IMPLEMENTASI ALGORITMA A-PRIORI UNTUK SISTEM REKOMENDASI PRODUK MITRA PERUSAHAAN E-COMMERCE EATAJA

(RECOMMENDATION SYSTEM FOR E-COMMERCE EATAJA COMPANY PARTNER USING A-PRIORI ALGORITHM)

I Putu Yuda Danan Jaya[1], Burhanuddin Dirgantoro[2], Istikmal[3]

[1,2,3] Universitas Telkom, Bandung
[1]yudadananjaya@student.telkomuniversity.ac.id, [2]burhanuddin@telkomuniversity.ac.id, [3]istikmal@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Guna mencapai strategi bisnis yang mampu meningkatkan intensitas transaksi penjualan suatu produk, EatAja diharuskan dapat memanfaatkan data transaksi yang dimiliki untuk mendapatkan informasi serta menganalisa pola keterkaitan dan kecenderungan pembelian produk dalam sebuah trasnsaksi sehingga dapat memberikan rekomendasi. Maka dari itu pada penelitian ini digunakan fungsi association rule dengan algoritma A-Priori sebagai fungsi data mining dalam pembuatan sistem rekomendasi produk pada aplikasi EatAja. Algoritma ini dipilih karena dapat mengolah data transaksi EatAja dengan cepat dan akurat dalam memberikan rekomendasi.

Pada algoritma ini, jumlah data memengaruhi akurasi serta nilai keterkaitan setiap produk. Jumlah aturan asosiasi yang dihasilkan menggunakan algoritma ini juga bergantung pada jumlah data, semakin banyak data yang digunakan maka semakin banyak pula aturan asosiasi yang akan terbentuk. Pada penelitian ini didapatkan nilai rata-rata lift ratio tertinggi pada pengujian kedua sebesar 1.51, dimana hasil ini menandakan bahwa aturan asosiasi yang terbentuk memiliki validitas tinggi terhadap dataset transaksi EatAja sehingga dapat digunakan sebagai dasar pemberian rekomendasi. Sitem rekomendasi pada penelitian ini mendapatkan skor 83.87% pada pengujian beta.

Kata kunci: Recommender System, Data Mining, Association Rule, Apriori Algorithm.

Abstact

To achieve a business strategy that can increase the intensity of sales transactions for a product, EatAja is required to be able to utilize its transaction data to obtain information and analyze patterns of linkage and product purchasing tendencies in a transaction so that it can provide recommendations. Therefore, in this study, the association rule function with the A-Priori algorithm was used as a data mining function in making a product recommendation system in the EatAja application. This algorithm was chosen because it can process EatAja transaction data quickly and accurately in providing recommendations.

In this algorithm, the amount of data affects the accuracy and relatedness value of each product. The number of association rules generated using this algorithm also depends on the amount of data, the more data used, the more association rules will be formed. In this study, the highest average lift ratio value in the second test was 1.51, where this result indicates that the association rules formed have high validity on the EatAja transaction dataset so that they can be used as a basis for providing recommendations. The recommendation system in this study got a score of 83.87% on beta testing.

Keywords: Recommender System, Data Mining, Association Rule, Apriori Algorithm.

1. Pendahuluan

Saat ini teknologi informasi berkembang sangat cepat, dan dapat memudahkan serta menyederhanakan kegiatan sehari – hari dalam berbagai bidang. Teknologi informasi merupakan suatu teknologi yang memiliki fungsi dalam mengolah data, memperoleh, menyusun, menyimpan, dan mengubah data, dengan berbagai cara untuk mendapatkan informasi yang bermanfaat dan berkualitas [1]. Salah satu kegunaan dari teknologi informasi yaitu dapat diaplikasikan pada bidang

bisnis. Dalam pelaksanaannya sebuah bisnis tentu saja memerlukan sebuah informasi yang diharapkan dapat memberikan keuntungan dalam penyusunan strategi bisnis. Salah satu informasi yang bermanfaat adalah sistem rekomendasi.

Salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang bisnis food and beverages adalah EatAja. Sebagai penyedia layanan pemesanan yang menghubungkan restoran dan pelanggan tentunya EatAja memiliki rekam data pemesanan dan transaksi yang terjadi, yang seiring dengan perkembangannya akan menjadi semakin banyak dan menumpuk. Dengan memanfaatkan data tersebut dalam penelitian tugas akhir ini akan dibangun sebuah sistem yang dapat memberikan rekomendasi menu dan kombinasi menu yang sering dibeli oleh konsumen.

Salah satu metode yang dapat menyelesaikan masalah tersebut adalah association rule A-Priori. Sistem rekomendasi produk yang dibangun dengan memanfaatkan Frequent Pattern (FP) pada suatu data historis. FP berisikan informasi mengenai suatu pola dan kecenderungan yang muncul pada suatu rekam data transaksi. FP kemudian diolah untuk digali informasinya menggunakan teknik association rule yang merupakan salah satu teknik data mining untuk mengidentifikasi kecenderungan kesamaan pola antar item pada data. Association rule menggunakan dua parameter penting. Parameter pertama adalah minimum support yaitu persentase kombinasi item dari seluruh rekam data transaksi yang merupakan syarat dalam menentukan analisis pola frekuensi tinggi untuk menghasilkan pola kombinasi item pada data. Parameter kedua adalah minimum confidence yang merupakan kekuatan hubungan antara satu item dengan item lainnya dalam kumpulan data pada aturan asosiatif yang dijadikan sebagai syarat nilai minimum untuk menemukan aturan asosiatif dari hasil analisa pola frekuensi tinggi.

Penelitian ini dilakukan dengan cara menganalisa penerapan association rule dengan algoritma A-Priori pada rekam data transaksi milik e-commerce EatAja yang dijadikan sebagai dataset. Hasil dari penelitian tugas akhir ini adalah sistem rekomendasi produk menggunakan algoritma A-Priori di e-commerce EatAja.

2. Dasar Teori

2.1 Sistem Rekomendasi

Sistem rekomendasi merupakan suatu program yang bekerja untuk memprediksi suatu item, seperti rekomendasi buku, musik, film ataupun berita yang dapat menarik perhatian pelanggan atau user. Sistem ini bekerja dengan mengumpulkan data yang diperoleh dari user secara langsung maupun tidak [2].

Hasil dari pengumpulan data dilanjutkan dengan perhitungan menggunakan algoritma yang sudah ditentukan dan hasilnya dikembalikan pada user sebagai rekomendasi sebuah item dengan parameter user tersebut. Sistem rekomendasi juga merupakan salah satu alternatif sebagai mesin pencari suatu item yang dicari oleh user [3].

2.2 Algoritma A-Priori

Algoritma A-Priori merupakan suatu algoritma data mining dengan aturan asosiasi untuk dapat menentukan keterkaitan asosiasi dari kombinasi suatu item [4]. Pada algoritma A-Priori, dilakukan pencarian frequent itemset menggunakan teknik association rule. Algoritma A-Priori menggunakan pengetahuan frekuensi atribut yang telah diketahui untuk mengetahui informasi selanjutnya. Pada algoritma A-Priori, akan dilakukan penentuan kandidat yang mungkin akan muncul dengan memperhatikan minimum support dan minimum confidence. Support memiliki arti nilai atau presentase kombinasi sebuah item [5]. Berikut adalah rumus dari nilai support :

$$Support\ (A) = \frac{Jumlah\ transaksi\ mengandung\ A}{Total\ transaksi} x\ 100\% \qquad (2.1)$$

dengan :
Support (A) : Nilai support untuk item A
Berikut merupakan rumus dari nilai support dari 2 item :

$$Support\ (A, B) = \frac{Jumlah\ transaksi\ mengandung\ A\ dan\ B}{Total\ transaksi} x\ 100\% \qquad (2.2)$$

dengan :
Support (A,B) : Nilai support untuk item A dan B

2.2 Association Rule

Association rule atau analisis asosiasi merupakan sebuah teknik data mining untuk mendapatkan aturan asosiatif antara suatu kombinasi item. Association rule merupakan teknik yang

banyak digunakan untuk analisis pola frekuensi tinggi dan menghasilkan algoritma yang efisien. Association rule akan menemukan pola tertentu dalam mengasosiasikan sebuah data yang satu dengan data yang lainnya. Metode dasar dalam mencari association rule dari sekumpulan data terdiri dari dua tahap. Tahap pertama dalam mencari association rule adalah dengan mencari frequent itemset. Frequent itemset adalah sekumpulan item yang seringkali muncul secara bersamaan yang memenuhi syarat minimum dari nilai support. Selanjutnya barulah mencari association rule yang memenuhi syarat nilai confidence. Association rule diperlukan oleh suatu variabel ukuran yang ditentukan oleh user untuk menentukan batasan jumlah output yang diinginkan oleh user. Sedangkan support dan confidence merupakan sebuah ukuran kepercayaan dan kegunaan suatu pola yang telah ditemukan.

Sebagai contoh terdapat konsumen yang biasanya akan membeli tepung dan susu yang ditunjukkan sebagai berikut :

$$Tepung \rightarrow susu\ [support = 5\%, confidence = 65\%]$$

Pada contoh diatas dapat diartikan bahwa nilai support 5% menunjukkan bahwa keseluruhan dari total transaksi konsumen membeli tepung dan susu secara bersamaan yaitu sebesar 5%. Sedangkan confidence 65% menunjukkan bila konsumen membeli tepung pasti membeli susu sebesar 65%.

2.3 Lift Ratio

Lift ratio adalah jenis pengujian yang digunakan untuk mengukur kekuatan aturan asosiasi dalam data mining khususnya pada Algoritma A-Priori [6]. Nilai lift ratio biasanya digunakan untuk menentukan validitas suatu aturan asosiasi [7].

Nilai *lift* dihitung menggunakan rumus seperti berikut :

$$Lift\ Ratio = \frac{Confidence\ (A,B)}{Benchmark\ Confidence\ (A,B)} \quad (2.3)$$

Untuk mendapatkan nilai *Benchmark Confidence* dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$BenchmarkConfidence = \frac{Nc}{N} \quad (2.4)$$

Keterangan :
Nc : Jumlah transaksi dengan item yang menjadi consequents
N : Jumlah transaksi pada basis data

3. Perancangan Sistem

3.1 Gambaran Umum Sistem A-Priori

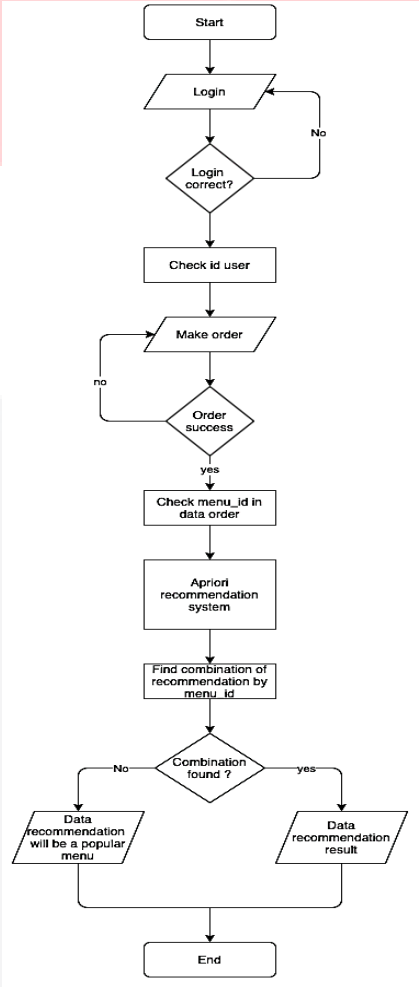
Pada perancangan dan penerapannya luaran dari sistem rekomendasi akan ditampilkan setelah customer melakukan pemesanan makanan atau proses order melalui aplikasi customer EatAja. Adapun tahapan yang harus dilalui adalah:

1. User melakukan login menggunakan akun Google, atau menggunakan akun terdaftar pada database EatAja yang diperoleh setelah melakukan proses registrasi.
2. Sistem akan melakukan pengecekan pendaftaran user id. jika user id terdaftar maka user id akan digunakan pada sistem rekomendasi untuk mencatat transaksi yang dilakukan oleh seorang user.
3. User menekan tombol Scan QR Code, kemudian melakukan scan QR yang tersedia pada meja restaurant.
4. User memilih menu yang diinginkan, kemudian melakukan check out pesanan dan pembayaran.

Setelah melewati 3 proses di atas data order disimpan ke database sistem, dimana nantinya data dari setiap order ini akan digunakan kembali untuk membuat dataset yang akan diproses menggunakan algoritma A-Priori untuk mendapatkan nilai keterkaitan antar menu sebagai dasar dalam pemberian rekomendasi menu. Selain digunakan dalam pembentukan dataset, setiap kali user melakukan order, id dari setiap menu yang ada didalam data order juga digunakan sebagai inputan

pada sistem rekomendasi agar sistem mengetahui menu yang dipesan oleh user kemudian dicocokan dengan kombinasi rekomendasi hasil dari dataset order yang diolah menggunakan algoritma A-Priori. Jika kombinasi rekomendasi dari suatu input ditemukan maka sistem akan memberikan respon kepada aplikasi dan menampilkan rekomendasi menu. Namun jika kombinasi rekomendasi dari suatu input tidak ditemukan maka sistem akan menampilkan menu yang paling sering dibeli.

Sistem ini bergantung pada data transaksi atau data order yang tercatat pada database EatAja dalam membuat dataset yang akan diolah untuk dapat menghasilkan rekomendasi, jika pada suatu mitra belum terjadi transaksi melalui aplikasi EatAja maka sistem tidak akan memberikan rekomendasi. Dibutuhkan minimal 2 transaksi agar sistem dapat melakukan proses pengolahan data guna menciptakan rekomendasi untuk suatu menu.



Gambar 3. 3 Diagram alir sistem rekomendasi.

3.2 Perancangan Sistem Rekomendasi

Sistem yang akan dibuat merupakan sistem yang dapat memberikan rekomendasi menu berdasarkan suatu transaksi. Untuk dapat memberikan rekomendasi terdapat beberapa tahapan yang harus dilalui. Berikut ini adalah beberapa tahapan dalam proses pembentukan rekomendasi.

3.2.1 Pembuatan Dataset Format Tabular

Langkah pertama yang dilakukan adalah pembuatan format tabular dari dataset yang digunakan.

Tabel 3. 1 Contoh dataset riwayat pesanan user beserta menu

order_id	menu_id		
O1	I1	I2	I3

O2	I4	I1	
O3	I1	I2	
O4	I5	I4	I3
O5	I2	I3	I1

Keterangan:
O1-O6 : Order
I1-I5 : Menu

Tabel 3.1 merupakan contoh dataset interaksi pengguna dengan properti. Kemudian dari dataset tersebut dibuat format tabular seperti tabel berikut.

Tabel 3. 2 Format tabular riwayat pesanan user beserta menu.

order_id	I1	I2	I3	I4	I5
O1	1	1	1	0	0
O2	1	0	0	1	0
O3	1	1	0	0	0
O4	0	0	1	1	1
O5	1	1	1	0	0

3.2.2 Analisa Pola Frekuensi Tinggi

Setelah terbentuk format tabular, selanjutnya dihitung nilai support untuk setiap itemset dengan menggunakan rumus support. Rumus support dijelaskan pada persamaan (2.1).

Pada perhitungan ini ditentukan nilai minimum support sebesar 30% sehingga itemset yang memiliki nilai support lebih tinggi atau sama dengan nilai minimum support yang ditentukan nantinya akan dijadikan sebagai kandidat dalam pembentukan aturan asosiasi (association rule). Dengan data seperti pada Tabel 3.2 akan ada beberapa iterasi dimana tiap N iterasi setidaknya memerlukan N buah menu yang memenuhi syarat nilai support lebih dari atau sama dengan minimal support atau memiliki nilai support lebih dari atau sama dengan 30%.

3.2.3 Association Rules Mining

Pada perhitungan ini ditentukan nilai minimum confidence sebesar 70% sehingga rules yang memiliki nilai confidence lebih tinggi atau sama dengan nilai minimum confidence yang ditentukan nantinya akan dijadikan sebagai kandidat dalam penentuan rekomendasi. Dengan data seperti pada Tabel 3.2 akan ada beberapa rules yang akan terbentuk. Tiap rules yang memenuhi syarat nilai confidence lebih dari atau sama dengan minimal confidence akan dijadikan dasar dalam memberikan rekomendasi menu.

Tabel 3. 3 Association Rules

Rules		Confidence	Confidence >= min_confidence (70%)
Jika(A)	Maka(B)		
menu_id	menu_id		
I1	I2	0.75	Terpenuhi
I2	I1	1	Terpenuhi
I1	I3	0.5	Tidak Terpenuhi
I3	I1	0.67	Tidak Terpenuhi
I3	I2	0.67	Tidak Terpenuhi
I2	I3	0.67	Tidak Terpenuhi

I1, I3	I2	1	Terpenuhi
I1, I2	I3	0.67	Tidak Terpenuhi
I3, I2	I1	1	Terpenuhi
I1	I3, I2	0.5	Tidak Terpenuhi
I3	I1, I2	0.67	Tidak Terpenuhi
I2	I1, I3	0.67	Tidak Terpenuhi

3.2.4 Menentukan Rekomendasi Menu

Dalam menentukan rekomendasi system hanya menggunakan rule yang memenuhi syarat nilai minimum confidence. Sebagai contoh pada Tabel 3.3 dapat kita lihat terdapat rule yang menyatakan bahwa "jika I2 maka I1" memiliki nilai confidence sebesar 100%, jadi pada dataset transaksi ketika seseorang membeli I2 maka juga membeli I1. Sehingga ketika ada user yang melakukan pemesanan menu I2 system akan merekomendasikan menu I1 sesuai dengan rule yang ada.

4. Hasil Pengujian dan Analisis

4.1 Hasil Data

Dataset transaksi user yang digunakan dalam pembuatan sistem rekomendasi menu pada aplikasi EatAja berasal dari database EatAja yang diambil menggunakan API EatAja. Dataset transaksi hingga saat ini berjumlah 1286. Data tersebut berasal dari 71 customer user dan 28 mitra.

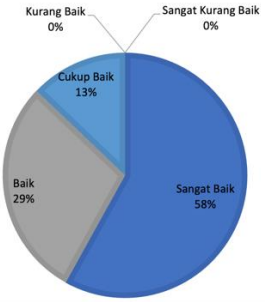
4.2. Pengujian Alpha

Berdasarkan hasil pengujian black box yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa 14 fitur yang diuji telah sesuai dengan luaran yang diharapkan dan juga telah berfungsi seluruhnya dengan baik.

4.3 Hasil Pengujian Beta

Pengujian beta dilakukan terhadap 31 responden selama 5 hari yang dimulai dari tanggal 29 Juni – 3 Juli 2021. Hasil dari pengujian tersebut dapat dilihat pada gambar berikut.

Gambar 4. 1 Rekap pengujian kuisioner.



Berdasarkan Gambar 4.1, dapat kita lihat diperoleh mayoritas responden memberi jawaban dengan nilai 5 atau sangat baik. Sementara, tidak ada responden yang memberi jawaban bernilai 1 dan 2 (kurang baik dan sangat kurang baik).

diperoleh hasil nilai kepuasan pengguna untuk setiap butir pertanyaan yang diajukan pada kuesioner. Berdasarkan hasil yang didapat ditarik kesimpulan bahwa aplikasi memiliki nilai-nilai usability. Aspek ini ditunjukkan dengan:

a. Nilai atribut "kemudahan aplikasi untuk dipelajari" mendapat index sangat baik dengan nilai sebesar 90.32% hasil ini menunjukkan bahwa aplikasi telah memenuhi nilai untuk aspek learnability.
b. Nilai atribut "aplikasi bermanfaat untuk masyarakat umum" mendapat index sangat baik dengan nilai sebesar 85.81% hasil ini menunjukkan bahwa aplikasi telah memenuhi nilai untuk aspek efficiency.
c. Nilai atribut "kemudahan aplikasi untuk dioperasikan" mendapat index sangat baik dengan nilai sebesar 86.43% hasil ini menunjukkan bahwa aplikasi telah memenuhi nilai untuk aspek memorability.

d. Nilai atribut "fitur rekomendasi aplikasi berjalan dengan baik" mendapat index sangat baik dengan nilai sebesar 83.87% hasil ini menunjukkan bahwa aplikasi telah memenuhi nilai untuk aspek errors.
e. Nilai atribut "aplikasi memuaskan secara keseluruhan" mendapat index sangat baik dengan nilai sebesar 89.03% hasil ini menunjukkan bahwa aplikasi telah memenuhi nilai untuk aspek satisfaction secara keseluruhan.

4.4 Hasil Pengujian Lift Ratio

Berdasarkan hasil pengujian lift ratio, diperoleh rata-rata nilia lift untuk masing-masing pengujian adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 1 Kesimpulan hasil pengujian lift ratio.

Pengujian	id_mitra	Jumlah Association *Rule* yang terbentuk dan memenuhi syarat	Rata-rata *Lift Ratio*
Pertama	b8b4935b-b9aa-4d56-ac51-37c43c40ab8e	4	1.33
Kedua	7d5e7cbb-4e07-401f-8e79-81030add223c	3	1.51
Ketiga	c819de10-ad4c-4377-9ab2-ae67b25298c0	2	1.33

Dapat dilihat pada Tabel 4.1, bahwa nilai rata-rata untuk seluruh rule yang terbentuk pada pengujian bernilai lebih dari 1, sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa seluruh rule yang terbentuk valid untuk dijadikan dasar dalam memberikan rekomendasi menu.

4.5 Hasil Pengujian Performa

Dari 30 kali pengujian, dihasilkan waktu rata-rata yang diperlukan untuk melakukan parsing data mulai dari proses pengunduhan hingga merubah data JSON menjadi dataframe adalah 1.31 detik, waktu rata-rata pengolahan data menggunakan algoritma A-Priori hingga dapat menghasilkan association rules yang mendasari pemberian rekomendasi yaitu 0.15 detik, waktu rata-rata yang diperlukan sistem untuk melakukan pemerosesan data rekomendasi hingga siap untuk dikirimkan menuju aplikasi EatAja untuk ditampilkan adalah 0.52 detik, waktu rata-rata yang diperlukan sistem rekomendasi secara keseluruhan untuk memberikan respon berupa rekomendasi dalam bentuk JSON kepada aplikasi EatAja adalah 3.35 detik.

5 Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari serangkaian proses pengujian dan analisis yang telah dilakukan pada tugas akhir ini, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem rekomendasi menu menggunakan algoritma *A-Priori* berhasil dibuat serta dapat memberikan rekomendasi menu kepada user dan disajikan melalui aplikasi mobile berbasis Android yang juga telah berhasil dibuat. Berdasarkan hasil dari pengujian alpha menunjukan bahwa aplikasi dan sistem rekomendasi telah berfungsi dan berhasil berjalan dengan sangat baik.
2. Setelah dilakukan uji lift ratio didapatkan nilai lift untuk seluruh rules yang terbentuk pada tugas akhir ini lebih dari 1 sehingga dapat dijadikan sebagai dasar dalam memberikan rekomendasi. Dan diketahui *rule* yang terbentuk jumlahnya berbeda-beda mengikuti jumlah data transaksi pada masing masing restoran. Semakin banyak dan semakin variatif data transaksi maka semakin banyak rule yang dapat terbentuk begitujuga sebaliknya.

3. Berdasarkan hasil dari pengujian performa sistem rekomendasi, dapat ditarik kesimpulan bahwa algoritma *A-Priori* memiliki performa yang baik dalam mengolah data transaksi EatAja secara spontan dan realtime untuk dapat menghasilkan rekomendasi menu. Dengan rata-rata waktu proses algoritma *A-Priori* yang diperlukan setiap kali mengolah data transaksi yaitu 0.15 detik.

5.2 Saran

Saran yang dapat penulis berikan terkait dengan aplikasi rekomendasi produk menggunakan algoritma *A-Priori* yang telah dibangun adalah sebagai berikut:

1. Pada penelitian selanjutnya diharapkan untuk menggunakan spesifikasi server yang lebih bagus dari yang penulis gunakan saat ini agar sistem rekomendasi dapat berjalan lebih cepat dalam melakukan proses komputasi dan transfer data antara aplikasi dan server.
2. Pada penelitian selanjutnya jumlah data transaksi yang diolah diharapkan lebih banyak lagi karena algoritma yang digunakan bergantung pada banyaknya data yang digunakan semakin banyak data yang tersedia maka semakin baik rekomendasi dan semakin banyak rules yang dihasilkan.
3. Pada penelitian selanjutnya diharapkan dapat dibuat aplikasi pada platform lain seperti ios, atau web.

Referensi :

[1] R. Tri, Pengantar Teknologi Informasi, Tiga Ebook, 2020.

[2] J. Scafer, J. Konstan and J. Riedl, Item-Based Collaborative Filtering Recommender Algorithms, WWW10, 2001.

[3] J. Fadlil and W. F. Mahmudy, "Pembuatan Sistem Rekomendasi Menggunakan Decision Tree dan Clustering," *Jurnal Ilmiah Kursor,* vol. 3, no. 1, pp. 57-66, 2007.

[4] L. D, Discovering Knowlwdge in Data: An Introduction to Data Mining, New Jersey: Jhon Wiley & Sons, 2014.

[5] S. P. R, Software Engineering- A Practitioner's Approach, 2001.

[6] B. Santoso, Data mining : Teknik Pemanfaatan Data untuk Keperluan Bisnis. Edisi ke-1., Yogyakarta: Graha Ilmu, 2007.

[7] K. R. S. I. A. Mohamad Fauzy, "Penerapan Metode Association Rule Menggunakan Algoritma Apriori pada Simulasi Prediksi Hujan Wilayah Kota Bandung," *Fakultas Informatika Telkom University,* 2016.