

**PENGGUNAAN *WEIGHTED PRODUCT* (WP) DAN *ELIMINATION ET CHOIX TRANDUSIANT LA REALITÉ* (ELECTRE) DALAM MENENTUKAN TEMPAT BERBELANJA KEBUTUHAN RUMAH TANGGA TERFAVORIT BERBASIS GUI MATLAB
(Studi Kasus : Ritel Modern di Kota Surakarta)**

Syavhana Yusricha Zuhri Putri¹, Sudarno², Tatik Widiharih³

^{1,2,3} Departemen Statistika FSM Universitas Diponegoro
dsghani@gmail.com

ABSTRACT

Surakarta is one of the fastest growing cities. One of them is marked by many shopping places to fulfill household needs. This causes competition between shopping places. Based on these conditions, a method is needed to assess the customer's favorite shopping place to create a shopping place that matches the customer's expectations. Methods that can be applied to choose the most favorite shopping place are WP and ELECTRE. These two methods can make a decision to get a favorite alternative based on certain criteria in solving *Multi Attribute Decision Making* (MADM) problems. There are eight alternatives and thirteen criterias. The alternatives are Indomaret Point, Alfamidi, Superindo, Lotte Mart, Hypermart, Carrefour, Luwes Group and Goro Assalam. While the criterias are price of goods, service, stock of goods, arrangement of goods, hygiene, location, ease of transaction, facility, employee appearance, place comfort, employee friendliness, security, and courtesy of employee. The result of this study shows that the favorite type of shopping place for household needs according to WP and ELECTRE method is Carrefour. This study also produces a GUI Matlab programming application that can help users in performing data processing.

Keyword : MADM, WP, ELECTRE, Shopping place, GUI Matlab

1. PENDAHULUAN

Bisnis ritel modern mengalami perkembangan cukup pesat yang ditandai dengan banyaknya ritel modern yang mulai membenahi diri maupun munculnya ritel modern yang baru. Kota Surakarta kini juga mulai dipadati oleh usaha minimarket maupun supermarket. Akibat dari maraknya pembangunan bisnis ritel modern di Surakarta, pola belanja masyarakat Surakarta kini bergeser dari pasar tradisional ke pasar modern dalam kegiatan belanja. Masyarakat mulai berpandangan bahwa waktu menjadi barang penting dan akan berusaha menghemat segala kegiatan termasuk dalam mencukupi kebutuhan sehari-hari. Sehingga, mereka akan lebih memilih untuk membelanjakan kebutuhan sehari-hari ke tempat yang dekat dan lengkap yakni di pasar modern. Oleh sebab itu, dalam rangka menilai pelayanan dan kualitas dari pasar modern di Surakarta, diperlukan sebuah metode yang dapat menyeleksi dalam pengambilan keputusan untuk menilai pasar modern menurut warga Surakarta.

Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah *Multi-Attribute Decision Making* (MADM), dua diantaranya adalah *Weighted Product* (WP) dan *Elimination Et Choix Tranduisant La Realité* (ELECTRE). Dalam penelitian ini perhitungan akan dibantu dengan *Graphical User Interfaces* (GUI) Matlab dan akan membandingkan hasil dari metode WP dan ELECTRE. Pada penelitian ini digunakan 13 kriteria dan 8 alternatif untuk mendapatkan alternative tempat belanja kebutuhan rumah tangga terfavorit. Data diperoleh dari 100 responden yang pernah mengunjungi 8 alternatif minimal sekali serta penelitian dilakukan selama bulan Februari 2017.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Pasar

Pasar dalam pengertian ekonomi adalah situasi dimana seseorang atau kelompok pembeli (konsumen) dan penjual (produsen dan pedagang) melakukan transaksi setelah kedua pihak telah mengambil kata sepakat tentang harga terhadap sejumlah barang dengan kualitas tertentu yang menjadi objek transaksi. Pihak pembeli mendapat barang yang diinginkan untuk memenuhi dan memuaskan kebutuhannya.

2.2. Teknik Sampling

Teknik sampling merupakan teknik pengambilan sampel. Nonprobability sampling adalah teknik pengambilan sampel yang tidak memberi peluang atau kesempatan bagi setiap unsur atau anggota populasi untuk dipilih menjadi sampel. Salah satu teknik dari nonprobability sampling adalah teknik *purposive sampling*. *Purposive sampling* dilakukan dengan mengambil orang-orang yang terpilih oleh peneliti menurut ciri-ciri khusus yang dimiliki oleh sampel tersebut (Soeratno, 1993).

2.3. Metode MADM

Multiple Attribut Decision Making (MADM) adalah suatu metode pengambilan keputusan untuk menetapkan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan beberapa kriteria tertentu yang jumlahnya terbatas. Masalah MADM adalah mengevaluasi m alternatif $A_i (i=1,2,\dots,m)$ terhadap sekumpulan atribut atau kriteria $C_j (j=1,2,\dots,n)$. Matriks keputusan setiap alternatif terhadap setiap atribut, diberikan sebagai berikut.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

dimana x_{ij} merupakan rating kinerja alternatif ke- i terhadap atribut ke- j . Nilai bobot yang menunjukkan tingkat kepentingan relatif setiap atribut, diberikan sebagai:

$$w = \{w_1, w_2, \dots, w_n\} \quad (2)$$

2.3.1 Weighted Product (WP)

Langkah pertama yang dilakukan adalah menentukan nilai Vektor S_i dengan persamaan sebagai berikut.

$$S_i = \prod_{j=1}^n x_{ij}^{w_j}; \text{ dengan } i=1,2,3,\dots,m \text{ dan } j=1,2,3,\dots,n \quad (3)$$

Perhitungan bobot dihitung dengan menggunakan persamaan

$$w_j = \frac{u_j}{q} \quad \text{dimana } u_j = \frac{1}{s} \sum_{b=1}^s y_{bj} \quad (4)$$

dengan $q = \sum_{j=1}^n u_j$ dan $\sum_{j=1}^n w_j = 1$.

Preferensi relatif dari setiap alternatif pada metode WP, diberikan sebagai berikut.

$$T_i = \frac{S_i}{h} \quad \text{dengan } i=1,2,\dots,m \text{ dan } j=1,2,3,\dots,n \quad (5)$$

dimana $h = \sum_{i=1}^m S_i$. Nilai terbesar pada T_i merupakan pilihan yang terbaik dari beberapa pilihan yang telah disediakan.

2.3.2 ELECTRE

ELECTRE dimulai dari membentuk perbandingan berpasangan setiap alternatif di setiap kriteria (x_{ij}). Nilai ini harus dinormalisasikan ke dalam suatu skala yang dapat diperbandingkan (r_{ij}):

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\|x_j\|} \quad \text{untuk } i = 1,2,3,\dots, m \text{ dan } j = 1,2,3,\dots, n \quad (6)$$

dimana $\|x_j\| = \sum_{j=1}^n \sqrt{x_{ij}^2}$ untuk $j = 1, 2, 3, \dots, n$

Sehingga didapat matriks **R** hasil normalisasi yaitu

$$\mathbf{R} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix} \quad (7)$$

Selanjutnya bobot dikalikan dengan elemen matriks perbandingan berpasangan membentuk elemen matriks **V**. Setiap elemen matriks **V** dapat dibentuk dengan rumus sebagai berikut.

$$v_{ij} = w_j \cdot r_{ij} \quad (8)$$

Sehingga dapat dihasilkan matriks **V** sebagai berikut.

$$\mathbf{V} = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & \dots & v_{1n} \\ v_{21} & v_{22} & \dots & v_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ v_{m1} & v_{m2} & \dots & v_{mn} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \dots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & \dots & w_n r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \dots & w_n r_{mn} \end{bmatrix} \quad (9)$$

Setelah diperoleh matriks diperoleh matriks **V** dilakukan pembentukan *concordance index* dan *discordance index*. Himpunan *concordance index* $\{p_{kl}\}$ diperoleh dengan cara berikut.

$$P_{kl} = \{j, v_{kj} \geq v_{lj}\} \text{ untuk } j = 1, 2, 3, \dots, n. \quad (10)$$

Kedua, himpunan *discordance index* $\{d_{kl}\}$ adalah sebagai berikut:

$$D_{kl} = \{j, v_{kj} < v_{lj}\} \text{ untuk } j = 1, 2, 3, \dots, n \quad (11)$$

Untuk menentukan nilai dari elemen-elemen pada matriks *concordance* diperoleh dengan cara berikut.

$$p_{kl} = \sum_{j \in P_{kl}} w_j \text{ untuk } j = 1, 2, 3, \dots, n \quad (12)$$

Sehingga diperoleh matriks **P** adalah

$$\mathbf{P} = \begin{bmatrix} - & p_{12} & \dots & p_{1m} \\ p_{21} & - & \dots & p_{2m} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ p_{m1} & p_{m2} & \dots & - \end{bmatrix} \quad (13)$$

Untuk menentukan nilai dari elemen-elemen pada matriks *discordance* diperoleh dengan cara berikut.

$$d_{kl} = \frac{\max\{v_{kj} - v_{lj}\}_{j \in D_{kl}}}{\max\{v_{kj} - v_{lj}\}_{\forall j}} \quad (14)$$

Sehingga diperoleh matriks **D** adalah

$$\mathbf{D} = \begin{bmatrix} - & d_{12} & \dots & d_{1m} \\ d_{21} & - & \dots & d_{2m} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ d_{m1} & d_{m2} & \dots & - \end{bmatrix} \quad (15)$$

Matriks **F** sebagai matriks dominan *concordance* dapat dibangun dengan bantuan suatu nilai ambang *threshold* (\underline{p}).

$$p_{kl} \geq \underline{p} \quad (16)$$

dengan nilai *threshold* (\underline{p}) adalah:

$$\underline{p} = \frac{\sum_{k=1}^m \sum_{l=1}^m p_{kl}}{m(m-1)} \quad (17)$$

sehingga elemen matriks **F** ditentukan sebagai berikut:

$$f_{kl} = \begin{cases} 1, & \text{jika } p_{kl} \geq \underline{p} \\ 0, & \text{jika } p_{kl} < \underline{p} \end{cases} \quad (18)$$

Matriks **G** sebagai matriks dominan *discordance* dapat dibangun dengan bantuan nilai *threshold* \underline{d} :

$$\underline{d} = \frac{\sum_{k=1}^m \sum_{l=1}^m d_{kl}}{m(m-1)} \quad (19)$$

dan elemen matriks **G** ditentukan sebagai berikut:

$$g_{kl} = \begin{cases} 1, & \text{jika } d_{kl} \geq \underline{d} \\ 0, & \text{jika } d_{kl} < \underline{d} \end{cases} \quad (20)$$

Matriks **E** sebagai *aggregate dominance matrix* adalah matriks yang setiap elemen merupakan perkalian antara elemen matriks **F** dengan elemen matriks **G** yang bersesuaian, secara matematis dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$e_{kl} = f_{kl} \times g_{kl} \quad (21)$$

Jika $e_{kl} = 1$ mengindikasikan bahwa alternatif A_k lebih dipilih dari pada alternatif A_l (Kusumadewi dkk, 2006). Pengambilan keputusan pada metode ELECTRE dapat diketahui dengan melihat matriks **E**. Baris yang memiliki angka 1 paling banyak merupakan pilihan yang terbaik.

3. METODE PENELITIAN

3.1. Sumber Data dan Variabel Penelitian

Data yang digunakan yaitu data primer yang terdiri dari 100 responden yang pernah mengunjungi 8 tempat belanja minimal sekali. Variabel penelitian dibagi menjadi 2 yaitu alternatif tempat belanja dan 13 kriteria. Alternatif yang digunakan adalah Indomaret Point, Alfamidi, Superindo, Lotte Mart, Hypermart, Carrefour, Luwes Group dan Goro Assalam. Sedangkan kriterianya adalah harga, pelayanan, stok barang, penataan barang, kebersihan, lokasi, kemudahan transaksi, fasilitas, penampilan pegawai, kenyamanan, keramahan pegawai, keamanan, dan kesopanan pegawai.

3.2. Tahapan Analisis Data

Langkah – langkah analisis untuk melakukan perhitungan dengan metode WP dan ELECTRE adalah sebagai berikut :

1. Mengumpulkan data dengan pengisian kuesioner oleh responden.
2. *Weighted Product* (WP)
 - a. Membuat tabel rating kecocokan dari setiap pilihan tempat belanja pada masing-masing kriteria

- b. Menentukan bobot preferensi atau tingkat kepentingan (w) setiap kriteria menggunakan Persamaan (4)
- c. Menentukan nilai vektor S menggunakan Persamaan (3)
- d. Menentukan nilai vektor T menggunakan Persamaan (5)
- e. Membandingkan nilai vektor T
- f. ELECTRE
 - a. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi seperti pada persamaan (7) melalui Persamaan (6)
 - b. Pembobotan pada matriks yang telah dinormalisasi seperti pada Persamaan (8)
 - c. Menentukan himpunan *concordance index* dan himpunan *discordance index* seperti pada persamaan (10) dan (11)
 - d. Menghitung matriks *concordance* seperti pada persamaan (12) dan matriks *discordance* seperti pada persamaan (14)
 - e. Menentukan matriks dominan *concordance* dan matriks dominan *discordance*
 - f. Menghitung matriks dominan *concordance* (F) seperti pada persamaan (18)
 - g. Menghitung matriks dominan *discordance* (G) seperti pada persamaan (20)
 - h. Menentukan *aggregate dominance matrix* seperti pada persamaan (21)
 - i. Eliminasi pilihan tempat belanja terfavorit

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Komponen yang Diperlukan untuk Perhitungan Metode *Weighted Product* (WP) dan ELECTRE

1. Membuat Matriks Keputusan MADM (X)

Matriks keputusan MADM (X) diperoleh sebagai berikut.

Tabel 1. Matriks Keputusan MADM (X)

Tempat Belanja	Kriteria						
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇
Indomaret Point (A ₁)	695	782.5	702	774	780	821	806
Alfamidi (A ₂)	687	757.5	702	758	773.5	767	786
Superindo (A ₃)	734	774.5	808.8	818.5	809	764	813
Lotte Mart (A ₄)	770	780	843.2	796.7	790.5	798	814.5
Carrefour (A ₅)	720	814.5	825.5	846	848.5	807	851.5
Hypermart (A ₆)	731	810.5	829.5	842	833.5	809	838
Luwes Group (A ₇)	874	776	836	780.5	765	818	819
Goro Assalam (A ₈)	776	768.5	809.3	780	790.5	760	807
Tempat Belanja	C ₈	C ₉	C ₁₀	C ₁₁	C ₁₂	C ₁₃	
Indomaret Point (A ₁)	665	757	784	761	753.5	770	
Alfamidi (A ₂)	649	760	764	772.5	719	763	
Superindo (A ₃)	725	769	807.5	766.5	778	765	
Lotte Mart (A ₄)	782	808.5	782.5	795.5	807.5	802	
Carrefour (A ₅)	788	821.5	848	816.5	825	813	
Hypermart (A ₆)	767	821.5	845	818.5	827.5	813	
Luwes Group (A ₇)	765	806	767	791	820	812	
Goro Assalam (A ₈)	821	803.5	788	800.9	807	802	

2. Penentuan Bobot Kepentingan (w)

Nilai bobot (w) diperoleh dari kuesioner penilaian kepentingan setiap kriteria oleh 100 responden, dengan skala penilaian antara 1 hingga 10. Sehingga nilai bobot diperoleh sebagai berikut.

Tabel 2. Nilai Bobot (w)

w_1	w_2	w_3	w_4	w_5	w_6	w_7
0.07797	0.075619	0.077408	0.07543083	0.07797	0.07873	0.07722
w_8	w_9	w_{10}	w_{11}	w_{12}	w_{13}	
0.077126	0.075525	0.079763	0.07467746	0.076938	0.075619	

4.2 Metode *Weighted Product* (WP) dan ELECTRE untuk Menentukan Tempat Berbelanja Terfavorit

4.2.1 Metode *Weighted Product* (WP) untuk Menentukan Tempat Berbelanja Terfavorit

Langkah pertama dalam perhitungan *Weighted Product* (WP) adalah membuat matriks keputusan MADM (X). Langkah selanjutnya adalah menentukan nilai vektor S dan menentukan nilai vektor T untuk memperoleh peringkat preferensi alternatif.

- 1) Penentuan Nilai Vektor S menggunakan Persamaan (3)
- 2) Penentuan Nilai Vektor T menggunakan Persamaan (5)

Berdasarkan Persamaan (5) diperoleh kesimpulan hasil preferensi metode *Weighted Product* (WP)

Tabel 3. Hasil *Weighted Product* (WP)

<i>Weighted Product</i> (WP)	
Alternatif	Nilai T_i
Carrefour (A_5)	0.1296
Hypermart (A_4)	0.1292
Luwes Group (A_6)	0.1273
Lotte Mart (A_7)	0.1266
Goro Assalam (A_8)	0.1259
Superindo (A_3)	0.1236
Alfamidi (A_1)	0.1210
Indomaret Point (A_2)	0.1177

4.2.2 Metode ELECTRE untuk Menentukan Tempat Belanja Terfavorit

- 1) Penentuan Matriks Ternormalisasi menggunakan Persamaan (7)
- 2) Pembobotan Matriks Ternormalisasi (V) menggunakan Persamaan (8) sehingga membentuk matriks V seperti Persamaan (9)
- 3) Penentuan Himpunan *Concordance* dan Himpunan *Discordance* menggunakan Persamaan (10) dan Persamaan (11)
 - a. Penentuan Himpunan *Concordance* menggunakan Persamaan (10)
 - b. Penentuan Himpunan *Discordance* menggunakan Persamaan (11)
- 4) Penentuan Matriks *Concordance* dan Matriks *Discordance*
 - a. Penentuan Matriks *Concordance* menggunakan Persamaan (12) sehingga diperoleh matriks C seperti pada Persamaan (13)
 - b. Penentuan Matriks *Discordance* menggunakan Persamaan (14) sehingga diperoleh matriks D seperti pada Persamaan (15)
- 5) Penentuan Matriks Dominan *Concordance* dan Matriks Dominan *Discordance*
 - a. Penentuan Matriks Dominan *Concordance* (F) dengan membandingkan elemen matriks C dengan Persamaan (17) dengan ketentuan pada Persamaan (18)

b. Penentuan Matriks Dominan *Discordance* (**G**) dengan membandingkan elemen matriks **C** dengan Persamaan (19) dengan ketentuan pada Persamaan (20)

6) Penentuan Matriks *Aggregate Dominance* (**E**) dengan menggunakan Persamaan (21) sehingga matriks *aggregate dominance* (**E**) pada Tabel 10 sebagai berikut.

Tabel 4. Matriks *Aggregate Dominance* (**E**)

Tempat Belanja	1	2	3	4	5	6	7	8
A ₁	-	0	0	0	0	0	0	0
A ₂	0	-	0	0	0	0	0	0
A ₃	0	0	-	0	0	0	0	0
A ₄	0	0	0	-	0	0	1	1
A ₅	0	0	0	1	-	0	1	1
A ₆	0	0	0	0	0	-	1	1
A ₇	0	0	0	0	0	0	-	0
A ₈	0	0	0	0	0	0	0	-

Berdasarkan Tabel 4 berikut hasil yang diperoleh menggunakan metode ELECTRE.

Tabel 11. Hasil ELECTRE

ELECTRE	
Alternatif	Banyaknya $e_{kl} = 1$
Carrefour (A ₅)	3
Lotte Mart (A ₄)	2
Hypermart (A ₆)	2
Luwes Group (A ₇)	0
Goro Assalam (A ₈)	0
Superindo (A ₃)	0
Alfamidi (A ₁)	0
Indomaret Point (A ₂)	0

4.3 Perbandingan Hasil Metode *Weighted Product* (WP) dan ELECTRE dalam Menentukan Tempat Berbelanja Kebutuhan Rumah Tangga Terfavorit

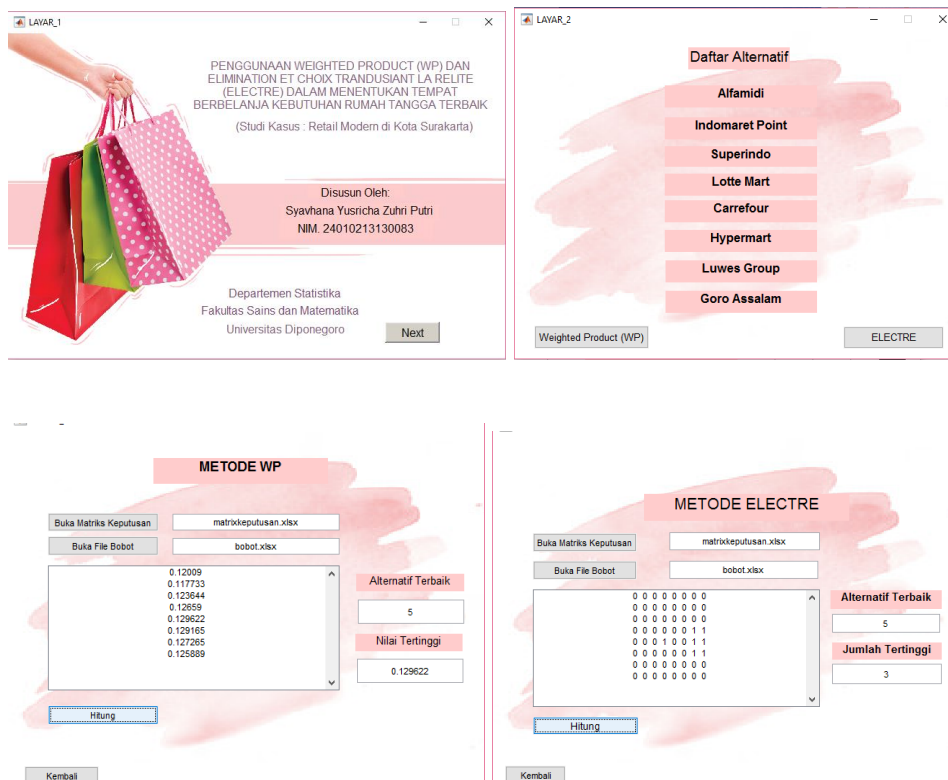
Tabel berikut menampilkan perbandingan hasil terfavorit dari jenis tempat belanja kebutuhan rumah tangga di Kota Surakarta dengan metode *Weighted Product* (WP) dan ELECTRE.

Tabel 12. Perbandingan Hasil Metode *Weighted Product* (WP) dan ELECTRE

WP		ELECTRE	
Alternatif	T_{max}	Alternatif	Banyaknya $e_{kl} = 1$
Carrefour	0.1296	Carrefour	3
Hypermart	0.1292	Lotte Mart	2
Luwes Group	0.1273	Hypermart	2
Lotte Mart	0.1266	Luwes Group	0
Goro Assalam	0.1259	Goro Assalam	0
Superindo	0.1236	Superindo	0
Alfamidi	0.121	Alfamidi	0
Indomaret Point	0.1177	Indomaret Point	0

4.4 GUI Matlab Metode *Weighted Product* (WP) dan ELECTRE

Berikut ini adalah tampilan GUI Matlab perhitungan metode WP dan ELECTRE untuk menentukan tempat berbelanja kebutuhan rumah tangga terfavorit di Kota Surakarta.



5. KESIMPULAN

Berdasarkan permasalahan yang dikemukakan dalam jurnal ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil dan pembahasan diperoleh kesimpulan bahwa dengan menggunakan metode *Weighted Product* (WP) diperoleh nilai maksimal dari vektor T sebesar 0.12962 yaitu Carrefour (A_5) yang menunjukkan preferensi relatif terfavorit dari setiap alternatif.
2. Metode ELECTRE diperoleh banyaknya angka 1 pada matriks *aggregate dominance* sebanyak 3 yang dimiliki pada alternatif Carrefour (A_5) yang mengindikasikan bahwa alternatif Carrefour lebih disukai daripada alternatif lainnya berdasarkan kriteria *concordance* dan *discordance*.
3. Berdasarkan perhitungan metode WP diperoleh urutan preferensi tempat berbelanja kebutuhan rumah tangga yaitu Carrefour, Hypermart, Luwes Group, Lotte Mart, Goro Assalam, Superindo, Alfamidi dan Indomaret Point. Sedangkan untuk metode ELECTRE diperoleh urutan preferensi tempat berbelanja kebutuhan rumah tangga sebagai berikut yaitu Carrefour, Lotte Mart, Hypermart, Luwes Group, Goro Assalam, Superindo, Alfamidi dan Indomaret Point.

DAFTAR PUSTAKA

- Arhami, M., dan Desiani, A. (2005). *Pemrograman Matlab*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Dewi, S. K., Hartati, S., Harjoko, A., & Retantyo, W. (2006). *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Hwang, C.-L., dan Yoon, K. (1981). *Multi Attribute Decision Making Methods and Application*. Berlin: Springer-Verlag.

- Soeratno, dan Arsyad, L. (2003). *Metodologi Penelitian: Untuk Ekonomi dan Bisnis*. Yogyakarta: Unit Penerbit dan Percetakan (UPP) Akademi Manajemen Perusahaan YKPN.
- Soliha, E. (2008). Analisis Industri Ritel di Indonesia. *Jurnal Bisnis dan Ekonomi*, 128-142.
- Triantaphyllou, E., Shu, B., Sanches, S. N., dan Ray, T. (1998). Multi-Criteria Decision Making: An Operations Research Approach. *Encyclopedia of Electrical and Electronics Engineering*, 175-186.
- Tzeng, G.-H., dan Huang, J.-J. (2011). *Multiple Attribute Decision Making Methods and Application*. Boca Raton: CRC Press Taylor & Francis Group.
- Utami, C. W. (2006). *Manajemen Ritel : Strategi dan Implementasi Ritel Modern*. Jakarta: Salemba Empat .