Terbit online pada laman web jurnal: **https://ejurnalunsam.id/index.php/jicom/**

Jurnal Informatika dan Teknologi Komputer

Vol. 06 No. 02 (2025) 131 - 137 ISSN Media Elektronik: 2774-7115

Sistem Rekomendasi Peminjaman Buku dengan Menggunakan User Based Collaborative Filtering

Mihra Wardana[1], Rizal Adi Saputra[2*], Natalis Ransi[3], L.M Fid Aksara[4], Rahmat[5]
[1234]Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo
[5]Jurusan Pendidikan Bahasa Inggris, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Kendari
[1]mihrawardana@gmail.com, [2]rizaladisaputra@uho.ac.id*, [3]natalis.ransi@uho.ac.id, [4]fidaksara@uho.ac.id,
[5]rahmatmihra@gmail.com

Abstract

Reading is very useful in increasing understanding and opening up insight into the intellectual worldviews. But there are some problems that are often encountered by readers, especially for students is determining the books they will read next. This case also be found for readers at the Ceria Bangsaku Community Reading Park. The difficulty of readers in determining which books to read is caused by the variety of the books. The solution of the problems is to implement a recommendation system that can provide book recommendations to them. This research applied the user-based collaborative filtering method because this method can provide recommendation results based on similarities between users. The test results showed the average MAE value for 3 neighbors was 0.49. The 5 neighbors scenario of 0.36. With an all neighbors scenario of 0.2. The lowest MAE value using the all neighbors scenario was 0.2, which is more accurate than the other scenarios. In testing the average MAPE value for 3 neighbors was 28.62%. With a scenario of 5 neighbors amounting to 19.26%. The all neighbors scenario of 9.9%. The lowest MAPE value of 9.9% uses the all neighbors scenario with a MAPE range of <10%. So it can be said that the MAPE results with all neighbors have very good prediction.

Keywords: book recommendation system, collaborative filtering, MAE, MAPE, user based

Abstrak

Membaca sangat bermanfaat dalam menambah pemahaman dan membuka wawasan dunia intelektual. Tetapi terdapat beberapa masalah yang sering dijumpai oleh para pembaca terutama pelajar yaitu menentukan bacaan yang akan mereka baca. Kasus ini juga dapat ditemukan pada para pembaca di Taman Baca Masyarakat Ceria Bangsaku. Kesulitan pembaca dalam menentukan buku yang akan dibaca disebabkan oleh beragamnya bahan bacaan yang ada. Solusi untuk permasalahan yang dialami pembaca adalah dengan menerapkan sistem rekomendasi yang dapat memberikan rekomendasi buku kepada mereka. Penelitian ini menerapkan metode user-based collaborative filtering dikarenakan metode ini dapat memberikan hasil rekomendasi berdasarkan kesamaan antar pengguna. Hasil pengujian menunjukkan nilai rata-rata MAE untuk 3 neighbors sebesar 0,49. Skenario 5 neighbors sebesar 0,36. Dengan skenario all neighbors sebesar 0,2. Nilai MAE terendah menggunakan skenario all neighbors sebesar 0,2 yaitu lebih akurat dibandingkan dengan skenario lainnya. Pada pengujian nilai rata-rata MAPE untuk 3 neighbors sebesar 28,62%. Dengan skenario 5 neighbors sebesar 19,26%. Skenario all neighbors sebesar 9,9%. Nilai MAPE terendah sebesar 9,9% menggunakan skenario all neighbors dengan range MAPE berkisar di <10%. Sehingga dapat dikatakan bahwa hasil MAPE dengan all neighbors memiliki kemampuan prediksi yang sangat baik.

Kata kunci: *collaborative filtering, MAE, MAPE,* sistem rekomendasi buku, *user based,*

Diterima Redaksi : 16-09-2025 | Selesai Revisi : 28-09-2025 | Diterbitkan Online : 01-10-2025

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi dalam berbagai aspek di era modern saat ini semakin pesat, termasuk dalam bidang pendidikan. Dimana pendidikan memiliki peran penting dalam membangun peradaban dan mewujudkan sumber daya manusia yang cerdas dan berkarakter. Salah satu langkah dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia adalah dengan pengembangan minat baca dan budaya literasi. Namun, secara umum, menurut survei yang dilakukan oleh Programme for International Student Assessment (PISA) yang dirilis oleh Organisation for Economic Co-Operation and Development (OECD), tingkat membaca masyarakat Indonesia masih sangat rendah. Hasil survei tahun 2019 minat baca masyarakat Indonesia berada di peringkat ke-62 dari 70 negara, atau masuk dalam 10 negara terbawah [1].

Rendahnya minat baca dan budaya literasi di kalangan masyarakat, khususnya pelajar, menjadi isu penting. Salah satu faktornya adalah siswa kesulitan memilih buku dan bahan bacaan yang sesuai dengan kebutuhan dan minat mereka. Salah satu upaya untuk meningkatkan minat baca pelajar ialah dengan adanya taman baca masyarakat [2]. Taman Baca Masyarakat Ceria Bangsaku merupakan satu-satunya taman baca yang ada, di tengah keterbatasan perpustakaan di Kecamatan Wolo, Kabupaten Kolaka, Provinsi Sulawesi Tenggara, Indonesia. Sehingga motivasi dan semangat siswa serta pembaharuan buku bacaan setiap saat harus didukung dengan penerapan sistem yang menghasilkan rekomendasi buku, yang dapat membantu memberikan rekomendasi kepada pembaca agar lebih mudah dalam mendapatkan informasi dari buku-buku yang akan dibaca. Sistem rekomendasi merupakan alat yang efisien untuk menyaring informasi online, yang tersebar luas karena perubahan kebiasaan pengguna komputer, tren personalisasi, dan munculnya akses ke internet [3]. Sistem rekomendasi bertujuan untuk memperkirakan informasi yang menarik bagi pengguna dan juga membantu pengguna dalam menentukan pilihannya [4].

Dalam membuat sistem rekomendasi ada beberapa macam metode yang dapat digunakan, salah satunya adalah sistem rekomendasi collaborative filtering. Collaborative filtering sendiri merupakan sistem rekomendasi yang populer digunakan saat ini. Pada sistem rekomendasi collaborative filtering salah satu metodenya adalah user based. User Based Collaborative Filtering pendekatan sistem memberikan rekomendasi kepada User Items yang disukai atau dinilai oleh pengguna lain yang memiliki kemiripan [5].

Saat ini, metode User Based Collaborative filtering sering digunakan pada sistem rekomendasi, seperti sistem rekomendasi restoran [6]. User-based juga digunakan pada sektor marketplace [7][8], pada bisnis untuk beberapa sektor di E-commerce, seperti penjualan di toko furniture dan produksi pakaian [9][10], beberapa aplikasi berbasis web akan membantu pengguna dalam menemukan novel dan film yang ingin mereka lihat. Hal ini direkomendasikan berdasarkan rating dari beberapa pengguna yang telah memberikan penilaian [11],[12]. Sistem ini juga ada pada bidang Pariwisata, membantu wisatawan dalam memilih tempat wisata [13] dan pada bidang teknologi sistem rekomendasi keterampilan memberikan saran kepada pengguna mengenai keterampilan dunia industri dengan memanfaatkan informasi dari website lowongan pekerjaan [14]. Penelitian-penelitian tersebut cenderung menggunakan penyaringan kolaboratif berbasis pengguna yang terbatas pada informasi yang diberikan oleh pengguna secara eksplisit melalui rating item. Kebaruan pada penelitian ini adalah pada variabel penelitian yang menggunakan item berupa buku dan data riwayat membaca atau meminjam yang diberikan pengguna secara implisit. Urgensi dari penelitian ini adalah karena adanya permasalahan terkait siswa di Taman Bacaan Masyarakat Ceria Bangsaku Kecamatan Wolo yang merasa kesulitan dalam menentukan buku yang akan mereka baca setelah selesai membaca sebuah buku, sehingga dengan adanya sistem rekomendasi peminjaman buku yang dibangun dapat menjadi solusi dari permasalahan tersebut. Selanjutnya pada penelitian ini terdapat pengujian tambahan yaitu menggunakan pengujian black box pada pengujian fungsional sistem yang dibangun, serta pengujian MAE dan MAPE untuk menghitung akurasi dari prediksi rekomendasi yang dihasilkan sehingga dapat digunakan sebagai prediksi selanjutnya. Pengujian akurasi dilakukan untuk menganalisa performa dari metode user-based collaborative filtering pada sistem rekomendasi peminjaman buku pada Taman Bacaan Masyarakat Ceria Bangsaku yang akan dibangun, sehingga diharapkan dapat mempermudah siswa dalam mendapatkan rekomendasi buku.

2. Metode Penelitian

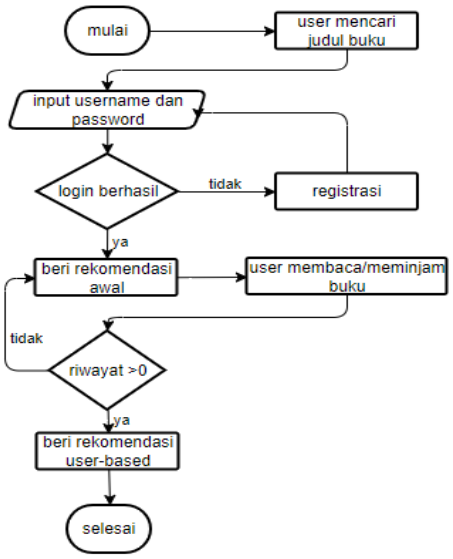
Penelitian ini menggunakan metode *user based collaborative filtering* dalam pemberian rekomendasi buku. Sistem rekomendasi adalah suatu sistem yang menyarankan informasi yang berguna atau menduga apa yang akan dilakukan user untuk mencapai tujuannya, misalnya seperti memilih produk tertentu [15]. Sistem rekomendasi harus menggunakan sebuah teknik atau model yang tepat dalam penyaringan informasi, agar hanya informasi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna yang akan ditampilkan oleh sistem. Dalam kasus buku atau bahan bacaan, sistem menyaring dan memprediksi buku yang akan disukai pengguna berdasarkan preferensi mereka [16].

Collaborative filtering adalah salah satu metode yang digunakan dalam sistem rekomendasi dengan proses penyaringan atau pengevaluasian item menggunakan opini dari orang lain. Cara kerja dari metode *collaborative filtering* yaitu menemukan profil atau pola pengguna dengan melihat aktivitas dari pengguna terhadap suatu item, kemudian menghasilkan suatu rekomendasi baru berdasarkan perbandingan antar pola pengguna [17]. Metode collaborative filtering akan menghitung kedekatan berdasarkan tingkah laku pengguna, collaborative filtering biasanya digunakan untuk merekomendasikan item kepada pengguna yang disukai oleh pengguna lain yang berpikiran sama dimasa lampau [18].

Metode *collaborative filtering* terbagi dalam dua kategori, yaitu *memory-based* dan *model-based*. Memory-based memberikan rekomendasi dengan menggunakan item pengguna secara langsung. Salah satu pendekatan dalam *memory-based*, yaitu user-*based collaborative filtering*. Pendekatan *user-based* menemukan kesamaan antara pengguna untuk memberikan rekomendasi item yang akan disukai pengguna [19]. Pada prosesnya, metode *user based* akan mencari pengguna lain berdasarkan *user similarity* dan kemudian setiap nilai rating dari pengguna tersebut akan dijadikan bahan rekomendasi bagi pengguna aktif. Sehingga, metode *user-based* mengasumsikan bahwa cara terbaik untuk menemukan item yang menarik bagi pengguna tertentu yaitu dengan mencari kesamaan minat yang dimiliki pengguna lain di masa lampau [20]. Adapun tahapannya secara garis besar diantaranya *information collection phase, learning phase* dan *prediction phase*. Metode observasi dilakukan dalam pengumpulan data penelitian ini mulai dari Bulan April. Peneliti melakukan observasi di Taman Baca Masyarakat Ceria Bangsaku, Kecamatan Wolo, Kabupaten Kolaka, Sulawesi Tenggara. Tujuan dari observasi pada penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi terkait rekomendasi buku yang akan dibangun serta data yang akan dimasukkan kedalam sistem rekomendasi buku.

Pada pengembangan sistem digunakan *metode Rational Unified Process* (RUP). Pengembangan sistem ini dibagi menjadi empat fase yaitu sebagai berikut [21]: Tahap Permulaan (*Inception)*, Pada tahap ini dilakukan proses pengidentifikasian untuk menentukan ruang lingkup dari penelitian yang akan dilakukan. Adapun ruang lingkupnya yaitu menganalisis kebutuhan sistem dan terkait dengan metode *user-based collaborative filtering*. Selanjutnya tahap perencanaan (*Elaboration*). Pada tahap ini akan dilakukan perancangan dan analisis sistem menggunakan flowchart metode user-based. Pada perancangan ini juga digunakan Unified Modelling Language (UML) yang meliputi *use case diagram, activity diagram, class diagram* dan *sequence diagram*. Selain itu, juga dilakukan perancangan tampilan *interface* dari sistem yang akan dibangun. Tahap berikutnya yaitu konstruksi (*Construction*). Pada tahap ini akan dilakukan implementasi basis data sesuai perancangan yang telah dilakukan. Pada tahap ini akan dibangun semua tampilan yang ada pada sistem rekomendasi buku, mulai dari tampilan beranda hingga tampilan rekomendasi buku menggunakan metode *user-based collaborative filtering*. Tahap yang terakhir adalah Transisi (*Transition*) Pada tahap ini difokuskan untuk melakukan proses pengujian terhadap sistem. Pengujian penelitian ini menggunakan metode *black box* untuk menguji fungsionalitas dan operasional dari sistem. Pengujian ini tidak memerlukan pengetahuan tentang bahasa pemrograman tertentu karena dilakukan dari user [22]. Selain itu, penelitian ini juga menggunakan pengujian akurasi menggunakan *Mean Absolute Error* (MAE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) untuk mengetahui tingkat akurasi hasil penelitian dari penerapan metode *user based collaborative filtering*. MAE adalah sebuah formula yang akan membandingkan nilai prediksi terhadap nilai rating sebenarnya yang diberikan oleh pengguna terhadap suatu item. Nilai MAE yang semakin mendekati 0 maka kualitas prediksi yang diberikan akan semakin baik [23]. Sedangkan MAPE merupakan nilai rata – rata perbedaan absolut yang ada diantara nilai dari peramalan dan nilai realisasi yang disebutkan sebagai hasil persenan dari nilai realisasi. Penggunaan MAPE pada pengujian dari hasil prediksi dapat menentukan tingkat akurasi sistem rekomendasi terhadap angka prediksi dan angka aktualnya [24].

Berikut merupakan gambar *flowchart* dari sistem rekomendasi peminjaman buku di Taman Baca Masyarakat Ceria Bangsaku. Perhatikan Gambar 1.



Gambar 1. *Flowchart* Sistem

Adapun tahapan pada penentuan rekomendasi *user based* pada Gambar 1 dijelaskan pada tahapan sebagai berikut:

2.1 *Information Collection Phase*

Data dalam *information collection phase* berupa data *rating unary* secara implisit. *Rating* yang ditangkap secara implisit berupa nilai '1' dengan hanya berdasar pada perilaku anggota taman baca masyarakat Ceria Bangsaku. Nilai '1' berarti bahwa pengguna yang bersangkutan sudah pernah membaca buku tersebut, sedangkan nilai kosong (' ') menyatakan bahwa seorang pengguna belum pernah membaca judul buku tersebut dan nilai kosong inilah yang akan dicari nilai prediksinya. Untuk menentukan nilai prediksi terhadap buku yang akan menjadi rekomendasi user Aira dari himpunan lima buku dengan judul yaitu I = {Patung Kertas, Word 2010, Jerapah, Kehidupan Setelah Mati, Penyakit Hati} dan himpunan lima pengguna yaitu U = {Aira, Boni, Cindy, Dani, Eka} sebagai berikut:

Tabel 1. *Information Collection Phase*

					
Aira	1	1		1	
Boni	1		1	1	
Cindy		1		1	1
Dani	1			1	
Eka			1		1

2.2 *Learning Phase*

Tahap ini bertujuan untuk menghitung kemiripan antar user menggunakan *cosine similarity*. *Cosine similarity* dapat dikalkulasikan dengan persamaan 2.

$$sim(u,v) = \frac{\sum_{i=1}^{m} r_{u,i} \cdot r_{v,i}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{m}(r_{u,i})^2}\ \sqrt{\sum_{i=1}^{m}(r_{v,i})^2}} \quad (1)$$

Dengan Sim(u,v) adalah nilai kemiripan antar pengguna, $r_{u,i}$ adalah *rating* pengguna u terhadap *item* i, dan $r_{v,i}$ adalah r*ating* pengguna v terhadap *item* i

Tabel 2. *Learning Phase*

Produk Perbandingan Pertama	**Produk Perbandingan Kedua**	***Similarity***
Aira	*Boni*	0,66
Aira	*Cindy*	0,33
Aira	*Dani*	0,816

Tabel 2 menunjukkan nilai kemiripan dari pengguna Aira terhadap pengguna lainnya. Nilai tersebut diperoleh dari perhitungan menggunakan persamaan 1 berikut:

$$sim(Aira, Boni) = \frac{(1*1)+(1*0)+(0*1)+(1*1)+(0*0)}{(\sqrt{(1)^2+(1)^2+(0)^2+(1)^2+(0)^2}\ \sqrt{(1)^2+(0)^2+(1)^2+(1)^2+(0)^2}}$$

$$= \frac{2}{\sqrt{3}\sqrt{3}} = \frac{2}{1.732\ x\ 1.732} = 0.66$$

2.3 *Prediction/Recommendation Phase*

Setelah didapatkan nilai *similarity* pada tahap sebelumnya, langkah terakhir untuk menghasilkan rekomendasi adalah dengan menghitung nilai bobot prediksi. Mencari nilai bobot prediksi menjadi salah satu langkah terpenting dalam metode *collaborative filtering* karena akan menghasilkan nilai prediksi (numerik) yang akan mengindikasikan seberapa besar tingkat ketertarikan user terhadap sebuah buku, dan kemudian akan ditampilkan dengan *output* daftar yang berisi n-*item* yang direkomendasikan kepada user. Nilai bobot prediksi dapat dihitung dengan persamaan 2.

$$P(u,i) = \frac{\sum r_{v,i} \cdot sim_{u,v}}{\sum sim_{u,v}} \quad (2)$$

Dengan P(u,i) adalah prediksi untuk user u pada *item* i, $r_{v,i}$ adalah *rating* tetangga terdekat terhadap *item* i, dan $sim_{u,v}$ adalah nilai *similarity* antara user u dan v.

Table 3. Prediction Phase

					
Aira		0.365			0.183

Tabel 3 menunjukkan nilai prediksi buku yang direkomendasikan terhadap user Aira. Nilai prediksi tersebut diperoleh dari perhitungan dengan menggunakan persamaan 2 berikut:

Menghitung $\sum r_{v,i} \cdot sim_{u,v}$ untuk Buku 3:

$\sum r_{v,i}$ [Buku 3] = (1*0.66) + (0*0.33) + (0*0.816) + (1*0) = 0.66

$sim_{u,v}$ [Buku 3] = 0.66 + 0.33 + 0.816 + 0 = 1.806

Menghitung $\sum r_{v,i} \cdot sim_{u,v}$ untuk Buku 5:

$\sum r_{v,i}$ [Buku 5] = (0*0.66) + (1*0.33) + (0*0.816) + (1*0) = 0.33

$sim_{u,v}$ [Buku 5] = 0.66 + 0.33 + 0.816 + 0 = 1.806

Bobot rekomendasi Buku 3 dan Buku 5:

P(u,i) [Buku 3] = $\sum r_{v,i}$ [Buku 3] / $sim_{u,v}$ [Buku 3] = 0.66 / 1.806 ≈ 0.365

P(u,i) [Buku 5] = $\sum r_{v,i}$ [Buku 5] / $sim_{u,v}$ [Buku 5] = 0.33 / 1.806 ≈ 0.183

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Implementasi

Implementasi program yang dihasilkan menggunakan bahasa pemrograman *Hypertext Preprocessor* (PHP) dengan *framework* CodeIgniter dan MySQL sebagai *database* dengan menerapkan algoritma *user based collaborative filtering* dalam menentukan rekomendasi *user based* untuk pengguna. Beberapa tampilan yang terdapat pada sistem diantaranya halaman daftar; halaman rekomendasi awal dan halaman rekomendasi *user based.*

3.1.1 Halaman Daftar

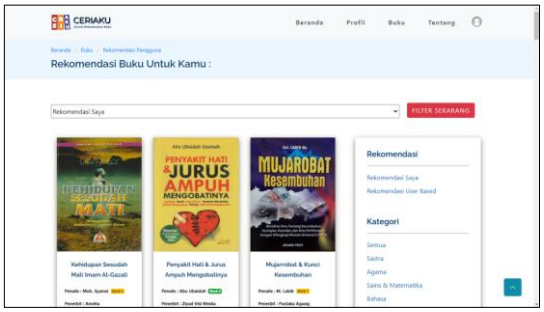
Halaman ini digunakan untuk melakukan pendaftaran akun bagi pengguna baru. Data yang diperoleh dari pendaftaran akan dijadikan acuan pada sistem untuk memberikan rekomendasi buku pada halaman rekomendasi awal.



Gambar 2. Halaman Daftar

3.1.2 Halaman Rekomendasi Awal

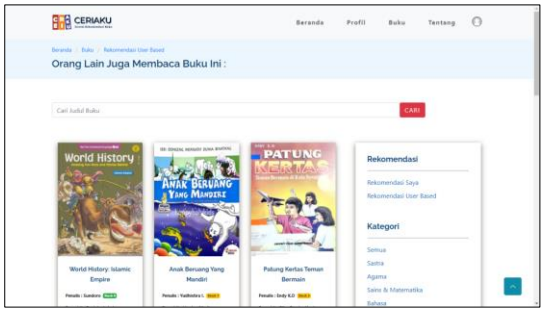
Halaman ini menampilkan rekomendasi berdasarkan bidang minat, usia dan pendidikan user, setelah berhasil masuk ke dalam sistem.



Gambar 3. Halaman Rekomendasi Awal

3.1.3 Halaman Rekomendasi User-Based

Halaman ini menampilkan rekomendasi berdasarkan buku yang pernah dipinjam atau dibaca pengguna. Data riwayat tersebut dikelola oleh sistem menggunakan metode *user based* sehingga menampilkan beberapa buku yang direkomendasikan.



Gambar 4. Halaman Rekomendasi *User Based*

3.2. Pengujian *Black Box*

Pengujian ini dilakukan untuk mengamati hasil eksekusi sistem dan mengevaluasi tampilan sistem, tanpa mengetahui detail yang terjadi. Dengan pengujian *black box* dapat diketahui bagian *interface* yang telah bekerja dengan benar, dan juga dapat diketahui kesalahan sistem berdasarkan pesan yang ditampilkan sistem.

Tabel 4. *Pengujian Black Box*

No.	Kasus Uji	Output yang Diharapkan	Hasil
1	Menu login	Menampilkan beranda jika username dan password terdaftar dan status aktivasi aktif	Valid
		Login gagal jika username dan password terdaftar tetapi status aktivasi tidak aktif	Valid
		Login gagal jika username dan password tidak terdaftar	Valid
		Login gagal jika username dan password kosong	Valid
2	Menu daftar	Akun berhasil dibuat jika semua inputan sesuai format pendaftaran	Valid
		Pendaftaran gagal jika inputan tidak sesuai format atau kosong	Valid
3	Menu rekomendasi awal	Menampilkan rekomendasi berdasarkan minat, pendidikan dan usia	Valid
4	Menu rekomendasi user-based	Menampilkan rekomendasi hasil metode user-based jika sudah pernah membaca atau meminjam buku	Valid
		Tidak menampilkan rekomendasi jika belum pernah membaca atau meminjam buku	Valid

3.3 Pengujian Akurasi

Pada penelitian ini, pengujian hasil rekomendasi dilakukan dengan 2 cara yaitu menggunakan *Mean Absolute Error* (MAE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) untuk mengetahui tingkat kesalahan yang dihasilkan. Adapun tahap penentuan hasil rekomendasi sebagai berikut.

3.3.1 *Information Collection Phase*

Sebagai data pengujian, peneliti telah mengumpulkan data yang dibutuhkan berupa 80 pengguna, 299 data buku, dan 461 data *history*. Data *history* tersebut diperoleh dari setiap pengguna yang telah membaca atau meminjam buku dengan rata-rata riwayat membaca atau meminjam 8 buku.

3.3.2 *Learning Phase*

Agar sistem dapat menampilkan hasil rekomendasi, maka diperlukan data *similarity* dari masing-masing pengguna. Pada tahapan ini seluruh *history* membaca atau meminjam buku dihitung menggunakan persamaan 1 sehingga diperoleh sampel nilai *similarity* seperti yang ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. *Nilai Similarity*

No.	User Pembanding 1	User Lainnya	*Similarity*
1	Agustina	Aidil	0,169031
2	Agustina	Aqni	0,338062
3	Agustina	Fitriana	0,142857
4	Agustina	Anti	0,169031
5	Agustina	Suryadarma	0,188982
6	Agustina	Astri	0,227921
7	Agustina	Ica	0,133631
8	Agustina	Raisyah	0,125988
9	Agustina	Ratna	0,125988
10	Agustina	Widya	0,109109
11	Agustina	Alda	0,239046
12	Agustina	frisya	0,125988
13	Agustina	imel	0,119523
14	Agustina	nurmiati	0,188982

3.3.3 *Prediction Phase*

Selanjutnya, semua *similarity* yang diperoleh akan digunakan untuk menghitung nilai prediksi rekomendasi buku dengan menggunakan persamaan 2. Sehingga akan diperoleh nilai prediksi semua pengguna terhadap buku yang direkomendasikan seperti yang ditampilkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai Prediksi

No.	*User*	Buku	Nilai Prediksi	Nilai Prediksi (Hasil Pembulatan)
1	Admin	Lumba-Lumba Air Tawar Asli Indonesia	0,0451	1
2	Agustina	Burung Arue & Burung Talokot	0,1321	1
3	Aidil	Burung Arue & Burung Talokot	0,0752	1
4	Ian	Muhammad: Masa Remaja	0,0597	1
5	Aqni	Burung Arue & Burung Talokot	0,0912	1
6	Fitriana	Burung Arue & Burung Talokot	0,0549	1
7	Anti	Burung Arue & Burung Talokot	0,0443	1
8	Misna	Under The Microscope Breathing	0,052246	1
9	Fabian	Burung Arue & Burung Talokot	0,035203	1
10	Fatir	Miracles Of Qur'an: Sosial Politics	0,00011	1

3.4 *Mean Absolute Error (*MAE)

MAE dihitung dengan membandingkan hasil nilai prediksi yang dihasilkan dengan nilai *history* sebenarnya yang dilakukan pengguna. Pada penelitian ini digunakan 3 skenario pengujian MAE. Skenario pertama menggunakan 3 *neighbors*, yaitu mengambil 3 pengguna dengan *similarity* tertinggi, skenario kedua mengambil 5 *neighbors* dengan *similarity* tertinggi dan skenario ketiga menggunakan *all neighbors*. Berikut merupakan hasil uji MAE berdasarkan ketiga skenario yang digunakan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji MAE

No.	Skenario	Jumlah Buku	∑| Aktual-Prediksi |	MAE
1.	3 Naighbors	1908	935,63	0,49
2.	5 Neighbors	2742	972,9899	0,36
3.	All Neighbors	6016	1061,567	0,2

Tabel 7 diatas menunjukkan bahwa skenario pengujian berdasarkan *all neighbor*s memiliki nilai kesalahan yang paling baik dibandingkan dengan skenario lainnya yaitu 0,2.

3.5 *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*

MAPE digunakan untuk mengetahui nilai rata – rata perbedaan absolut yang disebutkan sebagai hasil persenan dari nilai realisasi. Pada penelitian ini digunakan 3 skenario pengujian MAPE. Skenario pertama dengan 3 *neighbors*, yaitu mengambil 3 pengguna dengan *similarity* tertinggi, skenario kesua dengan 5 *neighbors*, yaitu mengambil 5 pengguna dengan *similarity* tertinggi dan skenario ketiga dengan *all neighbors*, yaitu mengambil semua pengguna yang ada. Berikut merupakan hasil uji MAPE berdasarkan ketiga skenario yang digunakan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji MAPE

No.	Skenario	Jumlah Buku	∑| Aktual-Prediksi |	MAPE
1.	3 Naighbors	1634	46245,6608	28,62
2.	5 Neighbors	2507	48014,1289	19,26
3.	All Neighbors	6016	51655,1212	9,9

Tabel 8 diatas menunjukkan bahwa nilai MAPE terendah sebesar 9,9% menggunakan skenario *all neighbors* dengan *range* MAPE berkisar di <10%. Sehingga dapat dikatakan bahwa hasil MAPE dengan *all neighbor* memiliki kemampuan prediksi yang sangat baik.

4. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan yaitu metode *user-based collaborative filtering* dapat diterapkan untuk memberikan rekomendasi yang sesuai kepada pengguna sistem rekomendasi peminjaman buku di Taman Baca Masyarakat Ceria Bangsaku. Hal ini berdasarkan hasil penelitian diperoleh nilai MAE terendah menggunakan skenario *all neighbors* sebesar 0,2 yaitu lebih akurat dibandingkan dengan skenario lainnya. Pada pengujian nilai rata-rata MAPE dengan skenario *all neighbors* sebesar 9,9%. Range MAPE tersebut berkisar di <10%. Sehingga dapat dikatakan bahwa hasil MAPE dengan all neighbor memiliki kemampuan prediksi yang sangat baik. Setelah dilakukan 3 kali skenario pengujian maka diperoleh, semakin banyak data history dari pengguna yang membaca atau meminjam buku maka semakin banyak buku yang direkomedasikan dan semakin rendah nilai kesalahan yang dihasilkan. Adapun saran yang perlu diperhatikan untuk penelitian selanjutnya adalah pengembangan sistem rekomendasi buku selanjutnya dapat memperluas studi kasus bukan hanya di Taman Baca Masyarakat Ceria Bangsaku. Selain itu, *metode user-based* diharapkan dapat diimplementasikan pada data user yang banyak membaca atau meminjam buku agar buku yang direkomendasikan lebih beragam dan nilai kesalahan yang dihasilkan dapat lebih kecil. Jika terdapat banyak buku tetapi sedikit riwayat buku yang dibaca atau dipinjam user, maka diharapkan menggunakan metode yang lebih baik dari metode user-based yang mampu memberikan rekomendasi lebih akurat.

Daftar Rujukan

[1] N. T. Susanti and R. Widyana, "Pengaruh Konsep Diri Membaca dan Dukungan Sosial Orang Tua Terhadap Minat Membaca Pada Siswa Sekolah Dasar," *J. Pendidik. dan Konseling*, vol. 4, pp. 708–722, 2022.

[2] L. Surimi, R. A. Saputra, Nurmaladewi, and S. M. Kaimuddin, "PENERAPAN SISTEM INFORMASI PEMINJAMAN BUKU SEBAGAI PENINGKATAN LITERASI ANAK PESISIR DI TAMAN BACA RUMAH INSPIRASI DI KOTA KENDARI," *J. Pengabdi. Masy. Anoa*, vol. 2, no. 3, pp. 431–449, 2021.

[3] D. Roy and M. Dutta, "A Systematic Review And Research Perspective On Recommender Systems," *J Big Data*, vol. 9, no. 59, 2022, doi: https://doi.org/10.1186/s40537-022-00592-5.

[4] F. Nugroho and M. I. Rahayu, "Sistem Rekomendasi Produk Ukm Di Kota Bandung Menggunakan Algoritma Collaborative Filtering," *JURSISTEKNI (Jurnal Sist. Inf. dan Teknol. Informasi) Vol*, vol. 2, no. 3, pp. 23–31, 2020.

[5] A. N. Khusna, K. P. Delasano, and D. C. E. Saputra, "Penerapan User-Based Collaborative Filtering Algorithm Studi Kasus Sistem Rekomendasi untuk Menentukan Gadget Shield," *MATRIK J. Manajemen, Tek. Inform. dan Rekayasa Komput.*, vol. 20, no. 2, pp. 293–304, 2021, doi: 10.30812/matrik.v20i2.1124.

[6] A. A. Fakhri, Z. K. A. Baizal, and E. B. Setiawan, "Restaurant Recommender System Using User-Based Collaborative Filtering Approach : A Case Study at Bandung Raya Region," *J. Phys. Conf. Ser. Pap.*, pp. 1–7, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1192/1/012023.

[7] F. R. Hariri and L. W. Rochim, "Sistem Rekomendasi Produk Aplikasi Marketplace Berdasarkan Karakteristik Pembeli Menggunakan Metode User-Based Collaborative Filtering," *TEKNIKA*, vol. 11, no. 3, pp. 208–217, 2022.

[8] W. E. Pangesti, R. Suryadithia, Priyono, M. Faisal, B. A. Wahid, and A. S. Putra, "Collaborative Filtering Based Recommender Systems For Marketplace Applications," *IJERSC*, vol. 2, no. 5, pp. 1201–1209, 2021, doi: https://doi.org/10.51601/ijersc.v2i5.184.

[9] H. Februariyanti, "Implementasi Metode Collaborative Filtering Untuk Sistem Rekomendasi Penjualan Pada Toko Mebel," *J. Khatulistiwa Inform.*, vol. IX, no. I, pp. 43–50, 2021.

[10] S. Nurhayati and A. Syafiq, "Sistem Prediksi Jumlah Produksi BajuMenggunakan Weighted Moving Average," *J. Manaj. Inform.*, vol. 12, no. 1, pp. 14–24, 2022, doi: https://doi.org/10.34010/jamika.v12i1.6680.

[11] D. B. Zai, "SISTEM REKOMENDASI NOVEL BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE USER BASED COLLABORATIVE FILLTERING," *J. Ilm. Inform. Komput.*, vol. 28, no. 1, pp. 75–84, 2021.

[12] Joni, Andy, and K. Wibowo, "Perancangan Website Rekomendasi Film Dengan Menggunakan Metode User Based Collaborative Filtering," *Methotika J. Ilm. Tek. Inform.*, vol. 1, no. 2, pp. 37–43, 2021.

[13] T. Tarigan, E. Faizal, and S. Sumiyatun, "Model Rekomendasi Wisata dengan Pendekatan Collaborative Filtering," *FAHMA*, vol. 21, no. 2, pp. 56–64, 2023.

[14] A. 'Alim, A. Solichin, and Painem, "Rekomendasi Keterampilan Teknologi Informasi Menggunakan Metode User-Based Collaborative Filtering dan Log-Likelihood Similarity," *Cogito Smart J.*, vol. 6, no. 2, pp. 141–154, 2020.

[15] A. N. Khusna, K. P. Delasano, and D. C. E. Saputra, "Penerapan User-Based Collaborative Filtering Algorithm Studi Kasus Sistem Rekomendasi untuk Menentukan Gadget Shield," *MATRIK J. Manajemen, Tek. Inform. dan Rekayasa Komput.*, vol. 20, no. 2, pp. 293–304, 2021, doi: 10.30812/matrik.v20i2.1124.

[16] R. Marappan, "Recommender System for Movielens Datasets using an Item-based Collaborative Filtering in Python," *Int. J. Math. Eng. Biol. Appl. Comput.*, vol. 1, no. 1, pp. 42–43, 2022.

[17] R. D. Putri and M. Sukur, "Aplikasi E-Commners Pada Horny Cupcakes," *Din. Inform.*, vol. 11, no. 1, pp. 31–35, 2019.

[18] P. Thakkar, K. Varma, V. Ukani, S. Mankad, and S. Tanwar, "Combining User-Based and Item-Based Collaborative Filtering Using Machine Learning," *Inf. Commun. Technol. Intell. Syst. . Smart Innov. Syst. Technol.*, vol. 107, pp. 174–180, 2019, doi: https://doi.org/10.1007/978-981-13-1747-7_17.

[19] D. Valcarce, A. Landin, J. Parapar, and Á. Barreiro, "Collaborative filtering embeddings for memory-based recommender systems," *Eng. Appl. Artif. Intell*, vol. 85, pp. 347–356, 2019, doi: 10.1016/j.engappai.2019.06.020.

[20] G. Ferio, R. Intan, and S. Rostianingsih, "Sistem Rekomendasi Mata Kuliah Pilihan Menggunakan Metode User Based Collaborative Filtering Berbasis Algoritma Adjusted Cosine Similarity," *J. Infra*, vol. 7, no. 1, pp. 1–7, 2019.

[21] Enjelika and Yulistia, "Sistem Informasi Pasien Dan Obat Berbasis Web Pada Klinik Recons Fit Indonesia," *MDP Student Conf.*, pp. 593–600, 2022.

[22] T. Hidayat and H. D. Putri, "Pengujian Portal Mahasiswa pada Sistem Informasi Akademik (SINA) menggunakan Black Box Testing dengan Metode Equivalence Partitioning dan Boundary Value Analysis," *J. Tek. Inform. UNIS*, vol. 7, no. (1), pp. 83–92, 2019.

[23] Y. I. Lubis, D. J. Napitupulu, and A. S. Dharma, "Implementation of Hybrid Filtering (Collaborative and Content-based) Methods for the Tourism Recommendation System," *Dep. Tek. Elektro dan Teknol. Informasi, FT UGM*, pp. 28–35, 2020.

[24] I. Nabillah and I. Ranggadara, "Mean Absolute Percentage Error untuk Evaluasi Hasil Prediksi Komoditas Laut," *J. Inf. Syst.*, vol. 5, no. 2, pp. 250–255, 2020, doi: 10.33633/joins.v5i2.3900.