

Perancangan Sistem Rekomendasi Buku Pada Aplikasi Pembelajaran Elektronik (*E-Learning*) Berbasis Website Menggunakan *Collaborative Filtering*

Ardhi Bagus Kartiko¹

^{1,2}Fakultas Informatika, Universitas Telkom, Bandung

¹ardhibaguskartiko@students.telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Buku merupakan jendela dunia untuk memberikan pengetahuan bagi seseorang. Dengan banyaknya berbagai judul buku yang ada pada saat ini yang, membuat seseorang kebingungan untuk memilih buku yang sesuai dengan kebutuhannya. Dengan berkembangnya waktu, dimunculkan suatu sistem dimana system tersebut dapat membantu seseorang untuk mendapatkan item buku yang disukai berdasarkan preferensi. Sistem Rekomendasi sebagai preferensi pengguna untuk memberi saran terkait buku yang disukai oleh pengguna. Dengan adanya sistem klasifikasi dari sejumlah buku dengan berbagai kategori, maka akan mempermudah seseorang untuk memperoleh buku yang dibutuhkan. Proses pengklasifikasian pada sistem tersebut dapat dilakukan dengan berbagai metode, metode diantaranya *Collaborative Filtering* (CF), *User Based Collaborative Filtering*. *User Based Collaborative Filtering* merupakan system rekomendasi berdasarkan keterkaitan oleh pengguna dan pengguna lain untuk mendapatkan sebuah rekomendasi buku. Dengan menggunakan pendekatan *Euclidean Distance*, akan mendapatkan rekomendasi buku yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Metode ini akan digunakan pada tugas akhir, sehingga akan dihasilkan beberapa rekomendasi buku dari sistem yang diajukan ke pengguna untuk digunakan sesuai kebutuhan.

Kata kunci: Buku, *User Based Collaborative Filtering*, *Euclidean Distance*, Sistem Rekomendasi.

Abstract

Books are a window to the world to provide knowledge for someone. With the many various book titles that exist today, it makes someone confused to choose the book that suits their needs. With the development of time, a system has emerged where the system can help someone to get the preferred book item based on preferences. Recommendation system as user preferences to provide suggestions regarding books that are liked by users. With the classification system of a number of books with various categories, it will be easier for someone to get the books they need. The classification process in this system can be done by various methods, including methods such as *Collaborative Filtering* (CF), *User Based Collaborative Filtering*. *User Based Collaborative Filtering* is a recommendation system based on linkages by users and other users to get a book recommendation. By using the *Euclidean Distance* approach, book recommendations will be obtained according to user needs. This method will be used in the final project, so that several book recommendations will be generated from the system that is submitted to the user to be used as needed.

Keywords : Book, *User Based Collaborative Filtering*, *Euclidean Distance*, Recommender System.

1. Pendahuluan

Dunia pendidikan di Indonesia semakin mengalami perkembangan yang signifikan. Perkembangan ini terlihat dari semakin beragamnya metode pembelajaran[1]. Memperoleh informasi di era sekarang sudah sangat mudah untuk bisa dinikmati oleh berbagai kalangan umur. Dengan adanya teknologi yang berkembang pesat pada era sekarang, seseorang menjadi mudah untuk memperoleh berbagai informasi yang ada. Salah satunya informasi didalam dunia pendidikan yang saat ini memasuki era pendidikan yang berbasis elektronik. Buku menjadi salah satu peranan penting dunia pendidikan yang berguna memberi wawasan terhadap seseorang untuk menjadi lebih paham mengenai dunia pendidikan. Penerbit buku yang setiap tahunnya mencetak dengan berbagai lembar dan tinta kini lambat laun sudah memasuki sejarah baru dengan adanya *electronic book (e-book)*[2].

E-book merupakan buku yang berbentuk digital yang dapat di buka dengan teknologi elektronik. *E-book* memiliki kelebihan karena tidak membutuhkan tempat penyimpanan yang luas[3]. *E-book* (Buku Digital) hanya bisa diakses dengan menggunakan perangkat elektronik seperti komputer, *smartphone* ataupun tablet. Buku digital saat ini sudah menjadi trend dan kebutuhan utama dalam penunjang kegiatan belajar khususnya bagi orang yang gemar membaca dibandingkan dengan buku cetak. Buku digital pada saat ini di nikmati oleh beberapa kalangan usia dikarenakan keberadaan buku digital yang mudah untuk diakses kapan dan dimana saja.

Pada saat ini, sudah banyak buku digital yang bisa dibaca dengan perangkat elektronik oleh seseorang. Setiap pembaca terkadang masih merasa kesulitan untuk menemukan buku yang sedang menjadi kebutuhan untuk dibaca. Maka diperlukannya sistem rekomendasi dari buku digital tersebut untuk membantu pembaca mencari kebutuh buku yang ingin dibacanya. Sistem Rekomendasi adalah suatu teknik untuk memperoleh rekomendasi suatu item untuk memberikan rekomendasi atau saran terhadap suatu item. Salah satunya terdapat banyak buku bagi pembaca untuk di rekomendasikan sebagai buku yang akan dibaca. Dengan semakin berkembangnya zaman, semakin banyak buku baru yang akan terbit dari penerbit satu dan yang lainnya. Terkadang terdapat banyaknya buku yang dapat membuat pembaca merasa bingung untuk memilih buku mana yang akan dibaca. Dengan itu penulis akan membuat sebuah sistem rekomendasi aplikasi berbasis website dengan metode *User Based Collaborative Filtering* dengan algoritma *Euclidean Distance*.

Topik dan Batasannya

Pada tugas akhir ini, akan merekomendasikan buku yang kemungkinan disukai oleh pengguna dengan *User Based Collaborative Filtering* dan pendekatan *Euclidean Distance*. Perhitungan rekomendasi akan didapatkan dari nilai item buku dari para pengguna website dan akan didapatkan rekomendasi buku apa saja yang kemungkinan disukai oleh pengguna berdasarkan penilaian pengguna terhadap item buku.

Tujuan

Merujuk pada perumusan masalah yang diangkat pada penelitian ini, maka tujuan dari tugas akhir ini :

1. Memberikan rekomendasi buku terbaik untuk pengguna berdasarkan nilai kedekatan antar pengguna lain menggunakan metode *User Based Collaborative Filtering* dan perhitungan *Euclidean Distance*.
2. Membangun sistem rekomendasi untuk Digital Library, dengan studi kasus sumber basis data diperoleh dari Perpustakaan Tulungagung.
3. Membangun sistem rekomendasi yang mungkin di integrasikan pada e-learning.
4. Mengukur dan menganalisis akurasi metode *User Base Collaborative Filtering* berdasarkan hasil kuisier responden.

2. Studi Terkait

2.1 Sistem Rekomendasi

Sistem rekomendasi bertujuan memberikan bantuan kepada pengguna dengan cara memberikan rekomendasi dari suatu hal atau barang kepada pengguna, sehingga pengguna mampu memberika keputusan terhadap barang yang akan dibeli, buku yang akan dibaca atau musik yang akan didengar [4]. Penerapan rekomendasi didalam sebuah sistem biasanya melakukan prediksi item seperti rekomendasi buku, film, musik dan lain sebagainya yang menurut pengguna menarik. Pengumpulan data secara langsung maupun tidak dari pengguna merupakan langkah dari sistem rekomendasi. Dengan cara meminta pengguna melakukan penilaian terhadap suatu item dan mengamati item yang dilihat pengguna pada aplikasi tersebut. Ekspektasi dari sebuah sistem rekomendasi ada memberikan rekomendasi dan estimasi yang bagus (*accuracy*), memprediksi rating buku (*coverage*), merekomendasikan buku baru (*novelty*), merekomendasikan buku yang berbeda (*diversity*), tidak terjadi perubahan rekomendasi yang banyak dalam waktu yang singkat (*stability*), dan tidak terpengaruh oleh serangan (*resistance to attacks*)[5].

Pengumpulan data secara langsung dapat dilakukan sebagai berikut : 1. Meminta *user* untuk melakukan rating pada sebuah item. 2. Meminta *user* untuk melakukan ranking pada item favorit setidaknya memilih satu item favorit. 3. Memberikan beberapa pilihan item pada *user* dan memintanya memilih yang terbaik. 4. Meminta *user* untuk mendaftar item yang paling disukai atau item yang tidak disukainya.

Berbagai metode telah ditemukan untuk menyediakan rekomendasi yang terpercaya. Berdasarkan metode rekomendasi yang digunakan, sistem rekomendasi klasifikasi yaitu *collaborative-filtering recommendation* [4].

2.2 Collaborative Filtering

Collaborative filtering merupakan salah satu algoritma yang digunakan untuk menyusun *recommender system* dan telah terbukti memberikan hasil yang sangat baik. Rating produk merupakan elemen terpenting dari algoritma ini, rating diperoleh dari sebagian besar customer di mana customer secara eksplisit memberikan penilaiannya terhadap produk [6]. *Content-Based filtering* tidak mampu menemukan kualitas dari suatu item, untuk mengatasi permasalahan ini *Collaborative Filtering* juga digunakan untuk memberikan hasil rekomendasi item pada web(internet). Terdapat 2 metode, yaitu *Item Based collaborative* dan *User based Collaborative Filtering*. *Item Based Collaborative Filtering* memberikan rating terhadap suatu item, kemudian sistem rekomendasi mencari similarity antar item untuk memberikan hasil rekomendasi terhadap *user*. Sedangkan *UserBased Collaborative* menjadikan rating dari *user* terhadap suatu item sebagai acuan untuk membangun *user profile* yang menjadi dasar rekomendasi terhadap *user* yang lain, dimana *user profile* yang mirip cenderung mendapatkan rekomendasi item yang sama[7]. Sistem rekomendasi yang dibangun merupakan berbasis kesukaan pengguna terhadap suatu buku atau tema buku tertentu. Kesukaan terhadap suatu buku atau hobi membaca ini erat kaitannya dengan *user profile*. Sehingga dalam sistem rekomendasi yang kami bangun, kami ingin memberikan hasil rekomendasi berdasarkan suka atau tidak sukanya seseorang terhadap suatu topik buku. Pada penelitian yang dilakukan oleh Hafizh Herdi Naufal yang berjudul [8], metode *Collaborative Filtering* mampu memberikan hasil rekomendasi dengan tingkat akurasi yang tinggi. *Collaborative filtering* menggunakan database yang diperoleh dari *user*. Ada dua komponen utama dalam data ini agar dapat membuat prediksi bagi recommender system yaitu *user* dan item. Keduanya membentuk rating matrix berupa $m \text{ user } \{u_1, u_2, u_3, \dots, u_m\}$ dan daftar $n \text{ item } \{i_1, i_2, i_3, \dots, i_n\}$. Di mana setiap *user* memberikan penilaiannya pada item berupa rating dalam skala 1 sampai 5. Tidak semua *user* memberikan rating ke setiap produk karena berbagai macam faktor, hal ini menyebabkan banyaknya missing value yang mengakibatkan sparsity pada data. Umumnya pada *collaborative filtering*, untuk menunjukkan bahwa *user* memiliki ketertarikan terhadap suatu *item* yaitu dengan pemberian *rating* secara eksplisit dengan member nilai terhadap item tersebut[9]. *User item rating matrix* dapat digambarkan dengan *table* di bawah.

Tabel 1. Tabel Matrix

	item ₁	item ₂	item ₃	item ₄	item _m
user ₁	1	...	3	...	
user ₂	5	4	...	...
user ₃	...	5	3	...	
user ₄	...	4	...	...
user _m					

Untuk memperoleh data *rating* dari user yang digunakan dalam sistem rekomendasi, dibedakan menjadi dua cara yaitu:

1. Secara Eksplisit, yaitu proses pengumpulan data dimana user memberikan data secara sadar/sengaja. contohnya : pemberian rating, pengisian form tentang data user, komentar user pada suatu item.
2. Secara Implisit, yaitu proses pengumpulan data dimana user tidak menyadari bahwa ia telah memberikan masukan terhadap sistem

Contohnya : catatan item yang dibeli atau dipinjam pada perpustakaan, *item* yang diklik, *item* yang dicari *user* dan lain lain[5].

2.3 User-Based Collaborative Filtering

User Based Collaborative Filtering merupakan teknik yang digunakan untuk memprediksi barang yang mungkin disukai pengguna berdasarkan rating/peringkat yang diberikan untuk barang tersebut oleh pengguna lain yang memiliki selera yang sama dengan pengguna tersebut [5].

Kelebihan dari teknik *user based collaborative filtering* yaitu dapat menganalisis barang dan menemukan kemiripan dengan minat pengguna yang sama dan diberi nilai positif untuk merekomendasikan barang. Sedangkan untuk kelemahan pada teknik ini ialah ketidakmampuan menangani pengguna mana yang akan menjadi acuan agar mendapatkan rekomendasi barang yang diinginkan[6].

2.4 Euclidean Distance

Euclidean Distance merupakan salah satu pendekatan pada metode *Collaborative Filtering* dengan perhitungan jarak rating pada item buku dari pengguna dengan pengguna lain. Untuk mengukur tingkat kemiripan data dengan rumus Euclidean Distance digunakan rumus berikut[10]:

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} \quad (1)$$

Keterangan :

d = jarak antara x dan y

x = data pusat kluster

y = data pada atribut

i = setiap data

n = jumlah data,

x_i = data pada pusat kluster ke i

y_i = data pada setiap data ke i

Dengan rumus sederhana tersebut maka akan mudah untuk diimplementasikan sehingga akan didapatkan nilai *Euclidean Distance* dengan semakin besar nilai maka semakin besar juga perbedaan nilai kemiripan antar pengguna satu dengan pengguna lain, Sedangkan semakin kecil nilai *Euclidean Distance* semakin besar nilai kemiripan antar pengguna satu dan pengguna lain. Pada penelitian yang dilakukan oleh Syandra Sari [9>10] nilai yang dihasilkan oleh perhitungan *Euclidean Distance* mendapatkan nilai akurasi yang paling tinggi untuk mendapatkan hasil rekomendasi barang dengan nilai tertinggi.

3. Sistem yang Dibangun

Pada tugas akhiri ini terdapat sistem yang dibangun untuk mendapatkan hasil rekomendasi terbaik item buku-buku berdasarkan preferensi kedekatan antar pengguna dengan berbasis web. Dengan menggunakan metode *User Based Collaborative Filtering*, sistem akan menghitung nilai kemiripan antar pengguna lain berdasarkan nilai rating buku dengan menggunakan Euclidean Distance. Euclidean Distance ini digunakan karena pada sistem rekomendasi yang biasa terdapat tantangan atau permasalahan dimana ketika user baru belum memberikan rating terhadap suatu item maka sistem belum bisa memberikan hasil rekomendasi pada Cold-start problem, juga pada permasalahan high dimensional problem. Dalam menjawab tantangan ini, T. Gao mengusulkan untuk menggunakan Euclidean Distance yang dimodifikasi yang dinamakan skema PBUED (PLSA-Based Uniform Euclidean Distance). Pada tahapan awal mereka membagi pengguna menjadi beberapa kategori berdasarkan minat pengguna. Kemudian Uniform Euclidean distance digunakan untuk menghitung nilai kemiripan dari pengguna didalam suatu kategori. Skema ini memberikan kinerja rekomendasi yang lebih baik dibandingkan dengan metode lainnya[11].



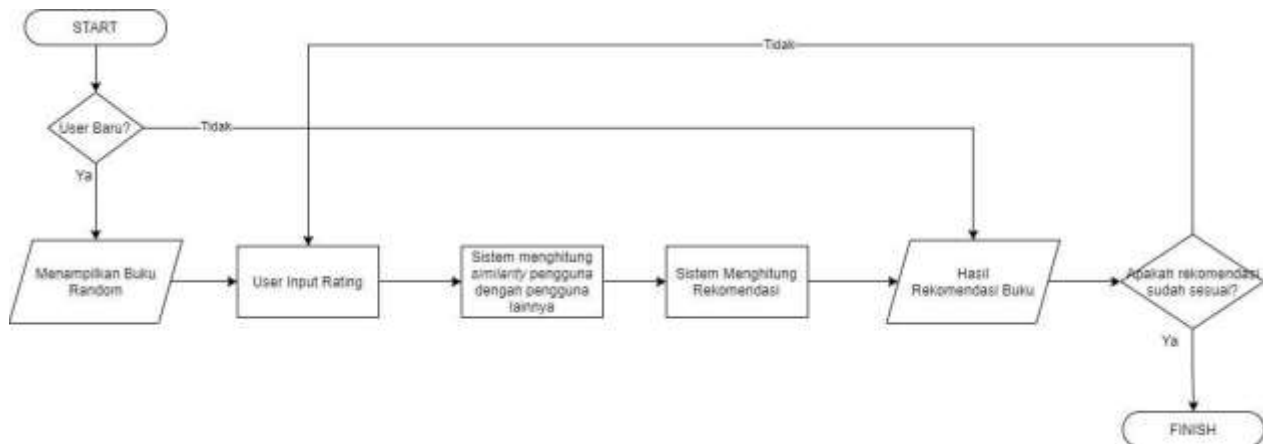
Gambar 1. Flowchart Website

Alur kerja dari website sendiri diawali dengan registrasi akun untuk pengguna baru sebelum mendapatkan sebuah rekomendasi buku. Setelah melakukan proses *registrasi* dan *login* pengguna akan mendapatkan rekomendasi buku awal oleh sistem untuk meminta pengguna merating buku yang paling disukai. Pada tahap selanjutnya, pengguna akan memasuki halaman utama web yang terdapat rekomendasi buku berdasarkan nilai kemiripan pengguna lainnya setelah melakukan peratingan pada sebelumnya. Berikut adalah beberapa tampilan dari website perpustakaan online tersebut

Sedangkan alur kerja dari sistem ini diawali dengan system memberikan beberapa buku bagi pengguna baru untuk mendapatkan rekomendasi buku selanjutnya berdasarkan pengguna lainnya. Selanjutnya, pengguna apabila sudah melakukan penilaian rating untuk buku pertama, maka system akan menghitung nilai kemiripan pengguna dengan perhitungan *Euclidean Distance* untuk merekomendasikan beberapa buku lainnya terhadap pengguna baru. Sistem akan memperbarui rekomendasinya apabila pengguna telah merating kembali terhadap buku lainnya. Kondisi pada gambar 3 dapat menggambarkan akurasi sistem berjalan dengan baik ketika user belum mendapatkan hasil rekomendasi baik. Berikut adalah tampilan web kondisi ketika user menginginkan rekomendasi item baru terhadap sistem dan flowchart dari sistem rekomendasi.

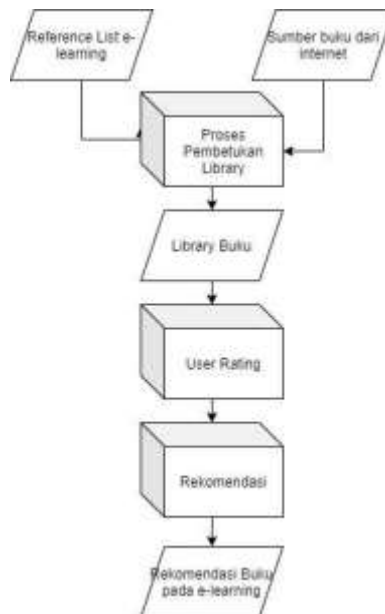


Gambar 2. Kondisi user terhadap hasil rekomendasi



Gambar 3. Flowchart Rekomendasi Buku

Pada tahap ini terdapat proses alur sistem dari e-learning hingga mendapatkan hasil rekomendasi untuk user. Terdapat proses pembentukan library dari sumber buku dan *reference list*, dari library tersebut user akan merating barang untuk mendapatkan hasil rekomendasi dari sistem.



Gambar 4. Block Diagram Sistem

4. Evaluasi

4.1 Hasil Pengujian

Tabel 2. Perhitungan Validasi Matrix

Pegguna	Rating Buku					
	A	B	C	D	E	F
1	4	3	4	2	5	1
2	2	...	...	...	...	...
3	...	...	3	...	...	...

Keterangan:

1. Buku A = Ilmu Sosial Dasar
2. Buku B = Metodologi Penelitian Antropologi Sastra
3. Buku C = Pengantar Teori-Teori Sosial
4. Buku D= Machine Learning for Text
5. Buku E = Kalkulus tingkat lanjut
6. Buku F = Ekonomi Nelayan Pesisir dengan Permodelan Ekonometrika

Terdapat *rating* matrix pada tabel 2 dari beberapa pengguna yang telah melakukan penilaian terhadap item buku A,B,C,D,E,F. Setelah pengguna merating buku tersebut, maka pada tahap awal sistem akan menghitung *similarity* antar pengguna sebelum menentukan hasil rekomendasi buku apa yang akan di rekomendasikan kepada pengguna. Dengan rumus *similarity* antar pengguna yaitu,

$$similarity(x,y) = \frac{1}{1+d(x,y)} \tag{2}$$

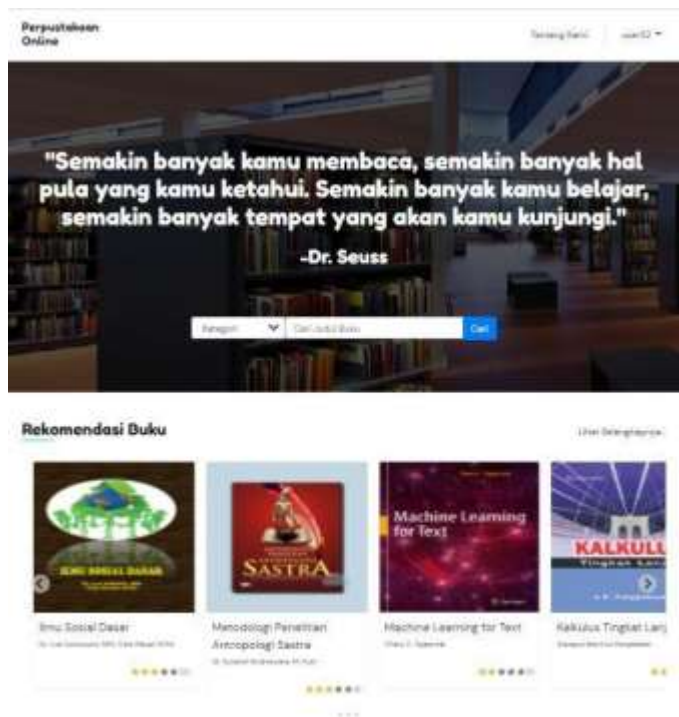
Berdasarkan penilaian pengguna terhadap suatu item buku A,B,C,D,E dan F. Maka didapatkan nilai *similarity* antar pengguna yaitu *similarity*(U2, U1) = 0,3 dan *similarity*(U3, U1) = 0,5. Setelah melakukan perhitungan nilai kemiripan antar pengguna, sistem akan merekomendasikan buku mana yang sesuai dengan U2 dan U3 dengan perhitungan mencari rekomendasi buku yaitu,

$$Recommendation\ Book = \frac{(\sum_{i=1}^n\ Buku\ yang\ dirating\ User * Similarity\ User)}{\sum_{i=1}^n\ Similarity\ User} \tag{3}$$

Sehingga akan mendapat urutan buku yang akan direkomendasikan oleh U2 adalah buku E, buku C, buku B, buku D sedangkan buku yang direkomendasikan terhadap U3 adalah buku E, buku A, buku B, buku D. Berikut adalah tampilan hasil rekomendasi buku terhadap U2 dan U3.



Gambar 5. Hasil Rekomendasi Buku Terhadap U2.



Gambar 6. Hasil Rekomendasi Buku Terhadap U3.

Hasil pengujian dari sistem yang dibangun ini adalah mendapatkan hasil kemiripan antar user dan nilai kepuasan dari responden dengan dilakukan pertanyaan-pertanyaan tingkat kepuasan responden terhadap hasil sistem yang dibangun. Dengan dilakukannya penilaian kuisisioner oleh responden dapat mengukur kualitas seberapa sistem tersebut berjalan dengan baik. Pada kuisisioner ini dilakukan oleh 68 responden terhadap kepuasan sistem rekomendasi tersebut. Terdapat 9 pertanyaan dengan rincian 7 pertanyaan positif dan 2 pertanyaan negatif. Dengan pertanyaan mengacu menggunakan metode evaluasi dengan 6 faktor[12], responden mengevaluasi sistem tersebut akan diklasifikasikan jawaban setuju(1) dan tidak setuju(-1). 6 faktor yang digunakan untuk analisis yaitu:

1. *Perceived Recommendation Quality* (PRQ)
2. *Perceived Efficiency* (PE)
3. *Trust* (TR)
4. *Informative* (INF)
5. *Easy to Use / Usability* (ETU)
6. *Ease of Understanding* (EOU)

Pertanyaan kuisisioner yang diajukan ke pengguna sebagai berikut:

Tabel 3. Tabel Pertanyaan Kuisisioner

ID	Faktor	Pertanyaan Kuisisioner
Q1	EOU	Apakah anda dapat memahami dengan mudah mengenai cara kerja website tersebut?
Q2	PE	Apakah anda dapat mendapatkan detail lengkap mengenai informasi buku dengan cepat?
Q3	INF	Apakah anda dapat dengan mudah mendapatkan informasi buku?
Q4	PRQ	Apakah anda merasa puas dengan hasil rekomendasi buku yang direkomendasikan oleh sistem?
Q5	ETU	Apakah anda merasa kesulitan untuk memperoleh informasi buku yang sesuai dengan preferensi?
Q6	ETU	Apakah anda merasa kesulitan dalam mengakses sistem pada website?

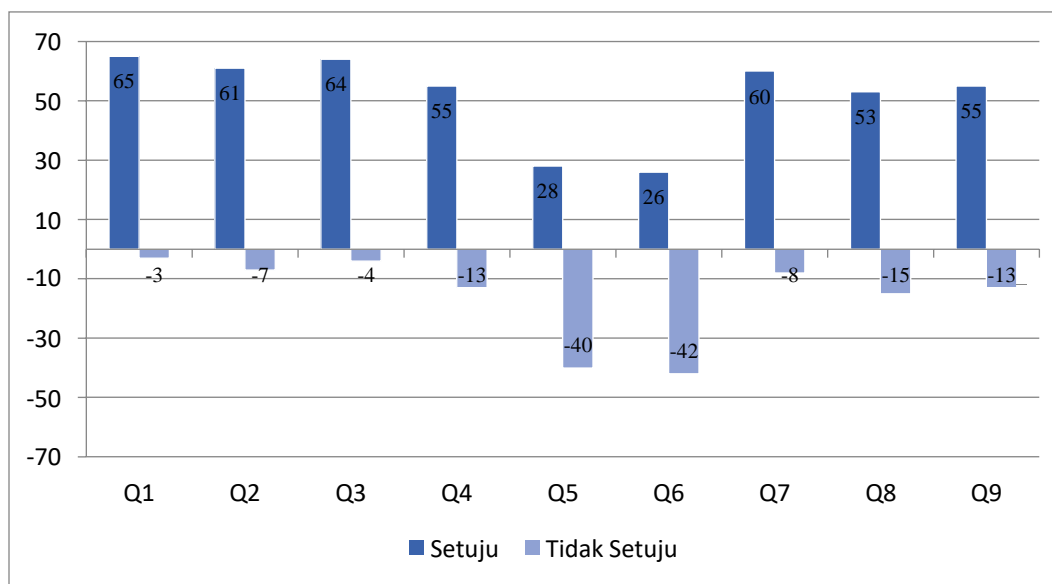
Q7	PRQ	Apakah anda mendapatkan rekomendasi buku berdasarkan preferensi?
Q8	TR	Apakah anda akan menggunakan sistem secara berulang-ulang?
Q9	PRQ	Menurut anda, apakah sisem sudah berjalan dengan baik?

4.2 Analisis Hasil Pengujian

Analisis hasil pengujian dari hasil kuisisioner berdasarkan jawaban responden dari pertanyaan pada tabel 2, mendapatkan hasil seperti tabel 3 dibawah ini:

Tabel 4. Tabel Persentase Hasil Kuisisioner

ID	Faktor	Setuju	Tidak Setuju	Setuju (%)	Tidak Setuju (%)
Q1	EOU	65	3	95.58 %	4.42%
Q2	PE	61	7	89.70 %	10.30%
Q3	INF	64	4	94.11%	5.89%
Q4	PRQ	55	13	80.88%	19.12%
Q5	ETU	28	40	41.17%	58.83%
Q6	ETU	26	42	38.23%	61.77%
Q7	PRQ	60	8	88.23%	11.77%
Q8	TR	53	15	77.94%	22.06%
Q9	PRQ	55	13	80.88%	19.12%



Gambar 7. Hasil Kuisisioner

Pada pengisian kuisisioner terdapat 68 jawaban responden untuk menjadi bahan analisis pada tugas akhir sebagai alat ukur sistem rekomendasi buku pada website perpustakaan online. Terdapat representasi hasil kuisisioner dari 1 hingga -1, dimana 1 merepresentasikan sebagai jawaban setuju dari responden sedangkan -1 merepresentasikan jawaban tidak setuju dari responden. Pada pertanyaan terdapat pertanyaan negatif (Q5,Q6) dan pertanyaan positif, agar terjadi inkonsistensi dan membuat responden membaca secara teliti terhadap setiap pertanyaan tersebut. Dari hasil jawaban kuisisioner responden terdapat nilai dan dapat diubah menjadi persentase dengan hasil perhitungan responden dari rumus:

$$Presentase = \frac{\Sigma \text{Jawaban (Setuju | Tidak Setuju)}}{\Sigma \text{Total Responden}} \times 100 \% \tag{4}$$

Berdasarkan pertanyaan pada tabel 2, mendapatkan hasil pada tabel 3 bahwa bisa di simpulkan dengan

kepuasan responden terhadap sistem yang bekerja pada website perpustakaan online adalah cukup puas. Bisa dibuktikan dari presentase pada tabel 3 mendapatkan presentasi yang baik dari responden. Hasil dari faktor *Ease of Understanding* (EOU) pada Q1 mendapatkan hasil yang sangat baik dengan memperoleh presentase 95.58% dan dengan 3 jawaban tidak setuju dari responden. Sedangkan faktor selanjutnya yang memperoleh nilai presentase sangat baik dari responden adalah faktor *Informative* (INF) dengan presentase 94.11% dengan 4 jawaban tidak setuju dari responden. Sehingga bisa di simpulkan website perpustakaan online sangat mudah dipahami dan memberikan informasi terkait buku yang sangat baik terhadap seluruh pengguna website.

Selanjutnya, faktor *Perceived Efficiency* (PE) untuk mengetahui tingkat efisien mendapatkan detail informasi buku dengan cepat mendapatkan presentase 89.70% dengan 7 responden jawaban tidak setuju sehingga responden tidak memerlukan waktu yang lama untuk memerlukan detail informasi buku. Pada Q5 dan Q6 merupakan pertanyaan bersifat negatif dengan faktor *Easy to Use / Usability* (ETU), hasil dari responden mendapatkan presentase 58.83% dan 61.77% dengan jawaban setuju sebesar 28 (Q5) dan 26 (Q6) responden. Maka dapat disimpulkan, sebagian besar pengguna merasa mudah untuk menggunakan website perpustakaan online tersebut.

Hasil pada sistem rekomendasi pengguna tersebut, seperti ditunjukkan pada table 3 mendapatkan hasil persentase yang tinggi (88.23%) untuk hasil rekomendasi buku terhadap pengguna. Pada persentase tersebut, bisa direpresentasikan pengguna merasa sangat puas dengan sistem yang bekerja sehingga mendapatkan hasil rekomendasi buku yang diinginkan oleh pengguna. Tetapi, untuk faktor *Trust* (TR) pada Q8 mendapatkan presentase setuju paling rendah dibandingkan lainnya yaitu 77.94% dengan 15 responden menjawab tidak setuju pada pertanyaan tersebut. Meskipun demikian, secara keseluruhan dari seluruh faktor yaitu *Perceived Recommendation Quality* (PRQ), *Perceived Efficiency* (PE), *Trust* (TR), *Informative* (INF), *Easy to Use / Usability* (ETU), *Ease of Understanding* (EOU) dan pertanyaan yang diberikan kepada responden, rata-rata presentase mendapatkan hasil diatas 75% sehingga sebagian jumlah responden(68) sudah dapat menggunakan sistem pada website perpustakaan online dengan sangat baik.

5. Kesimpulan

Pada tugas akhir ini, berdasarkan sistem yang diuji pada website perpustakaan online metode *User Based Collaborative Filtering* dengan perhitungan *Euclidean Distance* dengan metode evaluasi 6 faktor bekerja sangat baik. Metode *User Based Collaborative Filtering* dengan perhitungan *Euclidean Distance* mampu memberikan rekomendasi buku yang sesuai untuk pengguna berdasarkan nilai kedekatan antar pengguna. Berdasarkan hasil evaluasi dari 6 faktor metode evaluasi yang digunakan yaitu *Perceived Recommendation Quality* (PRQ), *Perceived Efficiency* (PE), *Trust* (TR), *Informative* (INF), *Easy to Use / Usability* (ETU), *Ease of Understanding* (EQU) dengan menggunakan metode *User Based Collaborative Filtering* dengan perhitungan *Euclidean Distance* bisa disimpulkan pengguna sebagian besar sudah pengguna merasakan rekomendasi buku yang terbaik untuk pengguna berdasarkan kedekatan antar pengguna satu dengan pengguna lainnya. Sistem yang dibangun mungkin untuk diintegrasikan kedalam *e-learning* bila proses pembentukan library (*item collection*) yang mengambil data dari perpustakaan/internet dan *e-learning* mampu diselesaikan pada penelitian selanjutnya. Meskipun demikian, sistem rekomendasi sudah berjalan dengan tingkat akurasi sebesar 80.88% (Q4).

