



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

**PENERAPAN METODE *ITEM-BASED COLLABORATIVE FILTERING*  
PADA RANCANG BANGUN APLIKASI PERPUSTAKAAN SMK  
KETINTANG SURABAYA BERBASIS WEB**

**TUGAS AKHIR**



**Program Studi  
S1 SISTEM INFORMASI**

UNIVERSITAS  
**Dinamika**

**Oleh:**

**Imaddudin Al-Asfahani**

**15410100148**

---

**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA**

**UNIVERSITAS DINAMIKA**

**2021**

**PENERAPAN METODE *ITEM-BASED COLLABORATIVE FILTERING*  
PADA RANCANG BANGUN APLIKASI PERPUSTAKAAN SMK  
KETINTANG SURABAYA BERBASIS WEB**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan  
Program Sarjana**



**UNIVERSITAS  
Dinamika**

**Oleh:**

**Nama : Imaddudin Al-Asfahani  
NIM : 15410100148  
Program Studi : S1 Sistem Informasi**

**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA  
UNIVERSITAS DINAMIKA**

**2021**

## Tugas Akhir

# PENERAPAN METODE *ITEM-BASED COLLABORATIVE FILTERING* PADA RANCANG BANGUN APLIKASI PERPUSTAKAAN SMK KETINTANG SURABAYA BERBASIS WEB

Dipersiapkan dan disusun oleh

**Imaddudin Al-Asfahani**

**NIM : 15410100148**

Telah diperiksa, diuji dan disetujui oleh Dewan Penguji

Pada : Selasa, 9 Februari 2021

### Susunan Dewan Pembahas


#### Pembimbing:

- I. Sulistiowati, S.Si., M.M.  
NIDN. 0719016801
- II. Vivine Nurcahyawati, M.Kom.  
NIDN. 0723018101

#### Pembahas:

Dr. Anjik Sukmaaji, S.Kom., M.Eng.  
NIDN. 0731057301

  
Digitally signed by Sulistiowati  
DN: cn=Sulistiowati, o=Unidika,  
ou=Jesika,  
email=sulistiowati@unidika.ac.id, c=ID  
Date: 2021.02.10 10:11:53 +0700

  
Digitally signed by  
Universitas  
Dinamika  
Date: 2021.02.10  
09:13:41 +07'00'

  
Digitally signed by Anjik  
Sukmaaji  
Date: 2021.02.10 10:58:21  
+07'00'  
Adobe Acrobat Reader  
version: 2021.001.20135

Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana



Digitally signed by  
Universitas Dinamika  
Date: 2021.02.11  
08:42:40 +07'00'

**Dr. Jusak**

NIDN. 0708017101

Dekan Fakultas Teknologi dan Informatika

UNIVERSITAS DINAMIKA

## PERNYATAAN

### PERSETUJUAN PUBLIKASI DAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Sebagai mahasiswa Universitas Dinamika, saya :

Nama : Imaddudin Al-Asfahani  
NIM : 15410100148  
Program Studi : S1 Sistem Informasi  
Fakultas : Fakultas Teknologi dan Informatika  
Jenis Karya : Tugas Akhir  
Judul Karya : **PENERAPAN METODE ITEM-BASED COLLABORATIVE FILTERING PADA RANCANG BANGUN APLIKASI PERPUSTAKAAN SMK KETINTANG SURABAYA BERBASIS WEB**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Seni, saya menyetujui memberikan kepada Universitas Dinamika Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalti Free Right*) atas seluruh isi/ sebagian karya ilmiah saya tersebut di atas untuk disimpan, dialihmediakan dan dikelola dalam bentuk pangkalan data (*database*) untuk selanjutnya didistribusikan atau dipublikasikan demi kepentingan akademis dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
2. Karya tersebut di atas adalah karya asli saya, bukan plagiat baik sebagian maupun keseluruhan. Kutipan, karya atau pendapat orang lain yang ada dalam karya ilmiah ini adalah semata hanya rujukan yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka saya .
3. Apabila dikemudian hari ditemukan dan terbukti terdapat tindakan plagiat pada karya ilmiah ini, maka saya bersedia untuk menerima pencabutan terhadap gelar kesarjanaan yang telah diberikan kepada saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 9 Februari 2021

Yang menyatakan



**Imaddudin Al-Asfahani**

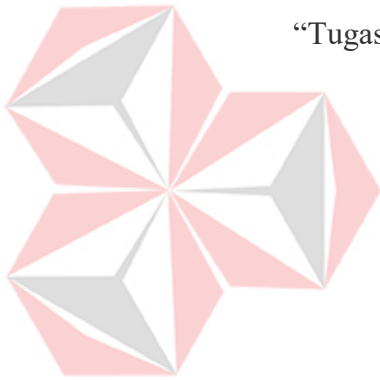
Nim: 15410100148

“Jika Kamu Telah Melakukan Terbaik, Tak Akan Pernah Ada Kata ‘Gagal’,  
Melainkan Pelajaran Berharga”



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

“Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya”



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

## ABSTRAK

SMK Ketintang merupakan salah satu sekolah menengah kejuruan di kota Surabaya. SMK Ketintang mempunyai salah satu fasilitas sebagai pendukung dan penunjang proses kegiatan belajar mengajar bagi para siswa yaitu perpustakaan. Keberadaan sebuah perpustakaan sangat membantu untuk menambah atau meningkatkan pengetahuan dan wawasan bagi para siswa di sekolah. Dewasa ini perpustakaan terdapat permasalahan yaitu ketika melakukan pendataan buku, peminjaman dan pengembalian buku, petugas perpustakaan masih mencatat di buku. Selain itu, ketika anggota menentukan buku apa saja yang akan dipinjam dikarenakan anggota harus mencari secara langsung buku yang berada dirak-rak tersebut, sehingga anggota membutuhkan waktu lebih ketika melakukan pencarian buku yang akan dipinjam. Selain itu, karena seringnya ketiadaan (*out of stock*) koleksi buku pada perpustakaan tersebut, bagian perpustakaan terkadang kesulitan untuk memberikan rekomendasi buku yang sesuai dengan kebutuhan siswa. Berdasarkan permasalahan tersebut, solusi yang didapat yaitu dengan pembuatan sebuah aplikasi perpustakaan berbasis web menggunakan metode *item-based collaborative filtering* yang dapat membantu memberi rekomendasi buku yang telah dipinjam oleh anggota lain. Cara implementasi metode ini diaplikasi yaitu membaca data dari history peminjaman. Kemudian data tersebut diolah menggunakan metode *item-based collaborative filtering* sehingga menghasilkan luaran data rekomendasi buku yang belum pernah dipinjam oleh anggota. Berdasarkan hasil uji coba, maka aplikasi perpustakaan dapat mengatasi masalah memberikan rekomendasi buku kepada anggota.

**Kata Kunci:** Perpustakaan, Rekomendasi, Aplikasi, metode *item-based collaborative filtering*



## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Tuhan yang Maha Esa, Allah SWT atas segala rahmat, karunia dan hidayah-Nya, sehingga dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul “**PENERAPAN METODE *ITEM-BASED COLLABORATIVE FILTERING* PADA RANCANG BANGUN APLIKASI PERPUSTAKAAN SMK KETINTANG SURABAYA BERBASIS WEB**” dengan baik meskipun penulis sadari bahwa masih ada banyak kekurangan yang ada didalamnya.

Tugas Akhir ini adalah salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Strata Satu (S1) pada jurusan Sistem Informasi Universitas Dinamika Surabaya. Laporan ini disusun sebagai bukti bahwa pengerjaan Tugas Akhir telah diselesaikan.

Dalam penyelesaian Tugas Akhir ini tentu mendapatkan dukungan dari berbagai pihak dan secara pribadi penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua yang saya sayangi dan mengajarkan kesabaran dan pantang menyerah.
2. Bapak Yoppy Mirza Maulana, S.Kom., M.MT. selaku dosen wali dan sebagai orang tua saya di Universitas Dinamika yang selalu memberikan dukungan.
3. Ibu Sulistiowati, S.Si., M.M. dan Ibu Vivine Nurcahyawati, M.Kom. selaku dosen pembimbing yang selalu sabar dalam memberikan bimbingan dan mendukung dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
4. Bapak Dr. Anjik Sukmaaji, S.Kom., M.Eng. selaku dosen pembahas topik penelitian Tugas Akhir.
5. Bapak Agung, Bu Yayuk, Bu Puspita, serta petugas lain pada SMK Ketintang.

Surabaya, 9 Februari 2021

Penulis

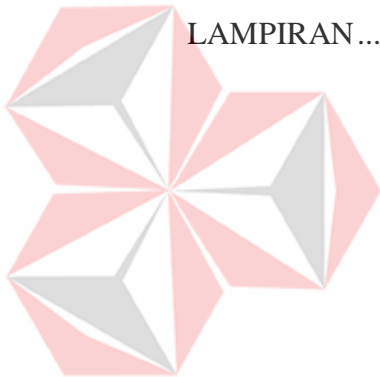
Imaddudin Al-Asfahani



## DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan .....	3
1.5 Manfaat .....	3
BAB II LANDASAN TEORI .....	5
2.1 Perpustakaan .....	5
2.2 Pengadaan .....	6
2.3 Metode Collaborative Filtering .....	7
2.4 Pearson Correlation Based Similarity .....	8
2.5 Prediksi Collaborative .....	9
2.6 Mean Absolute Error .....	9
2.7 System Development Life Cycle (SDLC) .....	10
BAB III METODE PENELITIAN .....	12
3.1 Requirement .....	12
3.1.1 Identifikasi Masalah .....	13
3.1.2 Analisis Kebutuhan Pengguna .....	14
3.2 Design .....	15
3.2.1 Diagram <i>Input, Process, Output</i> (IPO) .....	15
3.2.2 Desain Sistem .....	18
A. System Flow Diagram .....	18
B. Context Diagram .....	19

C.	Diagram Jenjang.....	20
D.	Data <i>Flow</i> Diagram .....	21
E.	Desain Basis Data.....	23
F.	Desain <i>User Interface</i> .....	24
G.	Desain Ujicoba .....	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		26
4.1	Implementasi .....	26
4.2	Pengujian .....	28
BAB V PENUTUP.....		31
5.1	Kesimpulan .....	31
5.2	Saran .....	31
DAFTAR PUSTAKA .....		32
BIODATA PENULIS .....		34
LAMPIRAN .....		35



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Rumus <i>Pearson Correlation Based Similarity</i> .....	9
Gambar 2. 2 Rumus <i>Weighted Sum</i> .....	9
Gambar 2. 3 Rumus <i>Mean Absolute Error</i> .....	9
Gambar 2. 4 Tahapan Dasar <i>System Development Life Cycle</i> .....	10
Gambar 3. 1 Tahapan SDLC model Waterfal.....	12
Gambar 3. 2 Diagram Jenjang Perpustakaan .....	13
Gambar 3. 3 Diagram IPO .....	15
Gambar 3. 4 Diagram IPO Lanjutan .....	16
Gambar 3. 5 Penerapan Metode <i>item-based collaborative filtering</i> .....	16
Gambar 3. 6 Sysflow Perhitungan Metode <i>Item Based Collaborative Filtering</i> ..	18
Gambar 3. 7 <i>Context Diagram</i> .....	19
Gambar 3. 8 Diagram Jenjang.....	20
Gambar 3. 9 <i>Data Flow Diagram Level 0</i> .....	21
Gambar 3. 10 DFD Level 1 Mengelola Data Master.....	22
Gambar 3. 11 DFD Level 1 Mengelola Transaksi .....	23
Gambar 3. 12 Diagram <i>Conceptual Data Model</i> .....	23
Gambar 3. 13 Diagram <i>Physical Data Model</i> .....	24
Gambar 3. 14 Desain <i>User Interface</i> Halaman Pencarian Awal.....	24
Gambar 4. 1 Halaman Data Transaksi Peminjaman .....	27
Gambar 4. 2 Halaman Data Transaksi Pengembalian.....	27
Gambar 4. 3 Halaman Pencarian Awal .....	27
Gambar 4. 4 Halaman Detail Buku .....	28

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3. 1 Identifikasi Masalah.....	13
Tabel 3. 2 Kebutuhan Non Fungsional .....	14
Tabel 3. 3 Penjelasan Blok Diagram IPO .....	16
Tabel 3. 4 Rencana Ujicoba .....	25
Tabel 4. 1 Kebutuhan Perangkat Keras.....	26
Tabel 4. 2 Kebutuhan Perangkat Lunak.....	26
Tabel 4. 3 Ujicoba.....	28
Tabel 4. 4 Matrik <i>user x buku</i> .....	29
Tabel 4. 5 Hasil rata-rata rating.....	29
Tabel 4. 6 Nilai kemiripan antar item .....	30

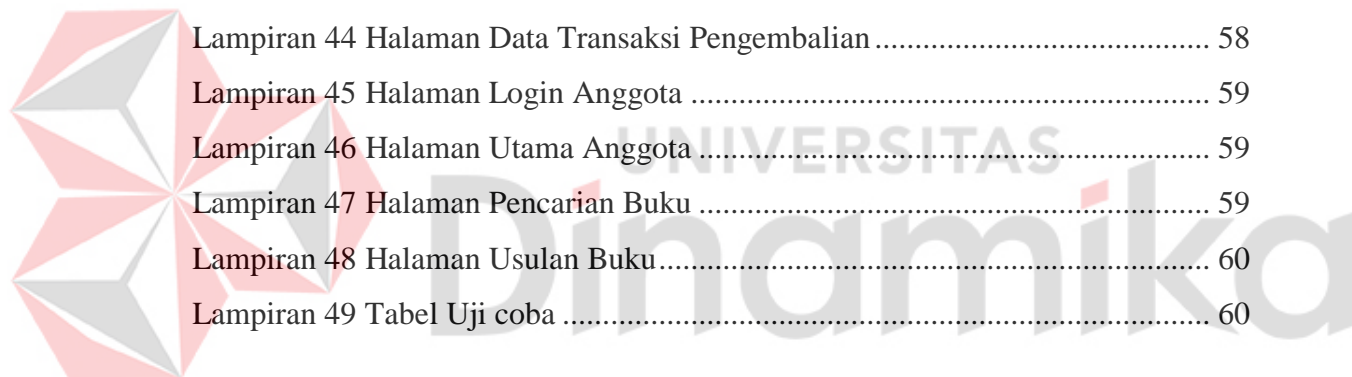


UNIVERSITAS  
**Dinamika**

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 <i>System flow</i> Master Anggota .....	35
Lampiran 2 <i>System flow</i> Master Petugas.....	35
Lampiran 3 <i>System flow</i> Master Buku .....	36
Lampiran 4 <i>System flow</i> Buku Kunjungan.....	37
Lampiran 5 <i>System flow</i> Usulan Buku .....	38
Lampiran 6 <i>System flow</i> Transaksi Peminjaman Buku .....	38
Lampiran 7 <i>System flow</i> Transaksi Pengembalian Buku .....	39
Lampiran 8 <i>System flow</i> Transaksi Pencarian Buku .....	40
Lampiran 9 <i>System flow</i> Login.....	40
Lampiran 10 <i>System flow</i> Laporan Anggota .....	41
Lampiran 11 <i>System flow</i> Laporan Buku .....	42
Lampiran 12 <i>System flow</i> Laporan Peminjaman Buku .....	42
Lampiran 13 <i>System flow</i> Laporan Pengembalian Buku.....	43
Lampiran 14 <i>System flow</i> Laporan Kunjungan .....	44
Lampiran 15 <i>System flow</i> Laporan Usulan Buku .....	44
Lampiran 16 <i>System flow</i> Laporan Petugas .....	45
Lampiran 17 Desain <i>User Interface</i> Halaman Utama.....	46
Lampiran 18 Desain <i>User Interface</i> Halaman Login Admin.....	46
Lampiran 19 Desain <i>User Interface</i> Halaman Utama Admin.....	46
Lampiran 20 Desain <i>User Interface</i> Halaman Input Anggota .....	47
Lampiran 21 Desain <i>User Interface</i> Halaman Input Buku .....	47
Lampiran 22 Desain <i>User Interface</i> Halaman Input Admin .....	48
Lampiran 23 Desain <i>User Interface</i> Halaman Input Peminjaman.....	48
Lampiran 24 Desain <i>User Interface</i> Halaman Data Anggota .....	49
Lampiran 25 Desain <i>User Interface</i> Halaman Data Buku .....	49
Lampiran 26 Desain <i>User Interface</i> Halaman Data Admin.....	50
Lampiran 27 Desain <i>User Interface</i> Halaman Data Transaksi Pinjam .....	50
Lampiran 28 Desain <i>User Interface</i> Halaman Data Transaksi Pengembalian.....	51
Lampiran 29 Desain <i>User Interface</i> Halaman Login Anggota .....	51
Lampiran 30 Desain <i>User Interface</i> Halaman Utama Anggota.....	52

Lampiran 31 Desain <i>User Interface</i> Halaman Usulan Buku .....	52
Lampiran 32 Tabel Desain Uji Coba .....	53
Lampiran 33 Halaman Utama .....	54
Lampiran 34 Halaman Login Admin .....	54
Lampiran 35 Halaman Utama Admin .....	55
Lampiran 36 Halaman Input Anggota.....	55
Lampiran 37 Halaman Input Buku.....	56
Lampiran 38 Halaman Input Admin .....	56
Lampiran 39 Halaman Input Peminjaman .....	56
Lampiran 40 Halaman Data Anggota .....	57
Lampiran 41 Halaman Data Buku.....	57
Lampiran 42 Halaman Data Admin .....	58
Lampiran 43 Halaman Data Transaksi Pinjam .....	58
Lampiran 44 Halaman Data Transaksi Pengembalian .....	58
Lampiran 45 Halaman Login Anggota .....	59
Lampiran 46 Halaman Utama Anggota .....	59
Lampiran 47 Halaman Pencarian Buku .....	59
Lampiran 48 Halaman Usulan Buku.....	60
Lampiran 49 Tabel Uji coba .....	60



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Ketintang Surabaya adalah salah satu sekolah menengah kejuruan yang ada di kota Surabaya yang beralamatkan di Jl. Ketintang 147 - 151 Surabaya, Jawa Timur, 60243, Indonesia. Berdiri mulai tahun 2010, Di SMK Ketintang Surabaya memiliki sekitar 56 guru dan 1470 siswa. SMK Ketintang mempunyai salah satu fasilitas sebagai pendukung dan penunjang proses kegiatan belajar mengajar bagi para siswa yaitu perpustakaan. Keberadaan sebuah perpustakaan sangat membantu untuk menambah atau meningkatkan pengetahuan dan wawasan bagi para siswa di sekolah. Dengan meningkatnya fungsi perpustakaan secara maksimal maka diharapkan juga akan memberikan pendidikan yang maksimal bagi para siswa. Salah satu langkah yang di terapkan untuk meningkatkan fungsi dari perpustakaan itu sendiri adalah sistem pengolahan data yang cepat dan tepat.

Berdasarkan wawancara dengan bagian perpustakaan, data pada tahun 2018-2019 terdapat anggota sebanyak 356 anggota perpustakaan. Anggota perpustakaan terdiri dari siswa atau guru yang telah mendaftar sebagai anggota perpustakaan, setiap anggota hanya dapat meminjam 3 buku, dengan durasi waktu peminjaman maksimal 7 hari. Pada perpustakaan SMK Ketintang Surabaya Memiliki Koleksi sebanyak 223 judul dan memiliki 25961 eksemplar sebagai koleksi perpustakaan, ada beberapa jenis koleksi buku yang dimiliki perpustakaan yaitu buku produktif, buku mata pelajaran umum, novel, komik dan majalah. Menurut petugas perpustakaan rata-rata setiap bulannya ada 50 orang termasuk siswa dan guru yang mengunjungi perpustakaan. Pada saat ini dalam melakukan pendataan buku, peminjaman dan pengembalian buku, petugas perpustakaan masih menggunakan *paperless*. Dalam melakukan peminjaman buku, anggota memiliki kendala ketika menentukan buku apa saja yang akan dipinjam dikarena anggota harus mencari secara langsung buku yang berada dirak-rak tersebut, sehingga anggota membutuhkan waktu lebih ketika melakukan pencarian buku yang akan dipinjam. Untuk mempercepat pencarian buku, siswa direkomendasikan buku yang sesuai



oleh guru, namun buku yang direkomendasikan oleh guru terkadang ketiadaan (*out of stock*) persediaan buku. Maka dari itu petugas perpustakaan kesulitan merekomendasikan alternatif buku yang sesuai kebutuhan siswa.

Permasalahan dari proses bisnis tersebut adalah (1) dalam proses pencarian diperpustakaan pada saat ini mengalami kesulitan karena anggota harus melakukan pencarian koleksi pada rak – rak yang tersedia secara langsung. Selain itu,(2) karena seringnya ketiadaan (*out of stock*) koleksi buku pada perpustakaan tersebut, bagian perpustakaan terkadang kesusahan untuk memberi rekomendasi alternatif buku yang sesuai dengan kebutuhan siswa.

Berdasarkan permasalahan diatas, ditemukan solusi yaitu dengan mengembangkan sebuah aplikasi yang dapat memberi kemudahan terhadap pengguna perpustakaan, baik pengguna anggota atau *non*-anggota maupun petugas perpustakaan. Dimana aplikasi tersebut dapat membantu proses bisnis perpustakaan menjadi lebih terstruktur pada satu aplikasi. Peneliti menggunakan metode *item-based collaborative filtering* sebagai metode untuk memberi rekomendasi buku terhadap anggota yang akan meminjam buku.

Sistem rekomendasi merupakan aplikasi pada *website e-commerce* untuk mengusulkan informasi dan menyediakan fasilitas yang diinginkan pengguna dalam membuat keputusan (Irfan, Cahyani, & R, 2014). Manfaat Sistem rekomendasi membantu dalam mengatasi masalah *information overload* dengan menyediakan saran-saran yang bersifat personal berdasarkan riwayat perilaku pengguna sebelumnya (Dewanto & Wibowo, 2015). Metode *Collaborative Filtering* digunakan sebagai media pembantu dari bagian petugas untuk memberi rekomendasi buku kepada anggota perpustakaan dari proses penyaringan atau pengevaluasian *item* menggunakan riwayat peminjaman anggota lain. *Collaborative Filtering* terbagi menjadi dua kelas yaitu *item-based* dan *user-based*. Namun penulis menggunakan metode *item-based collaborative filtering*. Kelebihan dari metode tersebut adalah dapat memanfaatkan opini *user* lain yang ada untuk memprediksi *item* yang mungkin akan disukai/diminati oleh seorang *user*. Metode ini diterapkan ketika para anggota telah melakukan peminjaman buku. Kemudian *history* Peminjaman buku diolah dengan menggunakan metode *Item Based Collaborative Filtering*, dimana metode tersebut diletakkan pada fungsi aplikasi.

Sehingga hasil dari menggunakan metode *Item Based Collaborative Filtering* dapat memberikan manfaat bagi petugas perpustakaan dalam memberikan rekomendasi buku ke anggota.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari permasalahan pada latar belakang, maka rumusan masalah yang didapatkan adalah bagaimana menerapkan metode *item-based collaborative filtering* pada rancang bangun aplikasi perpustakaan SMK Ketintang berbasis web.

## 1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan perumusan masalah diatas, adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi perpustakaan berbasis web ini melakukan proses pengolahan (data anggota, data buku, dan data petugas), proses sirkulasi (peminjaman, pengembalian, perpanjangan), buku kunjungan perpustakaan, pencarian koleksi buku (katalog), rekomendasi buku dan melakukan proses pembuatan laporan (laporan anggota, laporan peminjaman, laporan pengembalian, laporan buku, dan laporan pengunjung perpustakaan)
2. Pada rekomendasi buku menggunakan metode *item-based collaborative filtering*.
3. Pada rekomendasi buku hanya berfokus pada 1 jurusan.
4. *Rating user* digantikan dengan melihat *history* peminjaman oleh anggota perpustakaan, dengan asumsi ketika *user* meminjam buku perpustakaan berarti *user* telah memberikan rating pada buku tersebut.
5. Tidak membahas *stock opname*, penyilangan, transaksi denda.

## 1.4 Tujuan

Berdasarkan latar belakang yang sudah diuraikan, tujuan dari tugas akhir ini adalah menghasilkan penerapan metode *item-based collaborative filtering* pada rancang bangun aplikasi perpustakaan SMK Ketintang berbasis web

## 1.5 Manfaat

Adapun manfaat dari penyusunan penelitian ini adalah :

1. Memudahkan bagian perpustakaan mengolah data secara terstruktur.
2. Mempermudah petugas perpustakaan dalam mencatat, mencari dan mengecek data hadir pengunjung, transaksi peminjaman, dan pengembalian buku di perpustakaan.
3. Memudahkan petugas perpustakaan merekomendasikan buku kepada siswa.



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

## BAB II LANDASAN TEORI

### 2.1 Perpustakaan

Pengertian perpustakaan terus mengalami perkembangan seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi informasi. Perpustakaan berasal dari kata *liber = libri* artinya “pustaka” atau “kitab”.

Menurut Nugraha (2014) perpustakaan adalah koleksi yang terdiri dari bahan-bahan yang tertulis, tercetak ataupun grafis lainnya seperti film, *slide*, piringan hitam, *tape*, dalam ruangan atau gedung yang diatur dan diorganisasikan dengan sistem tertentu agar dapat digunakan untuk keperluan belajar, penelitian, pembacaan dan lain – lain.

Menurut Rahayuningsih (2007), layanan sirkulasi adalah layanan pengguna yang berkaitan dengan peminjaman, pengembalian, dan perpanjangan koleksi. Namun layanan sirkulasi perpustakaan bukan hanya sekedar pekerjaan peminjaman, pengembalian, dan perpanjangan koleksi saja, melainkan suatu kegiatan menyeluruh dalam proses pemenuhan kebutuhan pengguna melalui jasa sirkulasi. Hal ini karena bagian layanan sirkulasi masih memiliki tugas untuk penagihan koleksi yang belum dikembalikan, penagihan denda, memberikan surat bebas perpustakaan, mencatat jumlah pengunjung dan peminjam. Dalam layanan ini biasanya digunakan sistem tertentu, dengan aturan peminjaman yang disesuaikan dengan kondisi perpustakaan.

Menurut Qalyubi (2003), bagian layanan sirkulasi mempunyai fungsi melayani pengunjung perpustakaan khususnya dalam hal berikut ini:

1. Pengawasan pintu masuk dan keluar perpustakaan.
2. Pendaftaran anggota perpustakaan, perpanjangan keanggotaan, dan pengunduran diri anggota perpustakaan.
3. Peminjaman, pengembalian, dan perpanjangan waktu bahan peminjaman.
4. Pengurusan keterlambatan pengembalian koleksi yang dipinjam, seperti denda.
5. Pengeluaran surat peringatan bagi buku yang belum dikembalikan pada waktunya dan surat bebas pustaka.

6. Penugasan yang berkaitan dengan peminjaman buku, khususnya buku hilang atau rusak.
7. Pertanggungjawaban atas segala berkas peminjaman.
8. Pembuatan statistik peminjaman berupa statistik anggota yang memperbarui keanggotaanya, anggota baru, anggota yang mengundurkan diri, pengunjung perpustakaan, statistik peminjam, statistik jumlah buku yang dipinjam, statistik peminjaman buku berdasarkan subjek, dan jumlah buku yang masuk daftar tandon.
9. Penugasan lainnya, terutama yang berkaitan dengan peminjaman.

Untuk penulisan pengkodean buku pada perpustakaan SMK Ketintang Surabaya, petugas menulis nomer *Dewey Decimal Classification (DDC)* yang terdapat pada halaman awal buku, kemudian menulis 3 huruf nama depan pengarang, setelah itu menulis 1 huruf depan judul buku, selanjutnya menulis jumlah buku dan yang terakhir letak buku. Seperti contoh terdapat buku dengan nomer *DDC* 006, nama pengarang Sarwono, Judul buku Teknik Dasar Videografi, jumlah 20 buku dan terletak pada Rak H. Jadi kode bukunya yaitu 006.Sar.T.20.H

## 2.2 Pengadaan

Menurut Adrian (2014) Istilah pengadaan secara khusus mengacu pada kegiatan penyediaan barang atau jasa pada institusi atau instansi pemerintahan, yang pelaksanaannya dilakukan dengan berpedoman pada peraturan perundangan yang berlaku. Bagi perusahaan, pengadaan barang merupakan kegiatan yang penting dalam mempertahankan kelangsungan hidup perusahaan. Menurut Laksana (2016) Pasal 1 ayat 1 Peraturan Presiden No. 54 Tahun 2010 sebagaimana diubah terakhir dengan Peraturan Presiden No. 70 Tahun 2012 tentang Pengadaan Barang atau jasa Pemerintah disebutkan bahwa: “Pengadaan barang atau jasa adalah kegiatan untuk memperoleh barang atau jasa oleh kementerian, lembaga, satuan kerja perangkat daerah atau institusi (K/L/SKPD/I) yang prosesnya dimulai dari perencanaan kebutuhan sampai diselesaikan seluruh kegiatan untuk memperoleh barang atau jasa.”

### 2.3 Metode Collaborative Filtering

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

Metode *collaborative filtering* ini menyeleksi data bersumber pada konsumen yang memiliki kesamaan karakteristik, sehingga dapat memberikan sebuah informasi baru kepada konsumen. Karena yang diberikan oleh sistem merupakan informasi yang bersumber pada pola satu kelompok konsumen yang hampir sama (Schafer, Frrankowski, Herlocker, & Sen, 2007). Ide utama dalam sistem rekomendasi *collaborative filtering* adalah untuk memanfaatkan opini *user* lain yang ada untuk memprediksi item yang mungkin akan disukai/diminati oleh seorang *user*.

Menurut Rokhim & Saikhu (2016) Metode *Collaborative filtering* merupakan proses penyaringan atau pengevaluasian item menggunakan opini orang lain. *Collaborative filtering* melakukan penyaringan data berdasarkan kemiripan karakteristik konsumen sehingga mampu memberikan informasi yang baru kepada konsumen karena sistem memberikan informasi berdasarkan pola satu kelompok konsumen menjadikan sumber informasi baru yang mungkin bermanfaat bagi anggota kelompok lainnya.

Menurut Devi & Tonara (2015) 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 Y pada *user* B.

Nilai rekomendasi yang diberikan dengan memanfaatkan metode ini bergantung pada opini *user* lain (*neighbor*) terhadap suatu item. Belakangan diketahui bahwa melakukan reduksi *neighbor* (yaitu dengan memotong *neighbor* sehingga hanya beberapa *user* yang memiliki kesamaan/*similarity* tertinggi adalah

yang akan digunakan dalam perhitungan) mampu meningkatkan kualitas rekomendasi yang diberikan (Adomavicius & Kwon, 2007).

Collaborative Filtering terbagi menjadi dua kelas yaitu *item-based* dan *user-based* (Schafer, Frankowski, Herlocker, & Sen, 2007).

### 1. Item-to-Item Collaborative Filtering

Metode rekomendasi yang bersumber pada kemiripan antara pemberi rating terhadap suatu produk dengan produk yang akan dibeli. Dilihat dari tingkat kemiripan produk yang kemudian dibagi dengan parameter kebutuhan pelanggan agar memperoleh nilai kegunaan produk. Produk yang akan dijadikan rekomendasi adalah produk yang memiliki nilai kegunaan tertinggi. Metode rekomendasi ini digunakan sebagai saran untuk beberapa permasalahan yang ada pada *user-based collaborative filtering* yakni skalabilitas dan keterbatasan serta masalah memori dan waktu.

### 2. User-Based Collaborative Filtering

Suatu algoritma yang memanfaatkan teknik statistika untuk mendapatkan sekelompok pengguna, atau disebut sebagai *neighbor*. Setelah sekelompok *neighbor* terbentuk, sistem memanfaatkan algoritma yang berbeda untuk menggabungkan minat *neighbors* yang menghasilkan rekomendasi N-teratas untuk *active user* atau prediksi.

#### 2.4 Pearson Correlation Based Similarity

Metode *pearson correlation based similarity* adalah metode perhitungan yang berdasarkan pada korelasi yang paling banyak diaplikasikan untuk perhitungan nilai *similarity*, yang ditunjukkan pada persamaan (1). Korelasi *pearson* menilai dari berapa besar hubungan linear antara dua variabel. Koefisien korelasi *Pearson* berasal dari model regresi linier yang memiliki asumsi yaitu bahwa hubungan antara dua variabel harus linier, dengan kesalahan harus independen dan memiliki distribusi probabilitas dengan *mean* 0 dan *varians* (berdistribusi Normal (0,1)). (Li & Kim, 2006).

Berikut ini adalah persamaan metode *pearson correlation-based similarity*:



$$sim(k, l) = \frac{\sum_{u=1}^m (R_{u,k} - \bar{R}_k)(R_{u,l} - \bar{R}_l)}{\sqrt{\sum_{u=1}^m (R_{u,k} - \bar{R}_k)^2} \sqrt{\sum_{u=1}^m (R_{u,l} - \bar{R}_l)^2}} \quad (1)$$

Gambar 2. 1 Rumus *Pearson Correlation Based Similarity*

Dimana  $sim(k,l)$  adalah nilai *similarity* antara *item* k dan *item* l,  $\bar{R}_k$  dan  $\bar{R}_l$  adalah *rating* rata-rata pada *item* k dan *item* l,  $R_{u,k}$  dan  $R_{u,l}$  adalah *rating* oleh *user* u kepada *item* k dan *item* l dan m adalah jumlah total *user*.

## 2.5 Prediksi Collaborative

*Item* yang diprediksi dihitung menggunakan metode *weighted sum* yang didapat dari rata-rata *item* yang telah di-*rating* merupakan metode yang digunakan untuk prediksi *rating* pada *item* j yang telah di-*rating*. Rumus berikut ini merupakan perhitungan prediksi *rating* pada *item* l untuk *user* u.

$$P_{(u,j)} = \frac{\sum_{i \in I} (R_{u,i} \times S_{i,j})}{\sum_{i \in I} |S_{i,j}|} \quad (2)$$

Gambar 2. 2 Rumus *Weighted Sum*

Persamaan (2) menunjukkan di mana  $P_{(u,j)}$  adalah Prediksi untuk *user* u pada *item* j,  $\sum_{i \in I}$  adalah Himpunan *item* yang mirip dengan *item* j,  $R_{u,i}$  adalah *Rating user* u pada *item* i.  $S_{i,j}$  adalah Nilai kemiripan antar *item* i dan *item* j.

## 2.6 Mean Absolute Error

Hasil keakuratan sistem rekomendasi untuk menentukan tingkat akurasi ditentukan oleh nilai *error* yang dihasilkan. Penelitian ini menggunakan persamaan *MAE* (*Mean Absolute Error*) yang ditunjukkan pada persamaan (3). Persamaan ini termasuk jenis *statistical accuracy metrics* di mana *MAE* akan menghitung nilai rata-rata selisih Antara nilai prediksi dengan nilai yang sebenarnya .

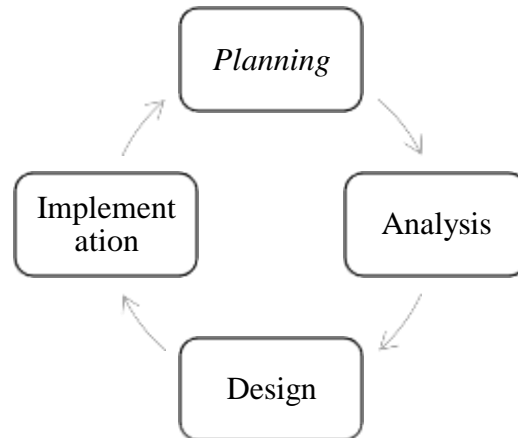
$$MAE = \frac{\sum_{u=1}^N |P_{u,k} - R_{u,k}|}{N} \quad (3)$$

Gambar 2. 3 Rumus *Mean Absolute Error*

Di mana  $P_{u,k}$  adalah Prediksi *rating user* u untuk *item* k,  $R_{u,k}$  adalah Nilai *rating* yang diberikan *user* u untuk *item* k, dan N adalah Jumlah *user*.

## 2.7 System Development Life Cycle (SDLC)

Menurut Dennis, Wixom, & Roth (2012) *System Development Life Cycle* (SDLC) ialah proses untuk memahami bagaimana sebuah sistem informasi dapat mendukung kebutuhan bisnis dengan merancang suatu sistem, membangun sistem tersebut, dan menyampaikannya kepada pengguna.



Gambar 2. 4 Tahapan Dasar *System Development Life Cycle*

(Sumber : Dennis, Wixom, & Roth)

*SDLC* memiliki empat fase dasar, yaitu *planning*, *analysis*, *design*, dan *implemation* yang dimana tiap fase tersebut terdiri dari serangkaian langkah yang menggunakan cara tertentu dalam menghasilkan tujuan yang ingin dicapai. Berikut penjelasan dari tiap fase:

a. Identifikasi (*Planning*)

Fase *planning*, merupakan proses dasar dalam memahami mengapa sistem informasi harus dibangun dan menentukan bagaimana proyek akan dibangun.

b. Analisa (*Analysis*)

Fase *analysis*, merupakan jawaban dari pertanyaan siapa yang akan menggunakan sistem, apa yang akan dilakukan oleh sistem, dan dimana serta kapan sistem tersebut akan digunakan. Pada fase ini perlu menginvestigasi sistem yang telah ada sebelumnya, mengidentifikasi peluang untuk perbaikan dan mengembangkan konsep yang baru untuk sistem yang akan dibuat.

c. Desain (*Design*)

Fase *design*, ialah fase untuk menentukan bagaiman sistem akan beroperasi, dalam hal ini antara lain perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak

(software), infrastruktur jaringan (*user interface*), form dan laporan (basis data dan file yang dibutuhkan aplikasi).

d. Implementasi (*Implementation*)

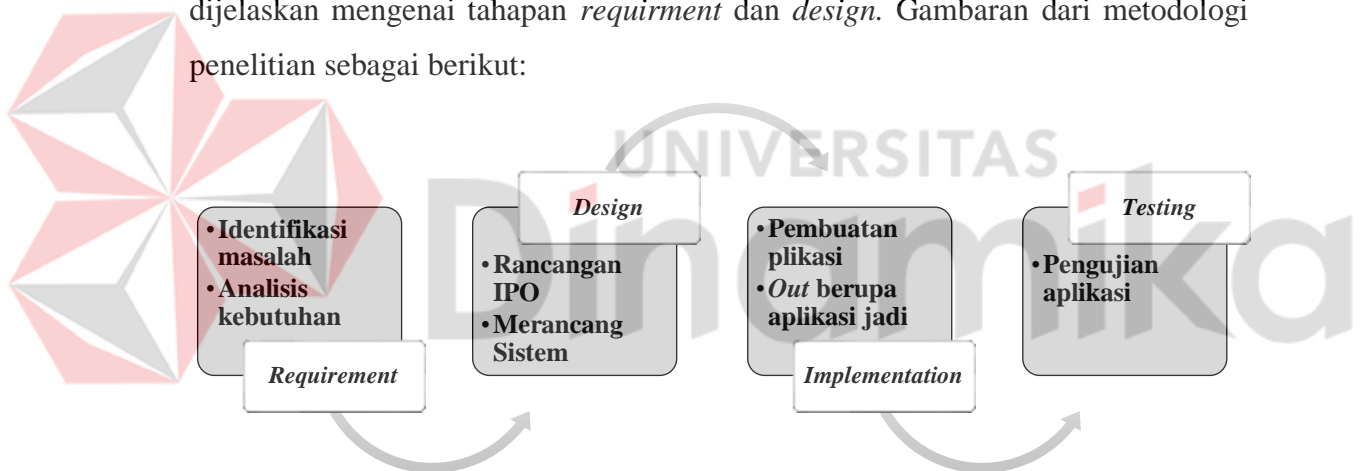
Fase *implementation*, ialah fase akhir dari SDLC yaitu pada saat sistem selesai dibuat. Implementasi pada fase ini paling banyak mengambil perhatian karena dalam keseluruhan sistem, tahap implementasi, adalah tahap yang paling banyak memakan waktu serta biaya karena mencoba keseluruhan sistem.



UNIVERSITAS  
Dinamika

## BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan tentang tahapan-tahapan yang digunakan untuk menyelesaikan penelitian. Penelitian ini menggunakan metode *System Development Life Cycle (SDLC)* model *Waterfall* dari Dennis, Wixom dan Roth tahapannya terdiri atas tahap *requirement*, tahap *design*, tahap *implementation*, dan tahap *testing*. Pada tahap awal yakni tahap *Requirement* terdiri dari identifikasi masalah dan analisis kebutuhan. Selanjutnya, tahap *design* terdiri dari rancangan IPO (*input, process, output*) dan merancang sistem. Selanjutnya, tahap *implementation* yang terdiri dari pembuatan aplikasi dan out berupa aplikasi jadi. Selanjutnya tahap terakhir yaitu tahap pengujian *testing* aplikasi. Pada bab ini akan dijelaskan mengenai tahapan *requirement* dan *design*. Gambaran dari metodologi penelitian sebagai berikut:



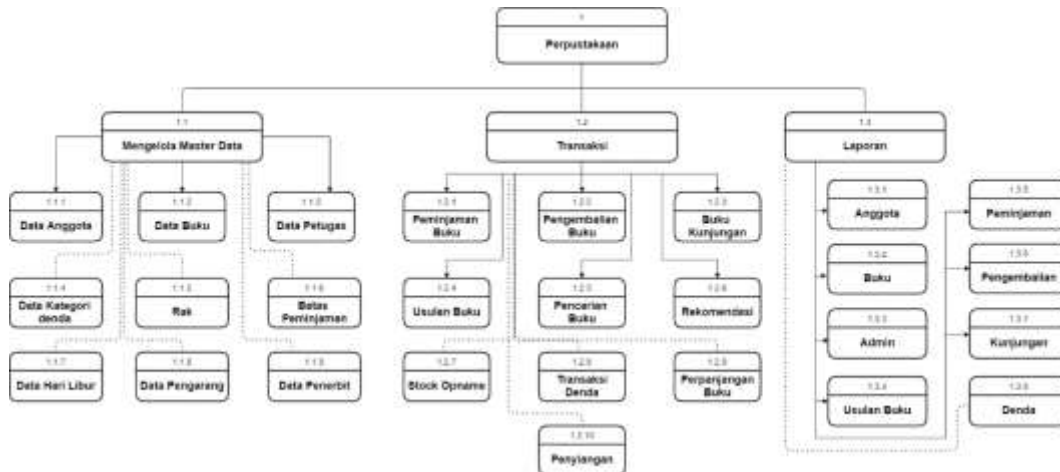
Gambar 3. 1 Tahapan SDLC model Waterfal

(Sumber: Dennis, Wixom, & Roth)

### 3.1 Requirement

Bagian ini menjelaskan tentang tahap *requirement* dalam menyelesaikan penelitian. Pada tahap ini diperlukan suatu komunikasi yang bertujuan untuk memahami *software* yang diharapkan pengguna dan batasan *software*. Informasi ini diperoleh melalui dari wawancara, survey atau diskusi. Informasi tersebut dianalisis untuk mendapatkan data yang di butuhkan oleh pengguna. Dari hasil wawancara, survei dan diskusi didapatkan beberapa permasalahan dibawah ini.

### 3.1.1 Identifikasi Masalah



Gambar 3. 2 Diagram Jenjang Perpustakaan

Pada Gambar 3.2 Adalah Diagram jenjang keseluruhan perpustakaan. Ruang lingkup penelitian ini adalah digambarkan pada garis yang tidak putus, sedangkan garis yang putus-putus ruang lingkup tidak dibahas di penelitian ini.

Dalam mengidentifikasi masalah peneliti menggunakan langkah-langkah sebagai berikut:

#### 1. Wawancara

Melakukan wawancara kepada Kepala Sekolah dan Petugas Perpustakaan di SMK Ketintang Surabaya. dalam wawancara tersebut membahas permasalahan yang ada di Perpustakaan, informasi yang dibutuhkan dan solusi yang akan diberikan. Informasi yang dibutuhkan mengenai proses bisnis yang berada di Perpustakaan SMK Ketintang.

#### 2. Observasi

Observasi dilakukan dengan cara melihat dan mengamati secara langsung ke SMK Ketintang Surabaya. Tujuan melakukan Observasi guna untuk mendapatkan informasi tambahan yang belum diperoleh pada saat wawancara.

Tabel 3. 1 Identifikasi Masalah

No	Masalah	Dampak
1	Melakukan pencarian koleksi buku pada rak yang tersedia secara langsung	Membutuhkan waktu lebih untuk pencarian koleksi buku

No	Masalah	Dampak
2	Seringnya ketiadaan ( <i>out of stock</i> ) koleksi buku.	Petugas perpustakaan sulit merekomendasikan buku yang sesuai kepada siswa.

Dengan tahapan ini permasalahan yang teridentifikasi dianalisis untuk menghasilkan kebutuhan pengguna yang berupa kebutuhan fungsional dan *non* fungsional.

### 3.1.2 Analisis Kebutuhan Pengguna

Berdasarkan hasil wawancara dengan Kepala Sekolah dan Petugas Perpustakaan, pengguna dari aplikasi yang akan dibuat adalah sebagai berikut:

- a. Petugas Perpustakaan
- b. Anggota Perpustakaan
- c. *Non* - Anggota Perpustakaan

Dari hasil analisis permasalahan dan menentukan kebutuhan pengguna maka dilakukanlah analisi kebutuhan fungsional dan *non* fungsional, adapun kebutuhan fungsional seperti dibawah ini.

- A.1 Fungsional Pengelolaan Data Master
- A.2 Fungsional Pendaftaran Anggota
- A.3 Fungsional Buku Kunjungan Perpustakaan
- A.4 Fungsional Peminjaman Buku
- A.5 Fungsional Metode *Item-Based Collaborative Filtering*
- A.6 Fungsional Pencarian Buku
- A.7 Fungsional Pengembalian Buku
- A.8 Fungsional Pengusulan Buku
- A.9 Fungsional Pembuatan Laporan

Kebutuhan *non* fungsional merupakan kebutuhan yang menitik beratkan pada proses diluar fungsi. Adapun kebutuhan *non* fungsional seperti dibawah ini.

Tabel 3. 2 Kebutuhan Non Fungsional

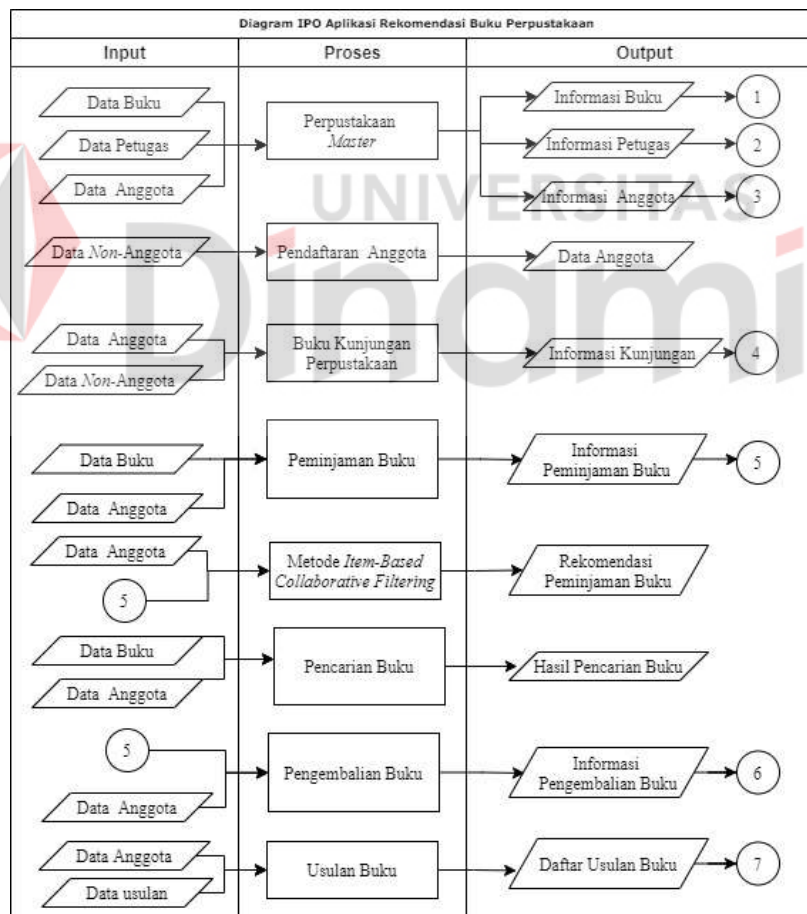
Kriteria	Kebutuhan Non Fungsional
Security	Pengguna <i>login</i> dengan memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i> . Ada pembagian hak akses antara bagian Petugas Perpustakaan dan Anggota Perpustakaan.
Usability	Memberikan kemudahan saat menggunakan system.
Accuracy	Ketepatan informasi yang ditampilkan oleh system kepada pengguna.

### 3.2 Design

Bagian ini menjelaskan tentang tahap *design* yang merupakan tahapan merancang desain sistem berdasarkan hasil dari analisa dan kebutuhan pengguna. dalam tahap ini dijelaskan mengenai perancangan diagram *input, process, output* (IPO) dan desain perancangan sistem yang di dalamnya terdapat *system flow* dari masing-masing fungsional, diagram jenjang serta data *flow diagram*.

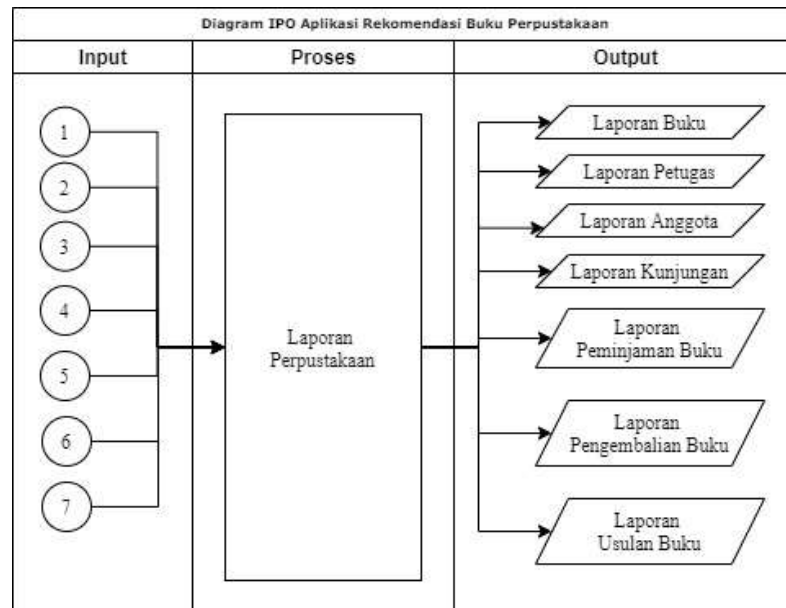
#### 3.2.1 Diagram *Input, Process, Output* (IPO)

Desain diagram IPO menggambarkan tentang apa saja masukan yang dibutuhkan, proses yang dilakukan, dan keluaran yang dihasilkan oleh aplikasi perpustakaan di SMK Ketintang. Diagram IPO dapat dilihat sebagai berikut pada gambar berikutnya.

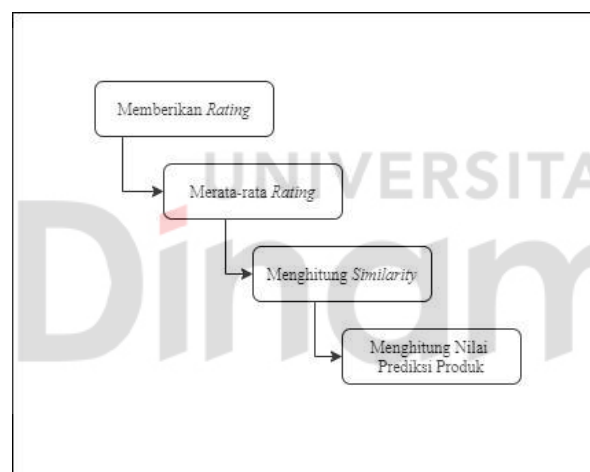


Gambar 3. 3 Diagram IPO





Gambar 3. 4 Diagram IPO Lanjutan

Gambar 3. 5 Penerapan Metode *item-based collaborative filtering*

Tabel 3. 3 Penjelasan Blok Diagram IPO

Tahapan	Kategori	Keterangan
Input data	Data Buku	Berisi judul, pengarang, tahun terbit, penerbit, kategori, Jumlah, Tgl masuk, gambar dan stok buku
	Data Petugas	Berisi <i>username</i> , <i>password</i> , nama lengkap dan gambar
	Data Anggota	Berisi No.Induk anggota, nama, jenis kelamin, kelas, jurusan, tempat tanggal lahir, alamat, email, <i>password</i> dan foto
	Data <i>Non</i> Anggota	Data sebagai informasi pengunjung perpustakaan Berisi nama, kelas, keperluan, dan tanggal jam kunjung
Proses	Perpustakaan <i>Master</i>	Proses penyimpan <i>master</i> anggota, <i>master</i> buku, <i>master</i> dan petugas

Tahapan	Kategori	Keterangan
	Pendaftaran Anggota	Proses pendaftaran yang dilakukan oleh <i>non</i> -anggota
	Buku Kunjungan Perpustakaan Peminjaman Buku	Proses pendataan anggota atau <i>non</i> -anggota yang berkunjung di Perpustakaan Proses pendataan anggota yang akan pinjam buku
	<i>Metode Item-Based Collaborative Filtering</i>	Proses perhitungan <i>rating user</i> dari informasi peminjaman kemudian merata-rata <i>rating</i> dan sampai proses menilai keakurasian nilai prediksi sehingga menghasilkan rekomendasi buku. Untuk contoh perhitungan dapat dilihat pada gambar 9 dan 10
	Pencarian Buku	Proses pencarian buku yang akan dibaca maupun dipinjam oleh anggota
	Pengembalian Buku	Proses pengembalian buku yang sudah dipinjam oleh anggota
	Usulan Buku	Proses usulan koleksi buku perpustakaan yang dilakukan oleh anggota
	Laporan Perpustakaan	Proses ini dimana sistem melakukan pengolahan yang menghasilkan laporan.
Output	Informasi Buku	Menampilkan daftar buku koleksi yang ada di Perpustakaan
	Informasi Petugas	Menampilkan daftar Petugas bagian Perpustakaan
	Informasi Anggota	Menampilkan daftar anggota
	Informasi Kunjungan	Menampilkan daftar yang berkunjung di Perpustakaan
	Informasi Peminjaman Buku	Menampilkan daftar anggota yang meminjam buku perpustakaan
	Rekomendasi Peminjaman Buku	Menampilkan rekomendasi buku yang sering dipinjam
	Hasil pencarian Buku	Menampilkan daftar buku yang akan dibaca maupun dipinjam
	Informasi Pengembalian Buku	Menampilkan data tanggal pinjam buku yang akan dikembalikan
	Laporan Buku	Menampilkan informasi buku yang ada di Perpustakaan
	Laporan Petugas	Menampil informasi petugas yang melayani di Perpustakaan
	Laporan Anggota	Menampilkan informasi member yang terdaftar di Perpustakaan
	Laporan Kunjungan	Menampilkan informasi yang telah berkunjung di perpustakaan
	Laporan Peminjaman Buku	Menampilkan Informasi buku yang sudah dipinjam
	Laporan Pengembalian Buku	Menampilkan Informasi buku yang sudah dikembalikan
	Laporan Usulan Buku	Menampilkan informasi usulan buku yang perlu dikoleksi



### 3.2.2 Desain Sistem

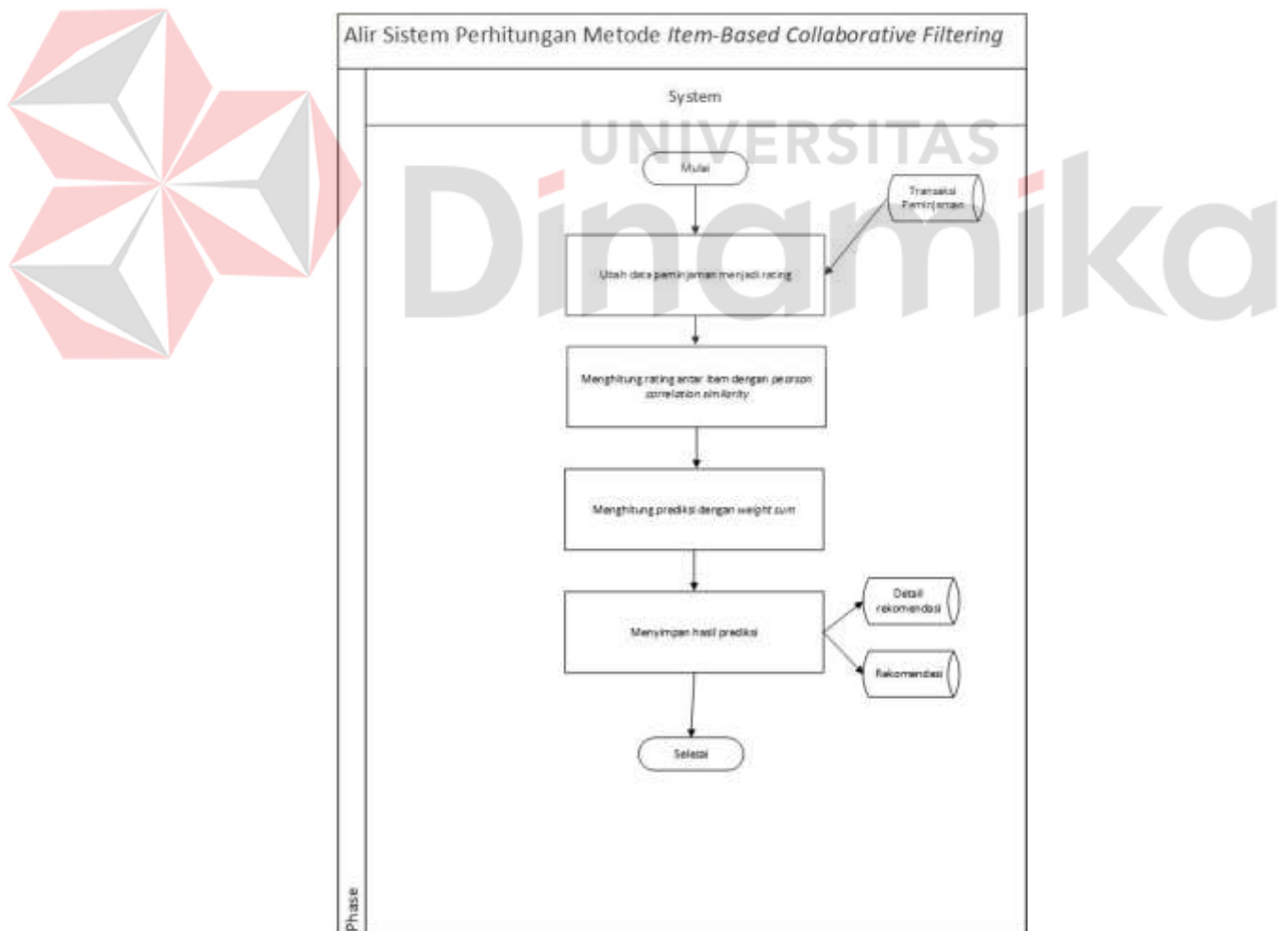
Pada tahapan desain sistem terdapat 3 bagian besar yaitu: *system flow* dari masing-masing fungsional serta data *flow diagram* yang akan dijelaskan dan digambarkan secara detail dibawah ini.

#### A. System Flow Diagram

*System flow* diagram merupakan gambaran alur atau berjalannya sebuah sistem dari setiap fungsional yang terdapat dalam sistem. Adapun penjelasan dari *system flow* setiap fungsional sebagai berikut :

##### A.1 System Flow Perhitungan Metode *Item Based Collaborative Filtering*

Dalam *system flow* yang terdapat pada gambar 3.5 menjelaskan alur sistem pada proses perhitungan rekomendasi buku dari data transaksi pinjam.



Gambar 3. 6 Sysflow Perhitungan Metode *Item Based Collaborative Filtering*

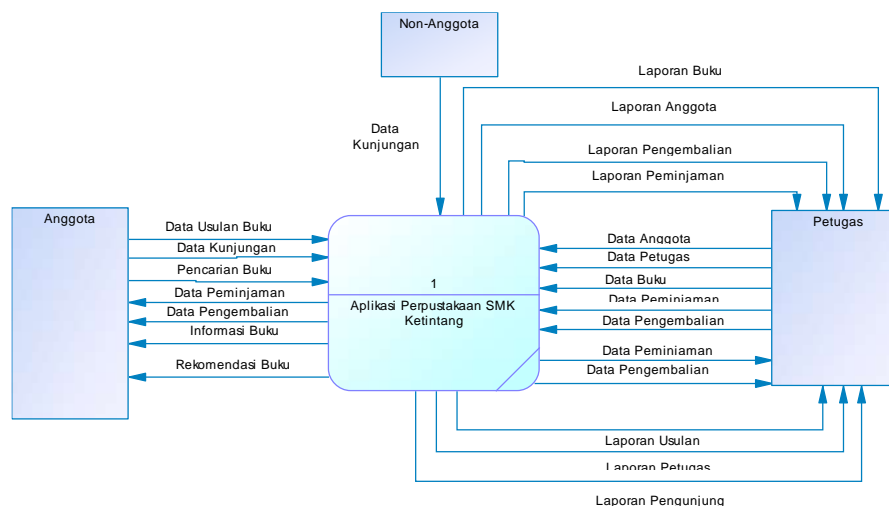
Dimulai sistem membaca data di *database* transaksi pinjam, kemudian data transaksi pinjam diubah menjadi rating dan dihitung rata-rata rating. Setelah itu, hasil rating dihitung menggunakan algoritma *pearson correlation similarity*. Dari perhitungan *pearson correlation similarity* menghasilkan *similarity* antar item yang kemudian menghitung prediksi menggunakan algoritma *weighted sum*. Dari perhitungan prediksi tersebut yaitu menghasilkan rekomendasi, kemudian hasil tersebut disimpan *database* rekomendasi dan detail rekomendasi. Hasil dari metode tersebut menghasilkan rekomendasi buku yang belum pernah dipinjam oleh anggota yang telah melakukan peminjaman, buku yang direkomendasikan yaitu buku yang pernah dipinjam oleh anggota lain dan stoknya tersedia. Jika anggota telah melakukan peminjaman semua buku yang direkomendasikan anggota tidak dapat rekomendasi buku dari sistem.

## A.2 System Flow Lainnya

Untuk *system flow* lainnya dapat dilihat pada lampiran 1 - 16 yang menjelaskan secara detail alur masing-masing *system flow*.

## B. Context Diagram

*Context diagram* merupakan gambaran awal dari perjalanan data di setiap sistemnya. Dari hasil analisis dan identifikasi didapat 3 pengguna, yaitu: Petugas Perpustakaan, Anggota dan *Non-Anggota*. Adapun pada gambaran *context diagram* dijelaskan mengenai aliran data dari tiap pengguna kedalam sistem. Gambaran mengenai *context diagram* dapat dilihat pada gambar 3.6.



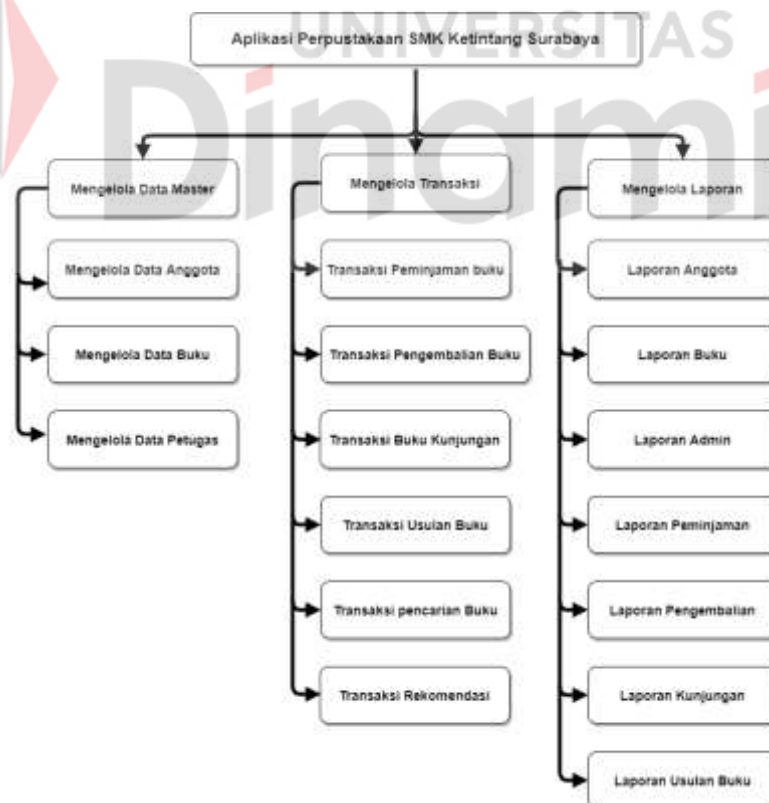
Gambar 3. 7 Context Diagram

### C. Diagram Jenjang

Diagram jenjang merupakan gambaran secara keseluruhan mengenai proses-proses yang ada pada Aplikasi Perpustakaan pada SMK Ketintang Surabaya. Pada proses data master terdapat tiga sub proses yaitu master anggota, master admin, dan master buku. Dimana ketiga data master tersebut digunakan sebagai acuan untuk transaksi peminjaman.

Pada proses transaksi terdapat lima sub proses yaitu proses peminjaman buku, proses pengembalian buku, proses buku kunjungan, proses usulan buku dan proses pencarian buku. Proses ini adalah proses inti dari judul yang diajukan yaitu aplikasi perpustakaan.

Pada proses laporan terdapat tujuh sub proses yaitu laporan anggota, laporan buku, laporan petugas, laporan peminjaman, laporan pengembalian, laporan kunjungan dan laporan usulan buku. Proses ini dibuat berdasarkan proses transaksi dalam beberapa periode. Adapun gambaran mengenai diagram jenjang dapat dilihat pada gambar 3.7.



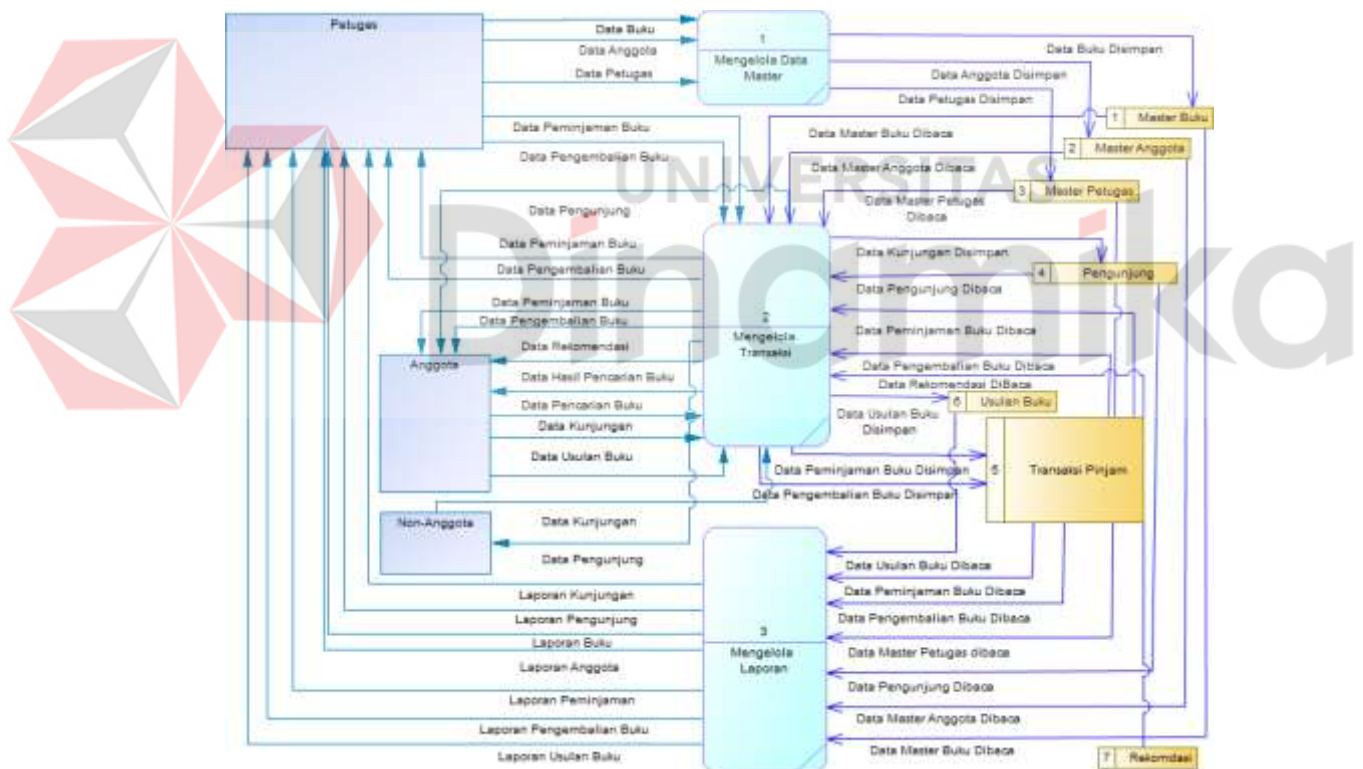
Gambar 3. 8 Diagram Jenjang

## D. Data Flow Diagram

Diagram *flow data* (DFD) adalah suatu diagram yang menggambarkan aliran data dari sebuah proses atau sistem. DFD juga menyediakan informasi mengenai luaran dan masukan dari setiap entitas dan proses itu sendiri. DFD tidak memiliki kontrol terhadap alirannya, tidak ada aturan mengenai keputusan maupun pengulangan. Berikut ini DFD yang terdapat pada aplikasi perpustakaan berbasis web pada SMK Ketintang.

### 1) Data Flow Diagram Level 0

Data *Flow Diagram Level 0* menjelaskan mengenai keseluruhan alur aplikasi dari mulai pengguna, proses serta database yang akan digunakan pada aplikasi perpustakaan SMK Ketintang. Adapun data *flow diagram level 0* dapat dilihat pada gambar 3.8.

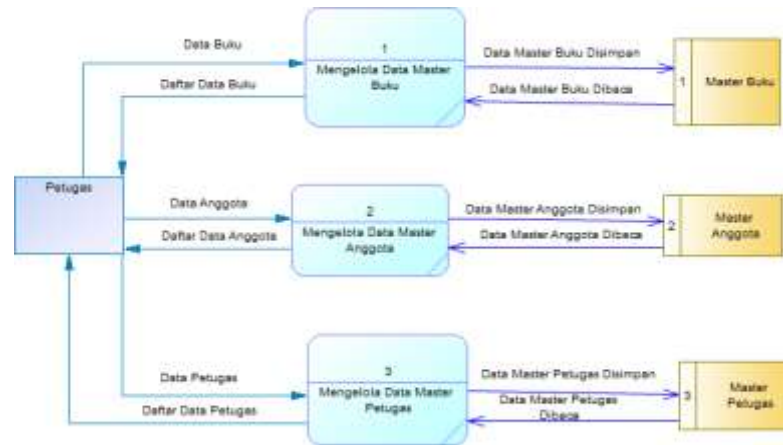


Gambar 3. 9 Data Flow Diagram Level 0

### 2) Data Flow Diagram Level 1 Mengelola Data Master

Data *flow diagram level 1* pengelolaan data *master* menjelaskan mengenai aliran data dan tampilan data (database) serta pengguna yang dapat mengelola atau mengatur data *master* pada aplikasi perpustakaan. Terdapat 3 data master yang

akan dijadikan acuan untuk transaksi pada aplikasi perpustakaan, yaitu Master Anggota, Master Petugas dan buku. Tiap-tiap tabel yang digunakan sebagai tabel master terisi sebuah data. Adapun data *flow* diagram *level 1* data *master* dapat dilihat pada gambar 3.9.

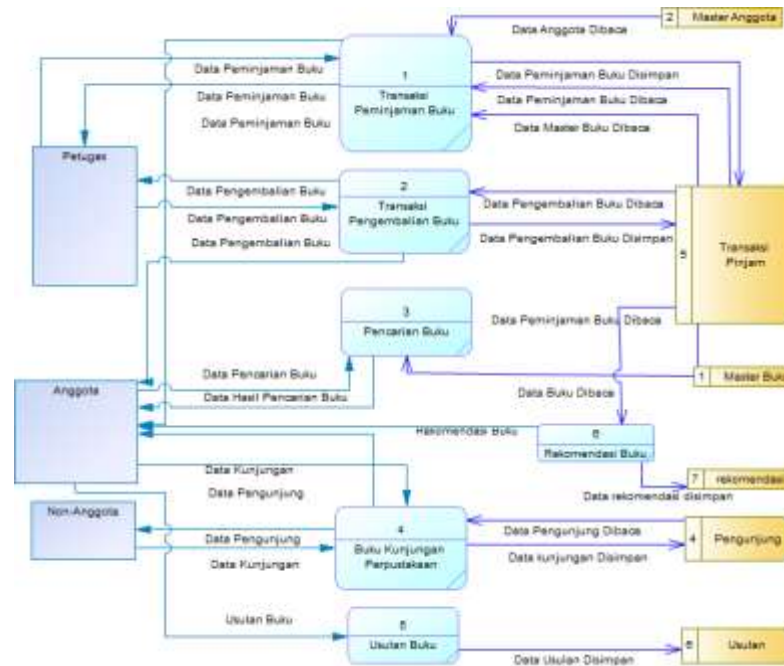


Gambar 3. 10 DFD Level 1 Mengelola Data Master

### 3) Data Flow Diagram Level 1 Mengelola Transaksi

Data *flow* diagram *level 1* Transaksi terdapat empat proses transaksi utama dalam aplikasi. Transaksi peminjaman buku, transaksi pengembalian buku dikerjakan oleh bagian Admin, transaksi pencarian dikerjakan oleh anggota dan transaksi buku kunjungan perpustakaan dikerjakan oleh anggota atau *non-anggota*. Keempat proses transaksi tersebut adalah proses inti dari aplikasi perpustakaan. Adapun data *flow* diagram *level 1* Transaksi dapat dilihat pada gambar 3.10.

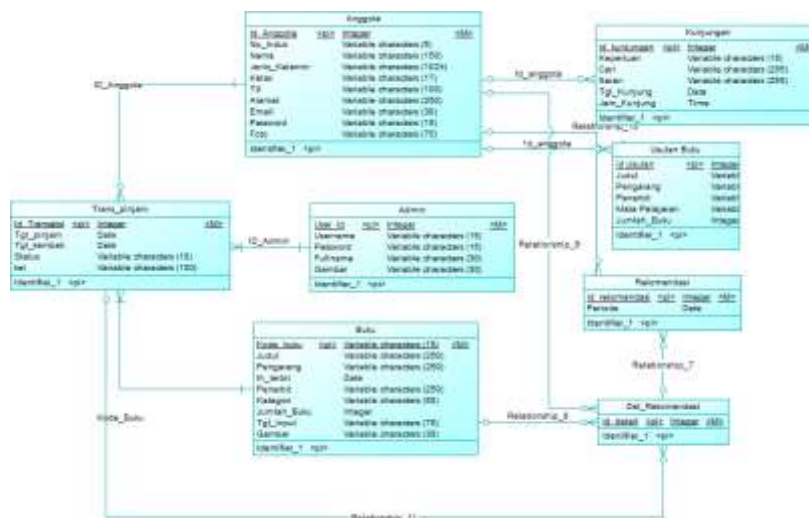




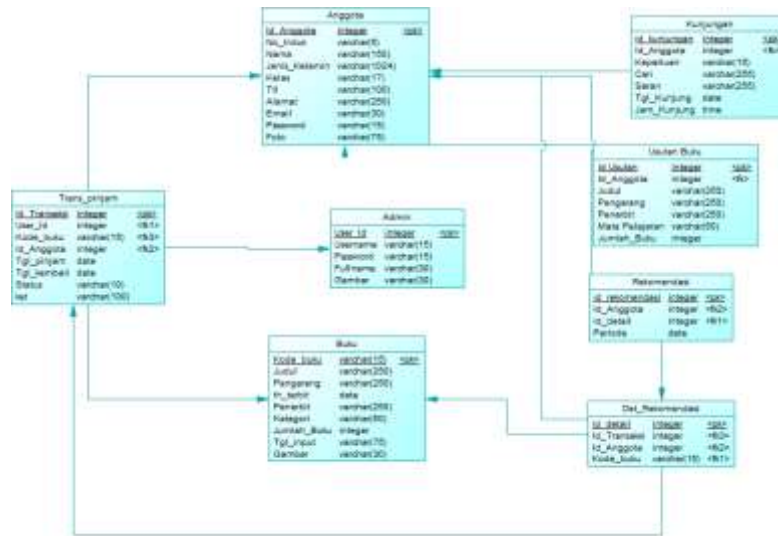
Gambar 3. 11 DFD Level 1 Mengelola Transaksi

**E. Desain Basis Data**

Desain basis data merupakan gambaran model basis data yang akan dibangun yang disesuaikan dengan kebutuhan. Desain basis data terdapat 2 model yaitu *conceptual* data model (CDM) dan *physical* data model (PDM). Adapun penjelasan mengenai CDM yaitu suatu gambaran dari struktur basis data itu sendiri. Sedangkan, PDM yaitu merupakan model yang menggunakan tabel untuk menggambarkan hubungan data-data yang ada pada basis data. Adapun gambaran desain basis data CDM dan PDM ada di bawah sebagai berikut:



Gambar 3. 12 Diagram *Conceptual Data Model*



Gambar 3. 13 Diagram *Physical Data Model*

**F. Desain User Interface**

Desain *user interface* merupakan proses perancangan bentuk tampilan suatu web atau aplikasi yang berinteraksi langsung dengan pengguna. Pada aplikasi perpustakaan ini terdiri dari 16 interface, berikut desain *user interface* dapat dilihat pada lampiran.

*Desain User Interface Halaman Awal Pencarian*

Pada desain *user interface* halaman pencarian awal berfungsi untuk melakukan pencarian buku dan menampilkan rekomendasi buku.



Gambar 3. 14 Desain *User Interface* Halaman Pencarian Awal

## G. Desain Ujicoba

Desain Ujicoba merupakan rencana tahapan yang akan dibuat untuk melakukan pengujian hasil sebuah aplikasi berdasarkan suatu inisialisasi, masukan, kondisi ataupun hasil yang telah ditentukan. Pada tabel 3.4 adalah detail rencana uji coba pada aplikasi

Tabel 3. 4 Rencana Ujicoba

No	Form	Nama pengujian	Cara pengujian	Output yang diharapkan
Fitur : Rekomendasi Buku				
1.	Halaman Awal Pencarian	Pengujian fungsi Rekomendasi Buku	Sistem akan membaca data yang Terdapat pada data transaksi pinjam, kemudian diubah menjadi rating dan dihitung rata-ratanya. Setelah itu hasilnya dihitung menggunakan algoritma <i>pearson correlation similarity</i> $Sim(i,j) = \frac{\sum_{u \in U} (R_{u,i} - \bar{R}_u)(R_{u,j} - \bar{R}_u)}{\sqrt{\sum_{u \in U} (R_{u,i} - \bar{R}_u)^2} \sqrt{\sum_{u \in U} (R_{u,j} - \bar{R}_u)^2}}$ <p>Dari perhitungan tersebut menghasilkan similarity antar item yang kemudian dihitung prediksi menggunakan algoritma <i>weighted sum</i>  <math display="block">P(u,j) = \frac{\sum_{i \in I} (R_{u,i} * Sim(i,j))}{\sum_{i \in I}  Sim(i,j) }</math> <p>Dari perhitungan prediksi tersebut yaitu menghasilkan rekomendasi, kemudian hasil tersebut disimpan database rekomendasi dan detail rekomendasi.</p></p>	Aplikasi dapat menampilkan rekomendasi buku pada halaman awal pencarian



## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Implementasi

Bagian ini menjelaskan tentang implementasi yang dilakukan pada penelitian ini. Pada tahapan implementasi ini menjelaskan hasil dan pembahasan yang akan ditampilkan dalam aplikasi perpustakaan. Berikut adalah implementasi pada tampilan hasil rancangan aplikasi.

#### A. Kebutuhan Perangkat Keras (*Hardware*)

Kebutuhan perangkat keras *minimal* yang digunakan untuk mendukung menjalankan aplikasi perpustakaan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 1 Kebutuhan Perangkat Keras

Komponen	Spesifikasi
<i>Processor</i>	<i>Intel Pentium Dual-Core T4200 2.00GHz</i>
<i>Memory</i>	2 GB
<i>Hardisk</i>	250 GB
<i>Monitor</i>	Resolusi 1024 x 768
<i>Keyboard</i>	K100
<i>Mouse</i>	M100

#### B. Kebutuhan Perangkat Lunak (*Software*)

Kebutuhan perangkat lunak minimal yang digunakan untuk mendukung menjalankan aplikasi perpustakaan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 2 Kebutuhan Perangkat Lunak

Komponen	Spesifikasi
Sistem Operasi	Windows 7
<i>Database</i>	MySQL
Bahasa Pemrograman	PHP 5
Aplikasi Server	Xampp v3.2.1
<i>Browser</i>	<i>Chrome, Internet Explorer</i>

#### C. Fungsi Halaman Rekomendasi Buku

Pada fungsi halaman ini agar dapat menampilkan data rekomendasi buku pada halaman pencarian awal, yang pertama saat anggota melakukan pengembalian buku, admin melakukan transaksi pengembalian dengan mengklik tombol aksi kembali pada halaman transaksi peminjaman.

No	Judul Buku	Peminjam	Tgl Pinjam	Tgl Kembali	Status	Aksi
1	Menemukan Sekolah Baru Dengan Mudah	HARMA ALAN	2023-03-21	2023-04-01	aktif	[icon]
2	Menemukan Sekolah Baru Dengan Mudah	Agustiantha	2023-03-21	2023-04-01	aktif	[icon]
3	Menemukan Sekolah Baru Dengan Mudah	RIKRI	2023-03-21	2023-04-01	aktif	[icon]
4	Belajar	WIMADHACHEN	2023-03-21	2023-04-01	aktif	[icon]
5	Belajar	WIMADHACHEN	2023-03-21	2023-04-01	aktif	[icon]

Gambar 4. 1 Halaman Data Transaksi Peminjaman

Kemudian hasil dari melakukan pengembalian buku, data tersebut menjadi data transaksi pengembalian yang terdapat pada halaman transaksi pengembalian.

No	Judul Buku	Peminjam	Tgl Pinjam	Tgl Kembali	Status	Aksi
1	Belajar	WIMADHACHEN	2023-03-21	2023-04-01	selesai	[icon]
2	Menemukan Sekolah Baru Dengan Mudah	Agustiantha	2023-03-21	2023-04-01	selesai	[icon]
3	Menemukan Sekolah Baru Dengan Mudah	HARMA ALAN	2023-03-21	2023-04-01	selesai	[icon]
4	Menemukan Sekolah Baru Dengan Mudah	RIKRI	2023-03-21	2023-04-01	selesai	[icon]
5	Belajar	WIMADHACHEN	2023-03-21	2023-04-01	selesai	[icon]
6	Belajar	WIMADHACHEN	2023-03-21	2023-04-01	selesai	[icon]
7	Belajar	WIMADHACHEN	2023-03-21	2023-04-01	selesai	[icon]
8	Menemukan Sekolah Baru Dengan Mudah	Agustiantha	2023-03-21	2023-04-01	selesai	[icon]
9	Menemukan Sekolah Baru Dengan Mudah	HARMA ALAN	2023-03-21	2023-04-01	selesai	[icon]
10	Belajar	WIMADHACHEN	2023-03-21	2023-04-01	selesai	[icon]
11	Belajar	WIMADHACHEN	2023-03-21	2023-04-01	selesai	[icon]
12	Belajar	WIMADHACHEN	2023-03-21	2023-04-01	selesai	[icon]

Gambar 4. 2 Halaman Data Transaksi Pengembalian

Data ini kemudian di proses oleh sistem dengan menerapkan metode *item based collaborative filtering*. Hasil dari proses tersebut menghasilkan data rekomendasi, kemudian sistem memeriksa apakah stok buku yang direkomendasikan tersedia. Setelah itu data buku ditampilkan pada Halaman Pencarian Awal pada Anggota perpustakaan.



Gambar 4. 3 Halaman Pencarian Awal



Gambar 4. 4 Halaman Detail Buku

## 4.2 Pengujian

Bagian ini menjelaskan tentang pengujian yang dilakukan setelah implementasi. Pengujian ini dilakukan untuk memastikan sistem yang sesuai dengan kebutuhan. Pengujian sistem ini menggunakan metode *black-box*. Adapun pengujian yang telah dilakukan sebagai berikut.

Tabel 4. 3 Ujicoba

No	Form	Nama pengujian	Cara pengujian	Output yang diharapkan	Hasil
Fitur : Rekomendasi Buku					
1.	Halaman Awal Pencarian	Pengujian fungsi Rekomendasi Buku	Sistem akan membaca data yang Terdapat pada data transaksi pinjam, kemudian diubah menjadi rating dan dihitung rata-ratanya. Setelah itu hasilnya dihitung menggunakan algoritma <i>pearson correlation similarity</i> $Sim(i,j) = \frac{\sum_{u \in U} (R_{u,i} - \bar{R}_u)(R_{u,j} - \bar{R}_u)}{\sqrt{\sum_{u \in U} (R_{u,i} - \bar{R}_u)^2} \sqrt{\sum_{u \in U} (R_{u,j} - \bar{R}_u)^2}}$ Dari perhitungan tersebut menghasilkan similarity antar item yang kemudian dihitung prediksi menggunakan algoritma <i>weighted sum</i> $P(u,j) = \frac{\sum_{i \in I} (R_{u,i} * Sim(i,j))}{\sum_{i \in I}  Sim(i,j) }$ Dari perhitungan prediksi tersebut yaitu menghasilkan rekomendasi, kemudian hasil tersebut disimpan database rekomendasi dan detail rekomendasi.	Aplikasi dapat menampilkan rekomendasi buku pada halaman awal pencarian	Bisa dilihat pada Gambar 4.3 Halaman Pencarian Awal

Berikut ini adalah Implementasi perhitungan rekomendasi menggunakan metode *item based collaborative filtering* Pada aplikasi perpustakaan untuk menentukan rekomendasi buku.

Diaplikasi ini sudah ada 4 anggota perpustakaan yang telah melakukan transaksi peminjaman yaitu Agung Santoso (u1), Ahcmad Muhtadin (u2), Hamri Aja (u3) dan Ani Anilah (u4) anggota yang telah melakukan transaksi dengan 4 buku yaitu buku Hanoman(A), buku membangun Toko online(B), buku aplikasi penggajian karyawan dengan php(C) dan buku membangun aplikasi perpustakaan berbasis web(D). Ketika Pengguna aplikasi adalah Ani Anilah (u4) Maka Aplikasi Akan Menjalankan perhitungan rekomendasi sebagai berikut

### 1. Mengubah data transaksi pinjam menjadi rating

Berikut adalah matrix *user x buku* antara rating item u4 dengan pengguna lain :

Tabel 4. 4 Matrik *user x buku*

Buku/user	A	B	C	D
u1	3	1	1	0
u2	1	1	1	0
u3	0	1	0	0
u4	0	0	1	2

### 2. Menghitung rata – rata rating

Tabel 4. 5 Hasil rata-rata rating

Buku/user	A	B	C	D	Ru
u1	3	1	1	0	1.7
u2	1	1	1	0	1
u3	0	1	0	0	1
u4	0	0	1	2	1.5

### 3.mencari nilai antar item menggunakan algoritma pearson similarity

$$\begin{aligned}
 Sim_{(A,B)} &= \frac{(3 - 1.7)(1 - 1.7) + (1 - 1)(1 - 1)}{\sqrt{(3 - 1.7)^2} \sqrt{(1 - 1.7)^2} + \sqrt{(1 - 1)^2} \sqrt{(1 - 1)^2}} \\
 &= \frac{(1.3)(-0.7) + (0)(0)}{\sqrt{(1.3)^2} \sqrt{(-0.7)^2} + \sqrt{(0)^2} \sqrt{(0)^2}} \\
 &= \frac{-0.91 + 0}{0.91 + 0} \\
 &= \frac{-0.91}{0.91} \\
 &= -1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sim}_{(A,B)} &= -1 & \text{Sim}_{(B,C)} &= 1 \\ \text{Sim}_{(A,C)} &= -1 & \text{Sim}_{(B,D)} &= 0 \\ \text{Sim}_{(A,D)} &= 0 & \text{Sim}_{(C,D)} &= 1 \end{aligned}$$

Tabel 4. 6 Nilai kemiripan antar item

Buku/Buku	A	B	C	D
A		-1	-1	0
B	-1		1	0
C	-1	1		-1
D	0	0	-1	

4.mencari nilai prediksi menggunakan algoritma weighted sum

$$\begin{aligned} P_{(u4,A)} &= \frac{((0 * -1) + (1 * -1) + (2 * 0))}{|-1| + |-1| + |0|} \\ &= \frac{-1}{2} \end{aligned}$$

$$= -0,5$$

$$\begin{aligned} P_{(u4,B)} &= \frac{((0 * -1) + (1 * 1) + (2 * 0))}{|-1| + |1| + |0|} \\ &= \frac{1}{2} \end{aligned}$$

$$= 0,5$$

Dapat dilihat bobot nilai yang mendekati nilai 1 adalah item yang akan direkomendasikan oleh Sistem kepada pengguna, dengan begitu Ani anilah (u4) mendapatkan rekomendasi buku membangun Toko online (B) dapat dilihat pada gambar 4.3.



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Diperoleh kesimpulan dari pembahasan di atas bahwa aplikasi ini dapat membantu petugas mengelola perpustakaan secara struktur meliputi : Pengolahan data anggota, buku, dan petugas, Transaksi peminjam dan pengembalian buku dan Pengolahan Laporan. Serta hasil dari uji coba aplikasi dapat memberikan rekomendasi kepada anggota perpustakaan dengan menggunakan metode *item based collaborative filtering*.

#### **5.2 Saran**

Beberapa saran untuk pengembangan aplikasi perpustakaan ini yang dapat disampaikan adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan selanjutnya dapat dikembangkan menjadi berbasis android.
2. Pengembangan selanjutnya dapat dikembangkan dengan menggunakan metode *user-based collaborative filtering* agar bisa merekomendasikan buku ke anggota masing-masing berdasarkan kelas dan jurusan.
3. Fitur input transaksi buku kedepannya bisa menggunakan teknologi *barcode*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adomavicius, G., & Kwon, Y. O. (2007). New Recommendation Techniques for Multicriteria Rating Systems. *IEEE Intelligent Systems*, vol. 22, no. 3, 48-55.
- Adrian, S. (2014). *Aspek Hukum Pengadaan Barang dan Jasa dan Berbagai Permasalahannya*. Jakarta: Sinar Grafika. Retrieved from KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN DAN.
- Devi, A. A., & Tonara, D. B. (2015). Rancang Bangun Recommender System dengan Menggunakan Metode Collaborative Filtering untuk Studi Kasus Tempat Kuliner di Surabaya. *JUISI*, Vol. 01, No. 02, 102-112.
- Dewanto, H., & Wibowo, A. T. (2015). Analisis dan Implementasi Prediksi Rating pada Memory-based Collaborative Filtering. *e-Proceeding of Engineering : Vol.2, No.3, 7716-7720*.
- Irfan, M., Cahyani, A. D., & R, F. H. (2014). SISTEM REKOMENDASI: BUKU ONLINE DENGAN METODE COLLABORATIVE FILTERING. *Technoscientia Vol 7 No 1, 76-84*.
- Laksana. (2016). *Panduan Lengkap Undang-undang Pengadaan Barang dan Jasa*. Yogyakarta: Laksana.
- Li, Q., & Kim, B. M. (2006). An Approach for Combining Content-based and Collaborative Filters. *Journal of Intelligent Information Systems volume 27, 79-91*.
- Nugraha, F. (2014). ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PERPUSTAKAAN. *Jurnal SIMETRIS*, Vol 5 No 1 April 2014, 27-32.
- Qalyubi, S. d., Septiyantono, T., & Sidik, U. (2003). *Dasar-dasar Ilmu Perpustakaan dan Informasi*. Yogyakarta: Jurusan Ilmu Perpustakaan dan Informasi Fak. Adab.
- Rahayuningsih. (2007). *PENGELOLAAN PERPUSTAKAAN*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Rokhim, A., & Saikhu, A. (2016). SISTEM REKOMENDASI BUKU PADA APLIKASI PERPUSTAKAAN MENGGUNAKAN METODE COLLABORATIVE FILTERING PADA SMKN 1 BANGIL. *Jurnal SPIRIT Vol. 8 No. 2, 43-46*.

Schafer, J. B., Frrankowski, D., Herlocker, J., & Sen, S. (2007). Collaborative Filtering Recommender Systems. In J. B. Schafer, D. Frrankowski, J. Herlocker, & S. Sen, *The Adaptive Web* (pp. 291-324). Berlin: Springer Link.



UNIVERSITAS  
Dinamika