

Sistem Rekomendasi Tempat Makan Wilayah Solo Raya Berbasis Web dengan User Based Collaborative Filtering Menggunakan Fuzzy Conditional Probability Relation

Christian Suryadi, Rolly Intan, Hans Juwiantho

Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Kristen Petra

Jl. Siwalankerto 121 – 131 Surabaya 60236

Telp. (031) – 2983455, Fax. (031) – 8417658

E-Mail: suryadichristian@gmail.com, rintan@petra.ac.id, hans.juwiantho@petra.ac.id

ABSTRAK

Sistem rekomendasi merupakan sistem yang digunakan untuk memprediksi suatu objek dan menyampaikan kepada pengguna dalam bentuk informasi yang berguna berdasarkan nilai rating. Sistem rekomendasi dapat diterapkan dalam rekomendasi tempat makanan. Metode yang umum digunakan dalam sistem rekomendasi ini adalah *User-Based Collaborative Filtering*. Metode ini merupakan teknik yang digunakan untuk memprediksi sebuah item yang disukai *user* berdasarkan rating yang sama dengan cara *user to user*.

Penelitian ini menggunakan metode *User-Based Collaborative Filtering* dengan menggunakan *Fuzzy Conditional Probability Relation* untuk melakukan perhitungan antar *user*. Pengujian dilakukan dengan menghitung akurasi dari hasil rekomendasi yang dihasilkan oleh sistem terhadap *user*. Survei akan digunakan untuk mengetahui jumlah rekomendasi yang valid supaya ditemukan nilai akurasi dari metode.

Hasil dari penelitian ini adalah nilai akurasi rata – rata yang didapatkan dari penggunaan metode *User-Based Collaborative Filtering* menggunakan *Fuzzy Conditional Probability Relation*. Berdasarkan hasil survei, hasil akurasi yang didapatkan bernilai 62,78%, hasil akurasi dengan menggunakan batasan rating 2 didapatkan 47%, hasil akurasi dengan batasan rating 3 didapatkan 69%, dan hasil akurasi dengan batasan 4 didapatkan 83%. Dari hasil akurasi ini dapat didapatkan bahwa *User-Based Collaborative Filtering* menggunakan *Fuzzy Conditional Probability Relation* dapat menghasilkan hasil yang cukup baik dan memuaskan untuk memberikan rekomendasi.

Kata Kunci: *User-Based Collaborative Filtering, Fuzzy Conditional Probability Relation*

ABSTRACT

Recommendation system is a system used to predict an object for users in the form of useful information based on the rating value. Recommendation system can be applied for food places. The method commonly used for recommendation system is User-Based Collaborative Filtering. This method is a technique used to predict an item that the user likes based on the same rating, by means of user to user.

This study uses User-Based Collaborative Filtering method using Fuzzy Conditional Probability Relation to perform calculations between users. Testing is done by calculating the accuracy of the recommendations generated by the system for users. The survey will be used to find the accuracy value of the method.

The results of this study is the accuracy values from the User-Based Collaborative Filtering method using Fuzzy Conditional Probability Relation. Based on the survey results, the accuracy

obtained is 62.78%, the accuracy using a rating limit of 2 is 47%, with a rating limit of 3 is 69%, and with a limit of 4 is 83%. From the results of this accuracy, we can summarize that User-Based Collaborative Filtering using Fuzzy Conditional Probability Relation can produce results that are quite good and satisfactory to provide recommendations.

Keywords: *User-Based Collaborative Filtering, Fuzzy Conditional Probability Relation*

1. PENDAHULUAN

Surakarta atau Solo jadi salah satu kota di Indonesia yang patut untuk dikunjungi. Menempati luas daerah sekitar 46 kilo meter persegi, Solo Raya menyimpan berbagai keunikan yang tidak terduga. Keramahan masyarakatnya, nuansa budaya yang kental, serta makanan murah nan enak jadi daya pikat yang tidak dapat terpisahkan dari Kota Batik ini.

Keluasan dan keberagaman kuliner yang ada di wilayah Solo Raya membuat begitu banyak pilihan makanan yang dapat dipilih oleh *customer*, baik itu makanan khas Solo Raya ataupun bukan. Selain *customer* lokal, banyak *customer* yang berasal dari luar wilayah Solo Raya bahkan wisatawan luar negeri ingin berkunjung ke Solo Raya yang terdiri dari 6 kabupaten (Boyolali, Karanganyar, Sukoharjo, Klaten, Wonogiri, Sragen) dan satu kota yaitu Kota Surakarta. Karena banyaknya wilayah di Solo Raya disertai referensi makanan dari *customer* (Jenis Makanan, harga, dan lokasi) dan pilihan tempat makan yang dapat dipilih, adanya sistem rekomendasi akan mempermudah *customer* untuk mencari tempat makan yang sesuai dengan selera, baik itu berdasarkan jenis makanan, jangkauan harga, maupun lokasi. Variabel yang mempengaruhi pemilihan tempat makan *customer* didapatkan dari sebuah penelitian tentang perilaku seorang konsumen dalam memilih tempat makan. Dalam hal ini konsumen memiliki preferensi dalam beberapa variabel seperti harga, jenis produk, kebersihan tempat dan juga tingkat pelayanan [3].

Sistem rekomendasi merupakan sistem yang digunakan untuk memprediksi suatu objek dan menyampaikan kepada pengguna dalam bentuk informasi yang berguna berdasarkan nilai *rating*. Sistem rekomendasi dapat diterapkan dalam rekomendasi tempat makanan. Metode yang umum digunakan dalam sistem rekomendasi ini adalah *User-Based Collaborative Filtering*. Metode ini merupakan teknik yang digunakan untuk memprediksi sebuah item yang disukai *user* berdasarkan *rating* yang sama dengan cara *user to user* [1].

2. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan diperlihatkan tinjauan pustaka yang digunakan pada penelitian ini.

2.1 Sistem Rekomendasi

Sistem Rekomendasi merupakan sarana untuk mendukung *user* untuk menemukan dan memilih produk, layanan, atau informasi pada situs atau aplikasi tertentu [6]. Contoh metode yang paling sering digunakan dalam membuat sistem rekomendasi yaitu:

- *Content Based*

Merekendasikan barang – barang yang ada dengan yang disukai pengguna di *case* sebelumnya. Kesamaan item akan dihitung berdasarkan kesamaan fitur.

- *Collaborative Based*

Merekendasikan barang – barang berdasarkan kesamaan dengan *case* atau *purchase* oleh *user* sebelumnya.

2.2 Fuzzy Conditional Probability Relation

Fuzzy Conditional Probability Relation merupakan sebuah metode klustering yang menggunakan tingkat *similarity* sebagai perhitungan. Metode ini merupakan contoh dari *weak similarity relation* yang merupakan tipe special dari *Fuzzy Binary relation generalizing similarity relation*. Setiap elemen, objek, akan memiliki sebuah relasi atau *similarity* terhadap yang lain meskipun lemah. Perhitungan tingkat *similarity* antara dua obyek *X* dan *Y* secara *asymmetric* dihitung dengan persamaan sebagai berikut [2]:

$$R(X, Y) = P(X|Y) = \frac{|X \cap Y|}{|Y|} = \frac{\sum_{d \in D} \min(d(X), d(Y))}{\sum_{d \in D} d(Y)} \quad (1)$$

Pada Persamaan (1) dapat diartikan dimana $R(X, Y)$ dianggap sebagai berapa derajat kesamaan (*degree of similarity*) *Y* terhadap *X* atau seberapa kesamaan *Y* dengan *X*. Dalam hal ini, $d \in D$ adalah atribut (karakteristik/ *feature*) dari obyek *X* dan *Y*.

2.3 User-Based Collaborative Filtering

User Based Collaborative Filtering merupakan teknik yang digunakan untuk memprediksi sebuah *item* yang kemungkinan disukai oleh *user* berdasarkan *rating* yang pernah diberikan terhadap item tertentu oleh *user* lain [1]. Metode ini lebih superior terhadap *Item Based Collaborative Filtering* karena metode ini dapat menghadapi data dalam jumlah yang besar, sehingga data yang diolah dapat lebih banyak.

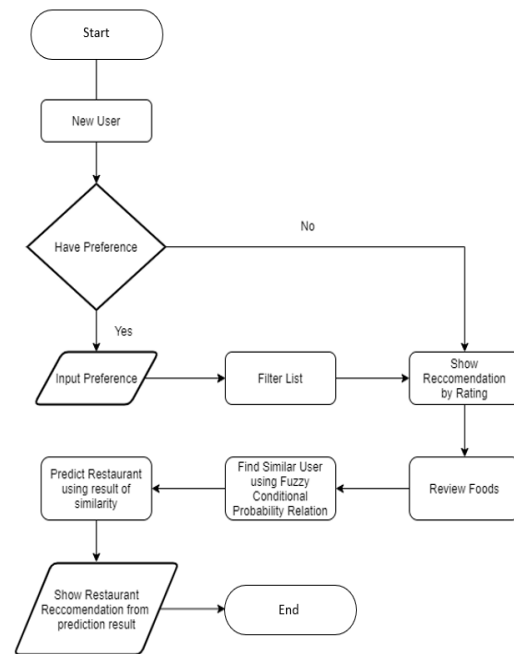
2.4 Pengukuran Akurasi

Pengukuran akurasi diambil dari penelitian sejenis yang dilakukan oleh Anand Shanker Tewari, Joyti Prakash Singh, dan Asim Gopal Barman [5]. Dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$Precision = \frac{\text{Number of Relevant recommendations generated}}{\text{Total of recommendations generated}} \quad (2)$$

3. ANALISIS DAN DESAIN SISTEM

Desain pengujian akurasi dilakukan sebuah survei dimana *user* akan diminta untuk melakukan review terhadap tempat makan, dan melihat jumlah rekomendasi yang *valid* dan tidak *valid* bagi mereka. Penggunaan *User-Based Collaborative Filtering* dengan menggunakan *Fuzzy Conditional Probability Relation*. Dimana *Fuzzy Conditional Probability Relation* berperan sebagai agen untuk mencari tingkat similaritas antar *user*. Hasil rekomendasi dihasilkan dari tempat makan yang pernah di review oleh *user* dengan similaritas paling tinggi. Cara pengerjaan data menggunakan *Fuzzy Conditional Probability Relation* akan diperlihatkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart kerja Metode

3.1 Analisis Penelitian Sejenis

Penelitian yang dilakukan oleh Tewari et al. pada tahun 2018, menggunakan *Collaborative Filtering*, *Content-Based Filtering*, dan *Rating Variance* sebagai dasar untuk menghasilkan rekomendasi [5]. Namun dari penelitian ini Hasil akurasi yang dicapai tidak cukup tinggi. Penelitian yang dilakukan oleh Tian Zheng et al. pada tahun 2019, menggabungkan antara *Collaborative Filtering* dan *Content-Based Filtering* untuk mendapatkan rekomendasi dan mendapatkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan menggunakan kedua metode tersebut satu per satu [6]. Penggunaan metode Collaborative Filtering dapat menghasilkan rekomendasi secara efektif dan tidak memberikan beban yang berat terhadap sistem [4]. Dari penelitian-penelitian yang sudah ada sebelumnya, diperlukan penelitian untuk mencari metode untuk menghasilkan rekomendasi yang lebih akurat dan memuaskan.

3.2 Desain Fuzzy Conditional Probability Relation

Fuzzy Conditional Probability Relation akan digunakan untuk mengukur tingkat similaritas antar *user* menggunakan Persamaan (1) sebagai cara untuk menggunakan *User-Based Collaborative Filtering*. Dimana tingkat similaritas ini akan digunakan untuk menentukan rekomendasi yang akan diberikan kepada *user*. Cara mendapatkan rekomendasi didapatkan dengan melakukan perkalian antara similaritas dengan *rating* seseorang yang diberikan kepada suatu *restaurant*.

3.3 Desain Database

Database yang digunakan adalah database MySQL, data – data yang digunakan untuk melakukan perhitungan metode seperti *restaurant* dan *review* akan disimpan didalam database *restaurant* dan *review*. Data yang disimpan dalam database *Restaurant* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Database Restaurant

Nama Field	Data Type
<i>restaurant_id</i>	<i>Integer</i>
<i>restaurant_name</i>	<i>String</i>
<i>restaurant_price</i>	<i>String</i>
<i>r_cuisine</i>	<i>String</i>
<i>r_email</i>	<i>String</i>
<i>r_open</i>	<i>Datetime</i>
<i>r_close</i>	<i>Datetime</i>
<i>loc_long</i>	<i>Integer</i>
<i>loc_lat</i>	<i>integer</i>

Pada database *review* yang disimpan adalah *review* yang diberikan oleh *user* dan *id* dari *restaurant*. Seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Database Review

Nama Field	Data Type
<i>review_id</i>	<i>Integer</i>
<i>restaurant_id</i>	<i>Integer</i>
<i>user_id</i>	<i>Integer</i>
<i>rating</i>	<i>String</i>

3.4 Desain Survei Aplikasi

Dalam survei ini akan dilakukan terhadap 10 peserta yang akan mencoba aplikasi. Dalam pengujian ini setiap peserta akan mengisi review dan rating terhadap tempat makan yang mereka sukai. Setelah melakukan beberapa pengisian terhadap review dan rating maka hasil rekomendasi dari *User-Based Collaborative Filtering* menggunakan *Fuzzy Conditional Probability Relation* akan muncul dan peserta akan diajukan pertanyaan berikut :

1. Berapa jumlah rekomendasi yang sesuai dengan selera anda?
2. Berapa jumlah rekomendasi yang tidak sesuai dengan selera anda?
3. Berapa total rekomendasi yang dihasilkan kepada anda?

4. PENGUJIAN SISTEM

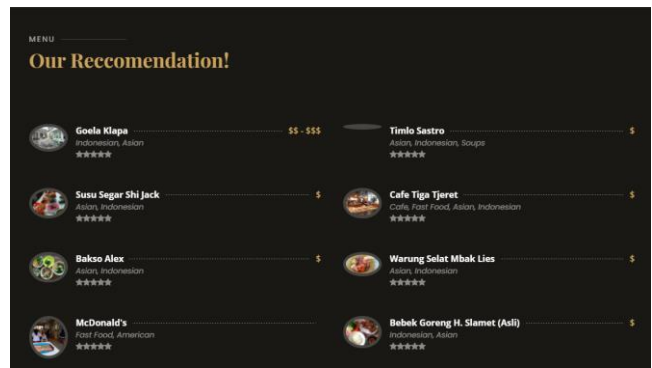
Pada bab ini akan diperlihatkan hasil pengujian yang dilakukan

4.1 Pengujian Program Aplikasi

Pada bagian pengujian ini, penulis akan mencoba untuk menjalankan aplikasi yang sudah dibuat untuk melihat seberapa baik aplikasi dapat digunakan

4.1.1 Fitur View Restaurant

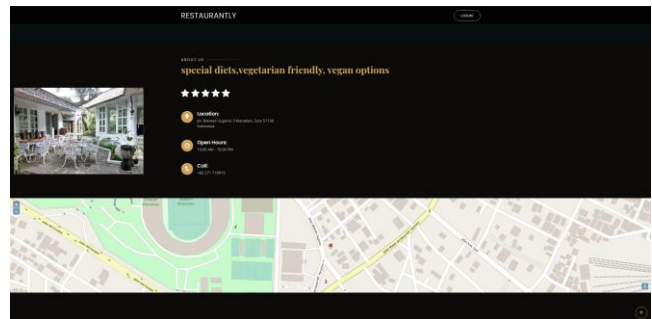
Pada halaman *View Restaurant* diperlihatkan sejumlah *restaurant* yang akan diurutkan berdasarkan *rating*. Tampilan home page untuk melihat *restaurant* akan diperlihatkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tampilan View Restaurant based on Rating

4.1.2 Fitur Detail Restaurant

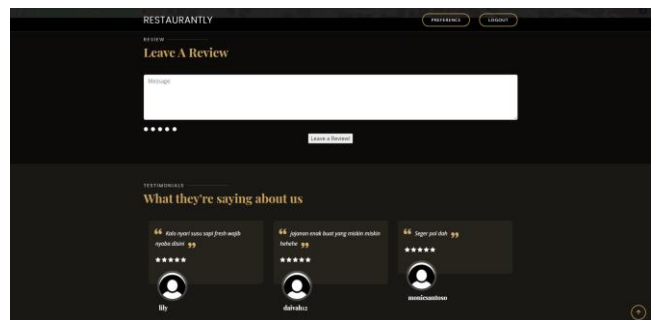
Pada halaman *Detail Restaurant* diperlihatkan data – data yang dimiliki oleh sebuah *restaurant*, seperti rating, alamat, jam buka dan tutup, serta lokasi yang diperlihatkan pada map. Tampilan *detail restaurant* akan diperlihatkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Tampilan Detail Restaurant

4.1.3 Fitur Give Review

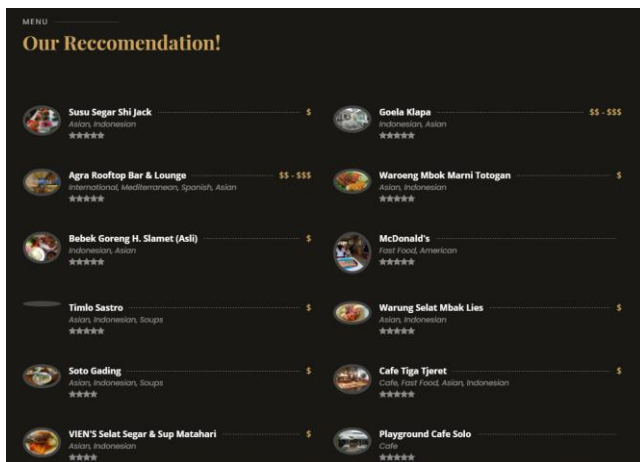
Pada halaman *Give Restaurant*, *user* dapat memberikan *review* terhadap *restaurant* berupa *text* dan *rating*. Tampilan halaman memberi *review* akan diperlihatkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan Detail Restaurant

4.1.4 Fitur View Recommendation

Setelah melakukan review terhadap sebuah *restaurant*, *user* dapat melihat daftar *restaurant* yang direkomendasikan dari menggunakan metode *User-Based Collaborative Filtering* dengan menggunakan *Fuzzy Conditional Probability Relation* sebagai agen untuk menghitung nilai *similarity*. Tampilan dari rekomendasi yang dihasilkan akan diperlihatkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Tampilan View Recommendation

4.2 Pengujian Rumus

Pengujian rumus dilakukan dengan menggunakan data *dummy* dan melakukan validasi apakah hasil sesuai dengan teori yang diinginkan. Data *dummy* yang digunakan terdiri dari 3 buah *user* yang memberikan *rating* terhadap *restaurant*. Data *dummy* akan diperlihatkan pada list dibawah:

$$d_1 = \left\{ \frac{0.25}{p_3}, \frac{0.32}{p_4} \right\}$$

$$d_2 = \left\{ \frac{0.1}{p_1}, \frac{0.28}{p_2}, \frac{0.06}{p_5}, \frac{0.24}{p_6} \right\}$$

$$d_3 = \left\{ \frac{0.25}{p_3}, \frac{0.16}{p_4} \right\}$$

$$d_4 = \left\{ \frac{0.28}{p_3}, \frac{0.26}{p_4}, \frac{0.36}{p_5}, \frac{0.27}{p_6} \right\}$$

$$d_5 = \left\{ \frac{0.23}{p_1}, \frac{0.22}{p_2}, \frac{0.25}{p_5}, \frac{0.27}{p_6} \right\}$$

$$d_6 = \left\{ \frac{0.22}{p_3}, \frac{0.26}{p_4} \right\}$$

$$d_7 = \left\{ \frac{0.33}{p_1}, \frac{0.22}{p_2} \right\}$$

$$d_8 = \left\{ \frac{0.33}{p_1}, \frac{0.28}{p_2}, \frac{0.36}{p_5}, \frac{0.27}{p_6} \right\}$$

Dari data *dummy* diatas akan dilakukan sebuah perhitungan menggunakan Persamaan (1) untuk mendapatkan hasil similaritas atau *similarity*. Hasil akan diperlihatkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Tabel Similaritas Data *dummy*

x/y	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	d ₅	d ₆	d ₇	d ₈
d ₁	1,00	0	1,00	0,44	0	1,00	0	0
d ₂	0	1,00	0	0,25	0,54	0	0,58	0,53
d ₃	0,72	0	1,00	0,35	0	0,79	0	0
d ₄	0,89	0,44	1,00	1,00	0,54	1,00	0	0,51
d ₅	0	0,91	0	0,44	1,00	0	0,82	0,86
d ₆	0,84	0	0,93	0,41	0	1,00	0	0
d ₇	0	0,47	0	0	0,46	0	1,00	0,49
d ₈	0	1,00	0	0,54	1,00	0	1,00	1,00

Contoh proses perhitungan similaritas dapat dilihat pada perhitungan:

Contoh Perhitungan $R(d_1, d_4)$:

$$R(d_1, d_4) = \frac{\sum \min(d_1, d_4)}{\sum d_4}$$

$$R(d_1, d_4) = \frac{0.25 + 0.26}{0.28 + 0.26 + 0.36 + 0.27}$$

$$R(d_1, d_4) = 0.44$$

4.3 Pengujian Rumus terhadap Responden

Pada bab ini akan diberikan contoh kasus penggunaan rumus dari 2 orang *user* untuk melakukan validasi terhadap rumus yang digunakan. Tabel contoh kasus akan diperlihatkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Contoh Kasus antar 2 User

Restaurant ID	User 16 Rating	User 5 Rating	Prediction Value	Valid for Recommendation
2	4			
4	4	5		
5	5			
7		2	2	No
8		4	4	Yes
11		5	5	Yes
13	3			
30		5	5	Yes
32	5			
34	4			
37		5	5	Yes

Dari contoh kasus yang diperlihatkan pada Tabel 4, nilai *similarity* antar *user* 16 dengan *user* 5 adalah 1, nilai ini didapatkan dari penggunaan Persamaan (1). Dari nilai ini akan dilakukan perkalian antara nilai *similarity* dengan *rating* dari *user* 5 yang belum pernah diberi *rating* oleh *user* 16 dan akan menghasilkan *prediction value* dimana sistem akan memprediksi perkiraan dari *rating* yang akan diberikan oleh *user* 16 terhadap *restaurant* tersebut. Dan dari hasil pengujian, ditemukan bahwa rekomendasi yang dihasilkan valid dengan selera *user*.

4.4 Hasil Pengujian terhadap Responden

Setelah melakukan pengujian terhadap Metode, akan dilakukan pengujian terhadap manusia yang dilakukan dengan melakukan pengujian terhadap 10 orang dimana tiap orang akan menjalankan aplikasi sesuai dengan keinginan mereka. Kemudian mereka akan diberikan kuisioner yang perlu diisi untuk mengetahui mengenai hasil rekomendasi valid, non valid, dan tidak valid

4.4.1 Hasil Survei Rekomendasi tanpa Merubah Rumus

Hasil survei rekomendasi merupakan hasil pengisian survei terhadap hasil dari rekomendasi yang dihasilkan oleh sistem tanpa melakukan perubahan rumus pada *Fuzzy Conditional Probability Relation*. Hasil dari survei untuk setiap peserta dapat dilihat pada Tabel 5 dibawah ini.

Tabel 5. Hasil survei rekomendasi

User	Rekomendasi			Akurasi (%)
	Valid	Tidak Valid	Total	
Ryan123	8	5	13	61.53
Dhika	7	3	10	70
Lily	10	2	12	83.33
Nindya	7	2	9	77.77
Hendra	6	4	10	60
Daivah12	5	5	10	50
Andresalim	8	4	12	66.66
Axelnylia	6	7	13	46.15
Monicsantoso	8	4	12	66.66
Dinda	5	6	11	45.45
RATA-RATA	7	4.2	11.2	62.78

Dari Tabel 5 menunjukkan bahwa *User-Based Collaborative Filtering* menggunakan *Fuzzy Conditional Probability Relation* memiliki tingkat akurasi yang cukup akurat dimana rata rata rekomendasi valid yang didapatkan adalah 7, rata rata rekomendasi tidak valid yang didapatkan adalah 4.2, dan rata rata dari akurasi yang didapatkan adalah 62.78%.

4.4.2 Hasil Survei Rekomendasi dengan Merubah Rumus

Hasil survei rekomendasi merupakan hasil pengisian survei terhadap hasil dari rekomendasi yang dihasilkan oleh sistem dengan hasil rekomendasi *minimal* memiliki rating 2 keatas, 3 keatas, dan 4 keatas. Hasil dari survei untuk setiap peserta dapat dilihat pada Tabel 6 dibawah ini.

Tabel 6. Hasil survei rekomendasi

User	Rekomendasi			Akurasi (%)
	Valid	Tidak Valid	Total	
Ryan123	7	8	15	47
Dhika	8	7	15	53
Lily	5	10	15	33
Nindya	8	7	15	53
Hendra	7	8	15	47
Daivah12	5	10	15	33
Andresalim	7	8	15	47
Axelnylia	7	8	15	47
Monicsantoso	9	6	15	60
Dinda	8	7	15	53
RATA-RATA	7.2	7.9	15	47

Dari Tabel 6 menunjukkan bahwa dengan minimal rating 2 untuk hasil rekomendasi memiliki tingkat akurasi yang cukup akurat dimana rata rata rekomendasi valid yang didapatkan adalah 7.2, rata rata rekomendasi tidak valid yang didapatkan adalah 7.9, dan rata rata dari akurasi yang didapatkan adalah 47%.

Tabel 7. Hasil survei rekomendasi

User	Rekomendasi			Akurasi (%)
	Valid	Tidak Valid	Total	
Ryan123	10	5	15	67
Dhika	11	4	15	73
Lily	9	6	15	60
Nindya	10	5	15	67
Hendra	9	6	15	60
Daivah12	13	2	15	87
Andresalim	12	3	15	80
Axelnylia	11	4	15	73
Monicsantoso	10	5	15	67
Dinda	9	6	15	60
RATA-RATA	10.4	4.6	15	69

Dari Tabel 7 menunjukkan bahwa dengan minimal rating 3 untuk hasil rekomendasi memiliki tingkat akurasi yang cukup akurat dimana rata rata rekomendasi valid yang didapatkan adalah 10.4, rata rata rekomendasi tidak valid yang didapatkan adalah 4.6, dan rata rata dari akurasi yang didapatkan adalah 69%.

Tabel 8. Hasil survei rekomendasi

User	Rekomendasi			Akurasi (%)
	Valid	Tidak Valid	Total	
Ryan123	8	2	10	80
Dhika	9	1	10	90
Lily	8	2	10	80
Nindya	7	3	10	70
Hendra	10	0	10	100
Daivah12	9	1	10	90
Andresalim	8	2	10	80
Axelnylia	9	1	10	90
Monicsantoso	7	3	10	70
Dinda	8	2	10	80
RATA-RATA	8.3	1.7	10	83

Dari Tabel 8 menunjukkan bahwa dengan minimal rating 4 untuk hasil rekomendasi memiliki tingkat akurasi yang cukup akurat dimana rata rata rekomendasi valid yang didapatkan adalah 8.3, rata

rata rekomendasi tidak valid yang didapatkan adalah 1.7, dan rata rata dari akurasi yang didapatkan adalah 83%.

5. KESIMPULAN

Dari hasil pembuatan *User-Based Collaborative Filtering* menggunakan *Fuzzy Conditional Probability Relation*, pengujian terhadap metode, dan hasil survei mengenai tingkat akurasi dari metode yang telah dibuat, dapat disimpulkan bahwa.

- Penggunaan *User-Based Collaborative Filtering* dengan *Fuzzy Conditional Probability Relation* dapat diimplementasikan kedalam sistem rekomendasi.
- Berdasarkan hasil survei, didapatkan bahwa nilai batasan bagus yang bisa digunakan untuk menghasilkan rekomendasi adalah 3 dan 4 keatas. Hal ini dikarenakan dengan menggunakan batasan 3, kita mendapatkan rekomendasi dengan jumlah yang cukup banyak dengan tingkat akurasi 69%, menggunakan batasan 4, kita mendapatkan rekomendasi dengan jumlah yang lebih sedikit, namun hasil rekomendasi yang dihasilkan lebih akurat dengan tingkat akurasi 83%.
- Dari hasil survei juga ditemukan bahwa hasil rekomendasi yang ditunjukkan mengandung tempat makan yang belum pernah dicoba oleh *user*. Sehingga *user* dapat menemukan informasi tentang tempat makan yang baru.

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian lebih lanjut antara lain:

- Mengubah rumus dari *Fuzzy Conditional Probability Relation* secara penuh untuk mendapatkan hasil rekomendasi yang lebih valid.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] DanZhao, ZShengShang.M. 2010. *User-based Collaborative-Filtering Recommendation Algorithms on Hadoop*. Third International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, WKDD 2010, 10.1109/WKDD.2010.54.
- [2] Intan, R., & Mukaidono, M. *Toward a Fuzzy Thesaurus Based on Similarity in Fuzzy Covering**. URL=<http://ajjips.com.au/papers/V8.3/V8N3.5%20-%20Toward%20a%20Fuzzy%20Thesaurus%20Based%20on%20Similarity%20in%20Fuzzy%20Covering.pdf>.
- [3] Rinandita Wikansari. 2020. Perilaku Konsumen Dalam Memilih Tempat Makan Dengan Pendekatan Stimulus Pemasaran. URL=https://www.academia.edu/31270471/Perilaku_Konsumen_Dalam_Memilih_Tempat_Makan_Dengan_Pendekatan_Stimulus_Pemasaran?auto=download&ssrv=nrrc.
- [4] Rossi, S., Barile, F., Improta, D., & Russo, L. 2016. Towards a Collaborative Filtering Framework for Recommendation in Museums: From Preference Elicitation to Group's Visits. *Procedia Computer Science*, 98, 431–436. DOI=<https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.09.067>.
- [5] Tewari, A. S., Singh, J. P., & Barman, A. G. 2018. Generating Top-N Items Recommendation Set Using Collaborative, Content Based Filtering and Rating Variance. *Procedia Computer Science*, 132, 1678–1684. DOI=<https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.05.139>.
- [6] Tian, Y., Zheng, B., Wang, Y., Zhang, Y., & Wu, Q. 2019. College Library Personalized Recommendation System Based on Hybrid Recommendation Algorithm. *Procedia CIRP*, 83, 490–494. DOI=<https://doi.org/10.1016/j.procir.2019.04.126>.