



**Implementasi Algoritma Collaborative Filtering
Pada Aplikasi Pejabat Pengelola Informasi dan Dokumentasi
(Studi kasus PPID BPPT)**

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Ahmad Mundhofa

NIM : 41519120003

Pembimbing : Dr. Ir. Eliyani

MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2021**



**Implementasi Algoritma Collaborative Filtering
Pada Aplikasi Pejabat Pengelola Informasi dan Dokumentasi
(Studi kasus PPID BPPT)**

Tugas Akhir

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer

Oleh:

Nama : Ahmad Mundhofa

NIM : 41519120003

UNIVERSITAS
MERCU BUANA
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2021

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

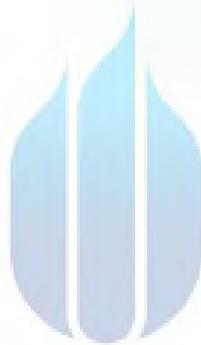
Yang bertanda tangan dibawah ini:

NIM : 41519120003

Nama : Ahmad Mundhoha

Judul Tugas Akhir : Implementasi Algoritma Collaborative Filtering Pada
Aplikasi Pejabat Pengelola Informasi dan Dokumentasi
(Studi kasus PPID BPPT)

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir saya adalah hasil karya sendiri dan bukan plagiat. Apabila ternyata ditemukan didalam laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap untuk mendapatkan sanksi akademik yang terkait dengan hal tersebut.



UNIVERSITAS
MERCU BUANA



SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Sebagai mahasiswa Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Ahmad Mundhofa
NIM : 41519120003
Judul Tugas Akhir : Implementasi Algoritma Collaborative Filtering
Pada Aplikasi Pejabat Pengelola Informasi dan
Dokumentasi (Studi kasus PPID BPPT)

Dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul diatas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya.

Selain itu, demi pengembangan ilmu pengetahuan di lingkungan Universitas Mercu Buana, saya memberikan izin kepada Peneliti di Lab Riset Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana untuk menggunakan dan mengembangkan hasil riset yang ada dalam tugas akhir untuk kepentingan riset dan publikasi selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 28 Juli 2021

10000
METERA
TEMPER
33487AJX312862524
Ahmad Mundhofa

SURAT PERNYATAAN LUARAN TUGAS AKHIR

Sebagai mahasiswa Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Ahmad Mundhofa
 NIM : 41519120003
 Judul Tugas Akhir : Implementasi Algoritma Collaborative Filtering Pada Aplikasi Pejabat Pengelola Informasi dan Dokumentasi (Studi kasus PPID BPPT)

Menyatakan bahwa :

1. Luaran Tugas Akhir saya adalah sebagai berikut :

No	Luaran	Jenis		Status	
1	Publikasi Ilmiah	Jurnal Nasional Tidak Terakreditasi		Diajukan	✓
		Jurnal Nasional Terakreditasi	✓		
		Jurnal International Tidak Bereputasi		Diterima	
		Jurnal International Bereputasi			
Disubmit/dipublikasikan di :	Nama Jurnal	: Jurnal Manajemen, Teknik Informatika, dan Rekayasa Komputer			
	ISSN	: 2476-9843			
	Link Jurnal	: https://journal.universitاسbumigora.ac.id/index.php/matrik/			
	Link File Jurnal Jika Sudah di Publish	:			

2. Bersedia untuk menyelesaikan seluruh proses publikasi artikel mulai dari submit, revisi artikel sampai dengan dinyatakan dapat diterbitkan pada jurnal yang dituju.
3. Diminta untuk melampirkan scan KTP dan Surat Pernyataan (Lihat Lampiran Dokumen HKI), untuk kepentingan pendaftaran HKI apabila diperlukan

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 28 Juli 2021



 METRAY
 10000
 D80CAJX338412004
 Ahmad Mundhofa

LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI

Nama : Ahmad Mundhofa
NIM : 41519120003
Judul Tugas Akhir : Implementasi Algoritma Collaborative Filtering
 Pada Aplikasi Pejabat Pengelola Informasi dan
 Dokumentasi (Studi kasus PPID BPPT)

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disidangkan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 10 Agustus 2021



(Wawan Genawan, S.Kom. MT)
NIP : 615810091

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI

Nama : Ahmad Mundhofa
NIM : 41519120003
Judul Tugas Akhir : Implementasi Algoritma Collaborative Filtering
Pada Aplikasi Pejabat Pengelola Informasi dan
Dokumentasi (Studi kasus PPID BPPT)

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disidangkan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 28 Juli 2021



(Diky Firdaus, S.Kom. MM)
NIDN : 316037505]

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI

NIM : 41519120003
Nama : Ahmad Mundhofa
Judul Tugas Akhir : Implementasi Algoritma Collaborative Filtering
Pada Aplikasi Pejabat Pengelola Informasi dan
Dokumentasi (Studi kasus PPID BPPT)

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disidangkan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 28 Juli 2021


(Hery Derajad Wijaya, S.Kom., MM)

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

LEMBAR PENGESAHAN

NIM : 41519120003
Nama : Ahmad Mundhofa
Judul Tugas Akhir : Implementasi Algoritma Collaborative Filtering Pada Aplikasi Pejabat Pengelola Informasi dan Dokumentasi (Studi kasus PPID BPPT)

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disidangkan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 28 Juli 2021

Menyetujui,

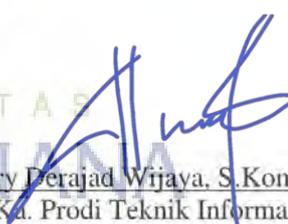


(Dr. Ir. Eliyani)
Dosen Pembimbing

Mengetahui,



(Wawan Guruhawar, S.Kom., MT)
Koord. Tugas Akhir Teknik Informatika



(Hery Derajad Wijaya, S.Kom., MM)
Ka. Prodi Teknik Informatika

ABSTRAK

Nama : Ahmad Mundhofa
NIM : 41519120003
Pembimbing TA : Dr. Ir. Eliyani
Judul : Implementasi Algoritma Collaborative Filtering
Pada Aplikasi Pejabat Pengelola Informasi dan
Dokumentasi (Studi kasus PPID BPPT)

Keterbukaan Informasi Publik salah satu faktor penting didalam mewujudkan tata kelola pemerintahan yang baik. Salah satu permasalahan yang sering di alami oleh penyedia informasi publik adalah sulitnya mengumpulkan bahan ataupun sumber informasi terkait. Banyaknya divisi yang menangani bidang keilmuan yang bervariasi menjadi tantangan didalam pengumpulan bahan informasi. Solusi untuk menyelesaikan permasalahan tersebut adalah dengan membangun sebuah sistem rekomendasi yang dapat memberikan referensi terkait divisi ataupun unit kerja yang dapat menyediakan informasi tersebut. *Metode User-Based Collaborative Filtering* merupakan salah satu teknik yang dapat digunakan untuk memberikan sebuah rekomendasi. Pada penelitian ini, pendekatan yang dilakukan adalah dengan melakukan survey bidang keilmuan dari berbagai unit kerja di instansi BPPT. Data hasil survey tersebut akan digunakan sebagai bahan acuan untuk menemukan pola kesamaan (*similarity*) dengan data permohonan informasi yang di ajukan oleh masyarakat. Sistem ini memiliki keluaran berupa rekomendasi terkait dengan divisi unit kerja yang dapat memberikan bahan informasi publik. Berdasarkan dari penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil bahwa *Metode User-Based Collaborative Filtering* telah mampu menyediakan pilihan rekomendasi Unit Kerja sesuai dengan bahan informasi yang dibutuhkan, dan didapatkan nilai akurasi sebesar 60%. Nilai tersebut disebabkan oleh terlalu banyaknya data attribute yang digunakan didalam penelitian.

Kata kunci:

Collaborative Filtering, User-Based, Sistem Rekomendasi, PPID, BPPT

ABSTRACT

Name : Ahmad Mundhofa
Student Number : 41519120003
Counsellor : Dr. Ir. Eliyani
Title : *Implementation of Collaborative Filtering algorithm in pejabat pengelola informasi dan dokumentasi application (ppid bppt case study)*

Public Information Disclosure is an important factor in realizing good governance. One of the problems that is often experienced by public information providers is the difficulty in gathering related materials or information sources. The number of divisions competing with scientific fields has turned into a challenge in studying information materials. The solution to these problems is to build a recommendation system that can provide references related to divisions or work units that can provide this information. The User-Based Collaborative Filtering method is one technique that can be used to provide a recommendation. In this study, the approach taken was to conduct a scientific survey from various work units in the BPPT agency. The survey data will be used as a reference for finding patterns of topics (similarity) with the information data application submitted by the public. This system has an output in the form of recommendations relating to work units that can provide public information materials. Based on the research that has been carried out, it is obtained that the User-Based Collaborative Filtering Method has been able to provide a choice of recommendations according to the required information material, and obtain an accuracy value of 60%. This value is caused by too many data attributes used in the study.

Key words:

Collaborative Filtering, User-Based, Recommendation System, PPID, BPPT

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan yang Maha Esa, atas segala rahmat dan ridhanya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan kelulusan Program Studi Strata Satu (S1) pada jurusan Teknik Informatika, Universitas Mercubuana.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, karena kesempurnaan sejatinya hanya milik Tuhan yang Maha Esa. Oleh karena itu, saran dan masukan yang membangun senantiasa penulis terima dengan senang hati. Serta berkat dukungan, motivasi, bantuan, bimbingan, dan doa dari banyak pihak, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Ir. Eliyani selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan pengarahan dan motivasi sehingga selama pembuatan tugas akhir ini terjadwal dengan baik.
2. Bapak Herry Derajad Wijaya, S.Kom., MM selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Mercubuana.
3. Bapak Kelik Budiana, S.Si., M. Kom., IPU selaku Kepala Pusat Manajemen Informasi BPPT yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian di BPPT.
4. Kedua orang tua saya, tugas akhir ini saya dedikasikan khusus untuk mereka yang sejak awal selalu memberikan dukungan selama menjalani masa studi sebagai mahasiswa Universitas Mercubuana.
5. Istri saya Putri Hisaanah yang selalu memberikan dukungan dan kasih sayang.
6. Semua teman kerja dan kuliah yang selalu berbagi informasi dan memberikan dukungan dalam bentuk yang berbeda-beda.

Akhir kata, penulis berharap semoga Tuhan yang Maha Esa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan rahmat, hidayah, serta panjang umur kepada kita semua, aamiin. Terima Kasih.

Jakarta, 11 Agustus 2021
Ahmad Mundhofa

xi

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR... iii	
SURAT PERNYATAAN LUARAN TUGAS AKHIR.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI	v
LEMBAR PENGESAHAN	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT.....	x
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
NASKAH JURNAL	1
KERTAS KERJA.....	17
BAB 1. LITERATUR REVIEW.....	18
BAB 2. ANALISIS DAN PERANCANGAN.....	25
BAB 3. SOURCE CODE.....	39
BAB 4. DATASET.....	106
BAB 5. TAHAPAN EKSPERIMEN.....	112
BAB 6. HASIL SEMUA EKSPERIMEN.....	125
DAFTAR PUSTAKA	126
LAMPIRAN DOKUMEN HAKI.....	129
LAMPIRAN KORESPONDENSI	131

NASKAH JURNAL

Implementasi Algoritma Collaborative Filtering pada Aplikasi Pejabat Pengelola Informasi dan Dokumentasi Instansi XYZ

Ahmad Mundhofa¹, Eliyani²

Universitas Mercubuana, Indonesia

Article Info	ABSTRAK
<p>Genesis Artikel:</p> <p>Diterima, xxx xx xxxx Direvisi, xxx xx xxxx Disetujui, xxx xx xxxx</p>	<p>Keterbukaan Informasi Publik salah satu faktor penting didalam mewujudkan tata kelola pemerintahan yang baik. Salah satu permasalahan yang sering di alami oleh penyedia informasi publik adalah sulitnya mengumpulkan bahan ataupun sumber informasi terkait. Banyaknya divisi yang menangani bidang keilmuan yang bervariasi menjadi tantangan didalam pengumpulan bahan informasi. Solusi untuk menyelesaikan permasalahan tersebut adalah dengan membangun sebuah sistem rekomendasi yang dapat memberikan referensi terkait divisi ataupun unit kerja yang dapat menyediakan informasi tersebut. Metode <i>User-Based Collaborative Filtering</i> merupakan salah satu teknik yang dapat digunakan untuk memberikan sebuah rekomendasi. Pada penelitian ini, pendekatan yang dilakukan adalah dengan melakukan survey bidang keilmuan dari berbagai unit kerja di Instansi XYZ. Data hasil survey tersebut akan digunakan sebagai bahan acuan untuk menemukan pola kesamaan (<i>similarity</i>) dengan data permohonan informasi yang di ajukan oleh masyarakat. Sistem ini memiliki keluaran berupa rekomendasi terkait dengan divisi unit kerja yang dapat memberikan bahan informasi publik. Berdasarkan dari penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil bahwa Metode <i>User-Based Collaborative Filtering</i> telah mampu menyediakan pilihan rekomendasi sesuai dengan bahan informasi yang dibutuhkan, dan didapatkan nilai <i>accuracy</i> sebesar 60%. Nilai tersebut disebabkan oleh terlalu banyaknya data <i>attribute</i> yang digunakan didalam penelitian.</p>
<p>Kata Kunci:</p> <p>Sistem Rekomendasi Collaborative Filtering User-Based Cosine Similarity E-Government PPID</p>	<p>ABSTRACT</p>
<p>Keywords:</p> <p>Recommendation System Collaborative Filtering User-Based Cosine Similarity E-Government PPID</p>	<p><i>Public Information Disclosure is one of the important factors in realizing good governance. One of the problems that are often experienced by public information providers is the difficulty of collecting related materials or sources of information. The number of divisions that handle various scientific fields becomes a challenge in gathering information materials. The solution to solve these problems is to build a recommendation system that can provide references related to divisions or work units that can provide this information. The User-Based Collaborative Filtering method is one technique that can be used to provide a recommendation. In this study, the approach taken is to conduct a scientific survey of various work units in Non-Ministerial Government Institutions in Jakarta. The data from the survey will be used as a reference material to find a pattern of similarity with the data on requests for information submitted by the public. This system has output in the form of recommendations related to work unit divisions that can provide public information. Based on the research that has been done, it is found that the User-Based Collaborative Filtering method has been able to provide a choice of recommendations according to the required information material, and an accuracy value of 60% is obtained. This value is caused by too many attribute data used in the study.</i></p>
	<p style="text-align: right;"><i>This is an open access article under the CC BY-SA license.</i></p> 
<p>Penulis Korespondensi:</p> <p>Ahmad Mundhofa, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercubuana, Email: ahmadmundhofa@gmail.com</p>	

1. PENDAHULUAN

PPID adalah kepanjangan dari Pejabat Pengelola Informasi dan Dokumentasi, dimana PPID berfungsi sebagai pengelola dan penyampai dokumen yang dimiliki oleh badan publik sesuai dengan amanat UU 14/2008 tentang Keterbukaan Informasi Publik. Dengan keberadaan PPID maka masyarakat yang akan menyampaikan permohonan informasi lebih mudah dan tidak berbelit karena dilayani lewat satu pintu [1].

Didalam pelaksanaannya, PPID memiliki peranan penting untuk mengelola informasi yang dapat disediakan oleh sebuah instansi pemerintah. Banyaknya varian topik Permohonan Informasi Publik yang diajukan oleh masyarakat, serta banyaknya sub divisi Unit Kerja pada setiap kedeputian membuat proses pengumpulan Bahan Informasi menjadi terganggu. Maka dari itu dibutuhkan sebuah sistem rekomendasi yang mampu memberikan referensi yang akurat terkait penunjukan divisi Unit Kerja yang mampu menyediakan bahan informasi sesuai dengan topik Permohonan Informasi Publik yang diajukan oleh masyarakat.

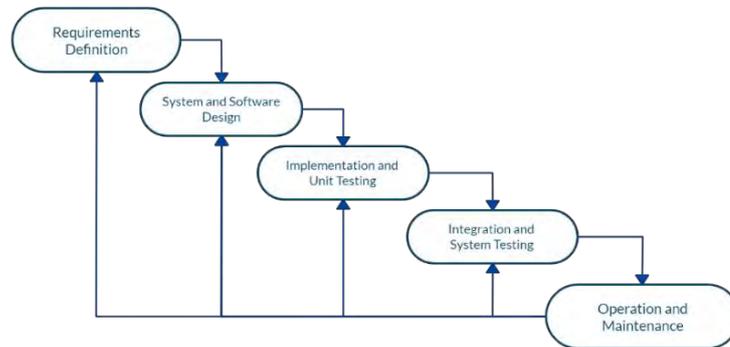
Collaborative filtering adalah salah satu teknik yang dapat digunakan dalam menghasilkan sistem rekomendasi. Metode *collaborative filtering* dapat dibedakan menjadi *user-based* dan *item-based*. *User-based collaborative filtering* menghasilkan rekomendasi untuk pengguna berdasarkan item yang disukai oleh pengguna lain yang sejenis. *Item-based collaborative filtering* menghasilkan rekomendasi berdasarkan item yang sama yang mereka sukai [2]. *Collaborative filtering* merupakan proses penyaringan atau pengevaluasian item menggunakan opini orang lain [3]. Semakin banyaknya pengguna dan riwayat pengguna yang dicatat sebagai data dasar perbandingan kemiripan antara pengguna maka menghasilkan rekomendasi yang semakin akurat [4]. Pendekatan *Collaborative Filtering* yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan melakukan pemetaan “Rating Rumpun Ilmu Pengetahuan” yang diperoleh dari survey ketika masyarakat mengajukan Permohonan Informasi Publik, dengan data hasil survey “Rating Rumpun Ilmu Pengetahuan” yang ditangani oleh setiap unit kerja pada Instansi XYZ. Adapun skala rating yang diterapkan pada penelitian ini yaitu antara 0-10. Diasumsikan bahwa, semakin tinggi rating yang diberikan, maka semakin besar pula peranan Rumpun Ilmu Pengetahuan tersebut dengan Permohonan ataupun Unit Kerja yang mampu menyediakan informasi terkait. Rekomendasi yang dihasilkan dari penelitian ini adalah rekomendasi Unit Kerja yang memiliki kesesuaian bidang keilmuan dengan kebutuhan informasi yang diajukan oleh pemohon informasi. Sistem rekomendasi yang dibangun pada penelitian ini berbasis aplikasi website terintegrasi yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat untuk mengajukan permohonan informasi publik, sekaligus sebagai media untuk mengelola pengumpulan bahan informasi publik yang dilakukan oleh para petugas PPID.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Tahapan Pengembangan Aplikasi

Metodologi pengembangan sistem yang digunakan pada penelitian ini adalah *System Development Life Cycle (SDLC)* atau biasa disebut dengan siklus hidup pengembangan sistem. SDLC juga merupakan pola yang diambil untuk mengembangkan sistem perangkat lunak, yang terdiri dari tahap-tahap: rencana (planning), analisis (analysis), desain (design), implementasi (implementation), uji

coba (testing) dan pengelolaan (maintenance). Salah satu model pengembangan SDLC adalah model waterfall yang menggunakan beberapa tahapan sequential linear dalam mengembangkan sistem [5]. Menurut Ian Sommerville [6], metode *waterfall* memiliki tahapan utama yaitu *requirement analysis and definition, system and software design, implementation and unit testing, integration and system testing, dan operation and maintenance*. Tahapan siklus pengembangan sistem waterfall dijelaskan pada Gambar 1:



Gambar 1. Siklus Pengembangan Sistem [7]

Gambar 1 merupakan tahapan dari siklus pengembangan sistem dengan model *waterfall*. Berikut adalah serangkaian tahapan dari pengembangan sistem yang telah dilakukan:

a. Tahap *Requirement Analysis and definition*

Pada tahapan ini fokus untuk menggali kebutuhan sistem informasi yang diinginkan oleh petugas PPID. Pada tahapan ini, penulis melakukan wawancara dengan petugas PPID kemudian merumuskan fitur-fitur yang akan tersedia didalam aplikasi PPID. Berdasarkan dari hasil wawancara didapatkan bahwa pada aplikasi ini terdapat 3 buah role diantaranya:

1. Role Administrator : Memiliki peranan untuk mengelola keseluruhan data informasi publik
2. Role Operator : Merupakan operator yang mewakili setiap Unit Kerja pada Instansi XYZ
3. Role User : Merupakan role yang dapat mengajukan permohonan informasi publik

b. Tahap *System and Software Design*

Tahapan ini meliputi perencanaan terkait aplikasi yang akan dibuat. Baik itu terkait dengan struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi interface, dan alur algoritma prosedural yang akan memudahkan penulis pada saat melakukan pembuatan aplikasi.

c. Tahap *Implementation and Unit Testing*

Pada tahap ini meliputi perancangan desain yang telah dibuat ke bentuk yang dapat dimengerti oleh mesin, dengan menggunakan kode-kode bahasa pemrograman. Pembangunan aplikasi PPID ini menggunakan Bahasa pemrograman PHP dan memanfaatkan framework Laravel Versi 7. Pada

tahap ini pula, dilakukan implementasi penerapan algoritma *Collaborative Filtering* pada aplikasi PPID.

d. Tahap *Integration and System Testing*

Pada tahap ini meliputi proses integrasi terhadap modul-modul yang telah dibuat dan melakukan pengujian terhadap aplikasi apakah dapat berjalan dengan baik atau masih mengalami kendala yang mengganggu sistem tersebut berjalan. Adapun proses testing dilakukan dengan menggunakan pendekatan *Black-Box Testing*.

e. *Operation and Maintenance*

Tahap ini merupakan tahapan terakhir dari model *waterfall*. Pada tahap ini dilakukan pemeliharaan sistem yang telah dibuat. Pada tahap ini pula, penulis akan melakukan serangkaian ujicoba terhadap efektifitas dari penerapan algoritma *Collaborative Filtering* yang di implementasikan pada aplikasi PPID.

2.2. Sistem Rekomendasi

Sistem rekomendasi adalah suatu system yang digunakan oleh para user/customer/pelanggan untuk mendapatkan produk yang diinginkan. Ide awal dari sistem rekomendasi sendiri adalah untuk menggunakan beberapa sumber informasi, tujuan utama dari sistem rekomendasi adalah untuk meningkatkan penjualan produk [8]. Sistem rekomendasi merupakan suatu aplikasi untuk menyediakan dan merekomendasikan suatu item dalam membuat suatu keputusan yang diinginkan oleh pengguna [9]. Sebagian besar sistem Sistem Rekomendasi adalah untuk menghasilkan rekomendasi yang berarti kepada kumpulan pengguna untuk item atau produk yang mungkin menarik bagi mereka. Prioritasnya adalah membuat dan memeriksa profil individu pengguna, yang berisi preferensi mereka, kemudian memperbarui konten layanan untuk akhirnya meningkatkan kepuasan pengguna [10].

2.3. Algoritma *Collaborative Filtering*

Collaborative filtering merupakan salah satu algoritma yang digunakan untuk Menyusun sistem rekomendasi dan telah terbukti memberikan hasil yang sangat baik. Rating produk merupakan elemen terpenting dari algoritma ini, rating diperoleh dari sebagian besar kustomer dimana kustomer secara explicit memberikan penilaiannya terhadap produk [11]. Teknik ini menggunakan teknik statistik untuk menemukan satu set pengguna yang dikenal sebagai tetangga, di mana setiap pengguna memiliki kesamaan minat dan pendapat dengan target pengguna, dan mereka memiliki item tertentu dan akibatnya peringkatnya sama atau kecenderungan pengguna menyukai item yang setara [12]. *Collaborative filtering* dalam sistem rekomendasi bergantung pada Riwayat pengguna yang akan dilihat dari kesamaanya, sehingga dalam praktiknya pengguna satu dengan yang lain dapat memberikan rekomendasi. Metode ini dianggap metode yang mudah untuk diimplemnetasikan dan efisien dalam menghasilkan solusi. Namun, terdapat banyak tantangan dan keterbatasan yang terdapat dalam metode ini, yaitu sering dikenal dengan istilah *sparsity* dan *scalability*. *Sparsity* merupakan suatu kondisi dimana sistem rekomendasi dihadapkan pada produk yang tidak populer ataupun baru, maka produk ini kemungkinan besar tidak akan pernah masuk dalam produk yang akan direkomendasikan. Sedangkan *scalability*, merupakan kondisi yang

mana komputasi yang akan terus bertambah karena metode ini memiliki ketergantungan terhadap hubungan antara produk dan pelanggan. Sehingga bertambahnya jumlah produk dan pelanggan, akan mengakibatkan biaya komputasi yang juga bertambah [13].

Teknik didalam *Collaborative Filtering* terbagi dalam 2 kategori, yaitu user-based, dan item-based. Algoritma *user-based collaborative filtering* menggunakan seluruh database dari *user-item* untuk menghasilkan prediksi. Sistem tersebut menggunakan teknik statistik untuk mencari sekumpulan pengguna, yang disebut sebagai *neighbors*, yang memiliki riwayat pilihan yang mirip dengan target pengguna (contohnya, mereka pernah memilih produk yang sama). Teknik ini juga dikenal dengan sebutan *nearest-neighbor*. Algoritma *item-based collaborative filtering* menyediakan rekomendasi item dengan lebih dulu membuat model dari rating pengguna. Algoritma pada kategori ini menggunakan pendekatan probabilitistik dan mengibaratkan proses *collaborative filtering* sebagai proses menghitung nilai dugaan dari prediksi seorang pengguna [14].

Untuk membuat sistem rekomendasi menggunakan metode *User-based Collaborative Filtering*, ada dua langkah yang harus dilakukan, yaitu seperti berikut:

a. Menghitung Similarity

Rumus yang digunakan untuk menghitung *similarity* pada penelitian ini adalah *centered cosine similarity measure*. Dasar untuk menghitung *Centered Cosine* sama seperti *Cosine Similarity*, perbedaannya hanya pada proses preprocessing matrix. Algoritma *Cosine*

$$\text{sim}(x, y) = \cos(\vec{x}, \vec{y}) = \frac{\vec{x} \cdot \vec{y}}{\|\vec{x}\| \|\vec{y}\|} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n x_i^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n y_i^2}}$$

Similarity menghitung kemiripan antara dua item dari sudut kosinus yang terbuat diantara kedua item tersebut. Sehingga apabila nilai cosinus-nya adalah 1, maka item tersebut benar-benar identik. Sedangkan jika nilainya 0, maka kedua item tersebut sama sekali tidak mempunyai kemiripan [15].

Keterangan:

- \vec{x} : Vektor x , yang akan dibandingkan kemiripannya
 - \vec{y} : Vektor y , yang akan dibandingkan kemiripannya
 - $\|\vec{x}\|$: Panjang vektor x
 - $\|\vec{y}\|$: Panjang vector y
 - $\vec{x} \cdot \vec{y}$: Perkalian dot product antara vektor \vec{x} dengan vektor \vec{y}
- Dimana nilai $\vec{x} \cdot \vec{y} = x_1 y_1 + x_2 y_2 + \dots + x_n y_n$

b. Menghitung prediksi rating

Setelah itu, langkah kedua yang harus dilakukan adalah menghitung prediksi rating dari item-item tersebut. Perhitungan rating dilakukan dengan cara membandingkan rating yang pernah diberikan pengguna pada suatu item dengan kemiripan antara item tersebut dengan

$$r_{up} = \bar{r}_u + \frac{\sum_{i \in users} sim(u,i) * r_{ip}}{\sum_{i \in users} |sim(u,i)|}$$

item lainnya. Metode yang dipakai adalah menggunakan metode *weighted average* [16].

Keterangan:

- r_{up} : Rating user u terhadap item p
- r_{ip} : Rating user i terhadap item p
- \bar{r}_u : Nilai rata-rata yang diberikan oleh user u
- $sim(u, i)$: *Similarity* user u terhadap user i

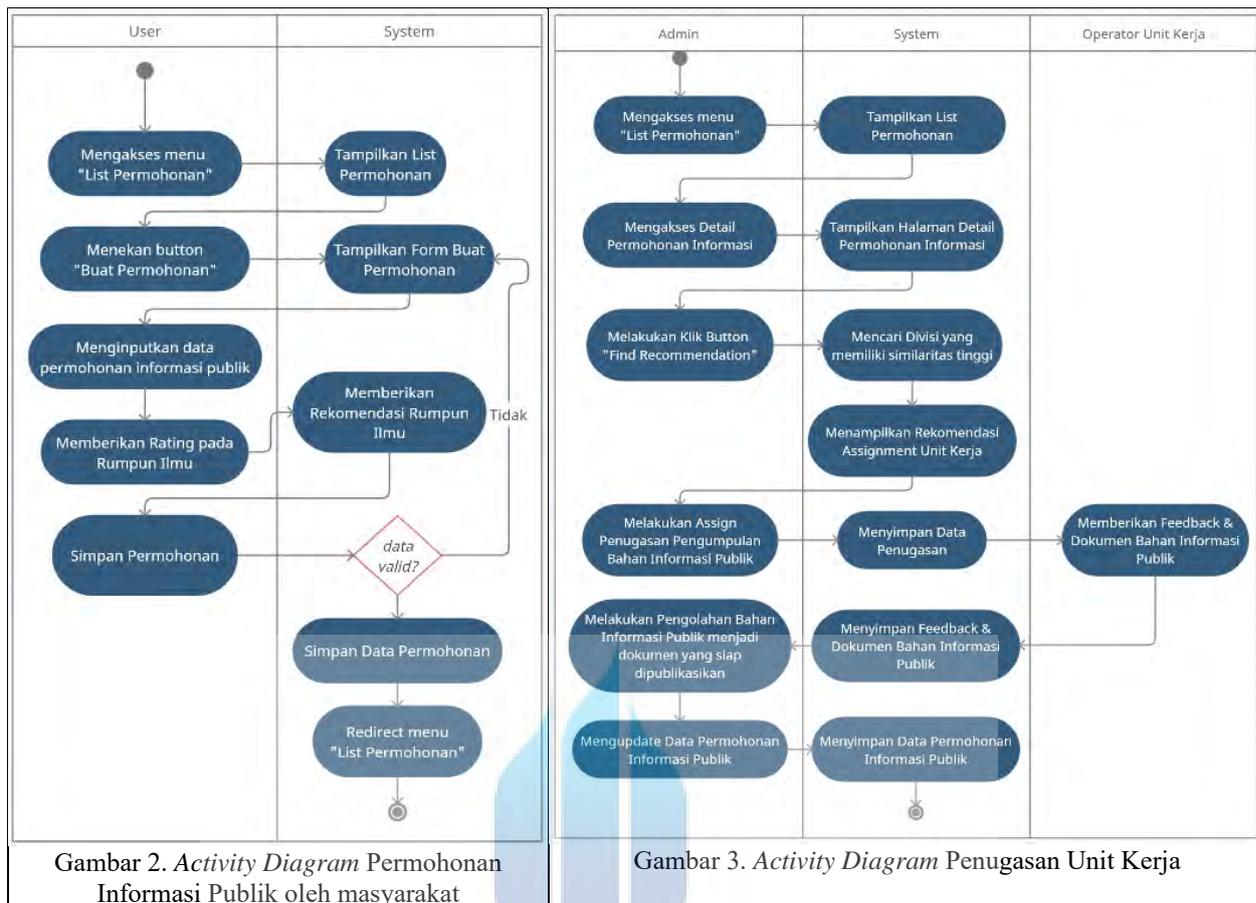
2.4. Alur Proses Sistem Rekomendasi

Sistem rekomendasi pada penelitian ini diimplementasikan pada 2 buah fitur, diantaranya:

- a. Rekomendasi “Bidang Keilmuan” (Permohonan Informasi Publik)

Fitur ini tersedia pada saat masyarakat mengajukan Permohonan Informasi Publik kemudian mengisi survey bidang keilmuan berdasarkan preferensinya masing-masing, maka pada saat itu juga secara otomatis sistem akan melakukan perhitungan *collaborative filtering* untuk memberikan rekomendasi “Bidang Keilmuan” yang memiliki nilai similaritas tinggi dengan data hasil survey pada Unit Kerja. Activity diagram pada saat user masyarakat mengajukan Permohonan Informasi Publik ditunjukkan pada Gambar 2:
- b. Rekomendasi “Penugasan Unit Kerja” (Penugasan Pengumpulan Bahan Informasi)

Fitur rekomendasi ini tersedia pada role administrator. Pada saat administrator akan melakukan penugasan, admin PPID dapat melakukan klik pada button “*Find Recommendation*” untuk memulai perhitungan *User-Based Collaborative Filtering*. Gambar 3 diatas adalah *activity diagram* dari proses administrator melakukan penugasan pengumpulan bahan informasi publik kepada Unit Kerja di Instansi XYZ.



Data Permohonan Informasi Publik yang telah diupdate oleh administrator dapat diakses oleh pemohon informasi. Apabila dokumen yang diberikan dirasa telah sesuai, maka proses Permohonan Informasi Publik telah selesai. Namun apabila pemohon informasi merasa dokumen yang telah diberikan tidak sesuai, maka pemohon informasi tersebut dapat melakukan proses “Pengajuan Keberatan” sesuai ketentuan yang berlaku. Dengan menerapkan 2 buah pendekatan diatas, diharapkan hasil rekomendasi yang diberikan akan lebih akurat karena telah terfilter pada ketika user masyarakat menginputkan data Permohonan Informasi Publik.

3. HASIL DAN ANALISIS

3.1. Analisa Sistem

Aplikasi PPID menggunakan metode *User-Based Collaborative Filtering* untuk memberikan rekomendasi terhadap proses pemberian rating pada saat pengajuan Permohonan Informasi Publik dan rekomendasi terhadap Unit Kerja yang mampu menyediakan bahan mentah dari Permohonan Informasi Publik yang diajukan oleh masyarakat.

Banyaknya divisi Unit Kerja yang menangani bidang-bidang yang bervariasi membuat petugas PPID merasa kesulitan untuk menentukan divisi Unit Kerja yang memiliki kesesuaian dengan topik Permohonan Informasi Publik yang diajukan masyarakat. Maka dari itu, penulis mencoba untuk melakukan pendekatan *User-Based Collaborative Filtering* dengan menggunakan parameter “Rumpun Ilmu Pengetahuan” yang di tangani oleh masing-masing Unit Kerja. Kemudian penulis

melakukan survey untuk mengumpulkan data sebaran Rumpun Ilmu yang di tangani oleh masing-masing Unit Kerja. Diasumsikan bahwa rating survey yang diisikan oleh pegawai instansi XYZ adalah data yang valid dan Unit Kerja terkait mampu menyediakan bahan informasi publik sesuai dengan bobot rating yang telah diberikan. Adapun referensi dari Rumpun Ilmu yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari website <https://simlitabmas.ristekbrin.go.id>.

Langkah selanjutnya, penulis melakukan pemetaan terhadap rumpun-rumpun ilmu yang di tangani oleh masing-masing Unit Kerja di instansi XYZ. Adapun informasi mengenai jumlah Unit Kerja di instansi XYZ adalah 44 Unit Kerja. Adapun hasil dari pemetaan rumpun ilmu tersebut diperoleh sejumlah 100 kriteria rumpun ilmu yang di tangani oleh Unit Kerja di Instansi XYZ, untuk selengkapnya ditampilkan pada Tabel 3:

Tabel 3. Kriteria Bidang Keilmuan

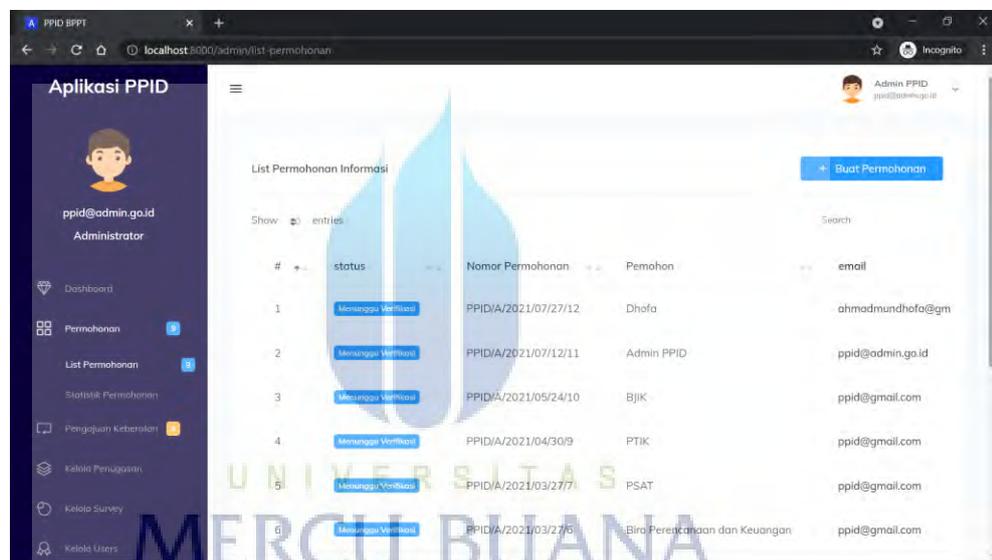
No.	Bidang Keilmuan	No.	Bidang Keilmuan
1	Fisika	54	Teknik Elektronika
2	Kimia	55	Teknik Kendali
3	Biologi (Bioteknologi Umum)	56	Teknik Biomedika
4	Matematika	57	Teknologi Informasi
5	Statistik	58	Teknik Komputer
6	Ilmu Komputer	59	Teknik Informatika
7	Astronomi	60	Teknik Mekatronika
8	Geografi	61	Teknik Geofisika
9	Geologi	62	Teknik Geologi
10	Geofisika	63	Teknik Geodesi
11	Meteorologi	64	Teknik Perkapalan
12	Ilmu Tanah	65	Teknik Permesinan Kapal
13	Hortikultura	66	Teknik Kelautan dan Ilmu Kelautan
14	Ilmu Hama dan Penyakit Tanaman	67	Oceanografi (Oceanologi)
15	Budidaya Pertanian dan Perkebunan	68	Ilmu Linguistik
16	Pemuliaan Tanaman	69	Jurnalistik
17	Agroteknologi	70	Kearsipan
18	Teknologi Hasil Pertanian	71	Ilmu Perpustakaan
19	Teknologi Pangan dan Gizi	72	Ekonomi Pembangunan
20	Bioteknologi Pertanian dan Perkebunan	73	Akuntansi
21	Ilmu Pangan	74	Perpajakan
22	Agribisnis	75	Notariat
23	Teknologi Hasil Ternak	76	Manajemen
24	Pembangunan Peternakan	77	Administrasi Keuangan
25	Produksi Ternak	78	Pemasaran
26	Bioteknologi Peternakan	79	Kesekretariatan
27	Budidaya Perikanan	80	Ilmu Sosial dan Politik
28	Pengolahan Hasil Perikanan	81	Hubungan Internasional
29	Bioteknologi Perikanan	82	Ilmu Administrasi
30	Ilmu Kedokteran Spesialis	83	Ilmu Hukum
31	Ilmu Spesialis Kedokteran Gigi dan Mulut	84	Ilmu Pemerintahan
32	Ilmu Kesehatan Umum	85	Studi Pembangunan
33	Ilmu Keperawatan dan Kebidanan	86	Ketahanan Nasional
34	Ilmu Farmasi	87	Kajian Wilayah
35	Teknik Sipil	88	Humaniora
36	Teknik Lingkungan	89	Ilmu Komunikasi
37	Perencanaan Wilayah dan Kota	90	Seni Rupa Murni (Seni Lukis)
38	Teknik Arsitektur	91	Seni Patung
39	Transportasi	92	Seni Grafis
40	Teknologi Alat Berat		
41	Teknik Mesin		
42	Teknik Produksi		

43	Teknik Kimia	93	Ilmu Seni Kriya
44	Teknik (Industri) Farmasi	94	Broadcasting (Penyiaran)
45	Teknik Industri	95	Grafika
46	Penerbangan/Aeronotika dan Astronotika	96	Desain Produk
47	Bioteknologi Dalam Industri	97	Desain Komunikasi Visual
48	Teknik Fisika	98	Pendidikan Ilmu Sosial
49	Penginderaan Jauh	99	Ilmu Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (Mipa)
50	Teknik Material (Ilmu Bahan)	100	Ilmu Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan
51	Teknik Elektro		
52	Teknik Tenaga Elektrik		
53	Teknik Telekomunikasi		

3.2. Tampilan Aplikasi

3.2.1. Halaman List Permohonan Informasi Publik

Menu “List Permohonan Informasi Publik” merupakan sebuah menu yang akan menampilkan daftar Permohonan Informasi Publik yang diajukan oleh masyarakat.

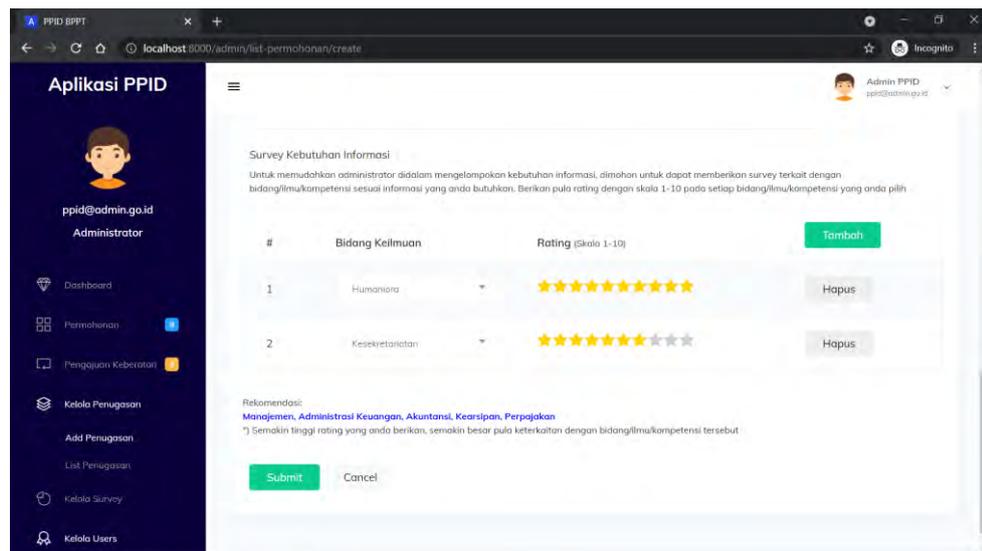


Gambar 4. Tampilan Menu List Permohonan Informasi

Pada bagian ini, pengguna dapat mengetahui status permohonan informasi, melihat informasi detail permohonan, dan melakukan pengajuan Permohonan Informasi Publik dengan cara melakukan klik pada button “Buat Permohonan”.

3.2.2. Halaman Buat Permohonan Informasi Publik

Menu “Buat Permohonan Informasi Publik” merupakan sebuah menu yang dapat digunakan untuk pengajuan Permohonan informasi Publik. Pada halaman ini, pengguna diharuskan mengisi sejumlah form yang berisikan informasi mengenai identitas diri, kategori permohonan informasi, dan hal-hal lainnya yang berkaitan dengan kelengkapan dokumen Permohonan Informasi Publik.

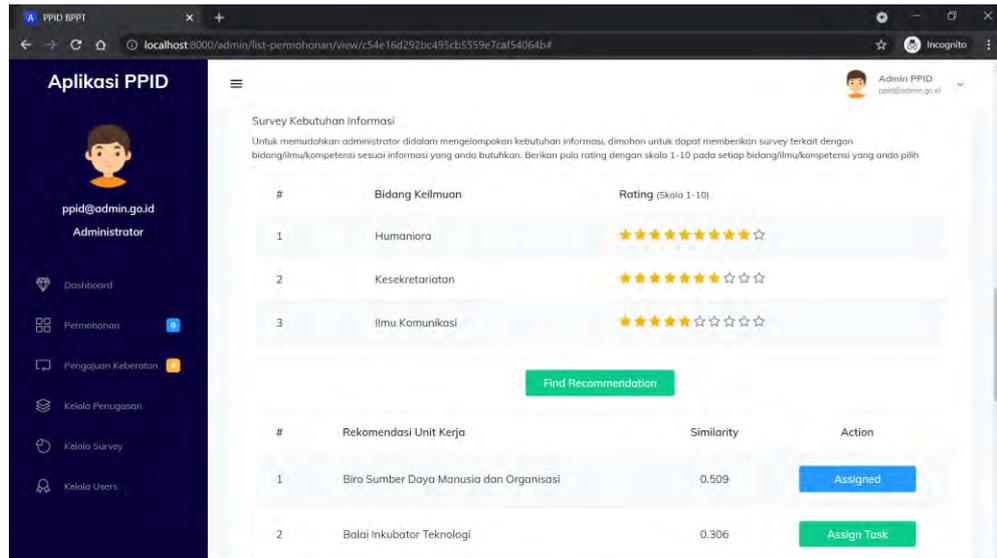


Gambar 5. Tampilan menu Buat Permohonan

Pada bagian bawah menu “Buat Permohonan” terdapat kolom yang berfungsi untuk melakukan penginputan rating kebutuhan informasi yang ditunjukkan pada Gambar 5. Pada saat user melakukan pemberian rating, maka data yang telah di inputkan sebelumnya akan digunakan sebagai data testing untuk menemukan pola *similarity* dengan data hasil survey preferensi pegawai pada setiap Unit Kerja. Pada bagian “Rekomendasi” akan di tampilkan 5 buah Rumpun Ilmu yang memiliki nilai prediksi rating tertinggi. Penerapan *user-based collaborative filtering* pada menu ini akan memudahkan user untuk melihat referensi terkait dan juga secara tidak langsung meningkatkan akurasi dari hasil rekomendasi pada proses “Penugasan Unit Kerja”.

3.2.3. Halaman Detail Permohonan Informasi Publik

Halaman Detail Permohonan Informasi Publik memuat detail dari permohonan informasi yang telah di ajukan oleh masyarakat. Gambar 6 dibawah ini merupakan tampilan dari menu “Detail Permohonan Informasi Publik”. Menu ini akan menampilkan informasi detail mengenai identitas diri pemohon informasi, kategori permohonan informasi, dan hal-hal lainnya yang berkaitan dengan kelengkapan dokumen Permohonan Informasi Publik. Pada bagian bawah dari menu “Detail Permohonan Informasi Publik” terdapat sebuah button “Find Recommendation” yang digunakan untuk menemukan rekomendasi Penugasan Unit Kerja. Button tersebut hanya akan tersedia pada role administrator. Ketika administrator melakukan klik pada button ini, maka sistem akan melakukan perhitungan *centered cosine similarity* dan akan ditampilkan rekomendasi 10 Unit Kerja teratas yang memiliki tingkat kemiripan yang tinggi dengan preferensi pemohon informasi. Pada bagian ini pula, proses “Penugasan Unit Kerja” untuk melakukan pengumpulan bahan informasi publik akan dilakukan.



Gambar 6. Tampilan menu Detail Permohonan Informasi Publik

3.3. Penerapan Algoritma *User-Based Collaborative Filtering*

Algoritma *User-Based Collaborative Filtering* yang diterapkan pada penelitian ini dilakukan berdasarkan tahapan sebagai berikut:

1. Melakukan query untuk memperoleh data rumpun ilmu pengetahuan dan daftar unit kerja di Instansi XYZ
2. Melakukan Perhitungan *Average* dari rating yang telah diberikan
3. Melakukan perhitungan *Centered Cosine Similarity*
4. Melakukan sorting secara descending pada hasil *similarity*
5. Mengambil N data yang memiliki *similarity* tertinggi
6. Melakukan perhitungan nilai prediksi dengan *Weighted Average*
7. Menampilkan hasil prediksi

Gambar 7. Tahapan algoritma *User-Based Collaborative Filtering*

Tabel 4. dibawah ini adalah ilustrasi penerapan algoritma *User-Based Collaborative Filtering* pada aplikasi PPID:

Tabel 4. Tabel rating unit kerja dan rating permohonan informasi publik yang diajukan masyarakat

	Informatika	Elektronika	Instrumentasi	Telekomunikasi	Mesin	<i>Average</i>
Unit Kerja A	7	4	1	0	0	2.4
Unit Kerja B	5	8	2	4	1	4
Unit Kerja C	1	2	7	3	0	2.6
Unit Kerja D	2	2	4	5	7	4
Rating User	8	3	0	4	0	3

Tahap selanjutnya adalah melakukan preprocessing matrix. Pada tahapan ini akan dilakukan proses normalisasi rating matrix dengan “subtracting row mean” atau mengurangi setiap item didalam matrix dengan nilai rata-rata dari matrix dalam 1 baris.

Tabel 5. Preprocessing matrix pada Centered Cosine

	Informatika	Elektronika	Instrumentasi	Telekomunikasi	Mesin	Average
Unit Kerja A	4.6	1.6	-1.4	-2.4	-2.4	2.4
Unit Kerja B	1	4	-2	0	-3	4
Unit Kerja C	-1.6	-0.6	4.4	0.4	-2.6	2.6
Unit Kerja D	-2	-2	0	1	3	4
Rating User	5	0	-3	1	-3	3

Hal yang menarik disini adalah ketika kita menjumlahkan matrix pada baris yang sama, maka totalnya adalah 0 [17]. Inilah yang dimaksud dengan pendekatan *centered cosine* yaitu dengan mengubah nilai rata-rata rating untuk setiap user. Jika nilai *cosine similarity* dari user baru adalah positif hal tersebut mengindikasikan bahwa user tersebut identik dengan preferensi user. Sebaliknya, jika nilainya negative maka user tersebut tidak memiliki preferensi yang sama dengan user. Langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan menggunakan rumus *Cosine Similarity* yang ditunjukkan oleh rumus (1). Berikut adalah hasil dari perhitungan menggunakan rumus *Cosine Similarity*:

Tabel 6. Perhitungan Centered Cosine Similarity

	Informatika	Elektronika	Instrumentasi	Telekomunikasi	Mesin	Similarity
Unit Kerja A	4.6	1.6	-1.4	-2.4	-2.4	0.791
Unit Kerja B	1	4	-2	0	-3	0.550
Unit Kerja C	-1.6	-0.6	4.4	0.4	-2.6	-0.363
Unit Kerja D	-2	-2	0	1	3	-0.640
Rating User	5	0	-3	1	-3	1.000

Tahapan selanjutnya adalah proses untuk melakukan sorting data berdasarkan item matrix yang memiliki nilai *similarity* tertinggi. Kemudian dilanjutkan dengan mengambil sampel sejumlah N neighbors yang memiliki nilai *similarity* tertinggi. Dari Tabel 6 diatas, dapat kita ketahui bahwa Permohonan User memiliki kecenderungan yang mirip dengan preferensi pegawai di Unit Kerja A dan B. Maka dari itu kita pilih Matrix item row pada Unit Kerja A dan B sebagai bahan untuk melakukan prediksi nilai rating.

Tabel 7. Matrix item row yang memiliki nilai *similarity* tertinggi

	Informatika	Elektronika	Instrumentasi	Telekomunikasi	Mesin	Similarity
Unit Kerja A	4.6	1.6	-1.4	-2.4	-2.4	0.791
Unit Kerja B	1	4	-2	0	-3	0.550

Data rating yang telah di inputkan oleh user dapat dilihat pada Tabel 8:

Tabel 8. Rating user terhadap rumpun ilmu

	Informatika	Elektronika	Instrumentasi	Telekomunikasi	Mesin	Average
Rating User	8	3	0	4	0	3

Dapat kita ketahui bahwa rating pada kolom rumpun ilmu “Instrumentasi” dan “Mesin” rating yang diberikan adalah 0. Kita dapat melakukan perhitungan *weighted average* untuk memprediksi nilai rating yang akan di berikan oleh user.

Berikut adalah percobaan menghitung nilai prediksi untuk rumpun ilmu “Instrumentasi” menggunakan rumus (2):

$$r_{up} = \bar{r}_u + \frac{\sum_{i \in users} sim(u, i) * r_{ip}}{\sum_{i \in users} |sim(u, i)|}$$

$$r_{up} = 3 + \frac{(0.791 * -1.4) + (0.550 * -2)}{|0.791| + |0.550|}$$

$$r_{up} = 3 + \frac{(-1.1074) + (-1.1)}{1.341}$$

$$r_{up} = 3 + \frac{-2.2074}{1.341}$$

$$r_{up} = 3 + \frac{-1.646}{1.341}$$

$$r_{up} = 1.354$$

Dari hasil perhitungan prediksi rating didapatkan nilai prediksi rating yang ditunjukkan pada Tabel 9:

Tabel 9. Rating user dan rating hasil prediksi *User-Based Collaborative Filtering*

	Informatika	Elektronika	Instrumentasi	Telekomunikasi	Mesin	Average
Rating User	8	3	1.354	4	0.354	3

Dari Tabel 9 diatas dapat kami urutkan nilai prediksi yang telah diberikan, dan memberikan rekomendasi kepada user pemohon informasi untuk memberikan rating pada kolom “instrumentasi” dan dilanjutkan dengan rekomendasi untuk mengisikan rating pada kolom “mesin”. Rekomendasi pemberian nilai rating pada saat pengajuan Permohonan Informasi Publik ini bertujuan untuk memudahkan user didalam mengisikan rating sekaligus meningkatkan akurasi pada pemberian rekomendasi “Penugasan Unit Kerja” yang dilakukan oleh petugas PPID.

3.4. Testing dan Uji Performa aplikasi

Confusion matrix juga sering disebut *error matrix*. Pada dasarnya *confusion matrix* memberikan informasi perbandingan hasil klasifikasi yang dilakukan oleh sistem (model) dengan hasil klasifikasi sebenarnya [18]. Kegiatan ujicoba dilakukan dengan 2 buah skenario pengujian, yakni memberikan rating rumpun ilmu “sesuai” hasil rekomendasi item, dan memberikan rating yang “tidak sesuai” dengan rekomendasi item. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil ujicoba pada Tabel 10:

Tabel 10. Hasil Ujicoba *Confusion Matrix*

No	Skema Pengujian	TP	TN	FP	FN
1	Melakukan penugasan kepada Unit Kerja A	✓		✓	
2	Melakukan penugasan kepada Unit Kerja B	✓	✓		
3	Melakukan penugasan kepada Unit Kerja C	✓	✓		
4	Melakukan penugasan kepada Unit Kerja D	✓		✓	
5	Melakukan penugasan kepada Unit Kerja E		✓		✓

6	Melakukan penugasan kepada Unit Kerja F			✓	✓
7	Melakukan penugasan kepada Unit Kerja G	✓		✓	
8	Melakukan penugasan kepada Unit Kerja H	✓		✓	
9	Melakukan penugasan kepada Unit Kerja I	✓		✓	
10	Melakukan penugasan kepada Unit Kerja J	✓	✓		

*) Icon ✓ diperoleh dari <https://www.flaticon.com/authors/vectors-market>

Keterangan:

TP : True Positive (Data positif yang diprediksi benar)

TN : True Negative (Data negatif yang diprediksi benar)

FP : False Positive (Data negatif namun diprediksi sebagai data positif)

FN : False Negative (Data positif namun diprediksi sebagai data negative)

Tabel 11. *Confusion Matrix*

n = 20	Aktual Benar	Aktual Salah
Prediksi Benar	TP : 8	FP : 6
Prediksi Salah	FN : 2	TN : 4
	10	10

$$\begin{aligned}
 \text{Akurasi} &= ((TP + TN) / (TP + FP + FN + TN)) * 100\% \\
 &= ((8 + 4) / (8 + 6 + 2 + 4)) * 100\% \\
 &= (12 / 20) * 100\% \\
 &= 60\%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan dari hasil pengujian yang telah dilakukan sebanyak 20 kali percobaan, didapatkan nilai akurasi dari algoritma *User-Based Collaborative filtering* sebesar 60%. Nilai tersebut terbilang kurang memuaskan untuk nilai akurasi dalam sistem rekomendasi. Menurut Analisa yang telah dilakukan, faktor penyebab rendahnya nilai akurasi adalah *dimensionality* dataset yang cukup besar yakni menggunakan 100 data attribute dan terdapatnya *data sparsity* dimana sebaran pemberian rating data training banyak yang bernilai 0.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan analisis di atas bisa disimpulkan bahwa penelitian ini bisa memberikan sebuah rekomendasi “Rumpun Ilmu pengetahuan” dan rekomendasi “Penugasan Unit Kerja” dengan baik. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan nilai *accuracy* sebesar 60%. Adapun kendala yang dialami selama melakukan uji coba algoritma *User-Based Collaborative filtering* ini adalah permasalahan *data sparsity* dan *dimensionality* yang cukup besar dikarenakan terlalu banyak kriteria “rumpun ilmu pengetahuan” yang diterapkan pada penelitian ini. Maka dari itu, penulis berharap untuk penelitian lebih lanjut, proses penerapan algoritma *User-Based Collaborative Filtering* pada aplikasi PPID ini dapat dikombinasikan dengan teknik dan penerapan algoritma yang lain supaya dapat memberikan hasil rekomendasi yang lebih akurat.

REFERENSI

- [1] P. P. NTB, "PPID Provinsi NTB," 03 07 2017. [Online]. Available: <https://ppid.ntbprov.go.id/halaman-11-sekilas-tentang-ppid.html>. [Accessed 31 10 2020].
- [2] Shambour and Qusai, "An Item-based Multi-Criteria Collaborative Filtering Algorithm for Personalized Recommender Systems," (*IJACSA*) *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, vol. 7, p. 8, 2016.
- [3] J. B. Schafer, "Collaborative Filtering Recommender Systems," 2007.
- [4] Sukmaji and Y. T. Wibowo, "Sistem Rekomendasi Film Berbasis Bot Telegram dengan Metode Collaborative Filtering," *Jurnal Resti*, vol. Vol. 3 No. 1, 2019.
- [5] "Accounting Binus," 19 05 2020. [Online]. Available: <https://accounting.binus.ac.id/2020/05/19/memahami-system-development-life-cycle/>. [Accessed 2 11 2020].
- [6] I. Sommerville, *Software Engineering (Rekayasa Perangkat Lunak)*, Jakarta: Erlangga, 2011.
- [7] C. Hidayat, "Ranah Research," [Online]. Available: <https://ranahresearch.com/metode-waterfall/>.
- [8] A. S. Girsang, "MTI Binus," 17 11 2020. [Online]. Available: <https://mti.binus.ac.id/2020/11/17/sistem-rekomendasi-content-based/>. [Accessed 10 02 2021].
- [9] A. W. Anggriawan and B. T. Wahyono U, "Sistem Rekomendasi Paket Wisata Se-Malang Raya Mnggunakan Metode Hybrid Content Based dan Collaborative," *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Informasi ASIA*, vol. 9, p. 1, 2015.
- [10] A. R. Prasetya and D. Ramayanti, "A Model-based Music Recommender System using," *International Journal of Computer Applications*, vol. Volume 181, 2019.

- [11] L. and E. Angga, "Collaborative Filtering dan Aplikasinya," *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, vol. 1, p. 1, 2014.
- [12] Suhendra, "Recommender System for Seaching Babies and Children Equipment using Item-Based Collaborative Filtering Methods," *International Journal of Innovative Research in Advanced Engineering*, vol. 6, no. 12, 2019.
- [13] R. I. Kesuma and A. Iqbal, "Penerapan Content-Boosted Collaborative Filtering untuk Meningkatkan," *Jurnal Ilmiah FIFO*, vol. XII, 2020.
- [14] R. D. Kelimutu, "Sistem Rekomendasi Komunitas Pemuda di Kota Semarang Berbasis Item Based Collaborative Filtering dengan Metode Adjusted Cosine Similarity," <http://eprints.dinus.ac.id/>.
- [15] H. Herdi, "TWOH & CO," 04 06 2013. [Online]. Available: <https://www.twoh.co/2013/06/04/membuat-sistem-rekomendasi-menggunakan-item-based-collaborative-filtering/>. [Accessed 13 11 2020].
- [16] R. Gupta, "Geeks for geeks," 16 07 2020. [Online]. Available: <https://www.geeksforgeeks.org/user-based-collaborative-filtering/>. [Accessed 20 02 2021].
- [17] Artificial Intelligence - All in One, "Youtube," 13 04 2016. [Online]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=h9gpufJFF-0>. [Accessed 18 11 2020].
- [18] K. S. Nugroho, "Medium," 13 11 2019. [Online]. Available: <https://medium.com/@ksnugroho/confusion-matrix-untuk-evaluasi-model-pada-unsupervised-machine-learning-bc4b1ae9ae3f>. [Accessed 18 02 2021].

KERTAS KERJA

Ringkasan

Kertas kerja ini merupakan material kelengkapan artikel jurnal dengan judul “Implementasi Algoritma Collaborative Filtering Pada Aplikasi Pejabat Pengelola Informasi dan Dokumentasi (Studi kasus PPID BPPT)”. Keterbukaan Informasi Publik salah satu faktor penting didalam mewujudkan tata kelola pemerintahan yang baik. Salah satu permasalahan yang sering di alami oleh penyedia informasi publik adalah sulitnya mengumpulkan bahan ataupun sumber informasi terkait. Banyaknya divisi yang menangani bidang keilmuan yang bervariasi menjadi tantangan didalam pengumpulan bahan informasi. Solusi untuk menyelesaikan permasalahan tersebut adalah dengan membangun sebuah sistem rekomendasi yang dapat memberikan referensi terkait divisi ataupun unit kerja yang dapat menyediakan informasi tersebut. Metode *User-Based Collaborative Filtering* merupakan salah satu teknik yang dapat digunakan untuk memberikan sebuah rekomendasi. Pada penelitian ini, pendekatan yang dilakukan adalah dengan melakukan survey preferensi pegawai terhadap bidang keilmuan yang mereka tangani. Survey tersebut dilakukan kepada setiap pegawai yang mewakili masing-masing unit kerja di instansi BPPT. Data dari hasil survey tersebut akan digunakan sebagai bahan acuan (Data Training) untuk menemukan pola kesamaan (*similarity*) dengan data Permohonan Informasi Publik yang di ajukan oleh masyarakat. Sistem ini memiliki keluaran berupa rekomendasi terkait dengan divisi unit kerja yang dapat memberikan bahan informasi publik. Berdasarkan dari penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil bahwa Metode *User-Based Collaborative Filtering* telah mampu menyediakan pilihan rekomendasi sesuai dengan bahan informasi yang dibutuhkan, dan didapatkan nilai *accuracy* sebesar 60%. Nilai tersebut disebabkan oleh terlalu banyaknya data attribute yang digunakan didalam penelitian.