

E-COMMERCE BLESSED PARTY DENGAN SISTEM REKOMENDASI APRIORI DAN COLLABORATIVE FILTERING

Delya¹ Bagus Mulyawan² Manatap Dolok Lauro³

^{1 2 3} Teknik Informatika Universitas Tarumanagara

Jl. Letjen S. Parman No. 1, Jakarta Barat 11440 Indonesia

E-mail: ¹delya.535180076@stu.untar.ac.id, ²bagus@fti.untar.ac.id, ³manataps@fti.untar.ac.id

Abstrak

Evolusi internet yang beriringan dengan pesatnya perkembangan teknologi informasi membawa banyak pengaruh ke dalam kehidupan, salah satunya adalah dengan kemunculan perdagangan secara elektronik atau e-commerce. Kemudahan perdagangan digital ini membuat banyak pebisnis mulai beralih dari bisnis konvensional ke bisnis digital dengan pemanfaatan e-commerce sehingga persaingan ketat di internet juga mulai muncul. Maka dari itu, pada kesempatan ini akan dibangun sistem aplikasi penjualan online bagi Blessed Party dengan kelebihan fitur rekomendasi yang dibuat menggunakan metode Apriori dan Collaborative Filtering. Perancangan aplikasi dilakukan untuk memudahkan transaksi antar pembeli dan penjual pada toko Blessed Party. Data yang digunakan dalam perancangan ini merupakan data transaksi dan rating produk yang diambil dari riwayat penjualan Blessed Party selama tahun 2020 melalui platform sebelumnya, Shopee dan Tokopedia. Uji coba pada metode Apriori dilakukan sebanyak 3 kali untuk menemukan aturan asosiasi terkuat serta meneliti parameter minimum support yang dimasukkan. Uji coba metode Collaborative Filtering dilakukan sebanyak 3 kali juga untuk menilai kestabilan akurasi dari metode tersebut dengan menggunakan mean absolute error (MAE) yang didapatkan hasilnya stabil mendekati angka 0 sebanyak 3 kali dan menghitung nilai precision dan hasil yang didapatkan sebesar 0.7 di mana hal ini berarti metode tersebut efektif untuk memberikan rekomendasi.

Kata Kunci—E-Commerce, Online Shopping, Recommendation, Collaborative Filtering, Apriori

Abstract

The evolution of the internet that goes hand in hand with the rapid development of information technology brings many influences into life, one of which is the emergence of electronic commerce or e-commerce. The ease of digital commerce has made many business people start switching from conventional business to digital business by utilizing e-commerce so that fierce competition on the internet also begins to emerge. Therefore, on this occasion, an online sales application system will be built for the Blessed Party with the advantages of recommendation features made using the Apriori and Collaborative Filtering methods. The application design is carried out to facilitate transactions between buyers and sellers at the Blessed Party store. The data used in this design is transaction data and product ratings taken from the sales history of the Blessed Party during 2020 through the previous platforms, Shopee and Tokopedia. Trials on the Apriori method were carried out 3 times to find the strongest association rules and examine the minimum support parameters entered. The Collaborative Filtering method trial was carried out 3 times to assess the stability of the accuracy of the method using the mean absolute error (MAE) which resulted in stable results approaching the number 0 for 3 times and calculating

the precision value and the results obtained were 0.7 where this means the method is effective for providing recommendations.

Keywords— *E-Commerce, Online Shopping, Recommendation, Collaborative Filtering, Apriori*

1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi informasi yang beriringan dengan evolusi internet telah menciptakan berbagai konten digital, salah satunya yaitu dengan terciptanya perdagangan secara elektronik atau dikenal dengan istilah *e-commerce*. Kemunculan *e-commerce* ini memungkinkan Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) untuk memperkenalkan usahanya ke lebih dari 202 juta pengguna internet di Indonesia [1].

Blessed Party merupakan salah satu bisnis UMKM di industry perdagangan yang menjual berbagai perlengkapan pesta dan acara seperti imlek, natal, ulang tahun, dsb. Meskipun telah bergerak secara *online*, namun toko ini terkendala dalam memperluas pangsa pasar karena penjualan hanya bergantung pada *traffic* dari *marketplace* seperti Shopee dan Tokopedia di mana *traffic* tersebut juga terbagi lagi untuk banyak toko pesaing yang juga berjualan pada *marketplace* tersebut. Dalam mengatasi masalah tersebut, pemilik toko Blessed Party menginginkan adanya upaya lebih dalam penguatan dan promosi bisnis, seperti pembangunan media khusus yaitu dengan merancang sebuah web *e-commerce*.

Web *e-commerce* yang dirancang juga mendapatkan penambahan fitur rekomendasi paket produk untuk memberi nilai tambah serta menyelesaikan permasalahan yang terjadi. Fitur tersebut ditambahkan berdasarkan permasalahan dari para konsumen yaitu sulitnya mencari beberapa produk relevan secara efisien karena banyaknya produk yang dijual pada toko tersebut. Rekomendasi akan bekerja dengan memasangkan beberapa produk relevan ke dalam satu paket, kemudian disaring kembali sesuai minat para konsumen dengan menggunakan data penilaian konsumen terhadap produk tersebut. Untuk mencapai tujuan tersebut, rancangan ini dilakukan dengan menggunakan metode Apriori yang akan melakukan perhitungan prediksi pasangan paket produk berdasarkan transaksi yang ada, dan Collaborative Filtering yang digunakan untuk memprediksi paket yang relevan untuk konsumen berdasarkan penilaian konsumen terhadap beberapa produk sebelumnya.

Perancangan sejenis yang pernah dibuat sebelumnya yaitu Implementasi *Item-Based Collaborative Filtering* dalam Pemberian Rekomendasi Agenda Wisata Berbasis Android [2] oleh Yudi Setiawan, Angga Nurwanto dan Aan Erlansari sebagai acuan dalam membangun web dengan sistem rekomendasi, dan Sistem Pemesanan Hotel Berbasis Web menggunakan Metode Apriori dan Simple Additive Weighting oleh Christopher Louis Fabian [3].

2. LANDASAN TEORETIK

2.1 Website

Website merupakan halaman berisi informasi yang bentuknya beragam seperti teks, gambar, video, animasi maupun gabungan dari semuanya. *Website* dapat digunakan untuk berbagai keperluan seperti untuk personal, perusahaan, maupun organisasi. *Website* terdiri dari *website* statis yaitu *website* yang jika ingin mengganti informasi di dalamnya perlu dilakukan pembangunan ulang struktur kode dari web tersebut, dan *website* dinamis di mana pengguna

dapat melakukan interaksi secara langsung, seperti menambah, menghapus, maupun mengubah konten dalam web tanpa harus membangun ulang struktur kode web tersebut [4].

Beberapa fungsi dari pembangunan *website* yaitu sebagai sarana komunikasi, sarana informasi, transaksi jual beli *online*, dsb. Manfaat dari *website* yaitu dapat berperan untuk membangun *personal branding*, memperkenalkan atau mempromosikan produk dan jasa, dan juga dapat dijadikan media untuk menghasilkan uang.

2.2 E-Commerce

Electronic Commerce (E-Commerce) didefinisikan sebagai proses jual beli produk dan jasa secara elektronik dengan memanfaatkan jaringan computer menurut Laudon & Laudon (1998). *E-Commerce* merupakan proses bisnis dengan memanfaatkan teknologi informasi yang dapat menghubungkan antara konsumen, distributor dan produsen [5]. *E-commerce* lebih dipilih oleh pengguna dalam melakukan proses jual beli karena lebih mudah untuk dijangkau, biaya yang diperlukan juga lebih rendah dibanding bisnis *offline*, serta konsumen tidak perlu jauh-jauh untuk mendatangi toko fisik secara langsung.

2.3 Sistem Rekomendasi

Sistem rekomendasi merupakan alat personalisasi yang menyediakan pengguna sebuah informasi mengenai produk yang sesuai dengan masing-masing pengguna (Sebastia, L et al). Sistem melakukan analisa data dan informasi dari pengguna dan lingkungannya. Sistem rekomendasi mengambil beberapa variabel berdasarkan profil pengguna, penilaian, transaksi, dan berbagai variabel lain yang kemudian digunakan untuk menyaring beberapa produk dalam daftar dan kemudian hasil tersebut direkomendasikan kepada pengguna.

Sistem rekomendasi menyaring beberapa dari sekian banyak pilihan yang diyakini sesuai untuk pengguna. Sistem ini membantu pengguna dalam proses pengambilan keputusan, seperti produk apa yang akan dibeli, tempat apa yang akan dikunjungi, makanan apa yang akan dipesan, dan lain sebagainya.

2.4 Apriori

Algoritma Apriori merupakan bagian dari *data mining* yang menggunakan teknik aturan asosiasi untuk mencari kombinasi *item* yang sering muncul bersamaan sesuai kriteria yang diinginkan, dan ditemukan pertama kali oleh R. Agrawal dan R. Srikant pada tahun 1994 (Kusrini, Emha Taufiq). Penggunaan algoritma ini didasarkan oleh transaksi yang dilakukan konsumen. Dari setiap transaksi yang ada dicari nilai setiap kombinasi *itemset*, lalu dilakukan eliminasi apabila kurang dari *minimum support* yang telah ditetapkan. Setelah mendapatkan hasil akhir eliminasi, aturan asosiasi dilakukan untuk menemukan nilai *confidence* yang menentukan kekuatan aturan asosiasi.

Pada rancangan ini, hasil dari algoritma digunakan untuk membuat paket dari kombinasi *item* yang sering muncul bersamaan pada data transaksi yang ada. Dalam menentukan hasil dibutuhkan 3 ukuran pendukung yaitu nilai *support* untuk menentukan seberapa banyak sebuah produk muncul dalam transaksi, nilai *confidence* untuk mengukur kekuatan asosiasi antara 2 produk atau lebih, dan *lift ratio* untuk mengukur apakah tiap produk dalam aturan asosiasi benar-benar saling berhubungan atau tidak. Dalam menghitung ketiga ukuran pendukung dapat digunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Support (A)} = \frac{\text{Jumlah Transaksi berisi A}}{\text{Jumlah Total Transaksi}} \quad (1)$$

$$\text{Support (A U B)} =$$

$$\frac{\text{Jumlah Transaksi berisi A dan B}}{\text{Jumlah Total Transaksi}} \quad (2)$$

$$\text{Confidence P(B | A)} = \frac{\text{Jumlah Transaksi Mengandung A dan B}}{\text{Jumlah Transaksi mengandung A}} \quad (3)$$

$$\text{Lift Ratio (A,B)} = \frac{\text{Confidence P(B|A)}}{\text{Support (B)}} \quad (4)$$

Langkah-langkah menuju hasil akhir algoritma Apriori yaitu sebagai berikut.

1. Menentukan nilai *minimum support* dan *minimum confidence*.
2. Melakukan iterasi ke-k perhitungan nilai *support k-itemset* dengan persamaan (1) atau (2). *K-itemset* yang memiliki nilai *support* diatas *minimum support* yang telah ditetapkan akan diteruskan ke iterasi selanjutnya untuk membentuk (k+1)-*itemset*.
3. Proses iterasi dilakukan hingga tidak ada *k-itemset* yang memenuhi *minimum support* atau tidak ada *k-itemset* yang dapat dikombinasikan kembali.
4. Menghitung nilai *confidence* dari setiap *k-itemset* yang telah lolos hasil eliminasi dengan persamaan (3).
5. Mengeliminasi semua *k-itemset* yang tidak memenuhi *minimum confidence*.

2.5 Collaborative Filtering

Collaborative Filtering merupakan metode yang digunakan untuk merancang sistem rekomendasi dengan memanfaatkan data *rating* produk sebagai elemen utama dalam perhitungannya. *Rating* produk didapatkan secara eksplisit dari pengguna dan sistem akan mengolah data tersebut mulai dari yang paling tidak disukai hingga paling disukai dengan menggunakan skala satu sampai lima. Data digunakan untuk memperoleh perhitungan statistic yang hasilnya menunjukkan produk yang memiliki *rating* tinggi dari pengguna.

Dua komponen utama yang mendukung hasil prediksi rekomendasi dari metode ini adalah pengguna dan produk. Kedua komponen tersebut membentuk *rating matrix* berupa m user = $\{u_1, u_2, \dots, u_m\}$ dan n item = $\{i_1, i_2, \dots, i_n\}$, di mana setiap pengguna memberikan *rating* terhadap produk dari skala satu sampai lima yang dilambangkan dengan iu_1 . *Rating matrix* dapat digambarkan dengan tabel sebagai berikut.

Tabel 1 *Rating Matrix*

	i_1	i_2	i_3	...	i_n
u_1	1		4	...	1
u_2	3		5	...	
u_3	4	2	5	...	
...		3		...	
u_m				...	

Metode collaborative filtering akan melakukan perhitungan nilai kemiripan antara produk x dengan produk lainnya berdasarkan penilaian yang diberikan oleh pengguna. Nilai kemiripan antara kedua produk dapat dihasilkan dengan menghitung *rating* dari keduanya menggunakan rumus *pearson correlation* pada persamaan berikut.

$$S(i,j) = \frac{\sum_{u \in U} (R_{u,i} - \bar{R}_i)(R_{u,j} - \bar{R}_j)}{\sqrt{\sum_{u \in U} (R_{u,i} - \bar{R}_i)^2} \sqrt{\sum_{u \in U} (R_{u,j} - \bar{R}_j)^2}} \quad (5)$$

di mana $u \in U$ adalah himpunan pengguna yang melakukan *rating* ke produk i dan produk j , $R_{u,i}$ adalah *rating* dari pengguna u ke produk i , $R_{u,j}$ adalah *rating* dari pengguna u ke produk j , \bar{R}_i adalah nilai *rating* rata-rata produk i , dan \bar{R}_j adalah nilai *rating* rata-rata produk j .

Setelah melakukan perhitungan terhadap nilai kemiripan, akan dihitung nilai prediksi untuk produk yang baru dengan menggunakan rumus *weighted sum* pada persamaan berikut.

$$P(a,j) = \frac{\sum_{i \in I} (R_{a,i} \cdot S_{i,j})}{\sum_{i \in I} |S_{i,j}|} \quad (6)$$

di mana $i \in I$ adalah himpunan produk yang mirip dengan produk j , $R_{a,i}$ adalah *rating* pengguna a pada produk i , dan $S_{i,j}$ adalah nilai kemiripan antara produk i dan produk j .

Adapun langkah-langkah penerapan metode collaborative filtering dengan memanfaatkan rumus yang telah diketahui yaitu sebagai berikut.

1. Memberikan *rating* terhadap masing-masing produk i
2. Menghitung rata-rata *rating* dan menjumlahkannya
3. Menghitung nilai kemiripan antara produk i dan produk j dengan rumus *pearson correlation* pada persamaan (5)
4. Menghitung nilai prediksi produk dengan menggunakan rumus *weighted sum* pada persamaan (6)
5. Mengeluarkan hasil rekomendasi dengan mengurutkan dari nilai prediksi tertinggi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Algoritma Apriori

Dilakukan uji coba terhadap algoritma Apriori menggunakan 231 data transaksi yang berasal dari penjualan Blessed Party selama tahun 2020. Pengujian akan dilakukan menggunakan *minimum support* sebesar 10 dan *minimum confidence* sebesar 75%. Berikut merupakan hasil kombinasi 1 *itemset* yang memenuhi *minimum support* melalui iterasi pertama algoritma Apriori.

Tabel 2 Hasil 1 *itemset* Apriori

Itemset	Frek.
Pita Tarik Renda Motif Isi 10 Pcs	40
Pita Kawat 500Pcs	23
Botol Minum Anak Air Mancur	12
Topi Sulap Glitter / Topi Tahun Baru	13
BALON HURUF DAN ANGKA 40CM GOLD	17
288PCS LILIN ULANG TAHUN WINA	10
Wig Curly Rainbow	6
Lampu Hiasan Led	27
Lampion Nanas Mini isi 2pcs	12
Lilin Jumbo WINA 6 Warna	9
Lampu Dekorasi Berlian	26
BALON HURUF DAN ANGKA 40CM BLUE	14
Confetti Konfetti Party Pooper Surprise 60cm	27
Snow Spray Tembakan Busa	14
Topi Imlek	18
BALON HURUF & ANGKA 40CM PINK	16

Itemset	Frek.
Happy birthday banner	13
Pohon Sakura Imlek Sincia 60cm	32
Pita tarik besar 32mm	10
PITA TARIK MOTIF ISI 10 PCS	12
Balon Happy Birthday	20
Pompa Balon	24
Ornamen imlek type G isi 6 pcs	15
Isi 12 Plastik OPP	49

Setelah melakukan iterasi pertama untuk eliminasi, dilakukan pengkombinasian untuk 2-*itemset* dan 3-*itemset*. Berikut merupakan hasil akhir iterasi ke-2 yang telah dieliminasi dan iterasi ke-3.

Tabel 3 Hasil 2 *itemset* Apriori

Itemset	Frek.
Pita tarik renda motif isi 10pcs, OPP Plastik Isi 12	24
Pita Kawat 500pcs, OPP Plastik Isi 12	18
Balon huruf dan Angka 40cm Blue, Balon huruf dan Angka 40cm Gold	11
Balon huruf dan Angka 40cm Gold, Balon huruf dan Angka 40cm Pink	14
Lampu Hiasan LED, Lampu Dekorasi Berlian	23
Confetti Surprise Party Pooper, snow spray tembakan busa	14
Happy Birthday Banner, Balon happy birthday	11
Bando pita imlek, topi imlek	15
Pohon Sakura Imlek, Ornamen Imlek Tipe G	12
Pita tarik renda motif isi 10pcs, OPP Plastik Isi 12	24
Pita Kawat 500pcs, OPP Plastik Isi 12	18

Tabel 4 Hasil 3 *itemset* Apriori

Itemset	Frek.
Pita tarik renda motif isi 10pcs, OPP Plastik Isi 12, Pita Kawat 500pcs	6
Balon huruf dan Angka 40cm Blue, Balon huruf dan Angka 40cm Gold, Balon huruf dan Angka 40cm Pink	8

Dari hasil kombinasi 3-*itemset*, tidak ditemukan kombinasi yang memenuhi *minimum support*. Hal tersebut berarti bahwa iterasi berhenti sampai di sini dan kombinasi yang digunakan adalah kombinasi yang berasal dari 2-*itemset*. Setelah menemukan hasil kombinasi, dilakukan perhitungan *confidence* yang dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5 Hasil Nilai Confidence

Association Rules	Conf.
{Pita tarik renda motif isi 10pcs} => {OPP Plastik Isi 12}	60%
{Pita Kawat 500pcs} => {OPP Plastik Isi 12}	78.3%

Association Rules	Conf.
{Balon huruf dan Angka 40cm Blue} => {Balon huruf dan Angka 40cm Gold}	78.6%
{Balon huruf dan Angka 40cm Gold} => {Balon huruf dan Angka 40cm Pink}	82.4%
{Lampu Hiasan LED} => {Lampu Dekorasi Berlian}	85.2%
{Confetti Suprise Party Pooper} => {snow spray tembakan busa}	51.8%
{Happy Birthday Banner} => {Balon happy birthday}	84.6%
{Bando pita imlek} => {topi imlek}	78.9%
{Pohon Sakura Imlek} => {Ornamen Imlek Tipe G}	37.5%
{Ornamen Imlek Tipe G} => {Pohon Sakura Imlek}	80%
{topi imlek} => {Bando pita imlek}	83.3%
{Balon happy birthday} => {Happy Birthday Banner}	55%
{snow spray tembakan busa} => {Confetti Suprise Party Pooper}	100%
{Lampu Dekorasi Berlian} => {Lampu Hiasan LED}	88.5%
{Balon huruf dan Angka 40cm Pink} => {Balon huruf dan Angka 40cm Gold}	87.5%
{Balon huruf dan Angka 40cm Gold} => {Balon huruf dan Angka 40cm Blue}	64.7%
{OPP Plastik Isi 12} => {Pita Kawat 500pcs}	36.7%
{OPP Plastik Isi 12} => {Pita tarik renda motif isi 10pcs}	48.9%

Dari tabel di atas menunjukkan hasil bahwa beberapa aturan asosiasi tidak kuat karena memiliki nilai *confidence* di bawah *minimum confidence* yang ditetapkan yaitu 75%, seperti Pita Tarik Renda Motif Isi 10pcs dengan OPP Plastik Isi 12 sebesar 60%. Maka aturan asosiasi yang dibawah 75% dieliminasi. Hal ini juga berarti bahwa sebagai contoh jika orang membeli Pita Kawat 500pcs maka akan membeli OPP Plastik Isi 12 juga.

3.2 Metode Collaborative Filtering

Metode Collaborative Filtering dihitung dengan menggunakan data *rating* produk sebagai variabel utama. Data *rating* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 6 Data Rating

	U1	U2	U3	...	Un	Avg
Topi Imlek	5		5	...	3	4.6
Bando Pita Imlek	5		5	...		4.4
Ornamen Imlek	5	5		...		4.4
Pohon Sakura	4	5		...	5	4.6
...	
Balon Happy Birthday		3		...		4.8

Dari seluruh data *rating* yang ada kemudian digunakan untuk menghitung kemiripan antar produk menggunakan persamaan (5). Nilai kemiripan antar produk dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 7 Nilai kemiripan antar produk

Produk-i	Produk-j	Sim.
Topi Imlek	Bando Pita Imlek	0.6325
Topi Imlek	Pita Tarik Besar	0
Topi Imlek	Pita Tarik Renda	-0.3714
Topi Imlek	OPP Plastik Isi 12	0
...
...
Balon Happy Birthday	Lampu Dekorasi Berlian	1
Balon Happy Birthday	Pita Kawat 500pcs	-1
Lampu Hiasan Led	Lampu Dekorasi Berlian	0.6345
Lampu Hiasan Led	Pita Kawat 500pcs	-1
Lampu Dekorasi Berlian	Pita Kawat 500pcs	-1

Setelah mendapatkan nilai kemiripan antar produk, hasil tersebut digunakan dalam menghitung nilai prediksi tiap pengguna terhadap produk. Tabel berikut menguraikan hasil prediksi yang didapatkan menggunakan persamaan (6).

Tabel 8 Nilai prediksi rating user

User	Produk	Nilai Prediksi
A	Pita Tarik Renda Motif	5
	Snow Spray Tembakan	4.74
	Lampu Dekorasi Berlian	4.5
B	Lampu Dekorasi Berlian	4
	Happy Birthday Banner	3
	Bando Pita Imlek	2
C	Happy Birthday Banner	4.5
	Lampu Dekorasi Berlian	4.5
	Pita Tarik Besar 32mm	4
...
S	Snow Spray Tembakan	4.7
	Lampu Dekorasi Berlian	4.5
	Topi Imlek	4

Berdasarkan data di atas, didapatkan nilai prediksi bahwa *user* A akan memberikan penilaian sebesar 5 untuk produk Pita Tarik Renda Motif, 4.74 untuk produk Snow Spray Tembakan, dan 4.5 untuk produk Lampu Dekorasi Berlian, dan terus berlanjut hingga *user* terakhir. Dari hasil di atas, maka sistem akan merekomendasikan paket yang berisi salah satu atau ketiga produk tersebut kepada para *user* dan diurutkan berdasarkan nilai prediksi tertinggi. Maka, *user* A akan mendapat rekomendasi paket produk pertama yaitu Snow Spray Tembakan Busa dan Confetti Surprise Party Pooper, serta paket produk kedua yaitu Lampu Hiasan Led dan Lampu Dekorasi Berlian. Meskipun *user* A diprediksi memberikan penilaian sebesar 5 kepada produk Pita Tarik Renda Motif, tidak ada rekomendasi paket yang berisi produk tersebut karena pada perhitungan Apriori, seluruh paket yang berisi produk tersebut memiliki nilai *confidence* di bawah *minimum confidence*.

4. KESIMPULAN

Dari perancangan dan pengujian yang dilakukan terhadap sistem aplikasi *e-commerce* Blessed Party dengan menggunakan metode Apriori dan Collaborative Filtering, didapatkan kesimpulan sebagai berikut.

1. Aplikasi yang dibangun telah berjalan dengan baik dan memenuhi kebutuhan baik bagi konsumen maupun penjual.
2. Algoritma Apriori cocok digunakan untuk menciptakan pasangan produk yang sesuai dengan menganalisis pola pembelian konsumen.
3. Metode Collaborative Filtering cocok untuk memberikan rekomendasi produk yang sesuai dengan pengguna dilihat dari akurasi pengujian MAE mendekati 0 dan rata-rata *precision* 0.7.
4. Perlu penelitian lebih lanjut untuk meningkatkan kualitas rekomendasi agar dapat lebih baik lagi ke depannya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih penulis ucapkan kepada dosen pembimbing serta kepada seluruh dosen dan karyawan Fakultas Teknik Informatika Universitas Tarumanagara dan kepada segenap keluarga.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Simon Kemp, Digital 2021: Indonesia, [https:// datareportal.com/reports/digital-2021 Indonesia](https://datareportal.com/reports/digital-2021-indonesia/), 20 Agustus 2021.
- [2] Yudi Setiawan, Angga Nurwanto, dan Aan Erlansari, “Implementasi Item Based Collaborative Filtering dalam Pemberian Rekomendasi Agenda Wisata Berbasis Android”, *Jurnal Pseudocode*, Vol. VI, Nomor 1, (Februari, 2019), h. 20.
- [3] Christoper Louis Fabian, “Sistem Pemesanan Hotel Berbasis Web Menggunakan Metode Apriori dan Simple Additive Weighting”, *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi*, Vol. 6, Nomor 2, (Agustus, 2018), h. 29.
- [4] Fiska Sukma Esaputra, Ngoding Web Dinamis atau Statis, Apa Perbedaannya? <https://www.dicoding.com/blog/ngoding-web-dinamis-atau-statis/>, 28 Agustus 2021.
- [5] Universitas Pasundan, Apa itu E-Commerce, <http://www.unpas.ac.id/apa-itu-e-commerce/>, 28 Agustus 2021.