

**SISTEM REKOMENDASI PEMINJAMAN BUKU  
PERPUSTAKAAN MENGGUNAKAN METODE  
*ITEM-BASED COLLABORATIVE  
FILTERING***

**SKRIPSI**

Oleh :  
**LAILATUL SABANI**  
**NIM. 15650019**



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2020**

**SISTEM REKOMENDASI PEMINJAMAN BUKU  
PERPUSTAKAAN MENGGUNAKAN METODE  
ITEM-BASED COLLABORATIVE  
FILTERING**

**SKRIPSI**

**Diajukan kepada:**

**Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri (UIN)  
Maulana Malik Ibrahim Malang  
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)**

**Oleh :**

**LAILATUL SABANI  
NIM. 15650019**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2020**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**SISTEM REKOMENDASI PEMINJAMAN BUKU  
PERPUSTAKAAN MENGGUNAKAN METODE  
ITEM-BASED COLLABORATIVE  
FILTERING**

**SKRIPSI**

Oleh :  
**LAILATUL SABANI**  
NIM. 15650019

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji

Tanggal :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Ir. M. Amin Hariyadi, M.T  
NIP. 19740424 200901 1 008

Ainatul Madhiyah, M.CS  
NIDT. 19860330 20160801 2 075

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

Dr. Cahyo Crysdian  
NIP. 19740424 200901 1 008

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**SISTEM REKOMENDASI PEMINJAMAN BUKU**  
**PERPUSTAKAAN MENGGUNAKAN METODE**  
***ITEM-BASED COLLABORATIVE***  
***FILTERING***

**SKRIPSI**

Oleh :  
**LAILATUL SABANI**  
**NIM. 15650019**

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji  
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan  
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)  
Pada Tanggal

<b>Susunan Dewan Penguji</b>	<b>Tanda Tangan</b>
1. Penguji Utama : <u>Fatchurrochman, M.Kom</u> NIP. 197007312005011002	( )
2. Ketua Penguji : <u>Dr. Cahyo Crysdian</u> NIP. 19740424 200901 1 008	( )
3. Sekretaris Penguji : <u>Dr. Amin Hariyadi, M.T</u> NIP. 19740424 200901 1 008	( )
4. Anggota Penguji : <u>Ainatul Mardhiyah, M.CS</u> NIDT. 19860330 20160801 2 075	( )

Mengetahui,  
**Ketua Jurusan Teknik Informatika**  
**Fakultas Sains dan Teknologi**  
**Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang**

**Dr. Cahyo Crysdian**  
**NIP. 19740424 200901 1 008**

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Lailatul Sabani  
NIM : 15650019  
Fakultas : Sains dan Teknologi  
Jurusan : Teknik Informatika

Menyatakan bahwa "SKRIPSI" yang saya buat untuk memenuhi persyaratan kelulusan pada Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang dengan judul:

**SISTEM REKOMENDASI PEMINJAMAN BUKU PERPUSTAKAAN MENGGUNAKAN METODE *ITEM-BASED COLLABORATIVE FILTERING***

Adalah hasil karya sendiri, bukan "duplikasi" dari karya orang lain. Selanjutnya apabila di kemudian hari ada "klaim" dari pihak lain, bukan menjadi tanggung jawab Dosen Pembimbing dan atau pihak Fakultas Sains dan Teknologi, tetapi menjadi tanggung jawab saya sendiri.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tanpa paksaan dari siapapun.

Malang, 29 Juni 2020

Hormat Saya,



**LAILATUL SABANI**  
NIM. 15650019

## HALAMAN MOTTO

*“Jika kamu tidak membangun mimpimu, seseorang akan mempekerjakanmu untuk membangun mimpinya”*



## HALAMAN PERSEMBAHAN

### الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ

*Segala puji bagi Allah Tuhan Semesta Alam  
Kupersembahkan sebuah karya kecil ini untuk kalian :*

*Ayah Ibuku tercinta, Matenur dan Siti Sunariyah  
dan Adikku, Juniar Nur Rahmawati  
serta Suamiku tersayang, Dicky Wijel Prasetya.*

*Terimah kasih untuk segala doa, motivasi kasih sayang yang tak  
tergantikan.*

*Dosen pembimbing Bapak Dr. M. Amin Hariyadi, M.T dan Ibu Ainatul  
Mardhiyah, M.CS yang telah dengan sabar membimbing jalannya penelitian  
skripsi ini dan selalu memberikan stimulus positif untuk tetap semangat  
menjalani setiap tahap ujian skripsi.*

*Seluruh sahabatku, atas semua doa dan dukungannya  
Amrina Rosyadah, Mauludy Putri Amalia terimakasih dengan segala  
penyemangatnya.*

*Emmy Fitria Febriana, terimakasih telah berjuang bersama hingga akhir  
waktu kita.*

*Terimakasih untuk semua yang namanya tak tersebut.. terimakasih  
Terimakasih banyak telah membantu.*

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian skripsi dengan judul “**Sistem Rekomendasi Peminjaman Buku Perpustakaan Menggunakan Metode *Item-Based Collaborative Filtering***”. Skripsi ini merupakan persyaratan untuk memenuhi syarat utama kelulusan program pendidikan Strata 1 pada Jurusan Teknik Informatika, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Banyak sekali rintangan dan kesulitan yang harus penulis hadapi dalam menyelesaikan skripsi ini. Akan tetapi banyaknya dorongan dari semua pihak yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat, skripsi ini pun dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis ucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang turut membantu dalam penyelesaian skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

Dalam kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Cahyo Crysdiyan selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah mendukung semua proses penelitian penulis.
2. Dr. M. Amin Hariyadi selaku dosen pembimbing 1 dan dosen wali yang telah memberikan bimbingan serta saran-saran dalam proses penyelesaian penelitian dan penyusunan laporan skripsi ini.
3. Ainatul Mardhiyah, M.CS selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan masukan dan bimbingannya dalam proses penyusunan laporan skripsi ini.
4. Seluruh staff dosen dan admin Jurusan Teknik Informatika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang yang senantiasa memberikan ilmu dan bantuan dalam proses pembelajaran selama penulis kuliah di UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
5. Rekan-rekan Teknik Informatika terutama angkatan 2015 yang senantiasa berbagi ilmu dalam proses perkuliahan dan berjuang bersama selama menjadi mahasiswa.

6. Terakhir kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata, semoga Allah SWT membalas segala kebaikan yang telah diterima penulis. Kata maaf penulis ucapkan atas segala kekurangan dan keterbatasan ini. Penulis berharap semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi seluruh pihak yang membutuhkan.

Malang, 29 Juni 2020

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGAJUAN .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN MOTO .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>xiii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xiv</b>
<b>نبذة مختصرة.....</b>	<b>xv</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Pernyataan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 Penelitian Terkait .....	6
2.2 Perpustakaan .....	8
2.3 Sistem Rekomendasi .....	9
2.3.1 <i>Collaborative Filtering</i> .....	9
2.3.2 Penemuan Similar Item .....	12
2.3.3 Perhitungan prediksi.....	13
2.4 Skala Penilaian .....	14
2.5 Evaluasi Sistem Rekomendasi .....	15
<b>BAB III SISTEM DESAIN DAN IMPLEMENTASI .....</b>	<b>17</b>
3.1 Desain Sistem.....	17

3.1.1	Nilai Rating .....	18
3.1.2	Perhitungan Kemiripan ( <i>Similarity</i> ) .....	19
3.1.3	Perhitungan Prediksi .....	22
3.2	Implementasi Sistem .....	24
3.2.1	Tampilan <i>Login</i> .....	24
3.2.2	Tampilan Menu Beranda .....	25
3.2.3	Tampilan Menu Buku Rekomendasi .....	26
3.2.4	Halaman Admin .....	27
3.2.5	Tampilan Jadwal Peminjaman Buku .....	30
3.2.6	Tampilan <i>Similarity</i> .....	30
<b>BAB IV UJI COBA DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>31</b>
4.1	Langkah Uji Coba .....	31
4.2	Hasil Uji Coba.....	32
4.3	Pembahasan.....	40
<b>BAB V PENUTUP .....</b>		<b>46</b>
5.1	Kesimpulan .....	46
5.2	Saran.....	46
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>47</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>48</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses <i>Collaborative Filtering</i> .....	11
Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem .....	17
Gambar 3.2 Halaman <i>Login</i> .....	24
Gambar 3.3 Tampilan Menu Beranda.....	25
Gambar 3.4 Tampilan Pencarian Buku .....	25
Gambar 3.5 Tampilan Detail Buku .....	26
Gambar 3.6 Rekomendasi Buku .....	26
Gambar 3.7 Input Data Buku .....	27
Gambar 3.8 Input Data Mahasiswa .....	28
Gambar 3.9 Data Buku.....	28
Gambar 3.10 Data Mahasiswa .....	29
Gambar 3.11 <i>Rating</i> .....	29
Gambar 3.12 Jadwal Peminjaman Buku .....	30
Gambar 3.13 Tampilan Perhitungan Similarity .....	30
Gambar 3.14 Hasil Tampilan Perhitungan Similarity .....	30
Gambar 4.1 Buku yang dipilih oleh <i>User</i> .....	31
Gambar 4.2 Tampilan Buku yang memiliki Nilai <i>Rating</i> .....	32

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Nilai <i>Rating User</i> Terhadap <i>Item</i> .....	20
Tabel 3.2 Nilai Kemiripan Antar <i>Item</i> .....	22
Tabel 4.1 Tabel <i>Rating User</i> terhadap Buku.....	33
Tabel 4.2 Tabel <i>Similarity</i> .....	34
Tabel 4.3 Tabel Hasil Prediksi .....	36
Tabel 4.4 Tabel Hasil MAE .....	39



## Abstrak

**Sabani, Lailatul 2020. Sistem Rekomendasi Peminjaman Buku Perpustakaan Menggunakan Metode Item Based Collaborative Filtering. Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.**  
**Pembimbing : (I) Dr. Ir. M. Amin Hariyadi, M.T**  
**(II) Ainatul Mardhiyah, M.SC**

---

Kata kunci: Sistem Rekomendasi, Peminjaman Buku Perpustakaan, *Item Based Collaborative Filtering*.

Pesatnya perkembangan teknologi informasi dan komunikasi khususnya dua dekade terakhir perpustakaan telah menghadapi perubahan luar biasa, dimana sumber-sumber informasi bukan lagi didominasi tercetak tetapi sudah sumber informasi elektronik dan digital sebagai koleksi perpustakaan. Hal ini sangat berpengaruh pada aplikasi sistem otomatis yang diterapkan di perpustakaan. Perpustakaan Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang belum memiliki sistem pencarian buku yang disertai dengan rekomendasi buku yang dibutuhkan oleh peminjam. Sistem pendukung keputusan yang akan dibangun merupakan sistem pencarian dan rekomendasi perpustakaan di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang dengan menggunakan metode *Item Based Collaborative Filtering*. Metode *Item Based Collaborative Filtering* digunakan dalam mengambil suatu keputusan yang didasari atas adanya kesamaan antara pemberian rating terhadap suatu buku dengan buku yang dipilih. Dengan adanya rating tersebut memberikan kemudahan terhadap *user* untuk meminjam buku. Pada penelitian ini, data diambil dari perpustakaan UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. Data uji coba meliputi 30 data mahasiswa dari fakultas di UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. Hasil dari pengujian terhadap rekomendasi peminjaman buku tingkat *error rating* prediksi yang didapat sebesar 50 % . Dapat disimpulkan bahwa metode *Item Based Collaborative Filtering* cukup membantu dalam proses rekomendasi peminjaman buku perpustakaan.

## Abstract

**Sabani, Lailatul 2020. Library Book Loan Recommendation System Using the Item Based Collaborative Filtering Method. Department of Informatics, Faculty of Science and Technology, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University of Malang.**  
**Supervisor: (I) Dr. Ir. M. Amin Hariyadi, M.T**  
**(II) Ainatul Mardhiyah, M.SC**

---

Keywords: Recommendation System, Library Book Loans, Item Based Collaborative Filtering.

The rapid development of information and communication technology specifically the latest edition of the library has been approved for extraordinary changes, where the sources of information are no longer predominantly printed but already electronic and digital information sources as a library collection. This is very influential on the application of the automation system applied in the library. The Maulana Malik Ibrahim State Islamic University Library of Malang does not yet have a book search system accompanied by book recommendations needed by borrowers. Decision support system that will be built is a library search and recommendation system at Maulana Malik Ibrahim State Islamic University of Malang by using the Item Based Collaborative Filtering method. Item Based Collaborative Filtering method is used in making a decision based on the similarity between the rating of a book and the selected book. With this rating, it makes it easy for users to borrow books. In this study, data were taken from the library of UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. The trial data includes 30 student data from faculties at UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. The results of testing the book borrowing recommendations prediction error rating obtained by 50%. It can be concluded that the Item Based Collaborative Filtering method is quite helpful in the library book loan recommendation process.

## نبذة مختصرة

صباي ، ليلة 2020. نظام توصية قرض كتاب المكتبة باستخدام طريقة التصفية التعاونية القائمة على العناصر. قسم المعلوماتية ، كلية العلوم والتكنولوجيا ، جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية في مالانغ.  
مرشد : أمين هريادي وعينية المرهدية

الكلمات المفتاحية: نظام التوصيات ، قروض كتب المكتبة ، التصفية التعاونية القائمة على العناصر

التطور السريع لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات ، وخاصة في العقد الأخيرين ، واجهت المكتبات تغييرات استثنائية ، حيث لم تعد مصادر المعلومات تسيطر عليها مصادر المعلومات المطبوعة والإلكترونية والرقمية كمجموعات المكتبات . هذا مؤثر جدا على تطبيق نظام الأتمتة المطبقة في المكتبة . ليس لدى مكتبة جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية في مالانغ حتى الآن نظام للبحث عن الكتب مصحوبا بتوصيات الكتاب التي يحتاجها المقترضون . نظام دعم القرار الذي سيتم بناؤه هو نظام بحث في المكتبات والتوصية في جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية في مالانغ باستخدام طريقة التصفية التعاونية القائمة على العناصر . تُستخدم طريقة التصفية التعاونية القائمة على العنصر في اتخاذ القرار بناءً على التشابه بين تصنيف الكتاب والكتاب المحدد . مع هذا التصنيف ، يسهل على المستخدمين استعارة الكتب . في هذه الدراسة ، تم أخذ البيانات من مكتبة جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية في مالانغ . تتضمن بيانات التجربة 30 بيانات للطلاب من الكليات في جامعة مالانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية في مالانغ . نتائج اختبار تقييم الكتاب الاقتراض توصيات الخطأ بنسبة 50٪ . يمكن الاستنتاج أن طريقة التصفية التعاونية القائمة على العنصر مفيدة جدًا في عملية التوصية بقرض كتاب المكتبة .

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1.Latar Belakang Masalah

Perpustakaan perguruan tinggi adalah perpustakaan yang melayani mahasiswa, dosen, dan karyawan suatu perguruan tinggi tertentu. Perpustakaan perguruan tinggi didirikan untuk menunjang pencapaian tujuan perguruan tinggi yang bersangkutan dalam melaksanakan Tri Dharma Perguruan Tinggi yaitu pendidikan dan pengajaran, penelitian serta pengabdian masyarakat (Rahayuningsih, 2007).

Mayoritas dunia lembaga pendidikan telah sepakat bahwa perpustakaan memiliki fungsi sangat penting bagi keikutsertaan dalam menentukan pencapaian tujuan suatu lembaga pendidikan sehingga memposisikan peran perpustakaan sebagai jantung. Pentingnya perpustakaan bagi pendidikan nasional telah diperkuat oleh Undang-undang No. 43 Tahun 2007 bahwa perpustakaan didirikan sebagai sarana sumber belajar sepanjang hayat, peningkatan minat baca dan kualitas hidup masyarakat (Mufid, 2018). Sebagaimana firman Allah SWT pada Q.S Al-Alaq:1-5 :

١. اِقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ ٢. خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ ٣. اِقْرَأْ وَرَبُّكَ

الْأَكْرَمُ ٤. الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ ٥. عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ

*Artinya: “Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu yang Menciptakan. Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah. Bacalah dan Tuhanmulah yang Maha pemurah. Yang mengajar (manusia) dengan perantaran kalam. Dia mengajar kepada manusia apa yang tidak diketahuinya”.(Q.S Al-Alaq:1-5)*

Menurut tafsir Ibnu Katsir dalam *Q.S. Al-Alaq:1-5* bahwasannya *Pertama*, tujuan pendidikan Islam yaitu untuk meningkatkan pemahaman tentang sesuatu yang belum diketahui dengan cara membaca dan menulis. *Kedua*, guru yang paling utama adalah Allah SWT. *Ketiga*, yang menjadi peserta didik adalah Nabi Muhammad SAW dan umat pengikutnya. *Keempat*, materi pendidikan Islam yaitu tentang akidah, akhlak, dan akal. *Kelima*, model pembelajaran yang digunakan adalah dengan model pemrosesan informasi guru, individu dan perilaku.

Perpustakaan UIN Maulana Malik Ibrahim telah mengembangkan sistem otomasi atau dikenal sebagai *integrated library system* atau *library management system*. Sistem manajemen yang mampu mengintegrasikan tugas-tugas perpustakaan yaitu pengadaan, pengolahan, layanan pengguna dan kegiatan administrasi (Mufid, 2018).

Pesatnya perkembangan teknologi informasi dan komunikasi khususnya dua dekade terakhir perpustakaan telah menghadapi perubahan luar biasa, dimana sumber-sumber informasi bukan lagi didominasi tercetak tetapi sudah sumber informasi elektronik dan digital sebagai koleksi perpustakaan. Hal ini sangat berpengaruh pada aplikasi sistem otomasi yang diterapkan di perpustakaan. Perpustakaan Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang belum memiliki sistem pencarian buku yang disertai dengan rekomendasi buku yang dibutuhkan oleh peminjam. Sistem pendukung keputusan yang akan dibangun merupakan sistem pencarian dan rekomendasi perpustakaan di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang dengan menggunakan metode *Item Based Collaborative Filtering*.

Pada penelitian sebelumnya dalam mengambil suatu keputusan menggunakan metode *collaborative filtering*. Sedangkan pada penelitian ini menggunakan metode *Item Based Collaborative Filtering* yang memiliki kelebihan yaitu waktu yang digunakan lebih singkat karena peneliti dapat fokus untuk peningkatan algoritma (Laksana, 2014).

Metode *Item-based Collaborative Filtering* merupakan suatu metode untuk mengambil keputusan. Dimana dapat menghasilkan sistem rekomendasi berdasarkan keterkaitan antar *user* yang menyukai suatu *item* tertentu. Misalnya *user A* menyukai *item X* dan *Y*, kemudian *user B* menyukai *item X* maka sistem akan merekomendasikan *item Y* pada *user B* (Devi, 2015).

Penelitian sistem rekomendasi dengan menggunakan metode *Collaborative Filtering* pernah diterapkan oleh Sarwar (2001). Pada penelitian tersebut metode *collaborative filtering* digunakan untuk membandingkan algoritma *adjusted cosine similarity*. Hasil dari penelitian tersebut algoritma yang bagus untuk *collaborative filtering* adalah algoritma *adjusted cosine similarity* karena menghasilkan nilai *Mean Absolute Error* (MAE) yang paling kecil.

Pada penelitian kali ini diusulkan sebuah sistem rekomendasi peminjaman buku perpustakaan menggunakan metode *item based collaborative filtering* untuk memenuhi kebutuhan otomasi perpustakaan UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. Penelitian mengambil judul “ Sistem Rekomendasi Peminjaman Buku Perpustakaan Menggunakan Metode *Item Based Collaborative Filtering*”.

## 1.2.Pernyataan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini mengangkat masalah tentang seberapa besar tingkat *error* prediksi *rating* pada sistem rekomendasi peminjaman buku perpustakaan menggunakan metode *Item-based Collaborative Filtering*.

## 1.3.Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengukur tingkat *error* prediksi *rating* metode *Item-based Collaborative Filtering* dalam Sistem Rekomendasi Peminjaman Buku Perpustakaan.

## 1.4.Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang didapat dari penelitian ini adalah membantu perpustakaan dalam memberikan layanan peminjaman buku berupa rekomendasi buku yang memiliki nilai prediksi tertinggi dalam peminjaman buku di perpustakaan.

## 1.5.Batasan Masalah

Agar penelitian ini tidak keluar dari pokok permasalahan yang dirumuskan, maka ruang lingkup permasalahan dibatasi pada:

1. Penelitian ini dibangun hanya untuk pemberian rekomendasi nilai prediksi kepada pengguna.
2. Penelitian ini tidak membahas tentang keamanan data pada perpustakaan.
3. Penelitian dilaksanakan di Perpustakaan UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.

## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### 2.1. Penelitian Terkait

Terdapat beberapa penelitian tentang sistem rekomendasi ataupun sistem pendukung keputusan yang pernah dilakukan seperti Devi (2015) membangun sistem yang berjudul Rancang Bangun *Recommender System* dengan menggunakan Metode *Collaborative Filtering* untuk Studi Kasus Tempat Kuliner di Surabaya. Algoritma yang digunakan *Item-based collaborative filtering* dengan menggunakan perhitungan *simple weighted average*, skala yang digunakan yaitu skala likert. Penelitian mengenai fitur rekomendasi untuk pengambilan keputusan yang sesuai dengan preferensi pengguna menunjukkan nilai akurasi sebesar 76% dari 32 data *sampling* yang digunakan. Aplikasi sistem rekomendasi dapat diakses secara mudah dengan menerapkan berbagai *platform*. Fitur yang terdapat di aplikasi masih kurang memenuhi kebutuhan *user* seperti fitur *review*, *artikel* dan *map and location*.

Dewanto (2015) melakukan penelitian tentang *Analysis and Implementation Rating Prediction on memory-based Collaborative Filtering* bahwa penelitian tersebut menggunakan algoritma *memory-based collaborative filtering* dengan teknik *smoothing*, dimana teknik mampu membantu kelemahan dalam kekurangan data rating yang kosong atau disebut *sparsity*. Hasil pengujian, algoritma *memory-based collaborative filtering* dengan teknik *smoothing* mampu menurunkan error sistem yang diukur dengan *Mean Absolute Error* (MAE) dari 0,8581 menjadi 0,8483 atau menurun sebesar 1,14%.

*Item-based Collaborative Filtering* digunakan pada penelitian yang dilakukan oleh Meilianita (2016) dengan judul Sistem Rekomendasi

Pendistribusian Kaos pada Industri Pakaian menggunakan *Item-based Collaborative Filtering*. Dalam penelitian ini *Item-based collaborative filtering* sebagai alat pengambil keputusan agar mendapatkan nilai yang dekat dan akurat. Banyaknya data pendistribusian yang harus dilakukan penyaringan untuk perekomondasian tersebut. Dalam studi ini bahwa *Item-based collaborative filtering* dapat menghasilkan rata-rata nilai rekomendasi 37,33%.

Prasetya (2017) melakukan penelitian sebuah Sistem rekomendasi pada *E-commerce* menggunakan *K-Nearest Neighbor*. Pada penelitian tersebut menggunakan metode *collaborative filtering* untuk data *rating* pembeli, metode *content based* untuk konten produk seperti judul atau deskripsi dan metode *hybrid* sebagai dasar rekomendasi. Pada penelitian ini algoritma *k-Nearest neighbor* digunakan untuk menentukan top-N rekomendasi produk untuk setiap pembeli. Berdasarkan dataset yang digunakan penelitian didapatkan bahwa metode *content based* menghasilkan nilai rata-rata *precision* dan *F-measure* paling tinggi dibandingkan *collaborative filtering* dan *hybrid* pada  $k=10$  yaitu sebesar 0,080 dan 0,148. Sedangkan *recall* tertinggi dihasilkan dengan metode *collaborative filtering* pada  $k=100$  yaitu 0,404. Dari percobaan yang dilakukan pada ketiga metode tersebut apabila nilai  $k$  yang semakin tinggi maka nilai *recall* yang dihasilkan semakin tinggi. Untuk mendapatkan hasil yang optimal maka harus mencari nilai parameter  $k$  menggunakan algoritma KNN.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Rahmawati (2018) dengan judul Analisis dan Implementasi Pendekatan Hybrid untuk Sistem Rekomendasi dengan Metode Knowledge Based Recommender System dan Collaborative Filtering. Penelitian tersebut membuat *hybrid recommender system* dengan menggabungkan

dua teknik yaitu *knowledge based recommender system* yang akan merekomendasikan pekerjaan berdasarkan profil user, kualifikasi pekerjaan dan pengaruh dari user lain yang akan memberikan rekomendasi pekerjaan berdasarkan user lain yang memiliki kesamaan. Pengujian menghasilkan rekomendasi yang baik, dimana metode *hybrid* dengan *social aperture moderate* mendapatkan hasil paling baik untuk prediksi interaksi dengan nilai rata RMSE paling kecil yaitu 0.347. Sedangkan rekomendasi Top N, F1 score terbaik didapat menggunakan metode *hybrid* dengan *social aperture liberal* yaitu 0.347 dengan nilai  $n=50$ .

## 2.2. Perpustakaan

Perpustakaan merupakan suatu kesatuan unit kerja yang terdiri dari beberapa bagian, yaitu bagian pengolahan koleksi, bagian pelayanan pengguna, dan bagian pemeliharaan sarana dan prasarana (Rahayuningsih, 2007).

Definisi perpustakaan perguruan tinggi menurut Basuki (1991) adalah perpustakaan yang berada pada perguruan tinggi, badan bawahannya, maupun lembaga yang berhubungan dengan perguruan tinggi dengan tujuan utama membantu perguruan tinggi mencapai tujuannya yakni Tri Dharma Perguruan Tinggi (pendidikan, penelitian dan pengabdian masyarakat).

Menurut Noerhayati (1987), tujuan diselenggarakannya perpustakaan perguruan tinggi adalah untuk mendukung, memperlancar serta mempertinggi kualitas pelaksanaan program kegiatan perguruan tinggi melalui pelayanan informasi yang meliputi aspek-aspek pengumpulan informasi, pengolahan informasi, pemanfaatan informasi, dan penyebaran informasi.

Pada umumnya, perpustakaan perguruan tinggi memiliki beberapa fungsi sebagai berikut yaitu sumber belajar bagi para anggota sivitas akademika, perpustakaan merupakan sumber informasi yang mudah diakses oleh para pencari dan pengguna informasi, serta menyediakan koleksi yang dapat membantu mengembangkan minat, kreatifitas, dan daya inovatif para penggunanya (Rahayuningsih, 2007).

### 2.3. Sistem Rekomendasi

Sistem rekomendasi merupakan aplikasi pada *website e-commerce* untuk mengusulkan informasi dan menyediakan fasilitas yang diinginkan pengguna dalam membuat keputusan (Irfan, 2014). Sistem rekomendasi membantu dalam mengatasi masalah *information overload* dengan menyediakan saran-saran yang bersifat personal berdasarkan riwayat perilaku pengguna sebelumnya (Dewanto, 2015).

Sistem pendukung keputusan adalah sistem yang mampu memberikan kemampuan, pemecahan masalah maupun kemampuan pengkomunikasian untuk masalah dengan kondisi terstruktur maupun tidak terstruktur (Ningsih, 2017).

Sistem pendukung keputusan bertujuan untuk menyediakan informasi, membimbing, memberikan prediksi serta mengarahkan kepada pengguna informasi agar dapat melakukan pengambilan keputusan (Adlina, 2018).

#### 2.3.1. Collaborative Filtering

*Collaborative filtering* adalah proses penyaringan atau pengevaluasian *item* menggunakan pendapat orang lain (Sarwar, 2001). *Collaborative Filtering*

memberikan rekomendasi berdasarkan kumpulan dari pendapat, minat dan ketertarikan beberapa *user* yang biasanya diberikan dalam bentuk rating yang diberikan *user* kepada suatu *item*. Untuk memperoleh data rating dari user yang digunakan dalam sistem rekomendasi, dibedakan menjadi dua cara yaitu :

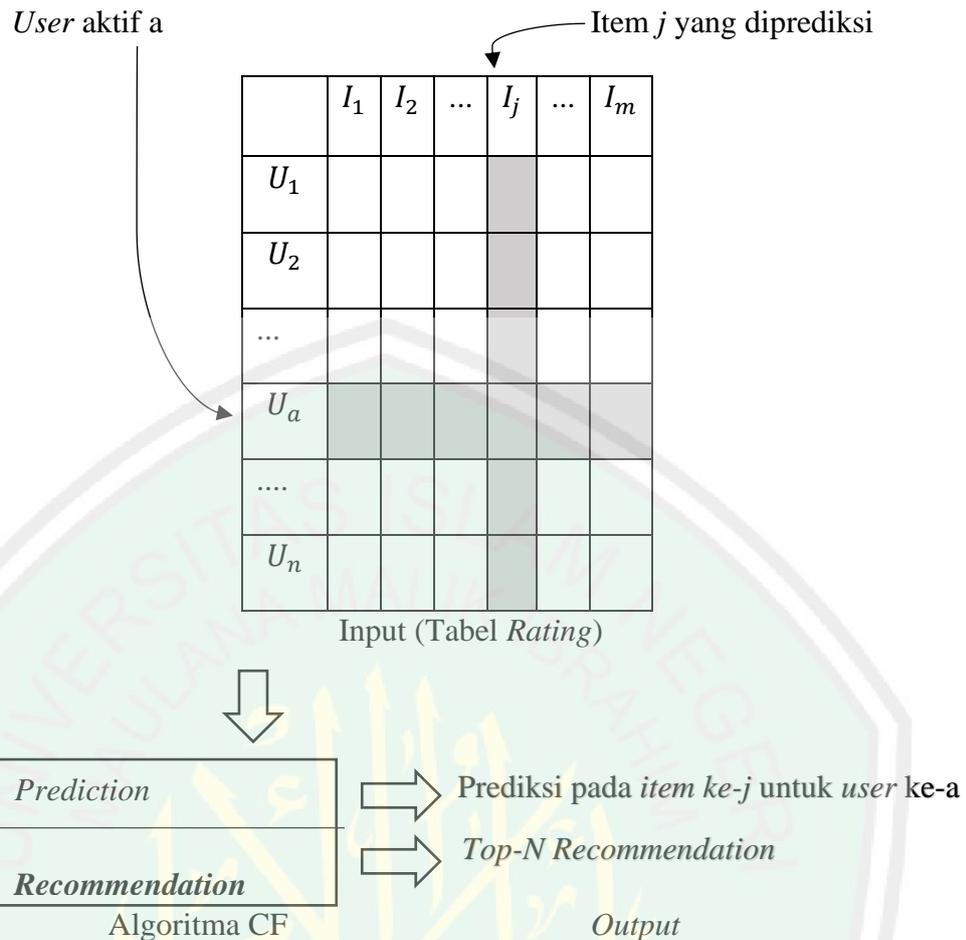
1. Secara *Eksplisit*, yaitu proses pengumpulan data dimana user memberikan data secara sadar atau sengaja.
2. Secara *Implisit*, yaitu proses pengumpulan data dimana user tidak menyadari bahwa ia telah memberikan masukan terhadap sistem (Wijaya, 2018)

Tujuan dari algoritma *collaborative filtering* adalah menganjurkan *item* baru atau memprediksikan evaluasi *item* kepada *user* khusus berdasarkan ketertarikan sebelumnya dari *user* dan opini dari *user* lain yang mempunyai ketertarikan yang mirip (Wiranto, 2010).

Algoritma *collaborative filtering* memiliki dua hal dalam melakukan *recommender system* diantaranya sebagai berikut.

1. *Prediction*, melakukan prediksi opini yang akan diberikan oleh *user* dalam skala bilangan yang sama.
2. *Recommendation*, memberikan rekomendasi berupa daftar *item* dengan nilai prediksi tertinggi. Dengan catatan bahwa *item* yang direkomendasikan belum pernah dipinjam, dilihat atau dirating oleh *user* tersebut. Hal ini sering juga disebut *top-N recommendation* (Sarwar & Wiranto, 2010).

Gambar 2.1 menunjukkan skema kerja dari *recommender system* yang menggunakan *collaborative filtering* dengan *profile* berbentuk *user-item rating matrix* berukuran  $m \times n$ , dimana  $m$  adalah jumlah *user*, dan  $n$  adalah jumlah *item* sebagai input (Wiranto, 2010).



**Gambar 2.1** Proses *Collaborative Filtering* (Wiranto, 2010)

*Collaborative filtering* memiliki kategori yaitu *item-based collaborative filtering*, dimana *item-based collaborative filtering* memberikan rekomendasi berdasarkan kemiripan antar *item*. Metode ini merupakan metode rekomendasi yang didasari kesamaan antara pemberian *rating* terhadap suatu *item* dengan *item* yang pernah dirating *user* lain. Nilai kemiripan tersebut dicatat dijadikan nilai bobot untuk memprediksi nilai *rating* pada *item* target (Wiranto, 2010).

Secara umum proses pemberian rekomendasi pada *item-based collaborative filtering* terdiri atas 2 langkah (Wijaya, 2018), yaitu:

1. Penemuan *similar item*
2. Penghitungan prediksi

### 2.3.2. Penemuan Similar Item

Tahap ini digunakan untuk mencari *item-item* yang mirip. Setiap *item* yang pernah diminati *user* akan dibandingkan dengan *item* lain yang belum pernah diminati *user*. Hasil dari tahapan ini adalah nilai *similarity* yang menggambarkan seberapa mirip suatu *item* dengan *item* lain. Algoritma dalam menentukan *similar item* yaitu *Adjusted-cossine similarity*.

Persamaan *adjusted cosine similarity* digunakan untuk menghitung nilai kemiripan antar *item*. Perhitungan kemiripan ini merupakan modifikasi dari perhitungan kemiripan berbasis vektor dimana dengan melihat fakta bahwa setiap *user* memiliki skema *rating* yang berbeda-beda. Terkadang *user* memberi *rating* yang tinggi terhadap *item* i disisi lain *user* memberi *rating* yang sangat rendah pada *item* j. Maka dari itu untuk setiap *rating* dikurangi dengan rata-rata *rating* yang diberikan *user*.

Persamaan *adjusted cosine* :

$$Sim_{(i,j)} = \frac{\sum_{u \in U} (R_{u,i} - \bar{R}_u)(R_{u,j} - \bar{R}_u)}{\sqrt{\sum_{u \in U} (R_{u,i} - \bar{R}_u)^2} \sqrt{\sum_{u \in U} (R_{u,j} - \bar{R}_u)^2}} \quad (2.1)$$

Keterangan :

$Sim_{(i,j)}$  = Nilai kemiripan antara *item* i dan *item* j

$u \in U$  = Himpunan *user* u yang merating *item* i dan *item* j

$R_{u,i}$  = *Rating user* u pada *item* i

$R_{u,j}$  = *Rating user* u pada *item* j

$\bar{R}_u$  = Nilai rata-rata *rating user* u

Untuk menghitung nilai kemiripan (*similarity*) antar 2 *item*, diperlukan himpunan *user* yang me-*rating item* tersebut. Nilai yang dihasilkan pada persamaan

*adjusted cosine similarity* adalah berkisar antara +1.0 dengan -1.0. *Item* dianggap saling berkolerasi jika nilai *similarity* antara kedua *item* tersebut mendekati +1, begitu juga sebaliknya *item* dianggap tidak berkolerasi apabila nilai *similarity*-nya mendekati -1.

### 2.3.3. Perhitungan Prediksi

Setelah mendapatkan nilai kemiripan, maka langkah selanjutnya adalah proses perhitungan prediksi. Proses prediksi yang dilakukan adalah dengan memperkirakan nilai *rating* dari *user* terhadap suatu *item* yang belum pernah *dirating* sebelumnya oleh *user* tersebut. Menurut Sarwar (2001) algoritma yang digunakan untuk mendapatkan prediksi dari suatu *item* yaitu Algoritma *Weighted Sum*.

Algoritma tersebut mendapatkan nilai prediksi dengan menghitung total *rating* yang diberikan terhadap *item* yang mirip dengan *item* yang ingin diprediksi. Teknik ini memprediksi *item*  $j$  untuk *user*  $u$  dengan menghitung jumlah *rating* yang diberikan oleh *user* terhadap *item* yang berkorelasi dengan *item*  $j$ . Setiap *rating* yang diberikan *user* pada *item* yang berkorelasi dengan *item*  $j$  akan dikalikan dengan nilai kemiripannya. Kemudian dibagi dengan jumlah nilai absolut kemiripan seluruh *item* yang berkorelasi.

Persamaan *weighted sum* :

$$P_{(u,j)} = \frac{\sum_{i \in I} (R_{u,i} \times S_{i,j})}{\sum_{i \in I} |S_{i,j}|} \quad (2.2)$$

Keterangan :

$P_{(u,j)}$  = Prediksi untuk *user*  $u$  pada *item*  $j$

$i \in I$  = Himpunan *item* yang mirip dengan *item*  $j$

$R_{u,i}$  = Rating user  $u$  pada item  $i$

$S_{i,j}$  = Nilai kemiripan antar item  $i$  dan item  $j$

Prediksi dengan persamaan *weighted sum* diperoleh dengan menghitung total keseluruhan dari perkalian antara *rating user* terhadap suatu *item* dan nilai *similarity item* tersebut  $\sum_{i \in I} (R_{u,i} \times S_{i,j})$ . Selanjutnya menghitung total keseluruhan dari nilai *similarity item* yang mirip dengan *item* yang akan prediksi  $\sum_{i \in I} |S_{i,j}|$ . Langkah terakhir yaitu membagi langkah pertama dengan langkah kedua, yang mana akan menghasilkan nilai prediksi untuk *user* terhadap *item*  $j$   $P_{(u,j)}$ .

#### 2.4. Skala Penilaian

Skala penilaian sering digunakan peneliti untuk mengetahui pendapat responden terhadap bahan penelitian yang dilakukan. Peneliti meminta responden untuk memberikan penilaian terhadap sekumpulan *item*. Hal ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar kesukaan responden terhadap *item* tersebut. Dalam penelitian ini menggunakan skala *Rating (Rating Scale)*.

*Rating scale* merupakan skala penilaian yang lebih fleksibel, skala penilaian ini tidak hanya untuk mengukur sikap tetapi dapat juga digunakan untuk mengukur persepsi responden terhadap fenomena lingkungan, seperti skala untuk mengukur status sosial, ekonomi, pengetahuan, kemampuan, dan lain-lain.

Menurut Wimmer (2006) penilaian *rating scale* merupakan keputusan peneliti yang menentukan skala mana yang digunakan untuk penilaian yang digunakan, apakah 1 sampai 3, 1 sampai 5, 1 sampai 7, 1 sampai 10 atau 1 sampai

100. Memilih jenis skala rating sebagian besar merupakan masalah preferensi pribadi. Namun ada beberapa hal yang harus dipertimbangkan, yaitu:

1. Skala dengan nilai yang lebih tinggi akan menggambarkan perbedaan penilaian rating yang lebih detail pada item jika dibandingkan dengan skala dengan penilaian rendah. Sebagai contoh ketika kita ingin menilai pentingnya suatu program dalam acara weekday radio show, jika responden mengatakan “semakin tinggi penilaian maka semakin penting program tersebut untuk mereka”. Apakah skala 1-3 atau 1-10 yang digunakan. Tentu saja 1-10 karena skala ini menggambarkan perbedaan paling lebar (Wimmer, 2006).
2. Penelitian tersebut menyatakan bahwa laki-laki, perempuan, di semua tingkatan usia, semua suku dan bangsa menyukai penilaian 1-10. Hal ini dikarenakan skala 1-10 digunakan secara universal, terutama pada acara olahraga seperti pertandingan olimpiade. Hampir setiap orang mengerti skala 1-10 dimana 10 merupakan penilaian sempurna atau yang terbaik sedangkan 1 merupakan penilaian yang paling buruk. Penelitian juga menunjukkan bahwa peneliti seharusnya tidak menggunakan skala rating 0-9 atau 1-9 karena responden umumnya tidak mengenali kalau 9 merupakan nilai tertinggi (Wimmer, 2006).

## 2.5. Evaluasi Sistem Rekomendasi

Evaluasi digunakan untuk mengetahui seberapa bagus hasil rekomendasi yang diberikan sistem kepada *user*. Terdapat cara untuk mengevaluasi sistem rekomendasi yaitu dengan Perhitungan *Error*.

Yang perlu diperhatikan dalam sistem rekomendasi adalah seberapa efektifkah hasil rekomendasi yang diberikan. Untuk mengukur tingkat akurasi hasil

rekomendasi dapat dilakukan dengan melihat nilai *error* pada hasil rekomendasi yang diberikan. Dalam penelitian ini menggunakan metode perhitungan MAE (*Mean Absolute Error*).

MAE (*Mean Absolute Error*) merupakan persamaan perhitungan nilai *error* yang paling sering digunakan untuk menghitung nilai *error* dari hasil rekomendasi. *Mean absolute error* (MAE) merupakan persamaan yang termasuk jenis *statistical accuracy metrics* dimana MAE akan menghitung nilai rata-rata selisih antara nilai prediksi dengan nilai yang sebenarnya. Persamaan MAE (Sarwar, 2001).

$$MAE = \frac{\sum_{i=1}^n |P_i - Q_i|}{N} \quad (3.2)$$

Keterangan :

MAE = nilai rata-rata kesalahan hitungan

N = jumlah *item* yang dihitung

$P_i$  = nilai prediksi *item* ke *i*

$Q_i$  = nilai *rating* sebenarnya *item* ke *i*

Semakin rendah nilai MAE yang didapat, maka sistem semakin akurat dalam memprediksi *rating* untuk setiap *user*.

## BAB III

### DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM

#### 3.1. Desain Sistem

Pada penelitian ini, dibangun sebuah sistem rekomendasi peminjaman buku perpustakaan. Untuk membangun sistem tersebut diperlukan desain sistem. Tahap desain sistem tersebut ditunjukkan pada Gambar 3.1 yang menunjukkan diagram blok sistem *Item-based*. Pada sistem ini, *Item-based* digunakan untuk menentukan nilai *rating* pada setiap buku. Apabila dari hasil uji konsistensi nilai *rating* sudah mencapai hasil konsistensi, nilai *rating* layak digunakan untuk penilaian berikutnya. Selanjutnya *Collaborative Filtering* digunakan untuk menentukan perankingan pada setiap buku.



**Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem**

Nilai *rating* yang akan digunakan dalam penelitian ini dijelaskan pada sub bagian selanjutnya. Nilai *rating* yang digunakan diperoleh dengan cara meminta beberapa mahasiswa untuk melakukan pencarian buku pada sistem yang telah dibangun, sedangkan data buku dan data mahasiswa diperoleh dari perpustakaan UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. Setelah nilai *rating* dari setiap mahasiswa

tersimpan, selanjutnya yaitu melakukan penilaian terhadap setiap alternatif pada proses *Collaborative Filtering*. Alternatif yaitu rekomendasi buku yang diusulkan pada setiap obyek penelitian. Langkah-langkah *Item-based Collaborative Filtering* dijelaskan pada sub bagian selanjutnya.

### 3.1.1. Nilai *Rating*

*Rating* yang digunakan pada sistem rekomendasi buku perpustakaan diperoleh secara implisit dimana *user* tidak menyadari bahwa ia telah memberikan masukan terhadap sistem. Setiap pencarian yang dilakukan *user* akan dihitung kemudian dijadikan sebagai *rating*, dimana *user* hanya sebatas melihat penjelasan singkat mengenai buku tersebut jika *user* merasa buku tersebut cocok maka ia akan melakukan peminjaman pada buku tersebut.

Untuk skala pemberian *rating* dilakukan pelebaran *rating* berdasarkan *rating scale* yaitu nilai 1-10, dimana data *rating* dibagi menjadi 2 yaitu 1-5 adalah data pencarian dan 6-10 adalah data peminjaman. Hal ini dilakukan karena nilai *rating* yang diperoleh melalui pencarian tidak sebesar nilai *rating* yang diperoleh melalui peminjaman (Wimmer, 2006).

Berdasarkan skala *rating* 1-10 dilakukan pembagian *rating* sebagai berikut:

1. Nilai *rating* 1 sampai 5 diberikan ketika *user* mencari dan melakukan klik pada buku. Jika buku tersebut diklik sebanyak 1 kali, maka nilai *rating user* terhadap buku tersebut adalah 1. Jika *user* melakukan klik sebanyak 2 kali, nilai *rating user* terhadap buku di-*update* menjadi 2. Begitu seterusnya sampai nilai *rating* menjadi 5. Ketika *user* melakukan klik lebih dari 5 kali, nilai *rating* tetap 5 karena nilai *rating* maksimal yang diperoleh melalui klik atau pencarian adalah 5.

2. Nilai *rating* 6 sampai 10 diberikan ketika *user* melakukan peminjaman pada *item* atau buku. Dimana ketika *user* meminjam buku 1 kali, nilai *rating user* terhadap buku tersebut adalah 6. Ketika *user* meminjam kembali buku tersebut, berarti jumlah peminjaman *user* terhadap buku sebanyak 2 kali dan nilai *rating* di-update menjadi 7. Begitu seterusnya sampai nilai *rating* mencapai 10. Ketika *user* meminjam buku lebih dari 5 kali, nilai *rating* tetap 10 karena maksimal nilai *rating* yang diberi *user* adalah 10.

### 3.1.2. Perhitungan Kemiripan (*Similarity*)

Pada penelitian ini penulis menggunakan persamaan *adjusted cosine similarity* (2.1) untuk menghitung kemiripan menurut dari penelitian yang dilakukan (Sarwar, 2001).

Langkah awal dalam proses rekomendasi yaitu menemukan buku yang telah di-*rating user*, hal ini dilakukan agar buku-buku tersebut tidak diikutkan dalam perhitungan rekomendasi. Buku yang direkomendasikan adalah buku yang belum pernah dipinjam atau dicari oleh *user*.

Setelah didapatkan *list* buku yang belum pernah di-*rating user*, untuk setiap buku tersebut dihitung nilai kemiripannya dengan buku yang pernah di-*rating user*. Misalnya terdapat 4 buah buku a,b,c,d. *User* telah me-*rating* buku a dan d, berarti buku b dan c belum di-*rating user*. Nilai kemiripan yang dihitung adalah antara buku a-b, a-c, d-b, dan d-c.

Sebagai contoh perhitungan proses pemberian rekomendasi pada sistem, diberikan 4 buah *sample* buku dan 4 *user* dimana pada tabel 3.1 dapat dilihat nilai *rating* yang diberikan *user* kepada masing-masing buku.

Tabel 3.1 Nilai *Rating user* terhadap *Item*

User \ Buku	A	B	C	D	$\hat{R}_u$
$U_1$	6		1	8	5
$U_2$	2	10			6
$U_3$		3	1		2
$U_4$	2	3	2	1	2

Pada Tabel 3.1 A merupakan perwakilan buku Sistem Operasi, B adalah perwakilan buku ‘Rekayasa Perangkat Lunak’, C merupakan perwakilan dari buku ‘Sistem Informasi’, dan D merupakan perwakilan buku ‘Belajar PHP untuk Pemula’. Diasumsikan *user* yang sedang *login* adalah  $U_1$ . Untuk menghitung nilai kemiripan menggunakan *adjusted cosine similarity*, terlebih dahulu kita tentukan pasangan *item* yang akan dihitung nilai kemiripannya. Nilai kemiripan yang dihitung adalah antara *item* yang sudah pernah di-*rating user* dan *item* yang belum pernah di-*rating*. Untuk kasus  $U_1$  pada tabel 3.1, *item* yang akan dihitung nilai kemiripannya yaitu A-B, C-B, dan D-B.

Nilai kemiripan antara buku A (Sistem Operasi) dan B (Rekayasa Perangkat Lunak) dapat dilihat pada perhitungan dibawah ini.

$$\begin{aligned}
 Sim_{(a,b)} &= \frac{\sum_{u \in U} (R_{u,a} - \bar{R}_u)(R_{u,b} - \bar{R}_u)}{\sqrt{\sum_{u \in U} (R_{u,a} - \bar{R}_u)^2} \sqrt{\sum_{u \in U} (R_{u,b} - \bar{R}_u)^2}} \\
 &= \frac{(2 - 6)(10 - 6) + (2 - 2)(3 - 2)}{\sqrt{(2 - 6)^2 + (2 - 2)^2} \sqrt{(10 - 6)^2 + (3 - 2)^2}} \\
 &= \frac{-16}{16} = -1
 \end{aligned}$$

Nilai kemiripan antara buku C (Sistem Informasi) dan D (Belajar PHP untuk Pemula) dapat dilihat pada perhitungan dibawah ini.

$$\begin{aligned}
 Sim_{(c,d)} &= \frac{\sum_{u \in U} (R_{u,c} - \bar{R}_u)(R_{u,d} - \bar{R}_u)}{\sqrt{\sum_{u \in U} (R_{u,c} - \bar{R}_u)^2} \sqrt{\sum_{u \in U} (R_{u,d} - \bar{R}_u)^2}} \\
 &= \frac{(1-5)(8-5) + (2-2)(1-2)}{\sqrt{(1-5)^2 + (2-2)^2} \sqrt{(8-5)^2(1-2)^2}} = \frac{-12}{-12} = 1
 \end{aligned}$$

Nilai kemiripan antara buku A (Sistem Operasi) dan buku C (Sistem Informasi) dapat dilihat pada perhitungan dibawah ini.

$$\begin{aligned}
 Sim_{(a,c)} &= \frac{\sum_{u \in U} (R_{u,a} - \bar{R}_u)(R_{u,c} - \bar{R}_u)}{\sqrt{\sum_{u \in U} (R_{u,a} - \bar{R}_u)^2} \sqrt{\sum_{u \in U} (R_{u,c} - \bar{R}_u)^2}} \\
 &= \frac{(6-5)(1-5) + (2-2)(2-2)}{\sqrt{(6-5)^2 + (2-2)^2} \sqrt{(1-5)^2(2-2)^2}} = \frac{-4}{1} = -1
 \end{aligned}$$

Nilai kemiripan antara buku A (Sistem Operasi) dan buku D (Belajar PHP untuk Pemula) dapat dilihat pada perhitungan dibawah ini.

$$\begin{aligned}
 Sim_{(a,d)} &= \frac{\sum_{u \in U} (R_{u,a} - \bar{R}_u)(R_{u,d} - \bar{R}_u)}{\sqrt{\sum_{u \in U} (R_{u,a} - \bar{R}_u)^2} \sqrt{\sum_{u \in U} (R_{u,d} - \bar{R}_u)^2}} \\
 &= \frac{(6-5)(8-5) + (2-2)(1-2)}{\sqrt{(6-5)^2 + (2-2)^2} \sqrt{(8-5)^2(1-2)^2}} = \frac{3}{-3} = -1
 \end{aligned}$$

Nilai kemiripan antara buku B (Rekayasa Perangkat Lunak) dan buku C (Sistem Informasi) dapat dilihat pada perhitungan dibawah ini.

$$\begin{aligned}
 Sim_{(b,c)} &= \frac{\sum_{u \in U} (R_{u,b} - \bar{R}_u)(R_{u,c} - \bar{R}_u)}{\sqrt{\sum_{u \in U} (R_{u,b} - \bar{R}_u)^2} \sqrt{\sum_{u \in U} (R_{u,c} - \bar{R}_u)^2}} \\
 &= \frac{(3-2)(1-2) + (3-2)(2-2)}{\sqrt{(3-2)^2 + (3-2)^2} \sqrt{(1-2)^2(2-2)^2}} = \frac{-1}{1,41} = -0.709
 \end{aligned}$$

Hasil dari perhitungan *similarity* kemiripan disimpan didalam tabel *similarity* yang berguna untuk proses perhitungan prediksi.

Perhitungan nilai kemiripan dilakukan jika terdapat 2 atau lebih *rating* dari *user* lain terhadap kedua *item* tersebut. Seperti perhitungan  $Sim_{(c,d)}$  diatas, *user*

yang melakukan *rating* adalah  $U_3$  dan  $U_4$ . Jika *rating user* lain terhadap buku kurang dari 2 orang maka perhitungan nilai kemiripan tidak dapat dilakukan seperti perhitungan nilai kemiripan antara buku D dan B tidak dapat dihitung karena *user* yang me-*rating* kedua *item* tersebut hanyalah  $U_4$ .

Dari perhitungan *similarity* diatas, diperoleh tabel kemiripan (*similarity*) yang dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Nilai Kemiripan Antar *Item*

Buku	Nilai Kemiripan
$Sim_{(A,B)}$	-1
$Sim_{(A,C)}$	-4
$Sim_{(A,D)}$	-1
$Sim_{(B,C)}$	-0.709
$Sim_{(B,D)}$	-
$Sim_{(CD)}$	1

### 3.1.3. Perhitungan Prediksi

Setelah didapatkan nilai kemiripan langkah selanjutnya adalah menghitung prediksi. Pertama sekali yang dilakukan dalam menghitung prediksi adalah membaca tabel *similarity* pada *database* dimana data diurutkan secara *descending* dari data yang besar ke yang kecil. Guna pengurutan atau perangkian ini adalah untuk mengambil sebanyak  $n$  data yang nilai *similarity*-nya tertinggi. Setelah itu hitung prediksi untuk masing-masing buku yang belum pernah di-*rating user* tersebut yang ada pada persamaan (2.2). Contoh dibawah ini menunjukkan prediksi *rating* yang diberi  $U_1$  terhadap *item* B.

$$\begin{aligned}
 P_{(U_1, B)} &= \frac{\sum_{i \in I} (R_{u,i} \times S_{i,j})}{\sum_{i \in I} |S_{i,j}|} \\
 &= \frac{((6 \times -1) + (1 \times -4) + (8 \times -1))}{|-1| + |-4| + |-1|} \\
 &= \frac{-18}{6} = -3
 \end{aligned}$$

Untuk setiap *item* yang mirip dengan *item* B dilakukan perhitungan diatas yang menghasilkan nilai prediksi *rating*. Nilai ini disimpan ke *database* dan nantinya akan ditampilkan sebagai *output* atau hasil akhir dari sistem rekomendasi.

Berikut contoh lain perhitungan prediksi untuk *user* Emmy.

$$\begin{aligned}
 P_{(U_2, C)} &= \frac{\sum_{i \in I} (R_{u,i} \times S_{i,j})}{\sum_{i \in I} |S_{i,j}|} \\
 &= \frac{((2 \times -1) + (10 \times -0.709))}{|-1| + |-0.709|} \\
 &= \frac{-711}{1.709} = -416.03 \\
 P_{(U_3, D)} &= \frac{\sum_{i \in I} (R_{u,i} \times S_{i,j})}{\sum_{i \in I} |S_{i,j}|} \\
 &= \frac{((2 \times -1) + (10 \times 1))}{|-1| + |1|} = \frac{-20}{2} = -10
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas dapat kita lihat bahwa prediksi *rating*  $U_2$  untuk buku C adalah -416.03 dan prediksi *rating*  $U_2$  terhadap buku D adalah -10. Data prediksi ini akan disimpan dalam sebuah tabel *temporary* yang bernama tabel prediksi. Setelah semua data prediksi *rating* terkumpul, dilakukan pengurutan berdasarkan nilai prediksi. Nilai prediksi tertinggi akan berada di urutan pertama, pada kasus prediksi *rating*  $U_2$  terhadap buku D berada di urutan pertama kemudian urutan

kedua buku C. Berarti hasil rekomendasi buku yang diberikan untuk  $U_2$  yaitu:

1. Belajar PHP untuk Pemula (D)
2. Sistem Informasi (C)

### 3.2. Implementasi Sistem

Implementasi sistem adalah prosedur yang dilakukan untuk menguji, menginstal, memulai, serta menggunakan sistem yang baru atau sistem yang diperbaiki. Penggunaan suatu komputer untuk pemecahan masalah membutuhkan suatu sistem yang baik, sehingga memungkinkan berhasilnya komputer dalam melaksanakan tugasnya, yaitu mengolah data menjadi informasi.

#### 3.2.1. Tampilan Login

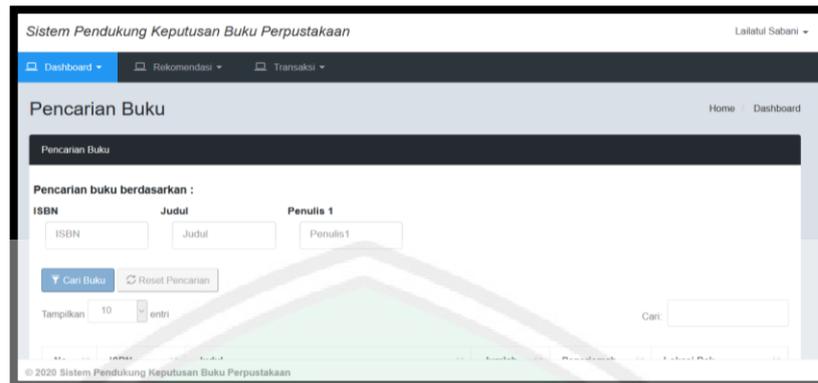
Tampilan awal pada Sistem Rekomendasi Peminjaman Buku Perpustakaan adalah halaman *login* sebagai berikut.



Gambar 3.2 Halaman *Login*

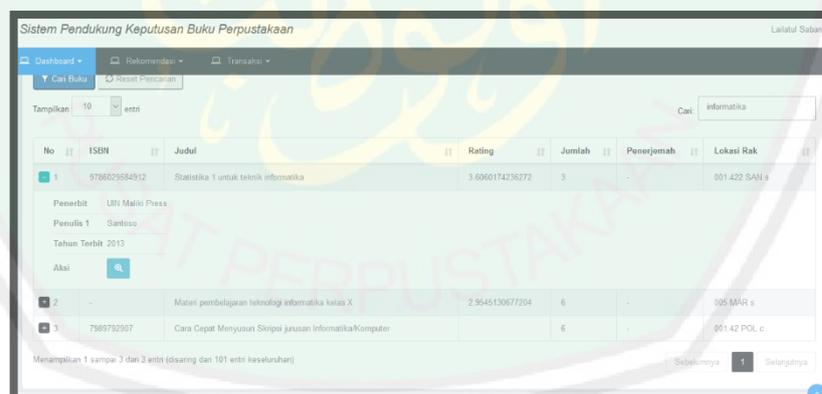
Pada Gambar 3.2 halaman *login* ini user disediakan *field* untuk *input* *username* dan *password* yang telah diberikan kemudian klik tombol *Sign in*.

### 3.2.2. Tampilan Menu Beranda



Gambar 3.3 Tampilan Menu Beranda

Beranda *user* menampilkan beberapa column dengan kata kunci yakni ISBN, judul dan penulis 1 yang digunakan untuk melakukan pencarian buku. Data pencarian tersebut diisi sesuai dengan keinginan *user*. Setelah data tersebut terisi *user* dapat menekan tombol cari buku, dimana sistem selanjutnya akan menampilkan buku-buku sesuai dengan kata kunci yang telah diinputkan oleh *user*.



Gambar 3.4 Tampilan Pencarian Buku

*User* dapat menekan icon lihat detail, dimana icon tersebut berpengaruh pada penilaian *rating* pencarian, dimana setiap klik mempunyai nilai 1 sampai 5. Saat *user* melakukan 1 kali klik menghasilkan nilai 1 dan seterusnya jika *user*

melakukan klik lebih dari 5 kali maka nilai yang dihasilkan tetap 5. Icon tersebut akan menampilkan detail buku mengenai ISBN, judul, jumlah, penerjemah, lokasi rak, penulis 1, penulis 2, penulis 3, penulis 4, penerbit, tahun terbit, kota, dan jumlah halaman, serta terdapat tombol pinjam.



**Gambar 3.5 Tampilan Detail Buku**

**Gambar 3.5** menunjukkan tampilan detail buku, dimana *User* dapat melakukan klik pinjam pada tampilan detail buku, dimana tombol pinjam tersebut berpengaruh pada penilaian *rating* peminjaman buku, setiap *user* saat melakukan klik menghasilkan nilai 6 sampai 10.

### 3.2.3. Tampilan Menu Buku Rekomendasi

Setelah *user* melakukan pencarian buku tersebut maka *user* dapat melihat hasil rekomendasi buku, jadwal pengembalian buku, dan similarity.

No	Judul Buku	Rating
1	Islam Jawa : kesalahan normatif versus kebatinan	5
2	Mahir Igeolog Dalam 6 Jam dengan Wordpress	5
3	Virtual : Sebuah Pengantar Komprehensif	4
4	Pemrograman Berorientasi Object	4
5	Statistika 1 untuk teknik informatika	3.69017429272
6	Pemrograman Java untuk Programmer	3.5
7	AJKAB: Cerita Tentang Kaila	3.5
8	Sistem Basis Data	3.4
9	Elements of Dynamic Optimization	3.0536816472819
10	Cara Mudah Buka Toko Online dengan Wordpress+WP E-Commerce	3

**Gambar 3.6 Rekomendasi Buku**

### 3.2.4. Halaman Admin

Pada halaman *admin* dapat mengolah data buku dan mahasiswa. *Admin* juga dapat melakukan penambahan data, penghapusan dan *update* data. *Admin* dapat memasukkan data kesistem secara langsung dengan mengisi *form-form* yang telah disediakan berdasarkan data mahasiswa dan buku, kecuali data rekomendasi buku, peminjaman, rating dan similirity admin tidak dapat melakukan penambahan data secara langsung karena data ini diperoleh melalui aktifitas *user* pada system.

Gambar 3.7 dan Gambar 3.8 salah satu proses pengisian data yang dilakukan oleh *admin*. Data yang diinputkan sesuai dengan data buku dan mahasiswa. Pada penginputan data penulis menginputkan 100 data buku dan 79 data mahasiswa sebagai pengujian sistem. Data buku dimasukkan berdasarkan ISBN, judul, jumlah, penerjemah, lokasi rak, penulis 1, penulis 2, penulis 3, penulis 4, penerbit, tahun terbit, kota, dan jumlah halaman. Inputan data buku terletak pada sub data buku, tambah data setelah data terisi semua maka klik simpan untuk menyimpan data yang telah diinputkan.



ISBN	Judul	Jumlah	Penerjemah
979-9452-3	Revolusi Betagar untuk Anak	6	
Lokasi Rak	Penulis 1	Penulis 2	Penulis 3
370.152.3 SAM r	Rahmani Adali, Bob Samples	Penulis 2	Penulis 3
Penulis 4	Penerbit	Tahun Terbit	Kota
Penulis 4	Kalla	2002	Bandung
Jumlah Halaman			
252			

Buttons:

Gambar 3.7 Input Data Buku

Gambar 3.8 menunjukkan data mahasiswa, data tersebut harus diisi sesuai berdasarkan nomor mahasiswa, nama, tempat lahir, tanggal lahir, jenis kelamin dan alamat. Inputan data mahasiswa terletak pada sub data mahasiswa.

**Gambar 3.8 Input Data Mahasiswa**

Setelah data tersebut terisi semua *admin* bisa melakukan pengecekan dan memperbarui data jika terdapat kesalahan. Berikut **Gambar 3.9** Data Buku dan **Gambar 3.10** Data Mahasiswa.

**Gambar 3.9 Data Buku**

No	No. Mhs.	Nama	Jenis Kelamin	Tgl. Lahir	Alamat	Aksi
1	15650089	MOH. SHOLAHUDDIN A	LAKI-LAKI	00-00-0000	-	
2	15650088	MIFTACHUR ROBACH	LAKI-LAKI	00-00-0000	-	
3	15650087	MUHAMMAD AMINUN ASYKUR ROMADHONA	LAKI-LAKI	00-00-0000	-	
4	15650086	ACHMAD CHAIDAR ADIBUDDIN	LAKI-LAKI	00-00-0000	-	
5	15650085	MUHAMMAD AUFA SHIDDIQ	LAKI-LAKI	00-00-0000	-	
6	15650084	ISMATUL HABIBATUL ROHMAH	PEREMPUAN	00-00-0000	-	
7	15650083	MIFTAH ARY DWI PRABOWO	LAKI-LAKI	00-00-0000	-	
8	15650082	SABIQ NUR FAWAID	LAKI-LAKI	00-00-0000	-	

**Gambar 3.10 Data Mahasiswa**

*Admin* dapat melihat *rating* pada setiap *user*, pada menu transaksi pilih submenu *rating*. *Rating* tersebut tidak dapat diubah dan *admin* juga tidak dapat melakukan pemberian nilai.

No	ISBN	No. MHS	Rating Klik	Rating Pinjam	Action
1	23121321222	15650019	1		
2	979-420-62	15650085	1	6	
3	979-418-2222	15650085	1	6	
4	9789797562298	15650085	1	6	
5	9796555204	15650086	1	6	
6	979756606	15650086	1	6	
7	979756606	15650087	1	6	
8	9797311899	15650087	1	6	
9	9796555204	15650087	1	6	
10	9794181498	15650088	1	6	

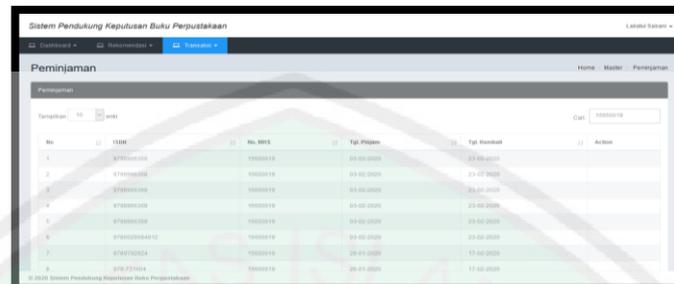
Menampilkan 1 sampai 10 dari 69 entri

Sebelumnya 1 2 3 4 5 6 7 Selanjutnya

**Gambar 3.11 Rating**

### 3.2.5. Tampilan Jadwal Peminjaman Buku

Pada tampilan berikut, *user* dapat melihat jadwal peminjaman buku dan tanggal pengembalian buku.

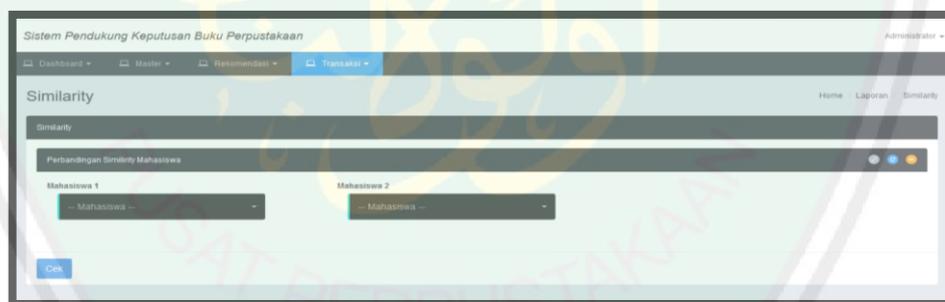


No	ISBN	No. Buku	Tgl. Pinjam	Tgl. Kembali	Aksi
1	9780000000000	10000010	23-08-2020	23-08-2020	
2	9780000000000	10000010	23-08-2020	23-07-2020	
3	9780000000000	10000010	23-08-2020	23-08-2020	
4	9780000000000	10000010	23-08-2020	23-08-2020	
5	9780000000000	10000010	23-08-2020	23-08-2020	
6	9780000000000	10000010	23-08-2020	23-08-2020	
7	9780000000000	10000010	20-01-2020	17-02-2020	
8	9780000000000	10000010	20-01-2020	17-02-2020	

Gambar 3.12 Jadwal Peminjaman Buku

### 3.2.6. Tampilan Similarity

Selanjutnya *user* dapat melihat nilai perbandingan kemiripan antara *user* 1 dengan *user* 2. Pada menu transaksi pilih submenu *similarity*.



Gambar 3.13 Tampilan Perhitungan Similarity



Perbandingan Similarity

Nilai Perbandingan Antara Mahasiswa 04621005 dengan 04621037  
 Nilai : **0.38554399029281**

Gambar 3.14 Hasil Tampilan Perhitungan Similarity

## BAB IV

### UJI COBA DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Langkah Uji Coba

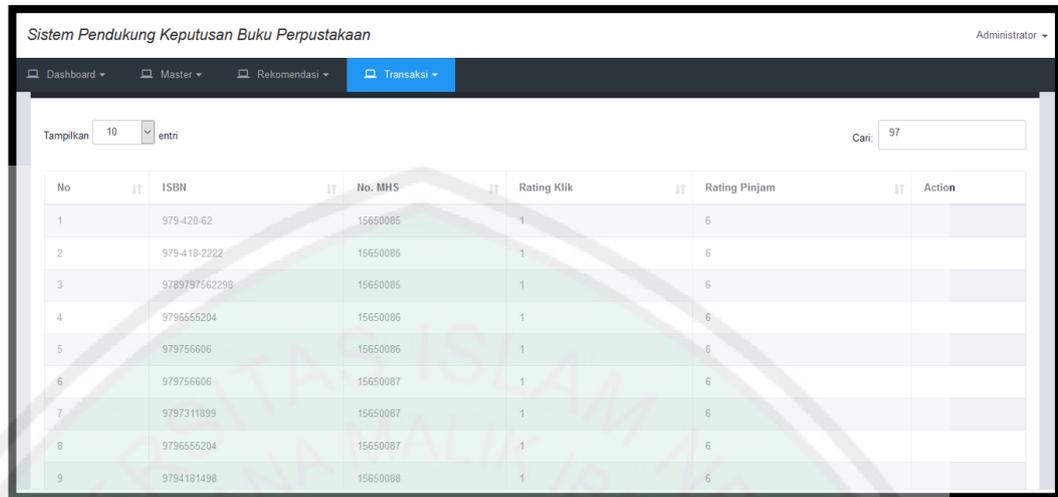
Langkah uji coba memuat langkah-langkah pengujian pada Sistem Rekomendasi Peminjaman Buku Perpustakaan. Uji coba dilakukan untuk menjawab pertanyaan penelitian yang disebutkan pada sub bagian sebelumnya. Uji coba dilakukan dengan membandingkan nilai *rating* sebenarnya dengan nilai *rating* prediksi. Terdapat 3 langkah uji coba pada penelitian ini antara lain:

1. Dalam penelitian ini dilakukan uji coba dengan data yang diinputkan 30 buku dan 30 mahasiswa dengan besar nilai *rating* yang bervariasi. Nilai *rating* yang didapat dari penilaian mahasiswa UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. Diasumsikan ketika *user* mengakses *website* dan mengklik salah satu buku misalnya buku pemrograman. Sistem akan mencari produk yang mempunyai kategori sama dengan buku yang dilihat oleh *user*. Contoh penulis ambil satu data seperti yang terlihat pada Gambar 4.1.

No	ISBN	Judul	Rating	Jumlah	Penerjemah	Lokasi Rak
1	9786029584912	Statistika 1 untuk teknik informatika	3.6060174236272	3	-	001.422 SAN s
Penerbit: UIN Malik Press Penulis: Santoso Tahun Terbit: 2013 Aksi: <a href="#">6</a>						
2	-	Materi pembelajaran teknologi informatika kelas X	2.9545130677204	6	-	005 MAR s
3	7989792907	Cara Cepat Menyusun Skripsi jurusan Informatika/Komputer	7.989792907	6	-	001.42 POL c

Gambar 4.1 Buku yang dipilih oleh *user*

Salah satu buku dengan ISBN 979-420-62 memiliki nilai *rating* yang berbeda. Nilai *rating* tersebut digunakan untuk menghitung nilai *similarity*.



No	ISBN	No. MHS	Rating Klik	Rating Pinjam	Action
1	979-420-62	15650085	1	6	
2	979-418-2222	15650085	1	6	
3	9789797562298	15650085	1	6	
4	9796655204	15650086	1	6	
5	979756606	15650086	1	6	
6	979756606	15650087	1	6	
7	9797311899	15650087	1	6	
8	9796655204	15650087	1	6	
9	9794181498	15650088	1	6	

**Gambar 4.2** Tampilan Buku yang memiliki nilai *rating*

2. Hasil perhitungan *similarity* akan digunakan untuk menghitung nilai prediksi menggunakan persamaan *weighted sum*.
3. Menghitung nilai MAE (*Mean Absolute Error*) dari hasil prediksi, kemudian direkomendasikan dari urutan terkecil ke terbesar.

#### 4.2. Hasil Uji Coba

Hasil uji coba sistem memuat data-data hasil pengujian keseluruhan dari nilai *rating* hingga nilai MAE (*Mean Absolute Error*) melalui langkah-langkah uji coba yang telah dijelaskan pada sub bagian sebelumnya. Hasil nilai *rating* oleh sistem berdasarkan nilai yang diperoleh dari mahasiswa disajikan pada tabel 4.1. Tabel 4.1 memuat hasil nilai *rating* sistem berdasarkan nilai yang diperoleh dari 30 mahasiswa.

Tabel 4.1 Tabel *rating user* terhadap buku

Buku	$U_1$	$U_2$	$U_3$	$U_4$	$U_5$	$U_6$	$U_7$	$U_8$	$U_9$	$U_{10}$	$U_{11}$	$U_{12}$	$U_{13}$	$U_{14}$	$U_{15}$	$U_{16}$	$U_{17}$	$U_{18}$	$U_{19}$	$U_{20}$	$U_{21}$	$U_{22}$	$U_{23}$	$U_{24}$	$U_{25}$	$U_{26}$	$U_{27}$	$U_{28}$	$U_{29}$	$U_{30}$
#Jk45: Cerita Tentang Kaila	2	1	0	0	5	1	4	2	3	0	1	1	0	0	2	0	1	1	0	3	1	1	0	0	2	0	1	1	0	3
Asal Usul Perang Jawa : Pemberontakan Sepoy Dan Lukisan Raden Saleh	1	1	0	0	3	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1
Basis Data Dalam Tinjauan Konseptual	1	1	0	0	2	0	1	0	0	0	2	0	0	0	2	0	2	0	0	2	2	0	0	0	2	0	2	0	0	2
Biokimia 2	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	4	1	1	0	0	1	1	1	1	0	4
Biologi Tanah Dan Strategi Pengelolaannya	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	2	0	1	1	0	3	3	1	0	0	2	0	1	1	0	3
Cara Mudah Buka Toko Online Dengan Wordpress+WP E-Commerce	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	2	0	0	1	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1	1	1	1	0	1
Cerita Rakyat Nusantara Paling Populer Sepanjang Masa	1	1	0	0	5	0	1	0	0	0	2	1	0	0	1	1	0	0	0	2	2	1	0	0	1	1	0	0	0	2
Dalam Cahaya Al-Qur'an Tafsir Ayat- Ayat Sosial Politik	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	1	0	0	0	1	1	1	0	0	2	1	0	0	0	1
Elements Of Dinamic Optimization	1	1	0	0	1	2	4	2	3	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1
Ensiklopedia Fiqih Wanita	4	1	0	0	1	1	1	1	0	4	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1
Ensiklopedia Sains Islami : Fisika (Jilid 1)	3	1	0	0	2	0	1	1	0	3	1	1	0	0	2	0	1	0	0	0	1	1	0	0	2	0	1	0	0	0
Fisika Dasar	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	2	4	2	3	0	1	1	0	0	1	2	4	2	3	0
Islam Jawa : Kesalehan Normatif Versus Kebatinan	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	2	0	1	1	0	0	1	1	0	0	2	0	1	1	0	0
Kecerdasan Buatan	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	5	0	1	0	0	0	1	1	0	0	5	0	1	0	0	0
Mahir Ngeblog Dalam 6 Jam Dengan Wordpress	2	1	0	0	4	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0
Materi Pembelajaran Teknologi Informatika Kelas X	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	1	0	0	5	1	4	2	3	0	2	1	0	0	5	1	4	2	3	0
Membuat Aplikasi WEB: Sistem Informasi Perpustakaan Dengan PHP- Mysql Dan Dreamweaver	4	1	0	0	2	0	1	1	0	4	2	3	0	0	2	2	1	0	0	0	2	3	0	0	2	2	1	0	0	0

Membuat Sendiri Aplikasi Webstore Dengan PHP Jquery Dan Microsoft SQL Server	1	1	0	0	2	0	1	1	0	0	2	2	0	0	3	0	1	0	0	0	2	2	0	0	3	0	1	0	0	0
Mengembangkan Aplikasi Basis Data Menggunakan C# Dan SQL Server	1	2	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	4	4	2	0	1	1	0	0	1	0	4	4	2	0
Menulis Kreatif Cerita Anak	2	2	0	0	3	0	1	0	0	0	2	1	0	0	5	0	1	0	0	0	2	1	0	0	5	0	1	0	0	0
Pemrograman Berorientasi Object	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	2	1	0	0	4	1	1	0	0	0	2	1	0	0	4	1	1	0	0	0
Pemrograman Java Untuk Aplikasi Basis Data Dengan Teknik XP Menggunakan IDE Eclipse	2	0	0	0	2	0	2	0	0	2	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0
Pemrograman Java Untuk Progammer	2	3	0	0	2	2	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Pengenalan Sistem Basis Data	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	3	1	0	0	0	0	1	1	0	0	3	1	0	0	0	0
Pengendalian Hayati Dengan Memberdayakan Musuh Alami Hama Tanaman	1	1	0	0	2	1	0	0	0	1	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0
Schaum's Outlines Teori Dan Soal-Soal Fisika Universitas	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Sistem Basis Data	1	1	0	0	1	0	4	4	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Statistika 1 Untuk Teknik Informatika	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	2	0	1	1	0	3	1	1	0	0	2	0	1	1	0	3
Tafsir Ayat-Ayat Kalam Menurut Al-Qadhi Abdul Jabbar	2	1	0	0	1	1	0	0	0	2	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1
Virtual : Sebuah Pengantar Komprehensif	2	1	0	0	5	0	1	0	0	0	2	0	0	0	2	0	2	0	0	2	2	0	0	0	2	0	2	0	0	2

Tabel 4.1 merupakan nilai *rating* yang dibutuhkan untuk memudahkan dalam menghitung nilai *similarity* mulai dari menjumlahkan *rating* setiap buku kemudian mencari rata-rata setiap buku. Dari tabel 4.1 dapat diimplementasikan pada tabel berikut dan digunakan untuk perhitungan nilai *similarity* kedekatan antar buku berdasarkan *rating* pada tabel 4.2.

Tabel 4.3 merupakan hasil dari nilai *similarity* yang akan diproses menggunakan persamaan *weighted sum* untuk menghasilkan nilai prediksi.

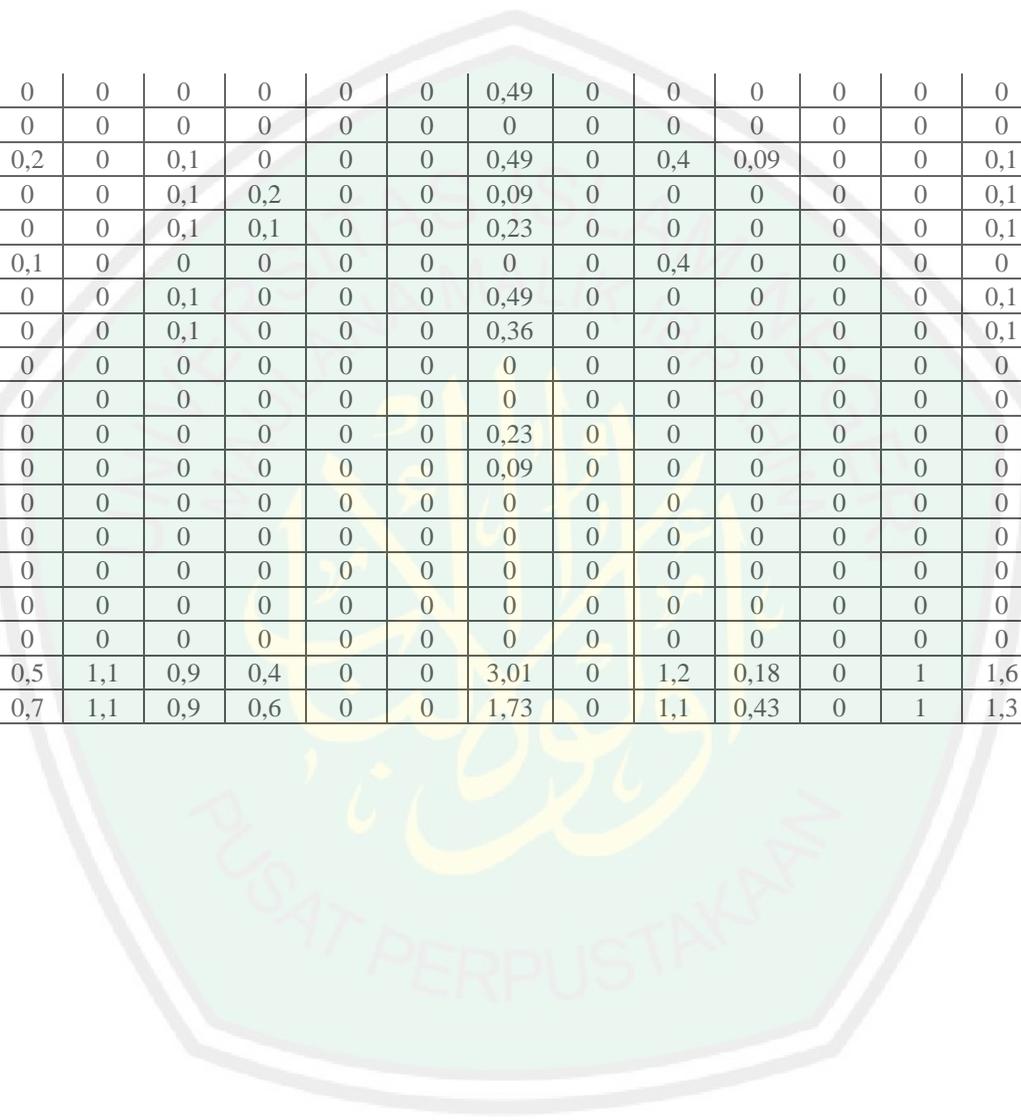
Data pengujian dari tiga tabel kemudian dilakukan menghitung MAE (*Mean Absolute Error*) menggunakan persamaan 3.2. Berdasarkan data uji coba yang diperoleh, dapat diperoleh nilai MAE setiap uji coba seperti pada tabel 4.4.

Tabel 4.2 Tabel *similarity*

Df	I/df	Idf	w																														
			Log(i/df)	U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>	U <sub>3</sub>	U <sub>4</sub>	U <sub>5</sub>	U <sub>6</sub>	U <sub>7</sub>	U <sub>8</sub>	U <sub>9</sub>	U <sub>10</sub>	U <sub>11</sub>	U <sub>12</sub>	U <sub>13</sub>	U <sub>14</sub>	U <sub>15</sub>	U <sub>16</sub>	U <sub>17</sub>	U <sub>18</sub>	U <sub>19</sub>	U <sub>20</sub>	U <sub>21</sub>	U <sub>22</sub>	U <sub>23</sub>	U <sub>24</sub>	U <sub>25</sub>	U <sub>26</sub>	U <sub>27</sub>	U <sub>28</sub>	U <sub>29</sub>	U <sub>30</sub>
35	0,86	-0,07	0,6	0	0	0	0,3	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0,48	0,6	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0,6	
15	2,00	0,30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
24	1,25	0,10	0,3	0	0	0	0,3	0	0,3	0	0,3	0,3	0	0	0	0,3	0	0,3	0	0	0	0,3	0,3	0	0	0	0,3	0	0,3	0	0	0,3	
36	0,83	-0,08	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	
33	0,91	-0,04	0,5	0	0	0	0,3	0	0	0	0,5	0,48	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0,48	0,48	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0,48	
24	1,25	0,10	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	
21	1,43	0,15	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	
18	1,67	0,22	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	
15	2,00	0,30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15	2,00	0,30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15	2,00	0,30	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	
42	0,71	-0,15	0	0	0	0	0	0	0,6	0,3	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,6	0,3	0,48	0
18	1,67	0,22	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	
24	1,25	0,10	0	0	0	0	0,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,7	0	0	0	0	0	
12	2,50	0,40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
54	0,56	-0,26	0,3	0	0	0	0,7	0	0,6	0,3	0,5	0	0,3	0	0	0,7	0	0,6	0,3	0	0	0,3	0	0	0	0,7	0	0,6	0,3	0,48	0	0	
30	1,00	0,00	0,3	0,5	0	0	0,3	0	0	0	0	0,3	0,5	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0	0	0,3	0,3	0	0	0	0	
24	1,25	0,10	0,3	0,3	0	0	0,5	0	0	0	0	0,3	0,3	0	0	0,48	0	0	0	0	0	0	0,3	0,3	0	0	0,48	0	0	0	0	0	
39	0,77	-0,11	0	0	0	0	0	0	0,6	0,6	0,3	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0,6	0,3	0
27	1,11	0,05	0,3	0	0	0	0,7	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0,7	0	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0,7	0	0	0	0	0	
27	1,11	0,05	0,3	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	
12	2,50	0,40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,49	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0,09	0	0	0	0,5	0	0,36	0,1	0,2	0	0,1	0	0	0	0,49	0	0,4	0,09	0	0	0,1	0	0	0	0,5	0	0,4	0,09	0,23	0
0,09	0,2	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,1	0,2	0	0	0,09	0	0	0	0	0	0,1	0,2	0	0	0,1	0,09	0	0	0	0
0,09	0,1	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0	0	0,23	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0	0	0,2	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0,36	0,4	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0,36	0,09	0
0,09	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0,49	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0
0,09	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0,36	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1,59	0,4	0	0	3	0	1,18	0,5	0,5	1,1	0,9	0,4	0	0	3,01	0	1,2	0,18	0	1	1,6	0,4	0	0	3	0,18	1,2	0,54	0,55	1,1
1,26	0,6	0	0	1,7	0	1,09	0,7	0,7	1,1	0,9	0,6	0	0	1,73	0	1,1	0,43	0	1	1,3	0,6	0	0	1,7	0,43	1,1	0,74	0,74	1,1







Didapatkan nilai *error* prediksi dari Sistem Rekomendasi Peminjaman Buku Perpustakaan sebesar 0,5. Dimana *error* merupakan selisih dari nilai *rating* sebenarnya dengan nilai *rating* hasil prediksi.

### 4.3. Pembahasan

Berdasarkan hasil uji coba yang telah dilakukan, dapat diketahui nilai *error* metode *Item Based Collaborative Filtering*. Pada penelitian ini, metode *Item Based Collaborative Filtering* diterapkan dalam menghitung nilai *rating*. Nilai *rating* tersebut ditentukan oleh beberapa mahasiswa UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. Kemudian MAE (*Mean Absolute Error*) digunakan untuk menghitung nilai selisih dari nilai *rating* sebenarnya dengan nilai *rating* hasil prediksi.

Tabel 4.1 menunjukkan hasil nilai *rating* dari sistem, dimana hasil tersebut akan dijadikan sebagai acuan dalam perhitungan nilai *similarity*. Tabel 4.2 menunjukkan hasil uji coba nilai *similarity* dimana terdapat 30 data buku. Hasil nilai *similarity* dijadikan sebagai acuan perhitungan prediksi. Tabel 4.3 menunjukkan hasil uji coba nilai prediksi. Nilai tersebut sebagai perhitungan tingkat *error*, dimana *error* merupakan selisih dari nilai *rating* sebenarnya dengan nilai prediksi. Tabel 4.4 menunjukkan nilai MAE (*Mean Absolute Error*) atau nilai selisih dimana nilai MAE akan meningkat ketika kekosongan data dinaikkan. Peningkatan disebabkan karena ketika data dalam keadaan *sparse* yang tinggi jumlah data *rating* yang berkurang akan mempengaruhi proses pertimbangan dalam pemberian prediksi.

Penelitian ini diketahui bahwa sistem sudah cukup mampu menghitung nilai rekomendasi buku perpustakaan berdasarkan pencarian buku. Rasulullah dan

khalifatur Rasyidin senantiasa menerapkan prinsip menempuh perjalanan untuk mencari ilmu maka Allah akan memudahkan jalan baginya menuju surga.

Dalam surat An-Nisaa' ayat 113 disebutkan bahwasannya Allah SWT telah memerintahkan untuk mampu membaca. Sebagaimana yang dijelaskan dalam ayat Al-Qur'an bahwa orang-orang yang berilmu akan mendapatkan perlindungan dari Allah dan karunia bagi hambanya. Tanpa ilmu maka kita akan tertinggal jauh dari orang-orang lain. Pada ayat ini bisa dikaitkan dalam proses rekomendasi buku perpustakaan.

Dalam Al-Qur'an surat An-Nisaa' ayat 113, Allah SWT berfirman:

وَلَوْلَا فَضْلُ اللَّهِ عَلَيْكَ وَرَحْمَتُهُ لَهَمَّتْ طَائِفَةٌ مِنْهُمْ أَنْ يُضِلُّوكَ وَمَا يُضِلُّونَ إِلَّا أَنْفُسَهُمْ وَمَا يَضُرُّونَكَ مِنْ شَيْءٍ ۗ وَأَنْزَلَ اللَّهُ عَلَيْكَ الْكِتَابَ وَالْحِكْمَةَ وَعَلَّمَكَ مَا لَمْ تَكُنْ تَعْلَمُ ۗ وَكَانَ فَضْلُ اللَّهِ عَلَيْكَ عَظِيمًا

*Artinya: "Sekiranya bukan karena karunia Allah dan rahmat-Nya kepadamu, tentulah segolongan dari mereka berkeinginan keras untuk menyesatkanmu. Tetapi mereka tidak menyesatkan melainkan dirinya sendiri, dan mereka tidak dapat membahayakanmu sedikitpun kepadamu. Dan (juga karena) Allah telah menurunkan Kitab dan Hikmah kepadamu, dan telah mengajarkan kepadamu apa yang belum kamu ketahui. Dan adalah karunia Allah sangat besar atasmu." (Qs. An-Nisaa' [4]:113)*

Ayat, وَأَنْزَلَ اللَّهُ عَلَيْكَ الْكِتَابَ وَالْحِكْمَةَ, "Dan (juga karena) Allah telah menurunkan Kitab dan Hikmah kepadamu".

Abu Ja'far berkata "Hai Muhammad, apa yang telah Allah karuniakan dari berbagai nikmat-Nya, dan Dia telah menurunkan kitab kepadamu, yaitu Al-Qur'an,

yang di dalamnya berisi penjelasan mengenai segala sesuatu, baik petunjuk maupun nasihat.

والْحِكْمَةَ “*Dan hikmah*”. Makmudnya adalah menurunkan kitab sekaligus hikmah kepadamu, yaitu apa yang telah disebutkan di dalam kitab, baik secara global maupun terperinci, mengenai halah dan haram, perintah dan larangan, serta janji dan ancaman-Nya.

”وَعَلَّمَكَ مَا لَمْ تَكُنْ تَعْلَمُ” *Dan telah mengajarkan kepadamu apa yang belum kamu ketahui,*” dari informasi mengenai orang-orang terdahulu atau orang-orang sekarang, segala yang terjadi, dan apa yang telah terjadi, dan apa yang telah Dia ciptakan. Semua itu adalah karunia Allah atas kamu.

Dalam hadist Fadhilah Amal Shaleh, Abu Hurairah *radhiyallahu’anhu*, ia berkata “Rosulullah *shallallahu’alaihi wa Sallam* bersabda: “Barangsiapa yang menempuh suatu jalan untuk mencari ilmu pengetahuan, maka Allah akan mempermudah baginya suatu jalan menuju surga”. (H.R. Muslim)

Dari Anas *radhiyallahu’anhu*, ia berkata “Rosulullah *shallallahu’alaihi wa Sallam* bersabda: “Barangsiapa keluar untuk menuntut ilmu, maka ia berada di jalan Allah hingga pulang.” (H.R. Imam Tirmidzi)

Rosulullah *shallallahu’alaihi wa Sallam* bersabda “jadilah kamu orang pandai, pelajar, pendengar atau pecinta. Dan janganlah kamu menjadi orang kelima sebab kamu akan binasa (H.R. Al Baihaqi).”

Dalam kitab fikih menjelaskan bahwasannya pinjaman (*Aariyah*) adalah memberikan izin kepada orang lain untuk mengambil manfaat dari suatu benda

yang boleh diambil manfaatnya dengan tetapnya benda tersebut setelah diambil manfaatnya (Shaleh Al-Fauzan, 2005).

Berdasarkan keterangan tersebut, maka tidak boleh meminjamkan sesuatu yang tidak boleh diambil manfaatnya dan sesuatu yang jika diambil manfaatnya akan mengakibatkan kerusakan padanya seperti makan dan minuman.

*Aariyah* (meminjamkan sesuatu kepada orang lain disyariatkan berdasarkan Al-Qur'an, As-Sunnah, dan Ijma' bahwasannya Allah berfirman "*Dan enggan (menolong dengan) barang berguna.*" (Al-Maa'uun:7)

"*Barang berguna*" dalam ayat yang dimaksud adalah sesuatu yang selalu digunakan oleh orang-orang seperti buku. Maka dalam ayat tersebut, Allah SWT mencela orang-orang yang enggan meminjamkan kepada orang lain sesuatu yang dibutuhkan. Para ulama berpendapat bahwa meminjamkan sesuatu kepada orang lain adalah wajib dengan menggunakan ayat tersebut sebagai dalil.

Memberikan pinjaman kepada orang yang membutuhkan merupakan salah satu amalan yang dapat mendekatkan seseorang kepada Allah SWT. *Aariyah* termasuk bentuk tolong menolong dalam kebaikan dan ketakwaan. Syarat sah *'Aariyah*, diantaranya sebagai berikut.

1. Kelayakan orang yang meminjamkan (*mu'iir*) untuk bersedekah. Karena meminjamkan sesuatu (*al-i'arah*) adalah sesuatu bentuk dari bersedekah, sehingga tidak sah jika dilakukan oleh anak kecil, orang gila, dan orang yang akalnya kurang sempurna.
2. Kelayakan orang yang meminjam untuk diberi sedekah, yaitu ia memenuhi syarat sahnya melakukan serah terima.

3. Manfaat dari benda yang dipinjamkan tersebut boleh digunakan. Dengan demikian, tidak boleh meminjamkan alat berburu dan sejenisnya kepada orang yang berihram memunaikan ibadah haji dan umrah. Allah SWT berfirman:

*“Dan jangan tolong-menolong dalam berbuat dosa dan pelanggaran.”* (Al-Maidah:2)

4. Benda yang dipinjamkan dapat diambil manfaatnya dengan tidak mengubah kondisinya atau bendanya tetap.

Orang yang memberi pinjaman (*al-mu'ir*) kapan saja boleh meminta pinjamannya kembali, kecuali jika hal itu mengakibatkan kerugian bagi sipeminjam (*al-musta'ir*). Seperti jika ia meminjamkan kapal atau perahu untuk membawa barang, maka ia tidak boleh meminta pinjamannya tersebut selama kapal atau perahu berada di laut. Dan jika ia meminjamkan tembok kepada seseorang untuk menyandarkan kayunya maka ia tidak boleh meminta kembali tembok tersebut selama kayu tersebut masih berada di dinding tembok tersebut. Hal ini berdasarkan firman Allah SWT.

*“Sesungguhnya Allah menyuruh kamu menyampaikan amanah kepada yang berhak menerimanya.”* (An-Nisaa':58)

Ayat berikut menunjukkan kewajiban bagi seseorang untuk menjaga sesuatu yang diamanahkan kepadanya dan kewajiban untuk mengembalikannya dalam keadaan baik seperti semula. Allah SWT berfirman:

*“Tidak ada batasan kebaikan kecuali kebaikan (pula).”* (Ar-Rahman:60)

Apabila ia menggunakannya untuk keperluan lain selain yang dimaksudkan oleh pemberi pinjaman, kemudian rusa maka ia wajib menjamin gantinya. Hal ini berdasarkan sabda Rasulullah SAW:

*“Tangan menanggung apa yang diambilnyam hingga menunaikannya kepada pemiliknya.”* (HR. Ahmad, Abu Dawud, Tarmidzi, Nasa’i dan Ibnu Majah)

Hadist tersebut menunjukkan kewajiban mengembalikan sesuatu milik orang lain. Dan kewajiban tersebut tidak gugur dari peminjam hingga barang tersebut kembali kepemilikannya atau kepada penggantinya.

Dari penjelasan tersebut, dapat dikatakan bahwa umat manusia diwajibkan mencari ilmu dengan membaca bacaan yang bermanfaat baginya seperti Al-Qur’an. Membaca tidak hanya didapat dalam Al-Qur’an melainkan bisa didapat dari buku-buku di perpustakaan. Manusia juga diwajibkan berbuat baik dan bertanggungjawab dengan tindakan yang sudah dilakukan, seperti halnya meminjam buku wajib mengembalikannya dengan keadaan yang sesuai.



## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan pengujian metode *Item Based Collaborive Filtering* terhadap rekomendasi peminjaman buku tingkat *error rating* prediksi yang didapat sebesar 50% atau 0,5 berdasarkan 30 data buku dan 30 data mahasiswa UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. Nilai MAE (*Mean Absolute Error*) atau nilai selisih akan meningkat ketika kekosongan data dinaikkan. Peningkatan disebabkan karena ketika data dalam keadaan *sparse* yang tinggi jumlah data *rating* yang berkurang akan mempengaruhi proses pertimbangan dalam pemberian prediksi. Semakin rendah nilai MAE yang didapat, maka sistem semakin akurat dalam memprediksi *rating* untuk setiap *user*. Sehingga dari tingkat *error* prediksi yang dihasilkan dapat disimpulkan bahwa sistem dapat mendukung pengambilan keputusan dalam upaya rekomendasi peminjaman buku yang lebih baik menggunakan metode *Item Based Collaborive Filtering*. Selain itu, sistem ini memiliki tampilan yang menarik sehingga sangat membantu *user* dalam mendapatkan informasi.

#### 5.2. Saran

Peneliti menyadari bahwa dalam penelitian ini masih banyak kekurangan yang diperlukan pengembangan agar mencapai kinerja yang lebih baik. Item dalam penelitian ini masih belum sepenuhnya sesuai dalam Sistem Rekomendasi Peminjaman Buku dengan metode *Item Based Collaborive Filtering*. Item dapat ditambah atau diubah untuk hasil yang lebih baik,

## DAFTAR PUSTAKA

- Adlina F, 2018. *Pembuatan Sistem Pendukung Keputusan Status Gizi Balita dengan Penerapan Metode Backproagation Berbasis Android*. Jurusan Teknik Infomatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Skripsi.
- Basuki, S. 1991. *Pengantar Ilmu Perpustakaan*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Choirun, A.M. 2010. *300 Hadist Fadhilah Amal Shaleh*. Mitra Pustaka. Yogyakarta.
- Devi, A.A. & Tonara, D.B. 2015. Rancang Bangun Recommender System dengan Menggunakan Metode Collaborative Filtering. *JUI SI*. 01(02):102-112.
- Dewanto, H. & Wibowo, T.A. 2015. Analysis and Implementation Rating Prediction on Memory-Based Collaborative Filtering. *e-Proceeding of Engineering*. 2(3):7716-7720.
- Fauzan, A.S. 2005. *Fikih Sehari-hari*. Jakarta. Gema Insani.
- Irfan, M.C. 2014. Sistem Rekomendasi Buku Online dengan Metode Collaborative Filtering. *Jurnal Teknologi Technoscientia* (pp.76-84).
- Ja'far, M.A. 2008. *Tafsir At-Thabari atau Abu Ja'far Muhammad bin Jarir Ath-Thabari* diterjemahkan oleh Akhmad Affandi. Jakarta. Pustaka Azzam.
- Katsir, Ibnu. 1416 H. *Tafsir Juz 'Amma* diterjemahkan oleh Farizal Tirmizi Khalid bin Musthafa Salim Abu Shaleh. 2002. Jakarta. Pustaka Azzam.
- Laksana, A.E. 2014. Collaborative Filtering dan Aplikasinya. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*. 1(1):36-40.
- Mufid. 2018. *Membangun Otomasi Perpustakaan Sekolah atau Madrasah*. UIN Maliki Press. Malang.s
- Meilianita, I., Witanti, W., & Renaldi, F. 2016. Perancangan Sistem Rekomendasi Pendistribusian Kaos pada Industri Pakaian Jadi Menggunakan Item Based Collaborative Filtering. *SELISIK* (pp.263-268).
- Ningsih, E. 2017. Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Peluang Usaha Makanan yang Tepat Menggunakan Weighted Product Berbasis Web. *ILKOM* (pp.244-254).
- Prasetya, D.S.C. 2017. Sistem Rekomendasi pada E-Commerce Menggunakan K-Nearest Neighbor. *JTIK*. 4(3):194-200.
- Rahmawati, S., Nurjanah, D., & Rismala, R. 2018. Analisis dan Implementasi Pendekatan Hybrid untuk Sistem Rekomendasi dengan Metode Knowledge Based Recommender System dan Collaborative Filtering. *Ind Journal on Computing*. 3(2):11-20.

- Rahayuningsih. 2007. **Pengelolaan Perpustakaan**. Graha Ilmu. Bandung
- Sarwar, B., Karypis, G., Konstan, J., & Riedl, J. 2001. Item-Based Collaborative Filtering Recommendation Algorithms. *In Proceedings of the 10th International Conference on World Wide Web* (pp. 285-295). ACM.
- Soediby, N. 1987. **Pengelolaan Perpustakaan**. PT. Alumni. Bandung.
- Wimmer, D.R. & Dominick, R.J. 2006. Quality and Quantitative Research dalam Jessica Badiner (Ed). **Mass Media Research, An Introduction**. Michael Rosenberg. Nelson Education. Ltd. Canada. hal. 50-63.
- Wiranto. & Winarko, E. 2010. Konsep Multicriteria Collaborative Filtering untuk Perbaikan Rekomendasi. *Seminar Nasional informatika* (pp. D95-D101).
- Wijaya, E.A. & Alfian, D. 2018. Sistem Rekomendasi Laptop Menggunakan Collaborative Filtering dan Content-Based Filtering. *Jurnal Computech & Bisnis*. 12(1):11-27.



## LAMPIRAN

Lampiran I : Hasil Perhitungan *Item Based Collaborative Filtering* menggunakan MAE (*Mean Absolute Error*).

Buku	$U_1$	$U_2$	$U_3$	$U_4$	$U_5$	$U_6$	$U_7$	$U_8$	$U_9$	$U_{10}$	$U_{11}$	$U_{12}$	$U_{13}$	$U_{14}$	$U_{15}$	$U_{16}$	$U_{17}$	$U_{18}$	$U_{19}$	$U_{20}$	$U_{21}$	$U_{22}$	$U_{23}$	$U_{24}$	$U_{25}$	$U_{26}$	$U_{27}$	$U_{28}$	$U_{29}$	$U_{30}$
#JK45: Cerita Tentang Kaila	2	1	0	0	5	1	4	2	3	0	1	1	0	0	2	0	1	1	0	3	1	1	0	0	2	0	1	1	0	3
Asal usul Perang Jawa : pemberontakan Sepoy dan lukisan Raden Saleh	1	1	0	0	3	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1
Basis Data dalam Tinjauan Konseptual	1	1	0	0	2	0	1	0	0	0	2	0	0	0	2	0	2	0	0	2	2	0	0	0	2	0	2	0	0	2
Biokimia 2	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	4	1	1	0	0	1	1	1	1	0	4
Biologi tanah dan strategi pengelolaannya	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	2	0	1	1	0	3	3	1	0	0	2	0	1	1	0	3
Cara Mudah Buka Toko Online dengan Wordpress+WP E-Commerce	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	2	0	0	1	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1	1	1	1	0	1
Cerita Rakyat Nusantara Paling Populer Sepanjang Masa	1	1	0	0	5	0	1	0	0	0	2	1	0	0	1	1	0	0	0	2	2	1	0	0	1	1	0	0	0	2
Dalam cahaya al-Qur'an tafsir ayat-ayat sosial politik	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	1	0	0	0	1	1	1	0	0	2	1	0	0	0	1
Elements of Dinamic Optimization	1	1	0	0	1	2	4	2	3	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1
Ensiklopedia Fiqih Wanita	4	1	0	0	1	1	1	1	0	4	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1
Ensiklopedia Sains Islami : Fisika (Jilid 1)	3	1	0	0	2	0	1	1	0	3	1	1	0	0	2	0	1	0	0	0	1	1	0	0	2	0	1	0	0	0
Fisika dasar	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	2	4	2	3	0	1	1	0	0	1	2	4	2	3	0
Islam Jawa : kesalehan normatif versus kebatinan	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	2	0	1	1	0	0	1	1	0	0	2	0	1	1	0	0
Kecerdasan Buatan	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	5	0	1	0	0	0	1	1	0	0	5	0	1	0	0	0
Mahir Ngeblog Dalam 6 Jam dengan Wordpress	2	1	0	0	4	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0

Materi pembelajaran teknologi informatika kelas X	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	1	0	0	5	1	4	2	3	0	2	1	0	0	5	1	4	2	3	0
Membuat Aplikasi WEB: Sistem Informasi Perpustakaan dengan PHP-MySQL dan Dreamweaver	4	1	0	0	2	0	1	1	0	4	2	3	0	0	2	2	1	0	0	0	2	3	0	0	2	2	1	0	0	0
Membuat Sendiri Aplikasi Webstore dengan PHP JQuery dan Microsoft SQL Server	1	1	0	0	2	0	1	1	0	0	2	2	0	0	3	0	1	0	0	0	2	2	0	0	3	0	1	0	0	0
Mengembangkan Aplikasi Basis Data Menggunakan C# dan SQL Server	1	2	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	4	4	2	0	1	1	0	0	1	0	4	4	2	0
Menulis Kreatif Cerita Anak	2	2	0	0	3	0	1	0	0	0	2	1	0	0	5	0	1	0	0	0	2	1	0	0	5	0	1	0	0	0
Pemrograman Berorientasi Object	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	2	1	0	0	4	1	1	0	0	0	2	1	0	0	4	1	1	0	0	0
Pemrograman Java untuk Aplikasi Basis Data dengan Teknik XP menggunakan IDE Eclipse	2	0	0	0	2	0	2	0	0	2	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0
Pemrograman Java untuk Programmer	2	3	0	0	2	2	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Pengenalan Sistem Basis Data	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	3	1	0	0	0	0	1	1	0	0	3	1	0	0	0	0
Pengendalian hayati dengan memberdayakan musuh alami hama tanaman	1	1	0	0	2	1	0	0	0	1	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0
Schaum's outlines teori dan soal-soal fisika universitas	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Sistem Basis Data	1	1	0	0	1	0	4	4	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Statistika 1 untuk teknik informatika	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	2	0	1	1	0	3	1	1	0	0	2	0	1	1	0	3
Tafsir ayat-ayat kalam menurut al-Qadhi Abdul Jabbar	2	1	0	0	1	1	0	0	0	2	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1
Virtual : Sebuah Pengantar Komprehensif	2	1	0	0	5	0	1	0	0	0	2	0	0	0	2	0	2	0	0	2	2	0	0	0	2	0	2	0	0	2

4.2 Tabel *similarity*

Df	I/df	Idf Log(i/df)	w																														
			U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>	U <sub>3</sub>	U <sub>4</sub>	U <sub>5</sub>	U <sub>6</sub>	U <sub>7</sub>	U <sub>8</sub>	U <sub>9</sub>	U <sub>10</sub>	U <sub>11</sub>	U <sub>12</sub>	U <sub>13</sub>	U <sub>14</sub>	U <sub>15</sub>	U <sub>16</sub>	U <sub>17</sub>	U <sub>18</sub>	U <sub>19</sub>	U <sub>20</sub>	U <sub>21</sub>	U <sub>22</sub>	U <sub>23</sub>	U <sub>24</sub>	U <sub>25</sub>	U <sub>26</sub>	U <sub>27</sub>	U <sub>28</sub>	U <sub>29</sub>	U <sub>30</sub>	
35	0,86	-0,07	0,6	0	0	0	0,3	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0,48	0,6	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0,6	
15	2,00	0,30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
24	1,25	0,10	0,3	0	0	0	0,3	0	0,3	0	0,3	0,3	0	0	0	0,3	0	0,3	0	0	0	0,3	0,3	0	0	0	0,3	0	0,3	0	0	0,3	
36	0,83	-0,08	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	
33	0,91	-0,04	0,5	0	0	0	0,3	0	0	0	0,5	0,48	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0,48	0,48	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0,48	
24	1,25	0,10	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	
21	1,43	0,15	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	
18	1,67	0,22	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	
15	2,00	0,30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15	2,00	0,30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15	2,00	0,30	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	
42	0,71	-0,15	0	0	0	0	0	0	0,6	0,3	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,6	0,3	0,48	0	
18	1,67	0,22	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	
24	1,25	0,10	0	0	0	0	0,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,7	0	0	0	0	0	
12	2,50	0,40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
54	0,56	-0,26	0,3	0	0	0	0,7	0	0,6	0,3	0,5	0	0,3	0	0	0,7	0	0,6	0,3	0	0	0,3	0	0	0	0,7	0	0,6	0,3	0,48	0		
30	1,00	0,00	0,3	0,5	0	0	0,3	0	0	0	0	0,3	0,5	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0	0	0,3	0,3	0	0	0	0	
24	1,25	0,10	0,3	0,3	0	0	0,5	0	0	0	0	0,3	0,3	0	0	0,48	0	0	0	0	0	0	0,3	0,3	0	0	0,48	0	0	0	0	0	
39	0,77	-0,11	0	0	0	0	0	0	0,6	0,6	0,3	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0,6	0,3	0
27	1,11	0,05	0,3	0	0	0	0,7	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0,7	0	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0,7	0	0	0	0	0	
27	1,11	0,05	0,3	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	
12	2,50	0,40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,49	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0,09	0	0	0	0,5	0	0,36	0,1	0,2	0	0,1	0	0	0	0,49	0	0,4	0,09	0	0	0,1	0	0	0	0,5	0	0,4	0,09	0,23	0
0,09	0,2	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,1	0,2	0	0	0,09	0	0	0	0	0	0,1	0,2	0	0	0,1	0,09	0	0	0	0
0,09	0,1	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0	0	0,23	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0	0	0,2	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0,36	0,4	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0,36	0,09	0
0,09	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0,49	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0
0,09	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0,36	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1,59	0,4	0	0	3	0	1,18	0,5	0,5	1,1	0,9	0,4	0	0	3,01	0	1,2	0,18	0	1	1,6	0,4	0	0	3	0,18	1,2	0,54	0,55	1,1
1,26	0,6	0	0	1,7	0	1,09	0,7	0,7	1,1	0,9	0,6	0	0	1,73	0	1,1	0,43	0	1	1,3	0,6	0	0	1,7	0,43	1,1	0,74	0,74	1,1





