\ Quality} = \frac{0.50 + 0.78 + 1.00}{3} = 0.76$$

Selanjutnya perlu dilakukan normalisasi :

$$N_{Service\ Quality} = \frac{0.76}{0.76 + 0.77 + 0.75 + 0.68} = 0.257$$

Selanjutnya dihitung bobot global sub kriteria , yaitu perkalian antara bobot kriteria dan sub kriteria. Berikut contoh menghitung bobot global untuk sub kriteria trust :

$$W_{global\ Trust} = (0.50 , 0.78 , 1.00) \times (0.50 , 0.86 , 1.00) = (0.25 , 0.67 , 1.00)$$

Tabel 8 : Bobot global , BNP sub kriteria dan bobot normal

Sub Kriteria	Bobot Fuzzy	Bobot Global	BNP	Bobot Normal
Trust	(0.50 , 0.86 , 1.00)	(0.25 , 0.67 , 1.00)	0.64	7.03 %
Reliability	(0.50 , 0.82 , 1.00)	(0.25 , 0.64 , 1.00)	0.63	6.91 %
Responsiveness	(0.50 , 0.82 , 1.00)	(0.25 , 0.64 , 1.00)	0.63	6.91 %
Navigability	(0.50 , 0.86 , 1.00)	(0.25 , 0.71 , 1.00)	0.65	7.15 %
Response time	(0.50 , 0.82 , 1.00)	(0.25 , 0.67 , 1.00)	0.64	7.03 %
Accessibility	(0.50 , 0.74 , 1.00)	(0.25 , 0.61 , 1.00)	0.62	6.79 %
Security	(0.30 , 0.82 , 1.00)	(0.15 , 0.67 , 1.00)	0.61	6.67 %
Usability	(0.30 , 0.78 , 1.00)	(0.15 , 0.64 , 1.00)	0.60	6.55 %
Accuracy	(0.50 , 0.78 , 1.00)	(0.25 , 0.58 , 1.00)	0.61	6.69 %
Completeness	(0.50 , 0.78 , 1.00)	(0.25 , 0.58 , 1.00)	0.61	6.69 %
Timeliness	(0.30 , 0.70 , 1.00)	(0.15 , 0.52 , 1.00)	0.56	6.10 %
Relevance	(0.50 , 0.74 , 1.00)	(0.25 , 0.55 , 1.00)	0.60	6.58 %
UnderStandability	(0.50 , 0.82 , 1.00)	(0.25 , 0.61 , 1.00)	0.62	6.79 %
Awareness	(0.30 , 0.78 , 1.00)	(0.09 , 0.58 , 1.00)	0.56	6.10 %
Price Savings	(0.30 , 0.74 , 1.00)	(0.09 , 0.55 , 1.00)	0.55	5.99 %

- b. Menghitung bobot fuzzy untuk alternatif setiap sub kriteria

Dari tabel hasil kuesioner bobot penilaian alternatif yang masih dalam skala linguistik diubah kedalam skala Triangular Fuzzy Number. Selanjutnya dilakukan agregasi bobot fuzzy, berikut hasilnya :

Tabel 9 : Bobot agregasi fuzzy tiap alternatif

Sub kriteria	TP	BL	SH
Trust	(3, 6.6, 10)	(5, 7.4, 10)	(5, 7.8, 10)
Reliability	(3, 7, 10)	(5, 7.4, 10)	(5, 8.2, 10)
Responsiveness	(5, 7.4, 10)	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)
Navigability	(3, 5.4, 9)	(3, 5.8, 9)	(3, 7, 10)
Response time	(3, 6.6, 9)	(3, 6.6, 9)	(3, 6.2, 9)
Accessibility	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)
Security	(5, 7.8, 10)	(5, 7.8, 10)	(5, 7.8, 10)
Usability	(5, 7.4, 10)	(5, 7.4, 10)	(5, 7.8, 10)
Accuracy	(5, 7, 9)	(5, 7.4, 10)	(5, 7.4, 10)
Completeness	(5, 8.6, 10)	(5, 7.8, 10)	(5, 7.8, 10)
Timeliness	(5, 8.2, 10)	(5, 7.8, 10)	(5, 7.8, 10)
Relevance	(5, 7.4, 10)	(5, 7.8, 10)	(5, 7.4, 10)
UnderStandability	(5, 7.8, 10)	(5, 7.8, 10)	(5, 7.8, 10)
Awareness	(5, 7.8, 10)	(3, 7.4, 10)	(5, 7.8, 10)
Price Savings	(3, 7, 10)	(3, 6.6, 9)	(5, 7.8, 10)

- c. Menentukan nilai fuzzy terbaik dan nilai fuzzy terjelek untuk setiap kriteria
Berikut nilai fuzzy terbaik (f_i^*) dan nilai fuzzy terjelek (f_i^o) untuk setiap kriteria

Tabel 10 : Nilai fuzzy terbaik dan nilai fuzzy terjelek

Sub kriteria	f_i^*	f_i^o
Trust	(5 , 7.8 , 10)	(3 , 6.6 , 10)
Reliability	(5 , 8.2 , 10)	(3 , 7 , 10)
Responsiveness	(5 , 7.4 , 10)	(5 , 7 , 9)
Navigability	(3 , 7 , 10)	(3 , 5.4 , 9)
Response time	(3 , 6.6 , 9)	(3 , 6.2 , 9)
Accessibility	(5 , 7 , 9)	(5 , 7 , 9)
Security	(5 , 7.8 , 10)	(5 , 7.8 , 10)
Usability	(5 , 7.8 , 10)	(5 , 7.4 , 10)
Accuracy	(5 , 7.4 , 10)	(5 , 7 , 9)
Completeness	(5 , 8.6 , 10)	(5 , 7.8 , 10)
Timeliness	(5 , 8.2 , 10)	(5 , 7.8 , 10)
Relevance	(5 , 7.8 , 10)	(5 , 7.4 , 10)
UnderStandability	(5 , 7.8 , 10)	(5 , 7.8 , 10)
Awareness	(5 , 7.8 , 10)	(3 , 7.4 , 10)
Price Savings	(5 , 7.8 , 10)	(3 , 6.6 , 9)

- d. Menormalisasikan fuzzy difference
Selanjutnya menghitung Normal fuzzy difference (d_{ij}). Berikut contoh menghitung untuk alternatif TP dan sub kriteria trust :

$$d_{ij} = \frac{(f_i^* - x_{ij})}{(u_i^* - l_i^o)}, \text{ for } i \in B$$

$$d_{TP \text{ trust}} = \frac{(5, 7.8, 10) - (3, 6.6, 10)}{(10 - 3)}$$

$$d_{TP \text{ trust}} = \frac{(5 - 10), (7.8 - 6.6), (10 - 3)}{8}$$

$$d_{TP \text{ trust}} = (-0.714, 0.171, 1)$$

Tabel 11 : Normal fuzzy difference

Sub kriteria	TP	BL	SH
Trust	(-0.71, 0.17, 1)	(-0.71, 0.06, 0.71)	(-0.71, 0, 0.71)
Reliability	(-0.71, 0.17, 1)	(-0.71, 0.11, 0.71)	(-0.71, 0, 0.71)
Responsiveness	(-1, 0, 1)	(-0.8, 0.08, 1)	(-0.8, 0.08, 1)
Navigability	(-0.86, 0.23, 1)	(-0.86, 0.17, 1)	(-1, 0, 1)
Response time	(-1, 0, 1)	(-1, 0, 1)	(-1, 0.07, 1)
Accessibility	(-1, 0, 1)	(-1, 0, 1)	(-1, 0, 1)
Security	(-1, 0, 1)	(-1, 0, 1)	(-1, 0, 1)
Usability	(-1, 0.08, 1)	(-1, 0.08, 1)	(-1, 0, 1)
Accuracy	(-0.8, 0.08, 1)	(-1, 0, 1)	(-1, 0, 1)
Completeness	(-1, 0, 1)	(-1, 0.16, 1)	(-1, 0.16, 1)
Timeliness	(-1, 0, 1)	(-1, 0.08, 1)	(-1, 0.08, 1)
Relevance	(-1, 0.08, 1)	(-1, 0, 1)	(-1, 0.08, 1)
UnderStandability	(-1, 0, 1)	(-1, 0, 1)	(-1, 0, 1)
Awareness	(-0.71, 0, 0.71)	(-0.71, 0.06, 1)	(-0.71, 0, 0.71)
Price Savings	(-0.71, 0.11, 1)	(-0.57, 0.17, 1)	(-0.71, 0, 0.71)

- e. Menghitung nilai Utility Measure dan Regret Measure
Utility Measure dinotasikan S_j dengan dan regret Measure dinotasikan dengan R_j . Berikut hasilnya :

Tabel 12 : Index utility measure dan regret measure

Sub kriteria	TP	BL	SH
Trust	(-0.18 , 0.11 , 1)	(-0.18 , 0.04 , 0.71)	(-0.18 , 0 , 0.71)
Reliability	(-0.18 , 0.11 , 1)	(-0.18 , 0.07 , 0.71)	(-0.18 , 0 , 0.71)
Responsiveness	(-0.25 , 0 , 1)	(-0.2 , 0.05 , 1)	(-0.2 , 0.05 , 1)
Navigability	(-0.21 , 0.16 , 1)	(-0.21 , 0.12 , 1)	(-0.25 , 0 , 1)
Response time	(-0.25 , 0 , 1)	(-0.25 , 0 , 1)	(-0.25 , 0.04 , 1)
Accessibility	(-0.25 , 0 , 1)	(-0.25 , 0 , 1)	(-0.25 , 0 , 1)
Security	(-0.15 , 0 , 1)	(-0.15 , 0 , 1)	(-0.15 , 0 , 1)
Usability	(-0.15 , 0.05 , 1)	(-0.15 , 0.05 , 1)	(-0.15 , 0 , 1)
Accuracy	(-0.2 , 0.05 , 1)	(-0.25 , 0 , 1)	(-0.25 , 0 , 1)
Completeness	(-0.25 , 0 , 1)	(-0.25 , 0.09 , 1)	(-0.25 , 0.09 , 1)
Timeliness	(-0.15 , 0 , 1)	(-0.15 , 0.04 , 1)	(-0.15 , 0.04 , 1)
Relevance	(-0.25 , 0.04 , 1)	(-0.25 , 0 , 1)	(-0.25 , 0.04 , 1)
UnderStandability	(-0.25 , 0 , 1)	(-0.25 , 0 , 1)	(-0.25 , 0 , 1)
Awareness	(-0.06 , 0 , 0.71)	(-0.06 , 0.03 , 1)	(-0.06 , 0 , 0.71)
Price Savings	(-0.06 , 0.06 , 1)	(-0.05 , 0.09 , 1)	(-0.06 , 0 , 0.71)
S_j	(-2.85 , 0.59 , 14.71)	(-2.84 , 0.6 , 14.43)	(-2.89 , 0.27 , 13.86)
R_j	(-0.06 , 0.16 , 1)	(-0.05 , 0.12 , 1)	(-0.06 , 0.09 , 1)

- f. Menghitung Indeks VIKOR
Berikut contoh menghitung Indeks VIKOR untuk alternatif TP :

$$Q_j = v \frac{(S_j - S^*)}{(S^{ou} - S^{*t})} + (1 - v) \frac{(R_j - R^*)}{(R^{ou} - R^{*t})}$$

$$Q_{TP} = 0.5 \frac{(-2.85, 0.59, 14.71) - (-2.89, 0.27, 13.86)}{14.71 - (-2.89)}$$

$$+ (1 - 0.5) \frac{(-0.06, 0.16, 1) - (-0.06, 0.09, 1.00)}{1 - (-0.06)}$$

$$Q_{TP} = (-0.97, 0.04, 1.00)$$

Tabel 13 : Index VIKOR

	TP	BL	SH
Q_j	(-0.97, 0.04, 1)	(-0.97, 0.02, 0.99)	(-0.98, 0, 0.98)

- g. Defuzzifikasi dan perangkingan
Berikut hasil defuzzifikasi menggunakan metode COA dan perangkingan alternatif

Tabel 14 : Defuzzifikasi dan perangkingan

	TP	BL	SH
Q_j	0.022 {3}	0.015 {2}	0.000 {1}
S_j	4.15 {3}	4.06 {2}	3.75 {1}
R_j	0.37 {3}	0.36 {2}	0.34 {1}

Dari hasil defuzzifikasi indeks VIKOR (Q_j) dapat diketahui urutan alternatif yang pertama adalah SH, kemudian urutan alternatif yang kedua adalah BL dan urutan yang ketiga adalah TP

- h. Solusi Kompromi
Kondisi 1 : terpenuhi

$$Adv \geq DQ$$

$$\frac{Q(A)^{(2)} - Q(A)^{(1)}}{Q(A)^{(j)} - Q(A)^{(1)}} \geq \frac{1}{(j - 1)}$$

$$\frac{0.015 - 0.00}{0.022 - 0.00} \geq \frac{1}{3 - 1}$$

$$0.69 \geq 0.5$$

Kondisi 2 : terpenuhi

Dari tabel Defuzzifikasi dan perangkingan, dapat diketahui urutan perangkingan dari alternatif, yaitu :

$$Q_{SH} > Q_{BL} > Q_{TP}$$

$$S_{SH} > S_{BL} > S_{TP}$$

Berdasarkan kedua kondisi maka dapat diambil kesimpulan bahwa SH dapat diusulkan sebagai solusi kompromi dan merupakan alternatif terbaik dalam penilaian e-commerce C2C di Indonesia menggunakan metode Fuzzy VIKOR.

4. SIMPULAN

Telah dikembangkan metode Fuzzy Vikor dalam penilaian e-commerce C2C di Indonesia. Diperoleh data bahwa bobot kriteria service quality sebesar 25.68%, bobot kriteria system quality sebesar 26.13%, bobot information quality sebesar 25.23% dan bobot vendor spesific quality sebesar 22.97%. Sedangkan urutan perankingan alternatif adalah SH (Q=0.000), BL (Q=0.015) dan TP (Q=0.022) . berdasarkan solusi kompromi bahwa kondisi Acceptable advantage terpenuhi dan kondisi Acceptable stability in decision making terpenuhi. Sehingga dapat diambil kesimpulan SH dapat diusulkan sebagai solusi kompromi dan merupakan alternatif terbaik dalam penilaian e-commerce C2C di Indonesia menggunakan metode Fuzzy VIKOR.

5. REFERENSI

- Chang Tsung-Han** Fuzzy VIKOR method: A case study of the hospital service evaluation in Taiwan [Jurnal] // Information Sciences. - 2014.
- Afful-Dadzie Eric, Nabareseh Stephen dan Oplatková Zuzana Komínková** FUZZY VIKOR APPROACH: EVALUATING QUALITY OF INTERNET HEALTH INFORMATION [Konferensi] // Federated Conference on Computer Science and Information Systems. - 2014. - Vol. 2. - hal. 183-190.
- Alptekin Nesrin** Evaluation of Websites Quality Using Fuzzy TOPSIS Method [Jurnal] // International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences. - 2015. - 8 : Vol. 5. - 2222-6990.
- AYDIN Serhat dan KAHRAMAN Cengiz** Evaluation of E-commerce Website Quality Using Fuzzy Multi-criteria Decision Making Approach [Jurnal] // IAENG International Journal of Computer Science. - 2012. - 1 : Vol. 39.
- Iprice** State of eCommerce Asia Tenggara 2017 White Paper [Laporan]. - [s.l.] : Iprice, 2017.
- Iprice** The Biggest E-commerce Website and Apps in Southeast Asia Q1 2019 Mapping the Top E-commerce Platforms in the Region [Laporan]. - [s.l.] : iprice, 2019.
- Mustafa Batuhan AYHAN A** Fuzzy AHP Approach For Supplier Selection Problem: A Case Study In A Gearmotor Company [Jurnal] // International Journal of Managing Value and Supply Chains (IJMVSC). - September 2013. - 3 : Vol. 4.
- Opricovic Serafim** Fuzzy VIKOR with an application to water resources planning [Jurnal] // Expert Systems with Applications. - 2011. - Vol. 38.
- Rosita Pingky Stella** Benchmarking Website E-Commerce Menggunakan Teknik Pengukuran Webqual [Jurnal] // SENTIKA. - Yogyakarta : [s.n.], 2014. - 2089-9813.
- Royanti Nur Ika dan Yunianto Era** PEMILIHAN E-MARKETPLACE BAGI PEDAGANG BATIK PEKALONGAN SEBAGAI USAHA PERLUASAN AKSES PASAR MENGGUNAKAN INTEGRASI METODE FUZZY AHP DAN FUZZY TOPSIS [Jurnal] // IC-Tech. - 2018. - 2 : Vol. 13. - 1907-7912.
- Sevtian F.I.** Pengaruh E-commerce terhadap Tingkat Volume Penjualan Sandal Kelom Geulis Di CV Kelomgeulis Tasikmalaya [Laporan]. - Jakarta : FPEB Universitas Pendidikan Indonesia, 2011.
- Shukla Rajendra Kumar, Garg Dixit dan Agarwal Ashish** An integrated approach of Fuzzy AHP and Fuzzy TOPSIS in modeling supply chain coordination [Jurnal] // Production & Manufacturing Research. - 2014. - 1 : Vol. 2. - hal. 415-437. - 2169-3277.
- Sukwadi Ronald** Integrasi Fuzzy AHP-TOPSIS dalam Evaluasi Kualitas Layanan Elektronik Rumah Sakit [Jurnal] // Jurnal Teknik Industri. - 2014. - 1 : Vol. 15. - hal. 25-32. - ISSN 1411-2485 print / ISSN 2087-7439 online.
- Sun Chia-Chi** Using Fuzzy TOPSIS Method for Evaluating the Competitive Advantages of Shopping Website [Jurnal] // Expert Systems with Applications 36. - 2009. - 11764-11771.
- Taryadi** Analisis Tingkat Kesiapan Adopsi e-Marketplace UMKM Batik di Kota Pekalongan [Jurnal] // Jurnal Litbang Kota Pekalongan. - 2015. - 1 : Vol. 8. - 2503-0728.
- Tzeng S. Opricovic and G. H.** Compromise solution by MCDM methods: A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS [Jurnal] // Eur. J. Oper. Res. - 2004. - 2 : Vol. 156. - hal. 445-455.
- Vatansever Kemal dan akgul, Yakup** Applying fuzzy analytic hierarchy process for evaluating service quality of private shopping website quality: a case study in turkey [Jurnal] // Journal of Business, Economics & Finance. - 2014. - 2146-7943.
- Yunianto Era** EVALUASI KUALITAS WEB E-COMMERCE OLEH PEDAGANG BATIK MENGGUNAKAN FUZZY AHP [Jurnal] // IC-Tech. - 2017. - 2 : Vol. 12.
- Yunianto Era** PENGUKURAN WEB JUAL BELI DENGAN METODE FUZZY TOPSIS [Jurnal] // IC-Tech. - 2018. - 1 : Vol. 13.