

PERANCANGAN SISTEM REKOMENDASI PEMILIHAN CINDERAMATA KHAS BENGKULU BERBASIS *E-MARKETPLACE*

Aryani¹, Boko Susilo², Yudi Setiawan³

^{1,2,3}Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Bengkulu.
Jl. WR. Supratman Kandang Limun Bengkulu 38371A INDONESIA
(telp: 0736-341022; fax: 0736-341022)

¹aryanikomaruddin@gmail.com

²bokosusilo@unib.ac.id

³ysetiawan @unib.ac.id

Abstrak: Kendala yang sering dijumpai pada pemasaran cinderamata khas Bengkulu yaitu pada strategi pemasaran dan media promosi. Salah satu solusi dari strategi pemasaran tersebut adalah dengan membangun *e-marketplace*. Hal ini yang menjadikan perlunya sebuah sistem informasi menggunakan *codeigniter* yang mampu merekomendasikan cinderamata khas Bengkulu berbasis *e-marketplace* dengan menggunakan metode *collaborative filtering*. Penelitian ini menggunakan *collaborative filtering*, yang terdiri dari item-based collaborative filtering dimana sistem akan mencari kesamaan model pembelian (*similarity item*) dengan yang lainnya dan *user-based collaborative filtering* dimana sistem merekomendasikan produk berdasarkan jumlah lihat, ulasan dan *rating* terbanyak. Penelitian ini menghasilkan sistem informasi rekomendasi cinderamata khas Bengkulu berbasis *e-marketplace* yang di uji menggunakan metode pengujian *blackbox* dengan hasil 100% berhasil.

Kata Kunci: *E-marketplace*, *Collaborative Filtering*, Sistem Rekomendasi, *user-based*.

Abstract: *The obstacles that often encountered in Bengkulu's souvenirs marketing were marketing strategies and media promotion. One of the solutions in this marketing strategy was building an e-marketplace. Therefore, it was needed an information system using code signers which were able to recommend Bengkulu's souvenirs based on e-marketplace using collaborative filtering methods. This research used collaborative filtering, which consisted of item-based collaborative filtering where the system looked for similarity items with others and user-based collaborative filtering where the system recommends products based on the highest number of views, reviews and ratings. Result of this research revealed an information*

recomendation system of Bengkulu's souvenirs based on E-marketplace that was tested using the blackbox testing method with 100% success.

Keywords: *E-marketplace, Collaborative Filtering, Recommendation system, User-based.*

I. PENDAHULUAN

Cinderamata adalah sesuatu yang dibawa oleh seorang wisatawan ke rumahnya untuk mengenang daerah yang telah dikunjungi[1]. Di Bengkulu cinderamata yang dihasilkan, dijual oleh penjual-penjual kerajinan secara perorangan yang dapat dijadikan sebagai oleh-oleh bagi wisatawan. Cinderamata di Bengkulu memiliki ciri khas yaitu adanya gambar atau kaligrafi berupa motif rembulan, relung paku, bunga *rafflesia* dan burung kuau (biasanya terdapat pada gantungan kunci,

hiasan dinding, pakaian khas Bengkulu, kain batik besurek, tempat pensil, *frame* foto, dan aneka kotak dan tas), bahan yang terbuat dari kain latung (tas, peci, sepatu, hiasan dinding, tempat pensil, *frame* foto dan aneka kotak) dan bahan yang terbuat dari kulit pisang (misalnya tas, peci, sepatu, hiasan dinding, *frame* foto dan dompet)[2].

Kendala yang sering dijumpai adalah pemasaran produk cinderamata tersebut pada strategi pemasaran dan medianya yang masih menggunakan sistem *offline*. Salah satu solusi dari strategi pemasaran tersebut adalah pemasaran menggunakan electronic marketplace yang biasa di kenal dengan sebutan *e-marketplace*. Dengan sistem informasi *e-marketplace* ini penjual akan dapat dengan mudah memasarkan produk cinderamata khas Bengkulu yang di milikinya ke semua konsumen di seluruh indonesia tanpa batas tempat dan waktu. *E-marketplace* ini juga dapat dijadikan startup lokal yang dapat berkontribusi dalam pengembangan potensi pariwisata khususnya di Bengkulu[3].

Dalam membangun aplikasi *e-marketplace* diperlukan metode dalam perancangannya, metode yang digunakan yaitu metode *collaborative filtering* yaitu metode yang memberikan rekomendasi item kepada *user* berdasarkan opini dan rating yang diberikan oleh *user* lain yang memiliki kemiripan dan ketertarikan pada suatu model *item*[4]. Ada dua komponen utama dalam metode ini agar dapat membuat prediksi bagi sistem rekomendasi yaitu *user* dan *item*. Dimana data *user-based collaborative filtering* berupa log pencarian barang yang pernah dilakukan oleh *user* dan data *item-based collaborative filtering* berupa pemberian *rating* barang. Keduanya kemudian membentuk *rating matriks*, sehingga calon pembeli (konsumen) akan mendapatkan

rekomendasi berupa informasi cinderamata khas Bengkulu yang sesuai dengan keinginnya.

II. METODE PENELITIAN

A. E-Marketplace

E-marketplace adalah media *online* berbasis internet (*web-based*) tempat melakukan kegiatan bisnis dan transaksi antara pembeli dan penjual[5]. Pembeli dapat mencari *supplier* sebanyak mungkin dengan kriteria yang diinginkan, sehingga memperoleh sesuai harga pasar. *E-marketplace* menyediakan wadah komunitas bisnis interaktif secara *elektronik* yang menyediakan pasar[5].

B. Sistem Rekomendasi dan Collaborative Filtering

Sistem rekomendasi adalah program perantara atau perwakilan yang secara cerdas menyusun daftar dari informasi yang diperlukan dan mencocokkan berdasarkan keinginan dari pengguna[6]. Salah satu cara yang digunakan untuk menentukan sistem rekomendasi terhadap *item*/produk adalah *collaborative filtering*.

Collaborative filtering adalah teknik yang paling banyak digunakan pada sistem rekomendasi dengan cara menjumlahkan *rating* atau pilihan dari suatu produk, menemukan *profil* pengguna dengan melihat *history rating* yang diberikan pengguna, dan menghasilkan suatu rekomendasi baru berdasarkan perbandingan antar pola pengguna, nilai *rating* berupa *binary* (suka/tidak suka) atau *voting*[7]. Pada algoritma *item-based* akan menghitung kesamaan di antara *item*, dilihat dari *rating* yang diberikan pengguna untuk *item* tersebut. Untuk membuat sistem rekomendasi menggunakan metode *item-based* ada dua langkah yang harus dilakukan, yaitu seperti berikut[8].

a) Menghitung Similarity

Menghitung kemiripan antara satu *item* dengan *item* lainnya. Rumus yang biasa dipakai adalah *Cosine Similitude Measures*, yang menghitung kemiripan antara dua *item* dari sudut kosinus yang tersebut identik. Sedangkan jika nilainya 0, maka dua *item* tersebut sama sekali tidak mempunyai kemiripan.

$$sim(i, j) = \frac{\sum_{u \in U} (ru_{u,i} - ru_{u,j})(ru_{u,i} - ru_{u,j})}{\sqrt{\sum_{u \in U} (ru_{u,i} - ru_{u,i})^2} \sqrt{\sum_{u \in U} (ru_{u,j} - ru_{u,j})^2}} \dots (2.1)$$

Keterangan :

$sim(i, j)$ = nilai kemiripan antara produk i dan produk j ,

$\sum_{u \in U}$ = himpunan pengguna u yang memberikan *rate* pada produk i dan produk j ,

$ru_{u,i}$ = *rating* pengguna u pada produk i ,

$ru_{u,j}$ = *rating* pengguna u pada produk j ,

ru = rata-rata *rating* pengguna u .

Jika kemiripan sudah dihitung, maka kita akan mengurutkan *item-item* berdasarkan *similarity*, *item-item* yang mempunyai *similarity* besar akan berada pada urutan atas, dan sebaliknya. Hasil dari *algoritma* ini -1 s/d 1. Jika nilai *similarity* antara kedua *item* mendekati +1, maka kedua *item* akan semakin mirip satu sama lain. Sebaliknya, jika mendekati -1, maka kedua *item* itu akan semakin bertolak belakang. Jika 0, maka tidak mirip sama sekali.

b) Menghitung prediksi *rating*

Menghitung prediksi *rating* dari *item-item* tersebut dengan membandikan *rating* yang pernah diberikan pengguna pada suatu *item* dengan kemiripan antara *item* tersebut dengan *item* lainnya. Metode yang digunakan merupakan metode *Weighted Sum*.

$$P(u, j) = \frac{\sum_{i \in I} (Ru_{u,i} \cdot Si_{i,j})}{\sum_{i \in I} |Si_{i,j}|} \dots (2.2)$$

Keterangan :

$P(u, j)$ = prediksi untuk pengguna u pada produk j ,

$i \in I$ = himpunan produk yang mirip dengan produk j ,

$Ru_{u,i}$ = *rate* pengguna u pada produk i ,
 $Si_{i,j}$ = nilai kemiripan antara produk i dan produk j .

Jika prediksi *rating* sudah dihitung, maka rekomendasi *item* pun dapat dihasilkan.

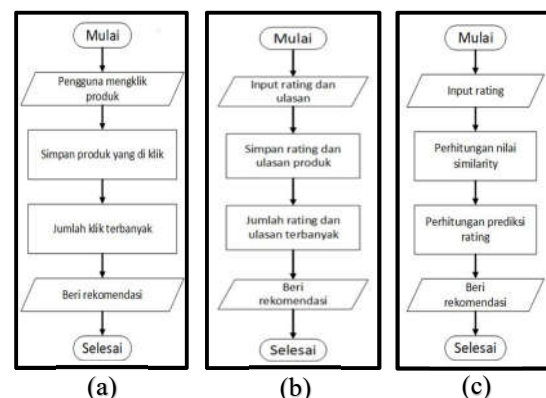
III. IMPLEMENTASI DAN DISKUSI

3.1 Analisis Sistem

Analisa sistem adalah suatu proses analisa beberapa bagian sistem yang akan dibangun. Analisa itu meliputi analisis fungsional dan pemahaman alur kerja data. Sistem yang akan dibangun nantinya akan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan *framework codeigniter* dan database *Mysql*.

3.2 Analisis Alur Kerja Data

Alur kerja data dari *collaborative filtering* untuk rekomendasi cinderamata khas Bengkulu berbasis *e-marketplace* terbagi ke dalam beberapa tahap yang dimulai dari komponen mulai hingga komponen selesai.



Gambar 3. 1 (a) Diagram Alur Kerja Data Lihat (b) Diagram Alur Kerja Data Rating dan Ulasan (c) Diagram Alur Data Rating

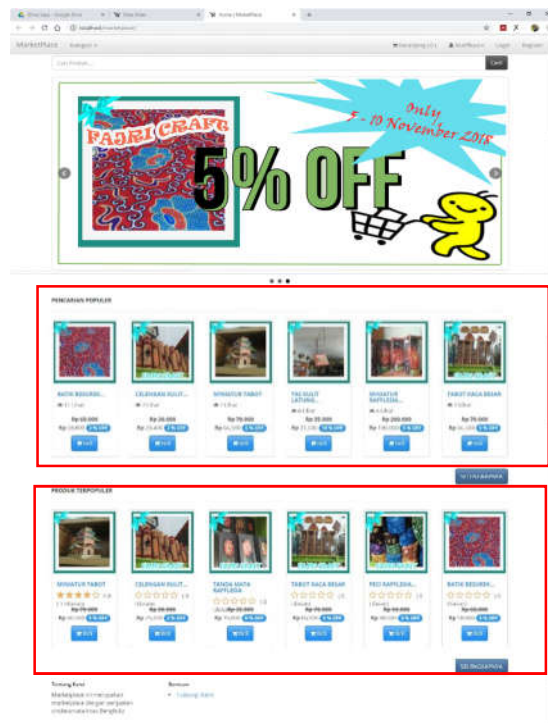
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi Antar Muka

1) Halaman Utama Pengunjung

Tampilan halaman utama dapat dilihat pada gambar 4.1. Pada halaman ini terdapat rekomendasi dengan menggunakan metode *user-based collaborative filtering* berupa menu

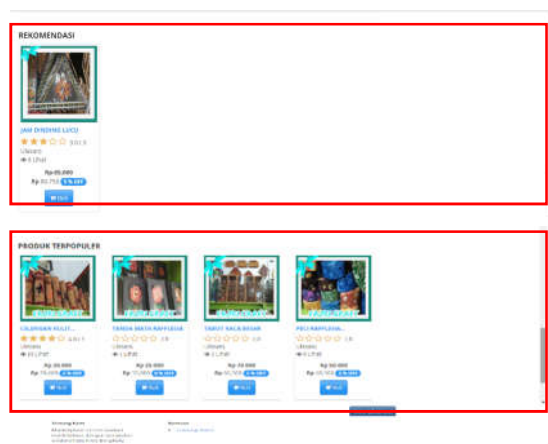
pencarian populer dan menu pencarian terpopuler.



Gambar 4. 1 Halaman Utama Pengunjung

2) Halaman Rekomendasi

Halaman ini berguna untuk menampilkan iklan produk yang dijual oleh pengguna secara detail. Pada halaman ini terdapat tampilan dari rekomendasi dengan menggunakan metode *item-based collaborative filtering* berupa menu **rekomendasi** dan *user-based collaborative filtering* berupa menu **produk terpopuler**.



Gambar 4.2 Halaman Spesifikasi Produk Pengguna

B. Hasil Perhitungan

Pada halaman pencarian populer, sistem akan menampilkan produk dengan metode *user-based collaborative filtering* yaitu rekomendasi produk berdasarkan jumlah produk yang dilihat dari urutan tertinggi.

Tabel 5. 1 Rekomendasi Pencarian Populer

Produk	Jumlah dilihat	Rekomendasi
Produk 1	6	3
Produk 2	7	2
Produk 3	5	4
Produk 4	8	1
Produk 5	4	5
Produk 6	2	6

Pada halaman pencarian terpopuler, sistem akan menampilkan produk dengan metode *user-based collaborative filtering* yaitu rekomendasi produk berdasarkan *rating* dan ulasan yang diberikan oleh pembeli dari urutan tertinggi.

Tabel 5. 2 Rekomendasi Pencarian Terpopuler

Produk	Total Rating	Jumlah Ulasan	Rating Rata-rata	Total	Rekomendasi
Produk 1	21	5	4,2	9,2	1
Produk 2	14	5	2,8	7,8	2
Produk 3	9	3	3,0	6,0	3
Produk 4	9	3	3,0	6,0	4
Produk 5	8	2	4,0	6,0	5
Produk 6	5	1	5,0	6,0	6

Pada halaman rekomendasi, digunakan metode *item-based collaborative filtering* yaitu data *rating* yang sudah disimpan di dalam database yang didapatkan dari pembeli yang membeli produk/item. Data masukan *rating* dalam sistem berupa nilai *rating* yang dipilih oleh pelanggan pada sistem berupa nilai dari 1-5 dengan keterangan bagus hingga kurang bagus yang selanjutnya akan dihitung dengan menggunakan metode *item-based collaborative filtering*. Terdapat 6 produk yaitu (a, b, c, d, e dan f) dan 6 user/pelanggan (P1, P2, P3, P4, P5, P6).

Tabel 5. 3 Rating Pelanggan

	a	b	C	d	e	f	Rata-rata rating
P1		5	4	3			4
P2			3	2	4	1	2,5
P3		5				3	4
P4	4			1			2,5
P5		2	2	4		5	3,25
P6		5		4			4,5

a. Mencari *Adjusted Cosine Similarity*

Tahap pada algoritma ini adalah mencari nilai kemiripan antar produk yang dibandingkan. Berikut tahapannya:

1. Mengecek antara nilai *rating* yang dimiliki oleh produk b dan c
2. Cek kolom dan baris pertama produk b dan c masing-masing ditemukan nilai 5 dan 4. Jika salah satu diantara produk yang memiliki nilai *rating* maka tidak akan dapat dihitung kemiripannya.
3. Cek kolom dan baris kedua produk b dan c dan mendapatkan nilai *rating* kosong dan 3.
4. Pengecekan kolom dan baris akan terus dilakukan hingga baris terakhir yaitu baris ke 6.
5. Setelah mendapatkan nilai *rating* antar produk selanjutnya adalah menghitung nilai kemiripan dari nilai *rating* yang sudah didapat dengan menggunakan persamaan (2.1).

b. Hasil perhitungan *Adjusted Cosine Similarity*

Pada Tabel 5.4 menggambarkan antara nilai *rating* produk b dan c yang pada kolom dan baris pertama b dan c mempunyai nilai 5 dan 4. Dilakukan tahap seterusnya yaitu pindah ke baris dan kolom kedua, dimana produk c yang mempunyai nilai 3 dan produk b tidak memiliki nilai. Maka tidak dapat dijadikan perhitungan karena tidak memenuhi syarat perhitungan. Syarat perhitungan yang akan dikerjakan jika kedua nilai produk yang berdekatan harus mempunyai nilai *rating*. Dengan tahap yang sama didapatkan nilai *rating* 2 dan 2. Contoh selanjutnya adalah perhitungan nilai *similarity* dengan persamaan (2.1).

Tabel 5. 4 Representasi *Adjusted Cosine*

User	Ru,i	Ru,j	Ru
P1	5	4	4
P2	2	2	3,25

$$S(b,c) = \frac{(5-4)(4-4) + (2-3,25)(2-3,25)}{\sqrt{((5-4) + (2-3,25))^2} \sqrt{((2-3,25) + (4-4))^2}}$$

$$S(b,c) = \frac{(1)(0) + (-1,25)(-1,25)}{\sqrt{((5-4) + (2-3,25))^2} \sqrt{((2-3,25) + (4-4))^2}}$$

$$S(b,c) = \frac{1,5625}{\sqrt{((5-4) + (2-3,25))^2} \sqrt{((2-3,25) + (4-4))^2}}$$

$$S(b,c) = \frac{1,5625}{\sqrt{2,5625} \sqrt{1,5625}}$$

$$= 0,780869$$

Setelah melakukan perhitungan dengan menggunakan persamaan *adjusted cosine similarity* untuk mencari nilai kemiripan antara produk b dan c maka didapat hasil kemiripan dengan nilai 0,780869. Setelah melakukan perhitungan dengan cara yang sama maka didapat hasil kemiripan antar produk pada Tabel 5.5.

Tabel 5. 5 Hasil Perhitungan Keseluruhan

Produk yang dibandingkan	Produk yang dibandingkan	Nilai kemiripan
a	d	-1
b	c	0.780869
b	d	-0.96828
b	e	-1
c	d	-0.65517
c	e	1
c	f	-0.94665
d	e	-1
d	f	0.992734
e	f	-1

Proses Tabel 5.5 adalah hasil keseluruhan perhitungan nilai *similarity* antar produk. Setelah nilai kemiripan didapat maka tahap selanjutnya yaitu melakukan perhitungan pencarian nilai prediksi untuk produk yang belum pernah di *rating* oleh pelanggan sebelumnya dan akan direkomendasikan kepada pelanggan. Nilai yang akan diambil untuk dijadikan perhitungan adalah $0.7 \geq x \leq 1$, jadi nilai yang kecil dari nilai kemiripan tidak akan direkomendasikan. Pada tabel 5.5 nilai *similarity* yang akan digunakan dalam perhitungan prediksi yaitu 0.780869, 1 dan 0.992734.

c. *Weighted Sum*

Weighted sum akan digunakan untuk mencari nilai prediksi produk yang akan direkomendasikan kepada pelanggan. Pertama akan mencari nilai dari

user P1. Perhitungannya dimulai dari kolom *user* yang belum pernah di *rating*. Ada 3 kolom produk yang belum di *rating* oleh pelanggan yaitu kolom produk a, e dan f. Tahapan perhitungan sebagai berikut :

1. Pada kolom pertama a akan dicari nilai *rating* yang tidak kosong yaitu didapat nilai *rating* produk b yaitu 5
2. Setelah mendapatkan nilai produk 5 maka akan dihitung dengan nilai *rating* pada produk (b - *similarity* (a, b) / *similarity* (a, b)).
3. Sebelumnya dibandingkan apakah *similarity* dari kolom produk yang kosong memenuhi syarat perhitungan. Karena a dan b tidak lah mempunyai nilai kemiripan.
4. Selanjutnya maju pada kolom yang kosong atau yang akan dicari prediksi nilainya dan dimulai mencari kolom yang ada nilai *rating* nya. Setelah mendapatkan nilai *rating* pada kolom maka dibandingkan kembali apakah *similarity* antara produk yang ada nilai *rating* nya dengan produk yang kosong tersebut.

Tabel 5. 6 Perhitungan Prediksi

User	Produk	$Ru,i(c)$	Si,j
P1	e	4	1

Persamaannya :

$$P(u,j) = \frac{\sum_{i \in I(Ru,i \times Si,j)} Si,j}{\sum_{i \in I} Si,j}$$

$$P(l,e) = \frac{(4 \times 1)}{|I|} = \frac{4}{|I|} = \frac{4}{1} = 4$$

Dari Tabel 5.6 dapat dilihat cara perhitungannya dengan hasil prediksi untuk produk e adalah 4. Dan menggunakan rumus yang sama didapat prediksi produk f adalah 3. Dengan menggunakan perhitungan yang sama maka didapat hasil prediksi pada Tabel 5.7.

Tabel 5. 7 Hasil Prediksi

Pelanggan	Produk	Hasil Prediksi(u,j)
P1	e	4
	f	3
P2	b	3

P3	c	3
	d	3
P6	c	5
	f	4

C. Hasil Pengujian

Pada penelitian ini, terdapat 34 pengujian fungsional antarmuka dari *black box testing*, berhasil dilakukan. Dengan ini kita dapat mengukur tingkat pengujian fungsional sistem sebagai berikut.

$$Keberhasilan fungsional = \frac{34}{34} \times 100\% = 100\%$$

Dengan demikian, uji keberhasilan fungsional sistem mendapatkan hasil pengujian sebesar 100 % berhasil.

V. PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai *collaborative filtering* untuk Rekomendasi Cinderamata Khas Bengkulu Berbasis *E-marketplace*, penelitian ini telah berhasil membangun sistem informasi rekomendasi cinderamata khas Bengkulu berbasis *e-marketplace* dengan menggunakan metode *collaborative filtering*, sesuai dengan teori yang ada memperoleh hasil pengujian 100% berhasil pada pengujian dengan menggunakan metode *black box*, hal ini dinilai dari 34 pengujian fungsional yang dapat dijalankan di *e-marketplace*.

REFERENSI

- [1] Sugiyem, "Materi Pembuatan Cinderamata Berbahan Natural," *staff.uny.ac.id*, 2008. [Online]. Available: <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/pengabdian/sugiyem-spd/pelatihan-membuat-cinderamata-berbahan-natural.pdf>, 2018
- [2] Anonim, "9 Oleh Oleh Khas dari Bengkulu yang Wajib untuk Dibeli," *Tempat Wisata Indonesia.id*, 2017. [Online]. Available: <https://tempatwisataindonesia.id/oleh-oleh-khas-bengkulu/>. [Accessed: 06-Feb-2018], 2018
- [3] S. Yudi et al., "Design dan Implementasi Sistem Informasi," *Semin. Nas. Teknol. Inf.*, 2017, vol. 14, no. 1, pp. 121–126.
- [4] G. Adomavicius, et al., "Toward the Next Generation of Recommender Systems: a Survey of the State of the Art and Possible Extensions," *IEEE Trans. Knowl. Data Eng.*, 2005, vol. 17, no. 6, pp. 734–749.
- [5] Putra, et al., "Rancang Bangun Aplikasi Marketplace

- Penyedia Jasa Les Private Di Kota Pontianak Berbasis Web,” *J. Sist. dan Teknol. Inf.*, 2017, vol. 2, no. 1, pp. 1–5.
- [6] Mittal, et al., “Recommender System Framework Using Clustering and Collaborative Filtering,” *2010 3rd Int. Conf. Emerg. Trends Eng. Technol.*, 2010, pp. 555–558.
- [7] Darmaja, et al., “Aplikasi E-Commerce dengan Sistem Rekomendasi Berbasis Collaborative Filtering Pada Penjualan Plakat,” in *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Aplikasinya*, 2015, no. 361, pp. 542–549.
- [8] H. Hafidz, “Membuat Sistem Rekomendasi Menggunakan Item-based Collaborative Filtering,” *www.twoh.co*, 2013. [Online]. Available: <https://www.twoh.co/2013/06/04/membuat-sistem-rekomendasi-menggunakan-item-based-collaborative-filtering/>. [Accessed: 30-Mar-2018], 2013.
- [9] K. Arif, “Sistem Rekomendasi Produk Sepatu Dengan Menggunakan Metode Collaborative Filtering,” *Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 2089–9815, no. Sentika, 2016, pp. 610–614.