

UNIVERSITAS
Dinamika

**PENERAPAN METODE *CONTENT-BASED FILTERING* UNTUK
MEMBANGUN SISTEM REKOMENDASI BUKU PADA
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS DINAMIKA**



TUGAS AKHIR

**Program Studi
S1 SISTEM INFORMASI**

UNIVERSITAS
Dinamika

Oleh:

Tito Anggoro

19410100085

FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA

UNIVERSITAS DINAMIKA

2023

**PENERAPAN METODE *CONTENT-BASED FILTERING* UNTUK
MEMBANGUN SISTEM REKOMENDASI BUKU PADA
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS DINAMIKA**

TUGAS AKHIR

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



**UNIVERSITAS
Dinamika**

Oleh:

**Nama : Tito Anggoro
NIM : 19410100085
Program Studi : S1 Sistem Informasi**

**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS DINAMIKA**

2023

Tugas Akhir

**PENERAPAN METODE *CONTENT-BASED FILTERING* UNTUK
MEMBANGUN SISTEM REKOMENDASI BUKU PADA
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS DINAMIKA**

Dipersiapkan dan disusun oleh

Tito Anggoro

NIM: 19410100085

Telah diperiksa, dibahas, dan disetujui oleh Dewan Pembahas

Pada: 04 Agustus 2023

Susunan Dewan Pembahas

Pembimbing:

I. Ayuningtyas, S.Kom., M.MT.
NIDN. 0722047801

II. Dr. M.J. Dewiyani Sunarto
NIDN. 0725076301

Ayuningtyas
cn=Ayuningtyas, o=Universitas
Dinamika, ou=Sistem
Informasi,
email=tyas@dinamika.ac.id,
c=ID
2023.08.04 10:58:57 +07'00'

Digitally signed by
Dewiyani
Date: 2023.08.04
10:46:22 +07'00'

Pembahas:

III. Vivine Nurcahyawati, M.Kom.
NIDN. 0723018101

Digitally signed by
Vivine Nurcahyawati
Date: 2023.08.04
13:20:05 +07'00'

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

Digitally signed by
Universitas Dinamika
Date: 2023.08.07
07:46:38 +07'00'

Tri Sagirani, S.Kom., M.MT.
NIDN. 0731017601

Dekan Fakultas Teknologi dan Informatika
UNIVERSITAS DINAMIKA

"Orang tua menunda merasakan nikmat hari ini untuk melihat anaknya melihat nikmat di masa depan."



UNIVERSITAS
Dinamika

Semua perjuangan ini tidak lepas dari siapapun anda yang mendukung dan terlibat dalam kehidupan Pendidikan penulis, sehingga terimakasih atas dorongan dan inspirasi bagi saya.



UNIVERSITAS
Dinamika

SURAT PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI DAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Sebagai mahasiswa Universitas Dinamika, Saya :

Nama : Tito Anggoro
NIM : 19410100085
Program Studi : S1 Sistem Informasi
Fakultas : Fakultas Teknologi dan Informatika
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : **PENERAPAN METODE *CONTENT-BASED FILTERING* UNTUK MEMBANGUN SISTEM REKOMENDASI BUKU PADA PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS DINAMIKA**

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 Royalty Free Right*) atas seluruh isi/sebagian karya ilmiah Saya tersebut diatas 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 diatas adalah hasil karya asli Saya, bukan plagiat baik sebagian maupun keseluruhan. Kutipan, karya, atau pendapat orang lain yang ada dalam karya ilmiah ini semata-mata hanya sebagai rujukan yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka Saya.
3. Apabila dikemudian hari ditemukan dan terbukti terdapat tindakan plagiasi 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, 04 Agustus 2023



Tito Anggoro
NIM : 19410100085

ABSTRAK

Keberadaan perpustakaan merupakan aspek penting bagi gaya hidup masyarakat, khususnya sebagai pusat pengetahuan berbagai informasi dalam kepentingan dunia Pendidikan. Universitas Dinamika merupakan sebuah institusi Pendidikan perguruan tinggi yang berfokus pada ilmu teknologi, desain dan seni, serta ekonomi dan bisnis. Perpustakaan Universitas Dinamika sebagai penunjang proses pembelajaran, memiliki koleksi mencapai 15.528 judul buku dengan 27.443 eksemplar. Selama beroperasi, perpustakaan tidak memiliki sistem rekomendasi buku yang dapat dimanfaatkan oleh pengunjung. Hal ini menjadi permasalahan karena jumlah buku yang banyak dan beragam sehingga membuat pengunjung sering kali merasa bingung dan membutuhkan waktu dalam mencari alternatif buku yang berkaitan. Hal ini tentu perlu adanya sistem rekomendasi buku sebagai upaya meningkatkan pelayanan, menciptakan sistem rekomendasi, dan mempersingkat waktu pencarian alternatif buku kepada pengunjung perpustakaan Universitas Dinamika. Penelitian ini mengembangkan sebuah sistem rekomendasi dengan mekanisme saran dari suatu item yang keterkaitan. Metode yang digunakan yaitu *Content-Based Filtering*. Pada uji coba *Black Box Testing* didapatkan hasil sebesar 100% dalam 16 uji skenario, serta pengujian *Confusion Matrix* sistem rekomendasi metode *Content-Based Filtering* menghasilkan nilai akurasi atau ketepatan sebesar 67,12% dengan nilai presisi atau kesamaan sebesar 93,25%.

Kata Kunci: *Rancang Bangun, Buku, Sistem Rekomendasi, Content-based Filtering.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas nikmat yang penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat serta karunia-Nya yang tiada henti hingga dapat menyelesaikan masa pendidikan studi sarjana. Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu dan Alm.Ayah beserta saudara-saudari penulis yang selalu mendukung dalam perancangan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Ayuningtyas, S.Kom., M.MT. dan Ibu Dr. M.J. Dewiyani Sunarto selaku dosen pembimbing yang selalu ada dalam meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, dorongan serta arahan kepada penulis dalam proses pengerjaan dan penyelesaian Tugas Akhir.
3. Ibu Vivine Nurcahyawati, M.Kom., OCP selaku dosen pembahas yang telah memberikan waktunya untuk mengantar penulis dalam meraih gelar sarjana.
4. Ungkapan terimakasih kepada Rusli Muhammad S.E., Ilhamil Mi'roj S. Kom., Fabian Daffa Rafriah S. Kom., Djatu Hamidan S. Kom., Erga Ivan Saputra S. Kom., Muhammad Mifathul Hadi S. Kom., Galih Nur Baladil Amin S. Kom., Ryan Ardito, Ichsan Ghaniy Rosyidi, dan Yohanes Velly Sabattino atas dukungan kepada penulis sehingga dapat menyusun hingga akhir.
5. Serta siapapun orang terdekat penulis yang ikut terlibat proses menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna sehingga kritik dan saran yang membangun dari semua pihak sangat memiliki arti bagi penulis dan semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat dan motivasi kepada seluruh pembaca.

Surabaya, 04 Agustus 2023



Penulis

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.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Perpustakaan.....	6
2.3 Buku Teks	6
2.4 Sistem Rekomendasi	7
2.4.1 <i>Content-Based Filtering</i>	7
2.4.2 <i>Text Preprocessing</i>	8
2.4.3 <i>Term Frequency – Inverse Document Frequency (TF-IDF)</i>	10
2.4.4 <i>Cosine Similarity</i>	11
2.5 <i>Software Development Life Cycle (SDLC)</i>	12
2.5.1 <i>Communication (Project Initiation & Requirements Gathering)</i> ...	12
2.5.2 <i>Planning (Estimating, Scheduling, Tracking)</i>	13
2.5.3 <i>Modeling (Analysis & Design)</i>	13
2.5.4 <i>Construction (Code & Test)</i>	13
2.5.5 <i>Deployment (Delivery)</i>	14
2.6 <i>Black Box Testing</i>	14
2.7 <i>Confusion Matrix</i>	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	16

3.1	Tahap Awal	17
3.1.1	<i>Communication</i>	17
3.1.2	<i>Planning</i>	19
3.2	Tahap Pengembangan.....	19
3.2.1	Modelling	20
3.2.2	Construction	38
3.3	Tahap Akhir.....	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		39
4.1	<i>Construction</i>	39
4.1.1	Tahap Implementasi Aplikasi	39
4.1.2	Hasil Aplikasi.....	41
4.2	Pengujian Aplikasi	44
4.2.1	<i>Black Box Testing</i>	44
4.2.2	<i>Confusion Matrix</i>	45
BAB V PENUTUP		52
5.1	Kesimpulan.....	52
5.2	Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA		53
LAMPIRAN.....		58



UNIVERSITAS
Dinamika

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Model Waterfall	12
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian	16
Gambar 3.2 Proses Bisnis Peminjaman	20
Gambar 3.3 Proses Bisnis Pengembalian.....	20
Gambar 3.4 Alur Pengolahan Data	23
Gambar 3.5 Diagram IPO Rekomendasi Buku	25
Gambar 3.6 <i>Sysflow</i> Sistem rekomendasi Content Based Filtering	32
Gambar 3.7 <i>Context Diagram</i>	33
Gambar 3.8 <i>Data Flow Diagram</i>	34
Gambar 3.9 <i>Conceptual Data Model</i>	34
Gambar 3.10 <i>Physical Data Model</i>	35
Gambar 3.11 Desain Antarmuka <i>Landing Page</i>	36
Gambar 3.12 Desain Antarmuka Halaman Rekomendasi.....	37
Gambar 4.1 Hasil <i>perhitungan Text Preprocessing</i> Oleh Sistem	39
Gambar 4.2 Hasil <i>perhitungan TF-IDF</i> Oleh Sistem	40
Gambar 4.3 Hasil <i>perhitungan Cosine Similarity</i> Oleh Sistem	40
Gambar 4.4 Hasil <i>Thresholding</i> Oleh Sistem	41
Gambar 4.5 Tampilan <i>Home</i>	42
Gambar 4.6 Tampilan Halaman Buku	42
Gambar 4.7 Tampilan admin buku	43
Gambar 4.8 Tampilan admin <i>Cover</i>	44
Gambar 4.9 <i>Testing</i> Tampilan Sistem Rekomendasi	45

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	5
Tabel 2.1 Contoh <i>Case Folding</i>	8
Tabel 2.2 Contoh <i>Tokenizing</i>	9
Tabel 2.3 Contoh <i>Filtering</i>	9
Tabel 2.4 Contoh <i>Stemming</i>	10
Tabel 3.1 Hasil Wawancara	17
Tabel 3.2 Identifikasi Masalah.....	21
Tabel 3.3 Identifikasi Pengguna.....	21
Tabel 3.4 Analisis Kebutuhan Fungsional	22
Tabel 3.5 Analisis Kebutuhan NonFungsional	23
Tabel 3.6 <i>Dataset</i>	28
Tabel 3.7 <i>Dataset Text Preprocessing</i>	29
Tabel 3.8 Perhitungan dan Pembobotan <i>TF-IDF</i>	30
Tabel 3.9 Hasil Pengukuran <i>Cosine Similarity</i>	31
Tabel 3.10 Hasil Kemunculan <i>Threshold</i> Rekomendasi.....	31
Tabel 3.11 Fungsi Obyek Halaman <i>Landing Page</i>	36
Tabel 3.12 Fungsi Obyek Halaman Rekomendasi.....	37
Tabel 3.13 Desain Uji Coba Rekomendasi Buku.....	38
Tabel 4.1 Hasil <i>Black Box Testing</i> Sistem Rekomendasi	45
Tabel 4.2 Hasil luaran rekomendasi berdasarkan <i>Confusion Matrix</i>	46
Tabel 4.3 Hasil <i>Confusion Matrix</i> dengan <i>Threshold 0,05</i>	47
Tabel 4.4 Hasil <i>Confusion Matrix</i> dengan <i>Threshold 0,1</i>	48
Tabel 4.5 Hasil <i>Confusion Matrix</i> dengan <i>Threshold 0,15</i>	49
Tabel 4.6 Hasil <i>Confusion Matrix</i> dengan <i>Threshold Default</i>	50
Tabel 4.7 Hasil Analisis <i>Confusion Matrix</i>	51

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Uji Coba Perhitungan	58
Lampiran 2 <i>TF-IDF</i>	64
Lampiran 3 Cosine Similarity	66
Lampiran 4 <i>Threshold</i>	70
Lampiran 5 Confusion Matrix.....	71
Lampiran 6 Data pendukung / Kuesioner	73
Lampiran 7 <i>Planning</i>	76
Lampiran 8 Pengolahan Data	77
Lampiran 9 <i>Sysflow</i>	82
Lampiran 10 Desain Antar Muka.....	86
Lampiran 11 Desain Uji Coba	101
Lampiran 12 Tahap Implementasi Aplikasi.....	104
Lampiran 13 Black Box Testing	108
Lampiran 12 Kartu Bimbingan Tugas Akhir.....	115
Lampiran 13 Hasil Plagiasi/Originalitas Tugas Akhir.....	116
Lampiran 14 Biodata Penulis	117



UNIVERSITAS
Dinamika

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keberadaan perpustakaan pada setiap aspek kehidupan tentu akan membawa dampak perubahan terhadap gaya hidup masyarakat. Berbagai jenis perpustakaan berperan dalam rangkaian peningkatan kapasitas setiap individu dalam masyarakat. Perpustakaan sebagai pusat pengetahuan terseleksi dengan perkembangan sumber daya teknologi dan akses terhadap berbagai sumber informasi di era pengetahuan, telah memberi penekanan pada kesadaran individu menjadi pembelajaran seumur hidup. Perpustakaan juga sangat penting khususnya bagi pendidik, dimana menjadi pusat interaksi antara peserta didik dengan buku, sehingga hal ini menjadi kebutuhan penting pada proses pembelajaran (Abidin, 2018).

Universitas Dinamika merupakan salah satu lembaga Pendidikan perguruan tinggi yang berlokasi di Jl. Raya Kedung Baruk, Kota Surabaya, Jawa Timur. Universitas ini berfokus pada ilmu teknologi, desain dan seni, serta ekonomi dan bisnis. Terdapat 3 fakultas dan 8 program studi, yaitu Fakultas Teknologi dan Informatika (FTI) yang terdiri dari S1 Sistem Informasi dan D3 Sistem Informasi, Fakultas Ekonomi dan Bisnis (FEB) yang terdiri dari S1 Manajemen dan S1 Akutansi, dan Fakultas Desain dan Industri Kreatif (FDIK) yang terdiri dari S1 Teknik Komputer, S1 Desain Komunikasi Visual, S1 Desain Produk, dan D4 Produksi Film dan televisi. (*Universitas Dinamika / Fakultas, n.d.*)

Adapun sebagai salah satu fasilitas penunjang pembelajaran. perpustakaan adalah wahana penting dalam melakukan proses belajar, dimana perpustakaan dapat dimanfaatkan pendidik sebagai tempat dalam belajar tentunya dengan membaca sehingga menjadi pengganti belajar mengajar dikelas (Akbar et al., 2021) Perpustakaan Universitas Dinamika sendiri bersifat tertutup dimana proses meminjam buku hanya dapat dilakukan oleh mahasiswa, dosen, serta civitas pada kampus tersebut. Terdapat koleksi judul buku mencapai 15.528 ribu dengan 27.443 eksemplar, terdapat juga berbagai jenis *genre* buku diantaranya buku pendukung, buku ilmiah, novel dan buku lainnya. Setiap harinya memiliki rata-rata sekitar 150

pengunjung, dengan durasi peminjaman selama 7 hari dan setiap pengunjung boleh meminjam sebanyak 3 judul buku.

Namun selama beroperasinya perpustakaan Universitas Dinamika, ditemukan bahwa tidak adanya sistem rekomendasi buku kepada pengunjung. Hal tersebut mengingat jumlah judul buku mencapai 15.528 dengan 27.443 eksemplar, sehingga terkadang pengunjung merasa kebingungan dengan buku yang sangat banyak serta beragam. Pengunjung juga memerlukan waktu dalam mencari buku alternatif yang memiliki kesamaan atau keterkaitan dengan judul buku yang ingin dipinjam.

Dalam hal ini, diperlukan rekomendasi buku guna mengatasi kekosongan stok buku dan juga dapat memberikan saran terkait buku yang diinginkan. Perlu adanya bantuan bagi pengunjung untuk mencari referensi buku yang saling berkaitan, sehingga perlu adanya sistem rekomendasi pada perpustakaan. Dimana menjadikan salah satu upaya dalam meningkatkan pelayanan kepada peminjam buku khususnya untuk pengunjung perpustakaan Universitas Dinamika.

Dalam penelitian ini mengembangkan sebuah sistem rekomendasi, yaitu sebuah mekanisme dalam memberi saran dari suatu *item* yang menjadikan ketertarikan bagi pengguna. Contoh rekomendasi yang diberikan seperti musik, film, berita dan lain sebagainya (Badriyah et al., 2018). Metode yang digunakan yaitu *Content-Based Filtering*, merupakan sistem yang memanfaatkan preferensi dari pengguna dan berdasarkan dari konten *item* untuk nantinya menghasilkan sebuah rekomendasi (Kurniawan & Kasih, 2021). Dengan adanya metode ini, maka dapat memiliki potensi dalam menemukan yang serupa ketika tidak mendapatkan *item* yang dipilih dari pengguna. Keuntungan dalam menggunakan metode ini, menghasilkan rekomendasi item secara langsung dengan berdasarkan kemiripan yang mengandung *parameter* judul buku, sinopsis, *genre* dan kategori, tanpa perlu ada keterkaitan peringkat nilai dari pengguna lain.

Pada penelitian ini, merancang bangun sistem rekomendasi buku, dengan menggunakan metode *Content-Based Filtering*. Hal ini bertujuan untuk dapat membantu pengunjung perpustakaan Universitas Dinamika, dalam mencari buku dengan menentukan kemiripan konten berdasarkan dari judul buku, penulis, sinopsis, serta kategori, kemudian memberikan rekomendasi buku yang serupa. Dari hasil tersebut, harapannya dapat membantu khususnya bagi para pengunjung

perpustakaan, ketika hendak meminjam buku namun tidak mendapatkan buku yang diinginkan. Tentu dengan strategi ini, diharapkan mampu meningkatkan pelayanan perpustakaan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari hasil paparan latar belakang diatas, maka diperoleh suatu rumusan masalah, yaitu bagaimana penerapan metode *Content-Based Filtering* untuk membangun sistem rekomendasi buku pada perpustakaan Universitas Dinamika.

1.3 Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah dari latar belakang diatas, sehingga topik pembahasan tidak melebar. Berikut beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Sampel data yang digunakan hanya buku dari perpustakaan Universitas Dinamika sebagai bahan pengujian.
2. Aplikasi yang dibangun berupa sistem rekomendasi buku dan terdapat sistem peminjaman pengembalian sederhana berupa *create*, *update*, dan *delete*.
3. Perancangan aplikasi tidak dibuatkan sistem denda terlambat pengembalian.
4. Parameter yang digunakan dalam kesamaan konten menggunakan metode *Content-Based Filtering* diantaranya judul buku, sinopsis buku, dan *genre* buku.
5. Sistem rekomendasi yang diberikan hanya daftar buku saja.
6. Pada pengolahan kata, basis bahasa yang digunakan ialah kata Bahasa Indonesia.
7. Pengelolaan proses *Text Preprocessing* yang terdiri dari *Case Folding*, *Tokenizing*, *Filtering*, dan *Stemming*, menggunakan *library* Sastrawi.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini, dengan hasil rumusan diatas adalah menghasilkan penerapan *Content-Based Filtering* untuk membangun sistem rekomendasi buku pada perpustakaan Universitas Dinamika.

1.5 Manfaat

Berikut beberapa manfaat dari penerapan *Content-Based Filtering* untuk membangun sistem rekomendasi buku pada perpustakaan Universitas Dinamika antara lain:

1. Merancang dan membuat rancang bangun sistem rekomendasi buku untuk perpustakaan Universitas Dinamika.
2. Membantu memberikan referensi bagi para pengunjung Universitas Dinamika dalam merekomendasikan buku yang serupa ketika tidak dapat mendapatkan judul buku yang dipilih.
3. Meningkatkan pelayanan perpustakaan khususnya pada Universitas Dinamika.



UNIVERSITAS
Dinamika

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Penelitian Terdahulu

Berikut pada tabel 2.1 dibawah ini adalah beberapa referensi dari penelitian terdahulu, yang menjadi acuan untuk penulis dalam mengkaji penelitian yang akan dilakukan. Dan berikut penelitian yang dijadikan referensi hanya kesamaan pada metode saja, namun untuk judul dan kasus penelitian berbeda.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

Tabel Penelitian Terdahulu		
Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
(Putri et al., 2020)	Sistem Rekomendasi Produk Pena Eksklusif Menggunakan Metode <i>Content-Based Filtering</i> dan <i>TF-IDF</i>	Berdasarkan dari hasil penelitian ini, didapatkan sistem rekomendasi dengan perhitungan <i>TF-IDF</i> menunjukkan bobot nilai 13,854 dalam menampilkan saran produk pertama, dilakukan juga uji akurasi keakuratan sebesar 96,5%.
Perbedaan: Pada penelitian merancang sebuah sistem rekomendasi menggunakan metode <i>Content-Based Filtering</i> dan <i>TF-IDF</i> , namun dalam proses perhitungan untuk sebuah rekomendasi hanya menggunakan <i>TF-IDF</i> . Penulis memiliki perbedaan dengan menambahkan <i>Text Preprocessing</i> sebagai pengolahan kata dan <i>Cosine Similarity</i> sebagai perhitungan tingkat kemiripan. Tentu diharapkan menghasilkan tingkat akurasi yang lebih baik dari penelitian sebelumnya.		
(Aprianto, 2021)	Penerapan Algoritma <i>Content-Based Filtering</i> Untuk Rekomendasi Destinasi Wisata Pada Aplikasi Picniker	Dalam penelitian ini mengembangkan Aplikasi Picniker untuk memberikan rekomendasi wisata lokal pada <i>platform</i> android menggunakan <i>Content-Based Filtering</i> . Adapun pengembangan sistem rekomendasi wisata berdasarkan kemiripan konten seperti nama wisata, deskripsi destinasi wisata dan lokasi destinasi wisata.
Perbedaan: Topik yang penulis bahas berbeda dengan penelitian terdahulu, dimana penulis membahas mengenai topik sistem rekomendasi buku, sedangkan penelitian tersebut membahas tentang wisata. Sehingga tingkat kemiripan rekomendasi yang dijadikan acuan juga berbeda. Adapun <i>platform</i> yang diimplementasikan sangat berbeda. Penulis menerapkan <i>platform website</i> , sedangkan penelitian terdahulu menerapkan <i>platform mobile</i> . Pada penelitian sebelumnya tidak menggunakan <i>Inverse Document Frequency</i> sebagai pembobot setiap dokumen. Adapun penelitian ini menambahkan <i>Inverse Document Frequency</i> untuk hasil yang lebih baik dan akurat.		

2.2 Perpustakaan

Perpustakaan umum adalah perpustakaan yang diberikan kepada masyarakat sebagai fasilitas dan sarana pembelajaran tanpa ada batasan umur, jenis kelamin, ras, suku, agama dan status sosial-ekonomi. Hal ini telah termaktub pada Undang-Undang Nomor 43 Tahun 2007 mengenai perpustakaan, yang mengandung arti bahwa memberikan amanah perpustakaan umum sebagai media meningkatkan kompetensi serta kualitas hidup masyarakat (Prasetyawan et al., 2018). Dalam sebuah perpustakaan, tidak lepas dari layanan yang diberikan yang merupakan upaya pengembangan, seperti penyedia jasa sirkulasi, tempat baca, layanan rujukan buku, pencarian dan penelusuran jurnal, penyajian informasi, dan layanan konsultasi (Juniadi & Heriyanto, 2021).

Pada penelitian ini, sebagai keberlangsungan pembuatan sistem rekomendasi buku, maka adapun obyek yang digunakan ialah perpustakaan Universitas Dinamika, dimana perpustakaan tersebut bersifat tertutup dan layanan peminjaman pengembalian hanya dapat dilakukan oleh mahasiswa, dosen dan civitas Universitas Dinamika.

2.3 Buku Teks

Buku teks atau yang biasa disebut juga dengan buku cetak, buku materi, buku bacaan, atau buku paket merupakan salah satu sumber yang digunakan dalam pembelajaran oleh guru ataupun pengajar bagi peserta didik. Buku teks menjadi sebuah pedoman yang digunakan sebagai dasar pada fokus pembelajaran yang mengandung secara khusus pengetahuan-pengetahuan yang sistematis. Buku teks dibuat sesuai dengan kebutuhan pada tingkat Pendidikan, dan penuh dengan berbagai macam ragam pendukung proses belajar mengajar guna memenuhi fungsi belajar (Ratmelia, 2018).

Maka melalui buku teks, peserta didik dapat mencari dan memperoleh berbagai pengetahuan selain dari sumber yang diberikan oleh tenaga pendidik (Arraman & Hazmi, 2018). Buku teks yang merupakan alat pendukung dalam mencari informasi, maka menjadi sebuah hal penting bagi pendidikan agar dapat memajukan bangsa dengan bermutu melalui ilmu. Pada penelitian ini, digunakan

buku sebagai objek pembuatan sistem rekomendasi yang nantinya dapat mempermudah menemukan buku yang saling keterkaitan.

2.4 Sistem Rekomendasi

Sistem Rekomendasi merupakan sebuah sistem yang membantu secara cerdas dalam menyusun data informasi yang dibutuhkan dan diolah berdasarkan dari keinginan pengguna (Aryani et al., 2019) . Salah satu contoh dari implementasi sistem rekomendasi sendiri yaitu sistem rekomendasi pemilihan film yang membantu calon penonton dalam memilih film berdasarkan *genre* yang diinginkan, sehingga diperlukan sistem yang mampu merekomendasikan secara tepat dalam menentukan keputusan. Menurut (Larasati & Februariyanti, 2021) Sistem rekomendasi dibagi menjadi beberapa tipe: seperti *Content-Based*, *Collaborative-Based*, dan *Hybrid-Based*. Berikut adalah penjelasan dari setiap tipe setiap rekomendasi:

1. *Content-Based* merupakan sistem rekomendasi didasarkan pada kemiripan suatu atribut yang mengacu pada *item* yang diinginkan, seperti contoh rekomendasi lagu, maka diambil atribut *genre*, *beat*, artis, dan informasi lagu.
2. *Collaborative-Based* ialah suatu sistem rekomendasi yang memberikan saran berdasarkan dari *feedback* yang diberikan dari setiap *user*.
3. *Hybrid-Based* adalah rekomendasi sistem yang didapat dari mengkombinasikan antara metode tersebut.

Adapun penelitian ini menggunakan sistem rekomendasi dengan metode *Content-Based Filtering*. Hal ini karena peneliti ingin merekomendasikan buku dengan didasarkan dari konten yang terdiri dari judul, sinopsis, kategori, dan penulis. Dan dengan menggunakan metode ini, *user* dapat langsung diberikan saran tanpa perlu *feedback* dari *user* lain.

2.4.1 *Content-Based Filtering*

Metode *Content-Based Filtering* merupakan sebuah sistem rekomendasi dengan cara menganalisis dari deskripsi berdasarkan *content* / atribut yang saling berkaitan dengan *item* lain yang dibandingkan (Safitri et al., 2021). Pada penerapannya, *Content-Based Filtering* akan melakukan pemilihan dan

pemeringkatan *item* berdasarkan dari kemiripan profil pengguna dan *item*. Sehingga dengan pendekatan ini, maka pengguna mendapatkan suatu *item* yang relevan berdasarkan keinginan pengguna, dan setiap *item* yang didapatkan dari representasi yang mewakili isinya (Nastiti, 2019).

Pada akhirnya, metode *Content-Based Filtering* dipilih, dalam merekomendasikan buku hanya dengan berdasarkan pada konten judul, sinopsis, *genre*, dan penulis. *Content-Based Filtering* juga merekomendasikan sebuah saran *item*, dimana *item* tersebut baru (*item* yang belum pernah dipilih oleh *user* lainnya) ataupun *item* lama (*item* yang sudah ada dan pernah dipilih ataupun belum oleh *user*). Pada penelitian ini, sistem rekomendasi menggunakan *Content-Based Filtering* sebagai pendukung luaran saran buku yang diberikan dengan menggunakan parameter judul buku, *genre*, sinopsis, dan penulis.

2.4.2 Text Preprocessing

Text Preprocessing merupakan tahap awal dalam mengelola teks untuk mempersiapkan teks menjadi sebuah data yang kemudian dapat diolah lebih lanjut (Al-Hafidh et al., 2022). *Preprocessing* adalah teknik proses *text mining* dengan melakukan perubahan data mentah menjadi *format* data yang lebih terstruktur. Hal ini karena data mentah seringkali tidak lengkap, tidak konsisten dan kemungkinan banyak mengandung kesalahan (Andika et al., 2019). Adapun dibawah ini merupakan tahapan *Text Preprocessing*, dan secara rinci dapat dilihat pada Lampiran 1:

1. Case Folding

Case Folding merupakan proses dalam mengubah teks menjadi huruf kecil pada tiap karakter semua kata yang mengandung a-z, selain karakter tersebut maka tidak akan terolah menjadi *lowercase* (Al-Hafidh et al., 2022). Berikut hasil dari proses *case folding* dapat dilihat pada tabel 2.1 dibawah ini.

Tabel 2.1 Contoh *Case Folding*

No	Judul Buku	Keterangan
1	Logika Berpikir: Cerdas Menghadapi Masalah	Sebelum
	logika berpikir cerdas menghadapi masalah	Sesudah
2	Kumpulan Dongeng Si Kancil	Sebelum
	kumpulan dongeng si kancil	Sesudah

2. *Tokenizing*

Tokenizing yaitu sebuah proses dalam mengelompokkan kumpulan teks yang sebelumnya berupa susunan kalimat menjadi kata-kata tunggal (Rahmiati et al., 2020). Pada proses *tokenizing* juga dilakukan aktivitas penghilangan yang mengandung angka, tanda baca dan karakter yang tidak termasuk huruf *alphabet* (Adhe et al., 2020). Berikut hasil dari yang telah dilakukan *Tokenizing* dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Contoh *Tokenizing*

No	Judul Buku	Keterangan
1	logika berpikir cerdas menghadapi masalah	Sebelum
	logika berpikir cerdas menghadapi masalah	Sesudah
2	kumpulan dongeng si kancil	Sebelum
	kumpulan dongeng si kancil	Sesudah

3. *Filtering*

Filtering adalah proses dalam melakukan pemilihan kata-kata yang penting dari hasil tahapan *tokenizing*, yaitu kata-kata yang didapat dan mewakili isi dari dokumen tersebut. Pada tahapan ini adalah langkah penghilangan atau *stopword* terhadap kata yang mengandung imbuhan (Adhe et al., 2020). *Stopword* dapat meliputi kata penghubung, kata ganti, dan lain-lain, seperti: adalah, dia, antara, demi, atau, bahwa, hingga, bagi, oleh, kecuali, karena, dan lainnya (Al-Hafidh et al., 2022). Hingga pada proses dapat mempercepat dan mengurangi kinerja sistem yang lebih berat. Berikut dapat dilihat pada Tabel 2.3 dibawah ini.

Tabel 2.3 Contoh *Filtering*

No	Judul Buku	Keterangan
1	logika berpikir cerdas menghadapi masalah	Sebelum
	logika berpikir cerdas menghadapi masalah	Sesudah
2	kumpulan dongeng si kancil	Sebelum
	kumpulan dongeng kancil	Sesudah

4. *Stemming*

Stemming merupakan teknik dalam mengembalikan kata-kata yang didapat dari tahapan sebelumnya menjadi bentuk dasarnya, serta menghilangkan imbuhan awal (*prefix*) dan imbuhan akhir (*suffix*) kemudian mendapat kembali kata dasarnya

(Sardjono et al., 2018). Berikut merupakan hasil dari *stemming* dapat dilihat pada Tabel 2.4 dibawah ini.

Tabel 2.4 Contoh *Stemming*

No	Judul Buku	Keterangan
1	logika berpikir cerdas menghadapi masalah	Sebelum
	logika pikir cerdas hadapi masalah	Sesudah
2	kumpulan dongeng kancil	Sebelum
	kumpul dongeng kancil	Sesudah

2.4.3 *Term Frequency – Inverse Document Frequency (TF-IDF)*

Algoritma *Term Frequency – Inverse Document Frequency (TF-IDF)* merupakan salah satu dari algoritma yang cukup populer dalam melakukan klasifikasi teks dan dapat digunakan untuk menganalisis hubungan antar sebuah kalimat pada sekumpulan dokumen. Metode *TF-IDF* ini merupakan sebuah metode untuk menentukan frekuensi yang relatif dari kumpulan kata-kata dimana setiap kata tersebut akan dilakukan pembobotan berupa nilai didasarkan penting atau tidak suatu kata disuatu kata pada dokumen yang berkaitan (Rozi et al., 2021). *TF-IDF* ialah ukuran suatu statistik yang digunakan dalam mengevaluasi mengenai seberapa penting kandungan kata disebuah dokumen atau pada sekumpulan kata (Silalahi & Ginting, 2022).

Adapun menurut (Silalahi & Ginting, 2022) rumus algoritma *TF/IDF* dalam menghitung bobot pada setiap dokumen berdasarkan kata kunci dengan rumus sebagai berikut, dan lebih rinci perhitungan dapat dilihat di Lampiran 2.

$$W_{dt} = t_{fdt} * ID_{ft} \dots (1)$$

Dari Persamaan 1 diatas, dapat diketahui rumus *TF-IDF*, yaitu:

W_{dt} = bobot dokumen

t_{fdt} = banyaknya kata yang dicari pada sebuah dokumen

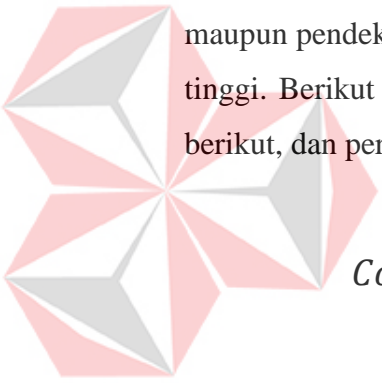
ID_{ft} = *Inversed Document Frequency* ($\log (N/df)$)

N = total dokumen

df = banyak dokumen yang mengandung kata yang dicari

2.4.4 Cosine Similarity

Cosine Similarity merupakan sebuah metode yang digunakan dalam menghitung tingkat kemiripan (*Similarity*) antara dua dokumen. Sehingga *Cosine Similarity* dapat diterapkan pada dua berkas dalam sebuah dokumen teks, dimana terdapat parameter yang digunakan berupa jumlah kata-kata di kedua dokumen untuk dibandingkan. Metode yang digunakan dalam perhitungan adalah jarak antara vektor A dan vektor B dan menghasilkan sudut *consine* x antar kedua vektor tersebut. dan nilai sudut *cosinus* antara dua vektor akan menentukan kemiripan dua buah objek untuk perbandingan dimana nilai terkecil ialah 0 dan nilai terbesar ialah (Pakpahan, 2019). Maka dengan pengimplementasian *Cosine Similarity* guna menghitung nilai suatu kemiripan antar kalimat, merupakan salah satu teknik yang cukup populer dalam mengukur kemiripan teks (Sejati et al., 2019). Adapun kelebihan dari algoritma *Cosine Similarity* yaitu tidak ada pengaruh panjang maupun pendek suatu dokumen dan tetap akan menghasilkan tingkat akurasi yang tinggi. Berikut menurut (Suryani & Edy, 2020) rumus *cosine similiarity* sebagai berikut, dan perhitungan secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 3.


$$\text{Cos } \alpha = \frac{Q \cdot D}{|Q||D|} = \frac{\sum_{i=1}^n (wqi \times wdi j)}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (wqi)^2} \times \sqrt{\sum_{i=1}^n (wdij)^2}} \dots (2)$$

Keterangan:

Q = Vektor Q, dibandingkan kemiripannya

D = Vektor D, dibandingkan kemiripannya.

Q • D = dot product antara vektor Q dan D

|Q| = panjang vektor Q

|D| = panjang vektor D

|Q||D| = *cross product* antara |Q| dan |D|

wqi = bobot *term* pada *query* ke-i=tf x idf

wdi j = bobot *term* pada dokumen ke-I istilah ke-j= tf x idf

i = jumlah *term* dalam kalimat.

N = jumlah vektor.

Selanjutnya menggunakan *Thresholding* dalam menentukan nilai ambang batas jumlah nilai perbandingan antar buku. Berikut rumus persamaan dapat dihitung sebagai berikut (Heryanto et al., 2020), serta perhitungan secara rinci dapat dilihat pada Lampiran 4

$$T = (f_{maks} + f_{min})/2 \dots (3)$$

Dari Persamaan 3 diatas, dapat diketahui, yaitu:

T = nilai *threshold*

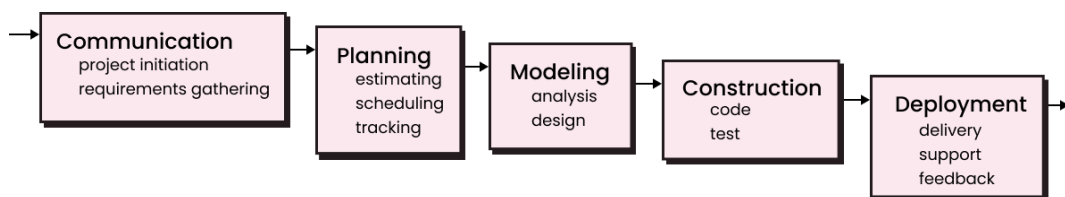
f_{maks} = nilai kemiripan tertinggi

f_{min} = nilai kemiripan terendah

2.5 Software Development Life Cycle (SDLC)

Metode *System Development Life Cycle (SDLC)* adalah metode dalam pengembangan suatu perangkat lunak yang memiliki tahap pengerjaan secara sistematis. Sehingga dengan tahap yang sistematis dan berlanjut, maka menghasilkan fokus pada setiap tahap yang dikerjakan.

Adapun model *waterfall* pada SDLC terdapat 5 fase yaitu perencanaan (*planning*), pemodelan (*design*), konstruksi (*construction*), serta penyerahan perangkat lunak ke pengguna (*deployment*). Tentu fase ini harus dilaksanakan secara berurutan sesuai dengan tahap yang ada (Pressman, 2015).



Sumber: (Pressman, 2015)

Gambar 2.1 Model Waterfall

2.5.1 Communication (Project Initiation & Requirements Gathering)

Tahap ini merupakan tahapan dimana analisis kebutuhan perangkat lunak dan pengumpulan data dilakukan melalui pertemuan dengan peserta penelitian. Selain

mengumpulkan data tambahan juga didapat dari jurnal, artikel, maupun internet (Tujni & Hutrianto, 2020).

Sebelum melaksanakan penelitian ini, perlu adanya sebuah komunikasi dengan kepada pihak terkait. Hal ini demi tercapainya pemahaman dan pencapaian yang baik, sehingga dapat mengumpulkan data-data yang cukup dibutuhkan kemudian menggabungkan dengan data tambahan.

2.5.2 *Planning (Estimating, Scheduling, Tracking)*

Pada tahap ini berfokus pada penafsiran atas kebutuhan dan mendiagnosa permasalahan yang sedang terjadi, dengan mendefinisikan secara rinci mengenai sasaran tujuan dari sebuah sistem informasi dengan perancangan program untuk menggantikan proses kegiatan yang masih manual (Permana & Sahara, 2018).

Maka di tahapan ini, akan menghasilkan dokumen perencanaan dari hasil proses pengembangan perangkat lunak, serta beberapa pendukung yang dapat dikatakan sebagai data yang berhubungan dalam pengerjaan (Tujni & Hutrianto, 2020).

2.5.3 *Modeling (Analysis & Design)*

Pada fase ini, pengembangan membuat desain sistem yang membantu membuat keputusan perangkat keras (*hardware*). Persyaratan sistem serta juga membantu menentukan arsitektur sistem secara keseluruhan (Wahid, 2020).

Proses pembuatan akan berfokus pada desain perangkat lunak yang meliputi desain antarmuka, struktur data, dan arsitektur perangkat. Sehingga hal tersebut dapat mendukung serta memenuhi kebutuhan pada fase berikutnya.

2.5.4 *Construction (Code & Test)*

Tahap *construction* merupakan sebuah proses mengubah bentuk desain menjadi kode yang dapat dibaca oleh sistem. Setelah pengkodean selesai, dilakukanlah pengujian terhadap sistem dan juga kode yang dibuat sebelumnya.

Adapun tujuannya untuk menemukan sebuah kesalahan dan nantinya akan diperbaiki. Pada penelitian ini menggunakan tahap pengujian yaitu menggunakan *Black Box Testing* dan *Confusion Matrix*.

2.5.5 Deployment (Delivery)

Pada tahapan ini dapat diartikan dari akhir dalam perancangan dan pembuatan sebuah program atau sistem. Dimana dari tahap-tahapan sebelumnya menghasilkan sistem yang telah berhasil dibangun dan dapat diimplementasikan sesuai dari kebutuhan tersebut (Rohayati, 2014).

Ditahap ini juga terdapat pemeliharaan (*maintenance*) pada sistem yang dibangun, yang berfungsi sebagai menjaga sistem dapat berjalan dengan baik dan menghindari resiko *error* di kemudian hari.

2.6 Black Box Testing

Metode *Black Box Testing* adalah sebuah metode pengujian perangkat lunak yang berkaitan dengan beberapa spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program untuk mengetahui apakah itu berfungsi. *Black Box Testing* dapat berguna dalam memindai dan menemukan beberapa hal yang tidak sesuai dengan prosedur, kesalahan struktur data, kesalahan basis data hingga kesalahan antarmuka (Rahadi & Vikasari, 2020).

Metode *Black Box Testing* merupakan salah satu metode yang mudah digunakan karena hanya memerlukan batas bawah dan batas atas. Metode ini dapat digunakan untuk menentukan apakah fungsi tersebut masih dapat menerima input data yang tidak diharapkan. Akibatnya, validitas data yang disimpan berkurang (Cholifah et al., 2018).

2.7 Confusion Matrix

Confusion Matrix merupakan sebuah pengujian guna mendapatkan nilai keakuratan. Dalam pengujian ini yaitu dengan melakukan perbandingan hasil dari perhitungan manual dengan perhitungan sistem dalam menemukan kesesuaian. Data yang sesuai, ialah hasil rekomendasi dari sistem dan manual menghasilkan kemiripan (Proboningrum & Sidauruk, 2021).

Confusion Matrix adalah *matrix* 2x2 yang mempresentasikan klasifikasi biner suatu dataset. Terdapat 3 hasil luaran, yaitu *recall*, *precision*, *accuracy* (Andika et al., 2019). Berikut dibawah merupakan rumus perhitungan berdasarkan nilai *True*

Negative (TN), False Negative (FN), False Positive (FP), dan True Positive (TP) dan untuk perhitungan lebih lanjut dapat dilihat pada Lampiran 5:

- a. *Precision*. *Precision* merupakan jumlah dalam mengukur proporsi dari kelas positif yang mendapatkan tingkat keberhasilan tinggi pada sebuah prediksi benar dari keseluruhan kelas positif, dimana dihitung menggunakan rumus (Prabowo et al., 2021) sebagai berikut:

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP} \times 100\% \dots (4)$$

- b. *Recall*. *Recall* ialah perhitungan yang digunakan dalam menunjukkan presentase hasil data berhasil yang diprediksi benar dari keseluruhan data kelas positif (Prabowo et al., 2021). Berikut rumus dibawah ini.

$$Recall = \frac{TP}{TP + FN} \times 100\% \dots (5)$$

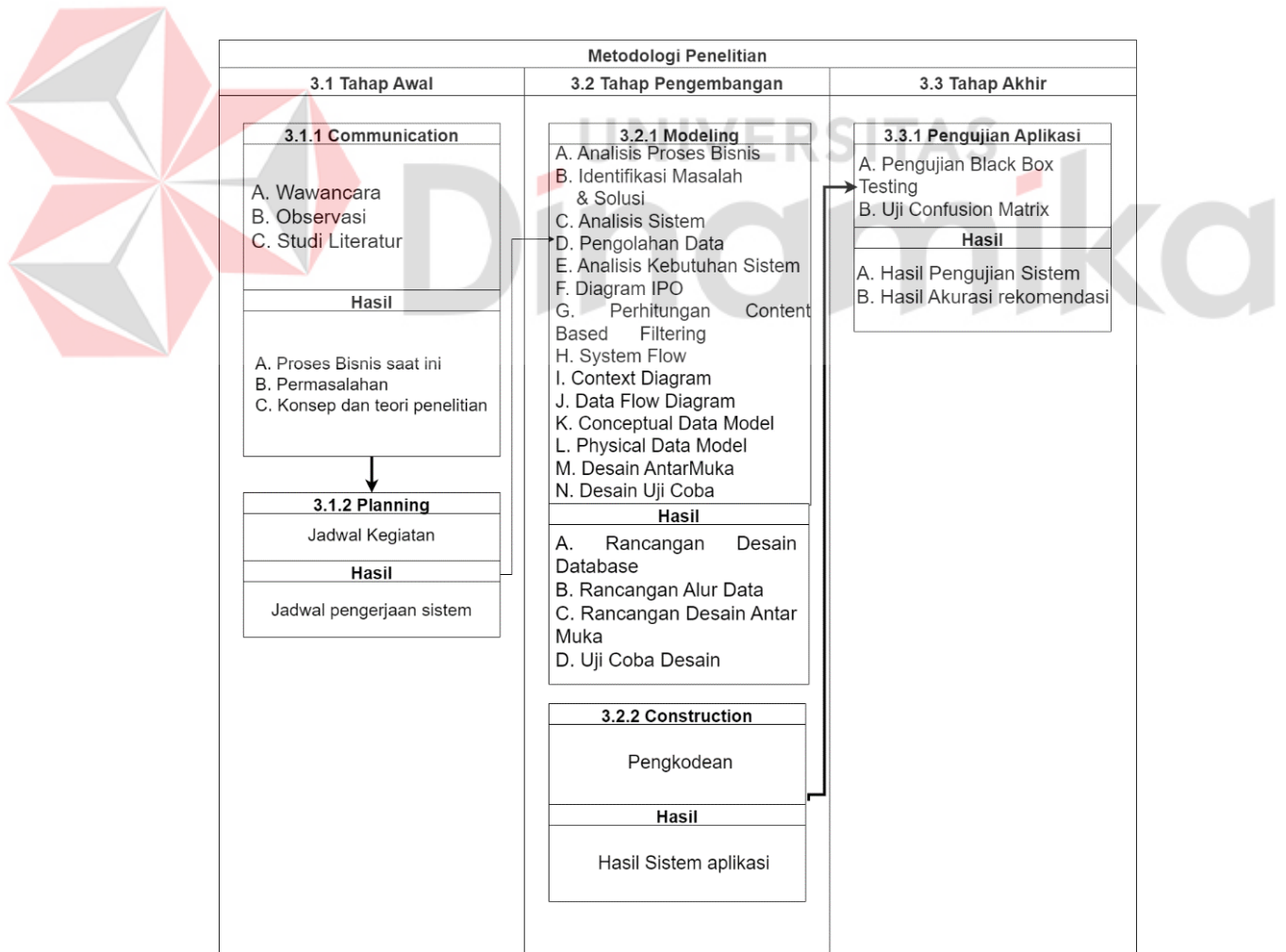
- c. *Accuracy*. *Accuracy* adalah perbandingan jumlah data yang benar dengan keseluruhan jumlah data (Prabowo et al., 2021). Berikut rumus dapat dihitung sebagai berikut:

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FN + FP} \times 100\% \dots (6)$$

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada metodologi penelitian ini, terdiri dari 3 tahap, yaitu tahap awal, tahap pengembangan dan tahap akhir, yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *System Development Life Cycle*. Adapun *framework* yang digunakan adalah *Waterfall* yang terdiri dari 4 (empat) tahapan, yaitu tahap *Communication*, *Planning*, *Modeling* dan *Construction*. Dalam metodologi ini, melakukan pengembangan perangkat lunak secara berurutan.

Pada metode ini, akan terdiri dari fase mengidentifikasi kebutuhan bisnis serta pengguna, melakukan rancangan sistem perangkat lunak ataupun keras, dan melakukan pengujian aplikasi. Seluruh dari fase tersebut akan menjadi pembuatan dan pengembangan perangkat. Berikut dapat dilihat pada gambar 3.1 dibawah ini.



Gambar 3.1 Tahapan Penelitian

3.1 Tahap Awal

Tahap Awal merupakan langkah melakukan dalam sebuah penelitian. Tahap ini akan menganalisis terhadap masalah dan tujuan objek. Tahap ini terdiri dari *communication* dan *planning* yang berfungsi untuk mendapatkan informasi data dan mendiagnosa.

Maka tentu pada perencanaan ini merupakan dasar yang perlu diperkuat, karena awal perumusan dari penelitian ini. Jika metode yang digunakan tepat, maka rencana akan terpapar secara jelas. Berikut dibawah ini uraian dari tahap awal.

3.1.1 *Communication*

Communication merupakan aspek penting dalam keberhasilan pengembangan sebuah penelitian. Karena memastikan bahwa pihak yang berkaitan harus saling memahami dan bekerja sama dalam memiliki pemahaman identifikasi serta penyelesaian masalah selama proses pengembangan.

Dalam fase *communication*, penulis melakukan komunikasi kepada pemangku kepentingan dan pengguna dalam pengumpulan proses bisnis, analisis sistem dan memberikan solusi yang tepat. Berikut dibawah ini adalah hasil yang didapatkan sebagai berikut.

A. Wawancara

Tahapan ini melakukan wawancara dengan Bapak Agung Prasetyo Wibowo, AP. pihak dari perpustakaan Universitas Dinamika yang memiliki hak dan wewenang, sehingga penulis mendapatkan informasi berupa data, proses bisnis, serta permasalahan yang terjadi. Adapun data pendukung permasalahan berupa kuesioner kepada civitas dinamika dapat dilihat pada lampiran 6. Hasil yang didapat, kemudian disusunlah pertanyaan dan menghasilkan data wawancara yang dapat dilihat dari Tabel 3.1 dibawah ini.

Tabel 3.1 Hasil Wawancara

Tabel Hasil Wawancara		
No.	Pertanyaan	Hasil Wawancara
1.	Berapa Jumlah Koleksi pada Perpustakaan ini?	Mencapai 27.443 ribu ekmpelar dan 15.528 ribu judul buku

Tabel Hasil Wawancara

No.	Pertanyaan	Hasil Wawancara
2.	Berapa jumlah dan durasi setiap meminjam buku?	Jumlah yang boleh dipinjam pengunjung sebanyak 3 judul buku dengan durasi 7 hari
3.	Berapa rata-rata pengunjung setiap harinya?	Lebih dari 150 pengunjung
4.	Selain Mahasiswa, apakah boleh melakukan peminjaman buku pada perpustakaan Universitas Dinamika?	Peminjaman buku pada perpustakaan Universitas Dinamika, hanya boleh dilakukan oleh mahasiswa, dosen dan civitas Universitas Dinamika. Diluar itu pengunjung harus mendaftar sebagai anggota namun tidak dapat meminjam buku, melainkan membaca di tempat.
5.	Apakah pernah pengunjung mengalami tidak mendapatkan judul buku yang diinginkan?	Pernah. Sesekali ketika pengunjung tidak menemukan judul buku yang diharapkan.
6.	Bagaimana mengatasi jika pengunjung tidak mendapatkan buku yang diinginkan?	Pengunjung datang ke ruang sirkulasi dan menanyakan buku kepada staff perpustakaan Universitas Dinamika.
7.	Apakah pihak perpustakaan pernah merekomendasikan judul buku kepada pengunjung ketika tidak mendapatkan judul buku yang diinginkan?	Pernah. Staff perpustakaan beberapa kali merekomendasikan buku bagi pengunjung,
8.	Apakah pihak perpustakaan merasa kesulitan dalam merekomendasikan buku yang diinginkan?	Karena banyaknya buku, staff perpustakaan sesekali mengalami kesulitan merekomendasikan buku karena banyaknya jumlah judul buku.

B. Observasi

Observasi merupakan kegiatan pengamatan secara langsung pada kegiatan yang sedang terjadi. Pada tahapan ini melakukan observasi pada perpustakaan Universitas Dinamika, yang menghasilkan permasalahan berupa tidak adanya sistem rekomendasi buku. Hal tersebut mengakibatkan pengunjung yang kesulitan dalam menentukan buku dan menemukan buku serupa pada buku yang akan dibaca. Maka timbul permasalahan dari hasil mengamati, mempelajari dan pengumpulan data.

C. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan informasi dari berbagai sumber yang didapatkan dari buku-buku, jurnal ilmiah, dan materi lainnya yang berkaitan dengan penyusunan tugas akhir. Berikut dibawah ini merupakan beberapa studi literatur yang digunakan dalam penelitian yaitu:

1. Penelitian Terdahulu
2. Sistem Rekomendasi
3. *Content-Based Filtering*
4. *Text Preprocessing*
5. *Term Frequency – Inverse Document Frequency (TF-IDF)*
6. *Cosine Similarity*
7. *Confusion Matrix*
8. *Testing* menggunakan *Black Box Testing*

3.1.2 Planning

Tahap ini merencanakan langkah-langkah dan jadwal untuk pengembangan sebuah penelitian. Pada tahap *planning* ialah membuat susunan suatu jadwal kerja guna mendukung implementasi penerapan *Content-Based Filtering* untuk membangun sistem rekomendasi buku pada perpustakaan Universitas Dinamika.

Tahap *planning* yang berisikan rincian rencana tugas kerja yang akan dilaksanakan serta menghitung waktu yang dibutuhkan dalam menyelesaikan pengembangan perangkat lunak. Berikut gambaran penjadwalan kerja dapat dilihat pada lampiran 7.

3.2 Tahap Pengembangan

Tahap pengembangan, merupakan tahapan lanjutan dalam membuat desain antarmuka, struktur data, arsitektur perangkat dan lainnya. khususnya melakukan pembuatan dan pengembangan aplikasi sistem secara rinci. Dilakukan penyusunan kerangka konseptual, juga merupakan implemementasi pemahaman teori penelitian yan dilakukan.

Tentu saja metodologi pengembangan ini, menjamin bahwa setiap kerangka kerja telah terlaksana dengan baik. Tahap ini merencanakan model yang jelas sesuai. Setiap instrument data yang telah dikumpulkan, akan digunakan dalam menjawab semua penelitian ini, dan menghasilkan data yang di inginkan selama ini.

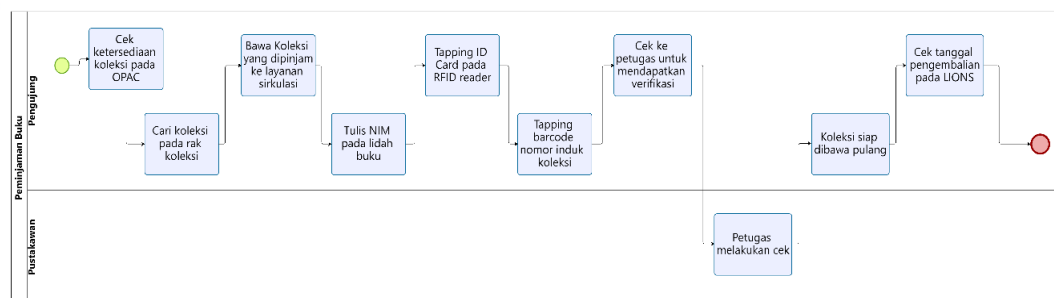
3.2.1 Modelling

Modelling merupakan tahap yang mengacu pada pendekatan dalam merancang dan menganalisis pengembangan sistem. Tahap ini menjelaskan mengenai pengembangan perangkat lunak dan keras, seperti menganalisis kebutuhan-kebutuhan, desain dan implementasi.

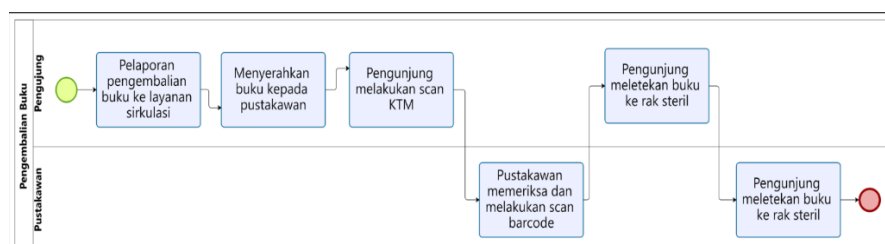
Dari hasil tahap sebelumnya, dilakukan pemodelan untuk lebih jelas dalam melakukan identifikasi serta solusi yang diberikan. Dan berikut merupakan implementasi yang dilakukan secara berurutan dari hasil yang didapat, untuk kemudian dikembangkan lebih lanjut.

A. Analisis proses Bisnis

Tahap analisis proses bisnis ialah mendeskripsikan mengenai bagaimana proses yang sedang terjadi sekarang berjalan. Ditahap ini melakukan identifikasi pada perpustakaan Universitas Dinamika dengan lebih lanjut, seperti memperinci mengenai alur proses awal hingga akhir, serta siapa saja yang terlibat sebagai aktor dan data informasi yang ada selama ini. Sehingga tujuan dari tahap ini mengetahui kebutuhan-kebutuhan yang didapat dari kegiatan wawancara, observasi dan evaluasi. Berikut proses bisnis perpustakaan Universitas Dinamika dapat dilihat pada gambar 3.1 dan 3.2.



Gambar 3.2 Proses Bisnis Peminjaman



Gambar 3.3 Proses Bisnis Pengembalian

B. Identifikasi Masalah & Solusi

Pada tahap ini dilakukannya proses identifikasi masalah berdasarkan hasil analisis Proses Bisnis dan Observasi. Berikut merupakan hasil identifikasi masalah dan alternatif solusi yang dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Identifikasi Masalah

Masalah	Akibat	Solusi
Pengunjung khususnya civitas Universitas dinamika yang kesulitan mencari alternatif buku karena beragamnya koleksi.	Pengunjung merasa kesulitan dalam menentukan serta mencari kesamaan atau keterkaitan pada judul buku yang akan dipinjam, karena banyak dan beragamnya jumlah buku.	Membuat sistem rekomendasi buku pada perpustakaan Universitas Dinamika menggunakan metode <i>Content-Based Filtering</i> .

C. Analisis Sistem

Pada tahapan ini dilakukannya analisis untuk menyusun kebutuhan yang akan digunakan dalam pembangunan sistem rekomendasi berdasarkan tahap pengumpulan data untuk menghasilkan identifikasi pengguna, identifikasi kebutuhan data, kebutuhan fungsional, dan analisis kebutuhan nonfungsional.

C.1 Identifikasi Pengguna

Identifikasi pengguna pada penelitian ini adalah untuk lebih memahami mengenai karakteristik pengguna serta tugas dan tanggung jawab dalam memanfaatkan perangkat sistem. Tahap ini dapat memberikan detail tugas kepada setiap pihak yang terlibat.

Berdasarkan hasil observasi dan identifikasi permasalahan, maka dapat dilakukan identifikasi pengguna. Adapun admin sebagai pihak bersangkutan yang berhak mengelola data, dan terdapat civitas Universitas Dinamika yang terdiri dari dosen, karyawan, dan mahasiswa sebagai pengguna umum sistem. Identifikasi pengguna tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Identifikasi Pengguna

No.	Pengguna	Tugas dan Tanggung Jawab
1.	Admin Universitas Dinamika	Mengelola data <i>master</i> buku
		Mengelola data <i>master</i> kategori buku
		Mengelola data <i>master</i> Cover buku
		Melakukan pengelolaan peminjaman
		Melakukan pengelolaan pengembalian
2.	Civitas Universitas Dinamika	Melihat data buku
		Melihat rekomendasi buku

C.2 Identifikasi Data

Berdasarkan hasil observasi, identifikasi permasalahan dan identifikasi pengguna maka dapat dilakukan identifikasi kebutuhan data untuk sistem yang akan dibuat. Kebutuhan data tersebut meliputi sebagai berikut:

1. Data Buku.
2. Data Kategori Buku.
3. Data *Cover* Buku
4. Data Peminjaman Buku
5. Data Pengembalian Buku

C.3 Kebutuhan Fungsional

Analisis kebutuhan fungsional adalah kebutuhan yang berisi proses-proses apa saja yang nantinya harus disediakan oleh sistem, mencakup bagaimana sistem bereaksi pada situasi tertentu. Analisis kebutuhan fungsional dari aplikasi Sistem Rekomendasi Buku dapat dilihat pada Tabel 3.4 dibawah ini.

Tabel 3.4 Analisis Kebutuhan Fungsional

Tabel Analisis Kebutuhan Fungsional		
Pengguna	Fungsi	Deskripsi
Admin Universitas Dinamika	Pengelolaan data buku	Dapat menambah, mengubah dan menghapus data buku
	Pengelolaan data kategori buku	Dapat menambah, mengubah dan menghapus data kategori buku
	Pengelolaan data <i>cover</i> buku	Dapat menambah, mengubah dan menghapus data kategori buku
	Pengelolaan data peminjaman buku	Dapat menambah, mengubah dan menghapus data peminjaman buku
	Pengelolaan data pengembalian buku	Dapat menambah, mengubah dan menghapus data pengembalian buku
	Melihat data buku	Dapat melihat data buku
	Melihat data kategori buku	Dapat melihat data kategori buku
	Melihat data <i>cover</i> buku	Dapat melihat data <i>cover</i> buku
	Melihat data peminjaman buku	Dapat melihat data peminjaman buku
	Melihat data pengembalian buku	Dapat melihat data pengembalian buku
Civitas Universitas Dinamika	Melihat data buku	Dapat melihat data buku
	Melihat rekomendasi buku	Dapat Melihat data rekomendasi buku

C.4 Kebutuhan NonFungsional

Analisis kebutuhan nonfungsional adalah kebutuhan yang berisi layanan apa saja yang diluar kebutuhan fungsional yang akan disediakan pada aplikasi yang

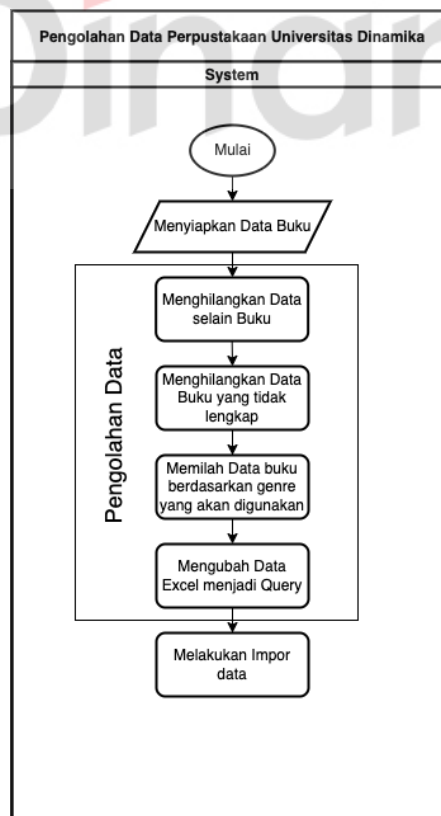
akan dibangun. Analisis kebutuhan nonfungsional pada aplikasi Sistem Rekomendasi Buku dapat dilihat pada Tabel 3.5 dibawah ini.

Tabel 3.5 Analisis Kebutuhan NonFungsional

Tabel Analisis Kebutuhan NonFungsional	
Kriteria	Kebutuhan nonfungsional
Reliability	Aplikasi terhubung dengan <i>server</i> dan <i>database</i> bagian perpustakaan Universitas Dinamika sehingga dapat digunakan pada saat jam kerja.
Usability	Fitur-fitur dalam aplikasi ditampilkan secara sederhana dari segi <i>user interface</i> dan <i>user experience</i> sehingga mudah dipahami oleh pengguna.
Security	Aplikasi mencakup keamanan dengan menggunakan <i>username</i> dan <i>password</i> saat <i>login</i> serta pembagian hak akses. Aplikasi ini memiliki dua pengguna dengan pembagian hak akses berupa Admin dan Pengguna.

D. Pengolahan Data

Pada tahap ini melakukan pengolahan data mentah yang didapat dari PPTI Universitas Dinamika, dengan data yang berupa *Excel* sejumlah 62 ribu, namun masih perlu proses *Cleansing* guna menguji data dengan sesuai. Berikut merupakan tahapan pengolahan dapat dilihat pada Gambar 3.4 dibawah ini dan untuk penjelasan lebih detil dapat dilihat pada Lampiran 8.



Gambar 3.4 Alur Pengolahan Data

E. Kebutuhan Sistem

Kebutuhan sistem merupakan langkah menentukan kebutuhan yang dikumpulkan dan ditentukan dari hasil kegiatan sebelumnya. Terdapat 2 luaran yang dibutuhkan, yaitu kebutuhan perangkat lunak dan kebutuhan perangkat keras.

Pentingnya Analisis kebutuhan sistem perangkat, guna mencegah resiko kesalahan dan memastikan bahwa sistem yang sedang dikembangkan berjalan dengan baik. Berikut penjabaran mengenai kebutuhan perangkat dapat dilihat dibawah ini.

E.1 Kebutuhan Perangkat Lunak

Kebutuhan perangkat lunak adalah suatu program yang digunakan untuk mengembangkan dan membangun perangkat lunak, adapun perangkat lunak dengan spesifikasi minimal yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Sistem Operasi Windows 7
2. *Website Browser*
3. Figma sebagai *platform* rancangan desain
4. Bahasa Pemrograman Hypertext Preprocessor
5. *Framework* Laravel
6. *MySQL* sebagai *Database*

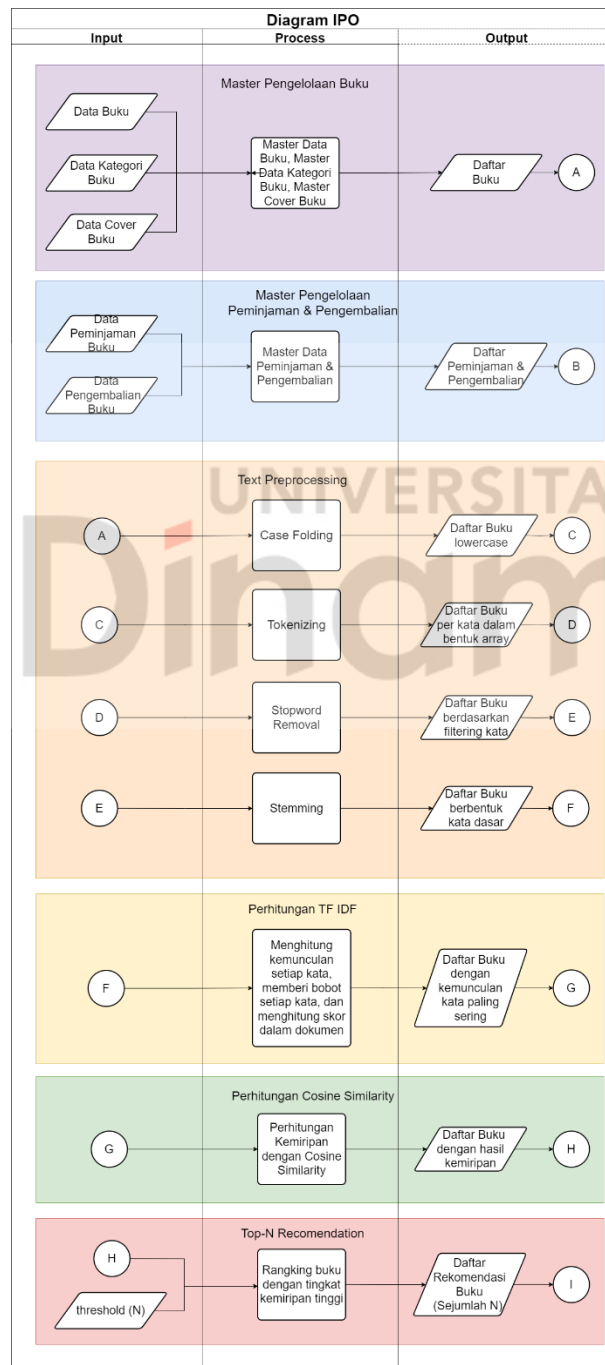
E.2 Kebutuhan Perangkat Keras

Kebutuhan perangkat keras adalah komponen pendukung dalam perangkat keras agar aplikasi dapat berjalan dengan dengan baik, adapun perangkat keras dengan spesifikasi minimal yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. *Processor* Intel Core i3 atau sejenis
2. *Memory* 4 *Gigabyte*
3. Penyimpanan HDD 252 *Gigabyte*
4. Layar Monitor
5. CPU
6. *Mouse* dan *Keyboard*

F. Diagram *Input, Process, Output* (IPO)

Diagram IPO memberikan gambaran proses *input, process, output* sebuah gambaran atau rancangan alur kerja. Diagram ini terdiri *input* proses masukan yang dibutuhkan, *process* sebagai proses yang akan atau sedang dijalankan, dan output sebagai luaran dari sistem yang dilaksanakan. Berikut gambaran diagram IPO yang dapat dilihat pada Gambar 3.5 dibawah ini.



Gambar 3.5 Diagram IPO Rekomendasi Buku

Berikut merupakan penjelasan dari diagram IPO pada gambar 6 diatas sebagai berikut:

Input

1. Daftar buku

Data ini berisikan daftar data buku yang akan digunakan untuk melakukan perhitungan dan rekomendasi kepada pengunjung. Adapun data berisi judul, sinopsis, penulis, dan kategori buku.

2. Daftar buku *lowercase*

Data buku *lowercase*, berisikan daftar buku yang setiap kata diubah menjadi *lowercase* atau huruf kecil, seperti “Buku Petani Tanah Jawa” menjadi “buku tani tanah jawa”.

3. Daftar buku per kata dalam bentuk *array*

Data buku ini berisi daftar buku dengan setiap kalimat dipecah menjadi kata dalam bentuk *array*, contoh [“buku”, “petani”, “tanah”, “jawa”].

4. Daftar buku berdasarkan *filtering* kata

Data ini berisi daftar buku yang telah di *filter* dengan melalui seleksi kata yang akan dihilangkan.

5. Daftar buku berbentuk kata dasar

Data buku ini berisi daftar buku dalam bentuk *array*, yang nilai atributnya akan diubah dalam bentuk kata dasar. Seperti kalimat awal “menjadi petani menjadi [“tani”].

6. Daftar buku x

Data ini akan mencari kemiripan dengan buku yang ingin ditemukan, dengan membandingkan buku lain. Seperti “buku petani tanah jawa”.

7. Daftar buku dengan kemunculan kata paling sering

Data ini, akan melakukan *keyword* pada daftar buku untuk memunculkan kata yang paling sering muncul.

8. Daftar buku dengan hasil kemiripan

Data daftar buku ini yang sudah dilakukan proses perhitungan, akan menghasilkan proses rekomendasi dengan berdasarkan nilai paling mirip.

9. *Threshold (N)*

Data ini memunculkan nilai dan jumlah rekomendasi (N) yang akan ditampilkan kepada pengunjung dari hasil sistem rekomendasi yang diberikan.

Proses

1. *Case Folding*

Pada tahap ini mengubah data berupa setiap kalimat menjadi *lowercase* atau huruf kecil.

2. *Tokenizing*

Ditahapan ini mengolah kalimat yang masih utuh menjadi pecahan kata-kata.

3. *Stopword Removal*

Tahap ini melakukan proses seleksi kata yang tidak digunakan agar lebih cepat dalam melakukan pemrosesan rekomendasi.

4. *Stemming*

Tahapan ini melakukan perubahan bentuk kata, menjadi kata dasar, seperti “mengulang” jadi “ulang”.

5. Menghitung kemunculan setiap kata, memberi bobot setiap kata, dan menghitung skor dalam dokumen

Proses ini melakukan penghitungan kata yang paling sering muncul, memberi bobot pada kata tersebut lalu kemudian menghitung nilai pada setiap dokumen.

6. Perhitungan Kemiripan dengan *Cosine Similarity*

Pada proses ini yaitu melakukan perhitungan pada buku x dengan buku lainnya untuk mencari nilai kemiripan.

7. Rangking buku dengan tingkat kemiripan tinggi

Pada tahap ini, akan melakukan rangking terhadap hasil perbandingan buku x dengan keterkaitannya dengan buku lain melalui nilai kemiripan.

Output

1. Daftar buku *lowercase*

Data buku *lowercase*, menghasilkan daftar buku yang setiap kata diubah menjadi *lowercase* atau huruf kecil, seperti “Buku Petani Tanah Jawa” menjadi “buku petani tanah jawa”.

2. Daftar buku per kata dalam bentuk array
Data buku ini berisi daftar buku dengan setiap kalimat dipecah menjadi kata dalam bentuk *array*, contoh ["buku", "petani", "tanah", "jawa"].
3. Daftar buku berdasarkan *filtering* kata
Data ini berisi daftar buku yang telah di *filter* dengan melalui seleksi kata yang akan dihilangkan.
4. Daftar buku berbentuk kata dasar
Data buku ini menghasilkan daftar buku dalam bentuk *array*, yang nilai atributnya akan diubah dalam bentuk kata dasar. Seperti kalimat awal "menjadi petani unggulan" menjadi ["buku", "petani", "tanah", "jawa"].
6. Daftar buku dengan kemunculan kata paling sering
Data ini, akan menghasilkan *keyword* pada daftar buku untuk memunculkan kata yang paling sering muncul.
7. Daftar buku dengan hasil kemiripan
Data daftar buku menghasilkan proses perhitungan dan rekomendasi dengan berdasarkan nilai paling mirip.
8. Daftar rekomendasi buku (sejumlah N)
Data ini menghasilkan daftar rekomendasi buku dengan sejumlah dari nilai kemiripan tertinggi yang dilakukan sebelumnya.

G. Perhitungan *Content-Based Filtering*

Content-Based Filtering merupakan suatu sistem rekomendasi dengan mempertimbangkan karakteristik suatu item yang berkaitan dan disukai. Contoh sederhana dari kerja rekomendasi *Content-Based Filtering* adalah pada kasus ini ialah buku, maka akan disarankan mengenai buku yang berkaitan dengan berdasarkan acuan judul buku, penulis, genre dan sinopsis. Pada acuan tersebut akan menjadikan hasil rekomendasi yang sesuai dan diinginkan pengguna. Berikut dibawah ini dataset untuk melakukan perhitungan, dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 *Dataset*

No	Data Buku
1	Buku ini dimaksudkan untuk menuntun Anda menjadi seorang programmer JAVA - meskipun Anda belum pernah membuat pemrograman berorientasi objek. Buku ini bersifat praktis sehingga Anda dapat mempelajari banyak hal dalam waktu singkat,

No	Data Buku
	misalnya bagaimana: Membuat animasi dengan suara, Membuat icon interaktif, Membuat komponen Java Anda sendiri, Mempelajari cara Java berintegrasi dengan berbagai browser Web, dan Membuat aplikasi yang dapat dijalankan dengan mudah pada Windows, UNIX, Macintosh, dan platform lainnya. ANUFF, ED PENUNTUN PEMROGRAMAN JAVA Computer
2	Anda dapat mempelajari Java dengan contoh teruji yang disusun para pakar pemrograman. Diharapkan dengan buku ini para programmer tingkat menengah dan tingkat lanjut dapat mengembangkan applet - applet dan aplikasi Java mulai dari yang sederhana hingga yang rumit. Dengan mempelajari kode yang teruji, anda akan mengetahui cara yang benar untuk mengembangkan kode Java yang elegan dan mudah dibaca. Kode dilengkapi penjelasan singkat namun cermat dan dirancang guna membantu para programmer untuk segera mengembangkan Java. Daya tarik program Java itu sendiri adalah bagi program multimedia untuk komersial, pendidikan dan ilmiah serta pendistribusiannya pada internet akan memastikan peningkatan penggunaan kelebihan - kelebihan berorientasi obyeknya. JACKSON, JERRY R. MCCLELLAN, ALAN L. MEMPELAJARI JAVA DENGAN CONTOH-CONTOH PROGRAM Computer
3	Buku ini membahas tentang lingkungan pemrograman yang dirancang untuk memecahkan banyak masalah pada bahasa pemrograman lain saat ini. Java adalah sistem yang dilahirkan dari rasa frustrasi sekelompok kecil insinyur cara untuk mencapai tujuan. Pada kasus ini bukan hanya tujuan menghalalkan segala cara tapi cara itu sendiri menjadi tujuan. Meskipun buku ini menunjukkan contoh tampilan dan aturan di layar dari PC dengan windows 95, semua program akan tetap berjalan di setiap platform lain yang mendukung Java. Sekaragn platform tersebut adalah Solaris, Irix, Linux, HPUX, OSF, Windows 95, Windows NT, OS/2, dan Macintosh. NAUGHTON, PATRICK KONSEP DASAR PEMROGRAMAN JAVA Computer

Selanjutnya ialah melakukan proses *Text Preprocessing*, pada tahap ini adalah melakukan tahap pengolahan kata sebelum melakukan proses berikutnya. Tujuan dari *Text Preprocessing* adalah meningkatkan dari segi kualitas data dan dapat mengoptimalkan kinerja algoritma lebih cepat. Berikut pada Tabel 3.7 dibawah ini telah melewati proses *Text Preprocessing*.

Tabel 3.7 *Dataset Text Preprocessing*

No	<i>Dataset Text Preprocessing</i>
1	isi tutorial kena codeIgniter ilustrasi sederhana mudah paham laku kode php nol fungsi sedia tinggal fungsi fungsi fungsi web canggih batas kalah ardhana ym kusuma program php codeigniter black box computer
2	ajar java contoh uji susun pakar program harap buku programmer tingkat tingkat kembang applet applet aplikasi java sederhana rumit ajar kode uji kembang kode java elegan mudah baca kode lengkap singkat cermat rancang bantu programmer kembang java daya tarik program java program multimedia komersial didik ilmiah distribusi internet tingkat orientasi obyek jackson jerry mcclellan alan ajar java contoh program computer
3	buku bahas lingkung program rancang pecah bahasa program java sistem lahir frustrasi kelompok insinyur capai tuju tuju halal tuju buku contoh tampil atur layar pc windows program jalan platform dukung java sekaragn platform solar irix linux hpux osf windows windows nt os macintosh naughton patrick konsep dasar program java computer

Kemudian tahap selanjutnya adalah proses *TF-IDF (Term Frequency – Inverse Document Frequency)* merupakan cara bekerja mengolah dengan

melakukan perhitungan frekuensi kemunculan setiap kata, dan kemudian membobotkannya dengan nilai *Inverse Document Frequency*. Berikut dibawah ini adalah tabel dari perhitungan dan pembobotan *TF-IDF*, dapat dilihat pada tabel 3.8 dan untuk lebih detail dapat dilihat pada Lampiran 2.

Tabel 3.8 Perhitungan dan Pembobotan *TF-IDF*

Token	TF			df	D/df	IDF(log D/df)	tf-idf		
	D1	D2	D3				D1	D2	D3
buku	2	1	2	3	1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
maksud	1	0	0	1	3	0,4771	0,4771	0,0000	0,0000
tuntun	2	0	0	1	3	0,4771	0,9542	0,0000	0,0000
orang	1	0	0	1	3	0,4771	0,4771	0,0000	0,0000
programmer	1	2	0	2	1,5	0,1761	0,1761	0,3522	0,0000
java	4	6	3	3	1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
orientasi	1	1	0	2	1,5	0,1761	0,1761	0,1761	0,0000
objek	1	0	0	1	3	0,4771	0,4771	0,0000	0,0000
sifat	1	0	0	1	3	0,4771	0,4771	0,0000	0,0000
praktis	1	0	3	2	1,5	0,1761	0,1761	0,0000	0,5283
ajar	2	3	0	2	1,5	0,1761	0,3522	0,5283	0,0000
animasi	1	0	0	1	3	0,4771	0,4771	0,0000	0,0000
suara	1	0	0	1	3	0,4771	0,4771	0,0000	0,0000
icon	1	0	0	1	3	0,4771	0,4771	0,0000	0,0000
interaktif	1	0	0	1	3	0,4771	0,4771	0,0000	0,0000
komponen	1	0	0	1	3	0,4771	0,4771	0,0000	0,0000
integrasi	1	0	0	1	3	0,4771	0,4771	0,0000	0,0000
browser	1	0	0	1	3	0,4771	0,4771	0,0000	0,0000
web	1	0	0	1	3	0,4771	0,4771	0,0000	0,0000
aplikasi	1	1	0	2	1,5	0,1761	0,1761	0,1761	0,0000
jalan	1	0	1	2	1,5	0,1761	0,1761	0,0000	0,1761
mudah	1	1	0	2	1,5	0,1761	0,1761	0,1761	0,0000
windows	1	0	3	2	1,5	0,1761	0,1761	0,0000	0,5283
unix	1	0	0	1	3	0,4771	0,4771	0,0000	0,0000
macintosh	1	0	1	2	1,5	0,1761	0,1761	0,0000	0,1761
platform	1	0	2	2	1,5	0,1761	0,1761	0,0000	0,3522
anuff	1	0	0	1	3	0,4771	0,4771	0,0000	0,0000
computer	1	1	1	3	1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
contoh	0	2	1	2	1,5	0,1761	0,0000	0,3522	0,1761
uji	0	2	0	1	3	0,4771	0,0000	0,9542	0,0000
susun	0	1	0	1	3	0,4771	0,0000	0,4771	0,0000
pakar	0	1	0	1	3	0,4771	0,0000	0,4771	0,0000
harap	0	1	0	1	3	0,4771	0,0000	0,4771	0,0000
tingkat	0	3	0	1	3	0,4771	0,0000	1,4314	0,0000
kembang	0	3	0	1	3	0,4771	0,0000	1,4314	0,0000
applet	0	2	0	1	3	0,4771	0,0000	0,9542	0,0000
sederhana	0	1	0	1	3	0,4771	0,0000	0,4771	0,0000
rumit	0	1	0	1	3	0,4771	0,0000	0,4771	0,0000
kode	0	3	0	1	3	0,4771	0,0000	1,4314	0,0000
elegan	0	1	0	1	3	0,4771	0,0000	0,4771	0,0000
baca	0	1	0	1	3	0,4771	0,0000	0,4771	0,0000
lengkap	0	1	0	1	3	0,4771	0,0000	0,4771	0,0000
cermat	0	1	0	1	3	0,4771	0,0000	0,4771	0,0000
rancang	0	1	1	2	1,5	0,1761	0,0000	0,1761	0,1761

Pada Tabel 3.8, ialah tahap *Cosine Similarity*, merupakan tahap dimana pada hasil perhitungan dan pembobotan *TF-IDF*, selanjutnya dilakukan pengukuran tingkat kemiripan dengan membandingkan dua dokumen. Dalam penilaian tersebut terdapat nilai diantara -1 dan 1, jika nilai mendekati 1 maka tentu saja sebuah dokumen dapat dikatakan semakin mirip. Berikut pada Tabel 3.9 dibawah ini merupakan hasil pengukuran *Cosine Similarity* dibawah ini.

Tabel 3.9 Hasil Pengukuran *Cosine Similarity*

Terms	D1	D2	D3
D1	1,00000	0,04546	0,06912
D2	0,04546	1,00000	0,01685
D3	0,06912	0,01685	1,00000

Pada Tabel 3.9 merupakan tahap terakhir adalah penentuan *Threshold* sebagai *Top-N Recommendation* yang ditampilkan pada sistem, sehingga dilakukan *Filtering* dari hasil rekomendasi buku berdasarkan dari penjumlahan nilai *Cosine Similarity*. Berikut dibawah ini merupakan rumus *Threshold* berdasarkan dari persamaan 3.

$$T = \frac{(0,04546 + 0,06912)}{2}$$

$$T = \frac{0,11458}{2}$$

$$T = 0,05729$$

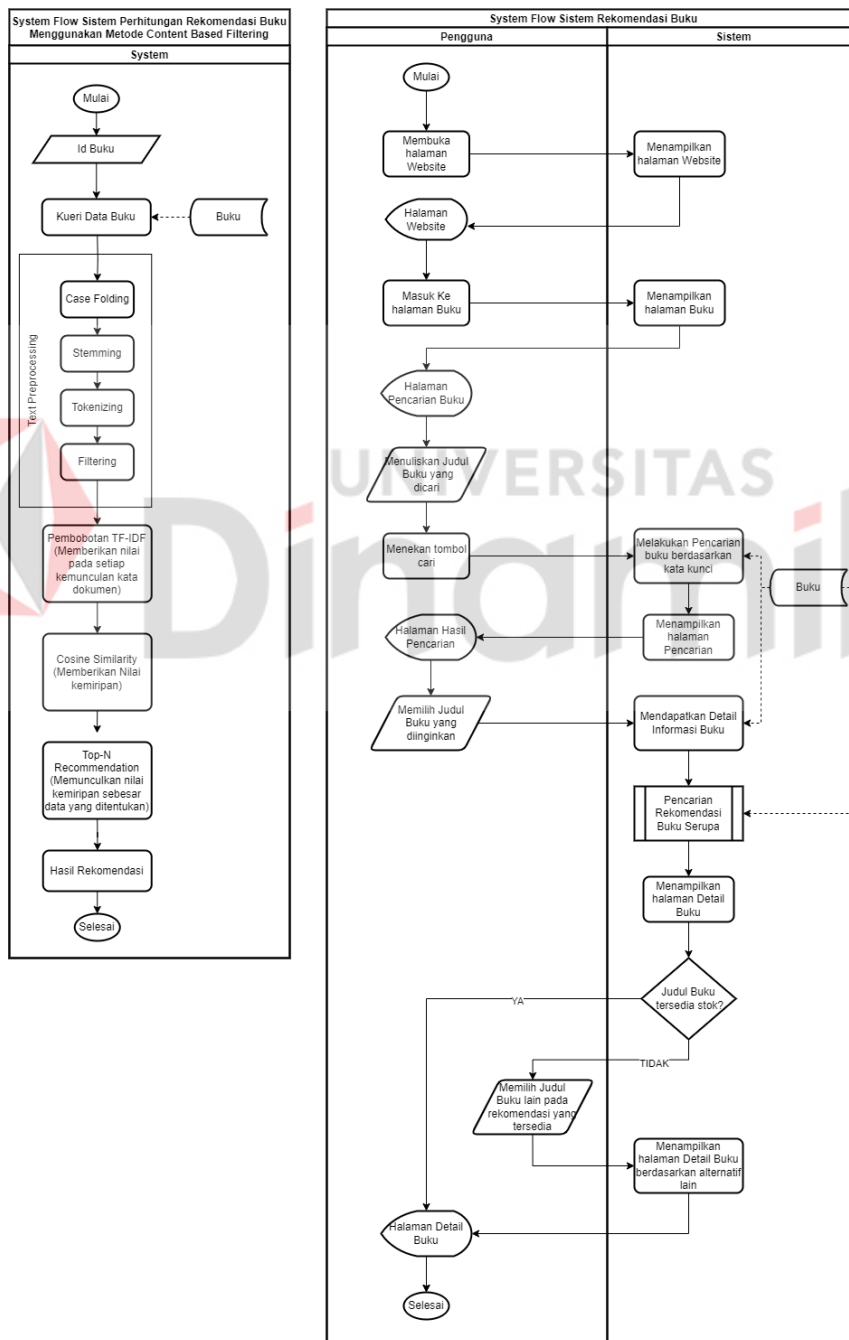
Berikut diatas merupakan hasil penjumlahan dan ambang batas nilai rekomendasi untuk kemudian ditampilkan pada sistem, sehingga dari 3 judul buku, maka hanya muncul 2 judul buku jika berdasarkan dari *Threshold*. Berikut dapat dilihat pada Tabel 3.10 dibawah ini.

Tabel 3.10 Hasil Kemunculan *Threshold* Rekomendasi

No	Setiap Dokumen	Nilai
1.	dokumen 1 (Penuntun Pemrograman Java) & dokumen 3 (Konsep Dasar Pemrograman Java)	0,06912

H. System Flow

System Flow adalah gambaran alur sistem yang mendefinisikan symbol-simbol dan langkah ataupun proses yang akan dilaksanakan, sehingga memudahkan dalam memahami arus data, informasi dan sistem. Adapun penafsirannya berupa *Flowchart* atau *Flow Diagram* yang terdapat symbol dan fungsi tertentu. Berikut dapat dilihat pada gambar 3.6 dibawah ini dan pada lampiran 9.

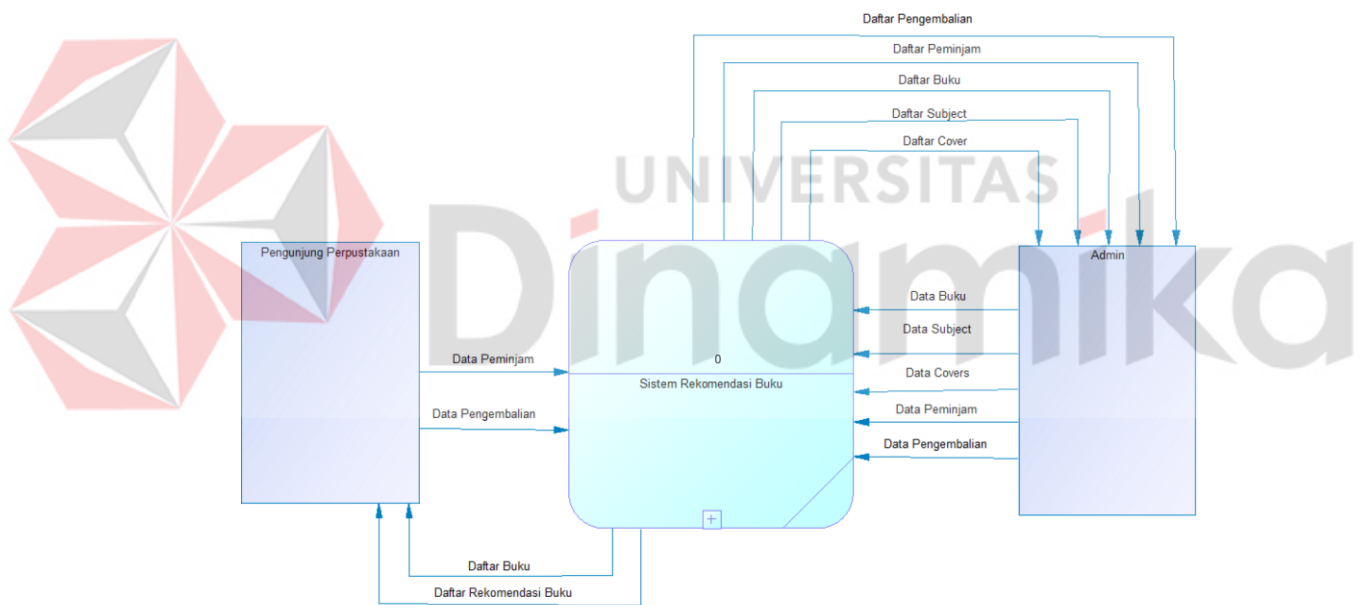


Gambar 3.6 Sysflow Sistem rekomendasi Content Based Filtering

Pada Gambar 3.6 diatas merupakan *Sysflow* sistem rekomendasi buku dan Content Based Filtering, alur bagaimana sistem rekomendasi dengan *Content-based Filtering* bekerja. *Sysflow* diatas menjelaskan setiap data yang akan diolah secara urut dengan tahap-tahap yang tertera. Pada gambar tersebut juga menjelaskan proses alur cara pengunjung perpustakaan dalam menemukan rekomendasi terkait mengenai alternatif buku.

I. Context Diagram

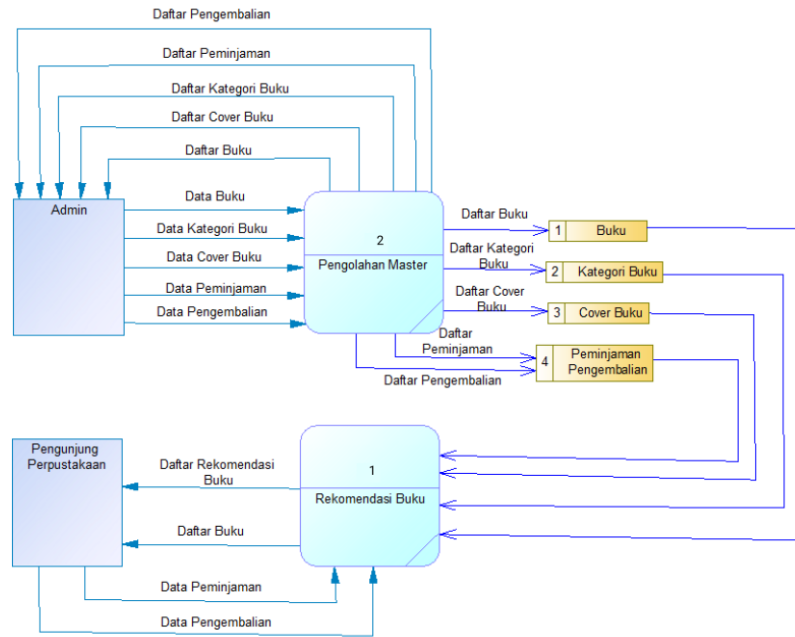
Context Diagram merupakan sebuah awal dari *Data Flow Diagram* dalam menggambarkan hubungan konteks dan pemodelan suatu sistem. Berikut dibawah ini *Context Diagram* yang telah disusun pada Gambar 3.7 dibawah ini.



Gambar 3.7 *Context Diagram*

J. Data Flow Diagram

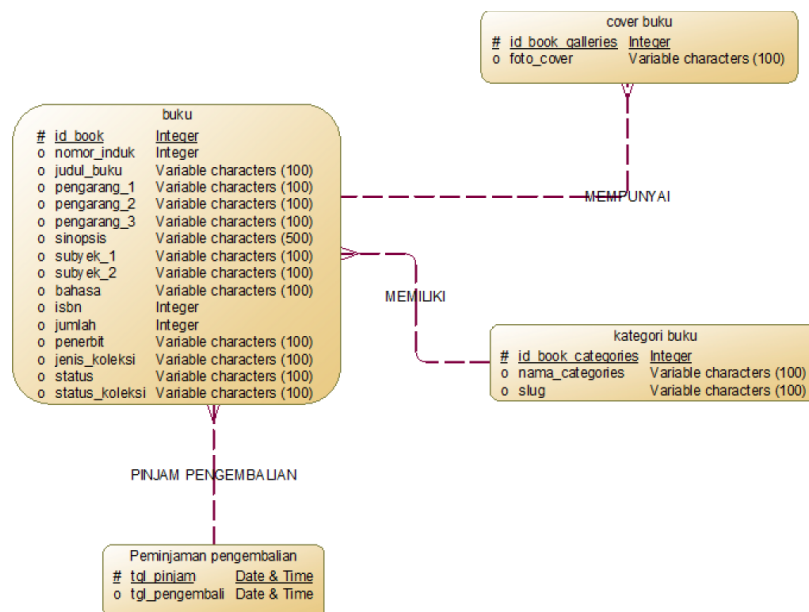
Data Flow Diagram merupakan gambaran tentang aliran data dan informasi suatu sistem yang berkaitan dengan proses fungsi dan data. Adapun *Data Flow Diagram level 0* ialah desain sistem yang menjelaskan aliran *input* dan *output*, serta *Data Flow Diagram level 1* merincikan proses menjadi sub yang lebih kecil lagi. Berikut dibawah ini hasil *Data Flow Diagram* dapat dilihat pada Gambar 3.8 dibawah ini.



Gambar 3.8 Data Flow Diagram

K. Conceptual Data Model

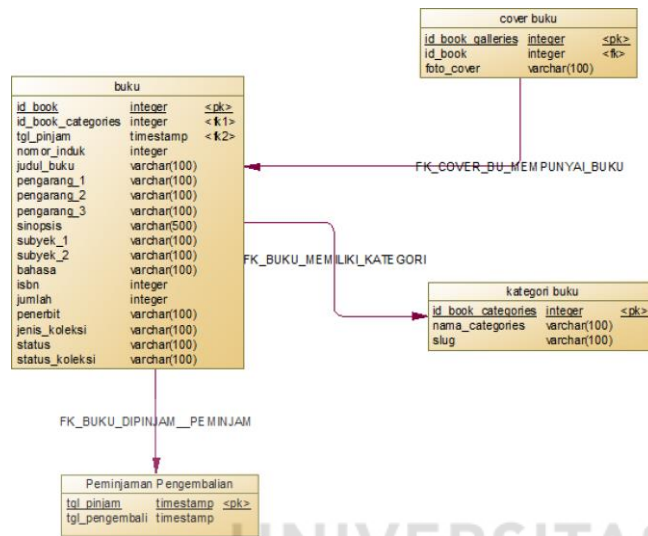
Conceptual Data Model (CDM) adalah sebuah gambaran awal dalam merancang data model dari entitas dan kebutuhan, yang terdiri dari tabel berisi atribut, jenis data, dan Panjang data. Berikut dapat dilihat pada Gambar 3.9 dibawah ini.



Gambar 3.9 Conceptual Data Model

L. *Physical Data Model*

Physical Data Model (PDM) merupakan lanjutan dari proses *CDM* yang memuat entitas table yang sebelumnya telah dirancang. Pada tahap ini menjelaskan dan memberi relasi, tipe data, dan atribut yang lebih spesifik. Berikut pada dilihat pada gambar 3.10 dibawah ini.



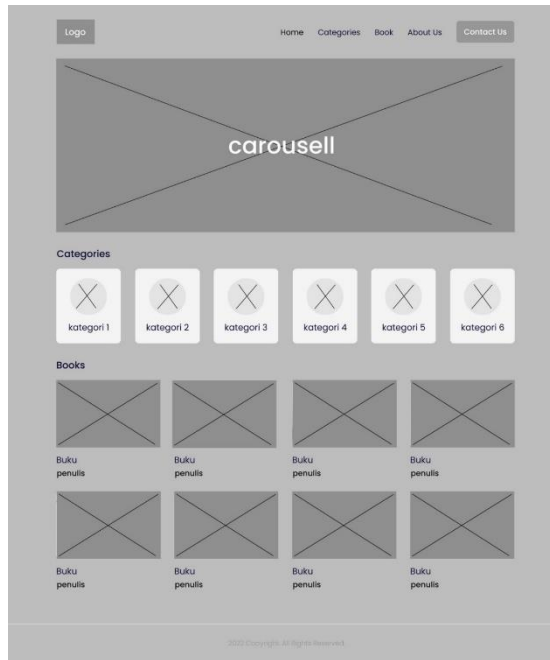
Gambar 3.10 *Physical Data Model*

M. *Desain Antar Muka*

Pada tahap *Desain Antar Muka* adalah proses mendesain tampilan aplikasi yang akan dibangun dan dikembangkan, sehingga dapat memudahkan dalam pengimplementasian. Adapun rancangan tampilan pada setiap fitur yang memiliki fungsi masing-masing, dan berikut merupakan desain Antarmuka dan fungsi desain dapat dilihat dibawah ini dan Lampiran 10.

M.1 *Desain Landing Page*

Pada Gambar 3.1 merupakan desain antarmuka *landing page*, yaitu halaman utama *website*. Desain ini dapat mengarah ke berbagai halaman seperti, *navbar* yang terdiri dari *menu* halaman *categories*, *book*, *about us*, dan *contact us*. Terdapat juga pada halaman utama, ialah *categories* yang dapat mengarah ke halaman *categories* dan menampilkan buku berdasarkan kategori yang dipilih, *books* mengarah pada halaman buku dan menampilkan berbagai buku.



Gambar 3.11 Desain Antarmuka *Landing Page*

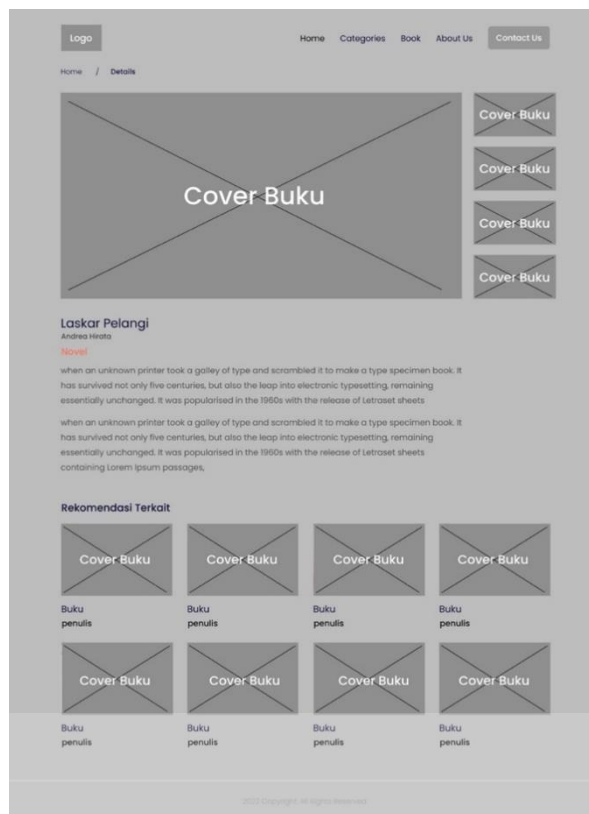
Berikut Tabel 3.11 dibawah ini merupakan fungsi-fungsi dalam desain *landing page* sebagai berikut:

Tabel 3.11 Fungsi Obyek Halaman *Landing Page*

Nama Obyek	Tipe Obyek	Fungsi
<i>Navbar (Home, Categories, book, about us dan contact us)</i>	<i>Navbar</i>	Digunakan untuk perpindahan ke halaman lainnya.
<i>Categories</i>	<i>Button</i>	Digunakan untuk perpindahan ke halaman <i>categories</i> .
<i>Books</i>	<i>Button</i>	Digunakan untuk perpindahan ke halaman <i>Books</i> .

M.2 Desain Detil Buku

Pada gambar 3.12 merupakan desain antarmuka detil buku sekaligus halaman rekomendasi. Desain ini terdapat *navbar* yang terdiri dari *menu* halaman *categories*, *book*, *about us*, dan *contact us*. Pada halaman utama terdiri dari *cover* buku yang dapat di *klik* dan berganti, serta juga terdapat rekomendasi buku yang serupa, dimana setiap buku dapat di *klik* untuk memilih buku tersebut, dan memunculkan rekomendasi baru.



Gambar 3.12 Desain Antarmuka Halaman Rekomendasi

Berikut Tabel 3.12 dibawah ini merupakan fungsi-fungsi dalam desain rekomendasi sebagai berikut:

Tabel 3.12 Fungsi Obyek Halaman Rekomendasi

Nama Obyek	Tipe Obyek	Fungsi
<i>Navbar (Home, Categories, book, about us dan contact us)</i>	<i>Navbar</i>	Digunakan untuk perpindahan ke halaman lainnya.
<i>Cover Buku</i>	<i>Button</i>	Digunakan untuk memilih dan melihat cover buku lainnya.
<i>Buku</i>	<i>Button</i>	Digunakan untuk perpindahan ke halaman detil buku dan rekomendasi buku lainnya.

N. Desain Uji Coba

Desain uji coba mengarah pada melakukan testing sehingga memastikan bahwa, sebuah aplikasi sudah dapat berjalan sesuai fungsi yang diharapkan, serta telah memenuhi persyaratan yang telah ditentukan diawal. Tentu saja hal-hal yang tidak diinginkan mengenai jalannya sistem dapat segera diatasi. Berikut Tabel 3.13 dan Lampiran 11 merupakan uji berdasarkan *Black Box Testing*, guna memastikan semua sistem yang telah dibuat.

Tabel 3.13 Desain Uji Coba Rekomendasi Buku

No.	Tujuan	Skenario	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Conclusion
Fungsi Rekomendasi Buku					
1	Memberikan Rekomendasi Buku	Pengunjung <i>website</i> perpustakaan Universitas Dinamika memilih judul buku yang diinginkan, lalu sistem memberikan rekomendasi buku yang terkait.	Hasil rekomendasi buku-buku yang terkait dengan yang dipilih oleh pengunjung.	Uji Berhasil	Normal

3.2.2 Construction

Construction pada penelitian ini mengarah pada pengembangan perangkat lunak. Dimana pada pelaksanaannya melibatkan proses-proses sebelumnya, yaitu dari analisis kebutuhan, fungsional dan non-fungsional, serta perancangan arsitektur dan antarmuka.

Selanjutnya ialah melakukan proses pembuatan dengan melakukan *code* atau pengkodean pada sebuah program. Didapatkan hasil analisis sebelumnya akan dirancang dan dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan pendukung *framework* Laravel serta memanfaatkan *MYSQL* sebagai *database*.

3.3 Tahap Akhir

Tahap akhir merupakan tahap yang sebenarnya bervariasi mengenai jenis penelitian yang dilakukan. Namun secara umum, membahas mengenai melakukan pengujian dan evaluasi mengenai ketercapaian aplikasi, tujuan penelitian dan tugas akhir. Luaran tahap ini berisi tentang tolak ukur ketercapaian suatu penelitian, dari proses sebelum adanya sistem aplikasi.

Adapun setelah terciptanya aplikasi, apakah dapat menginterpretasikan serta mengkomunikasikan permasalahan dan pemahaman mengenai topik yang dibahas, sehingga dapat dijadikan studi literatur bagi pembaca. Intinya setiap kasus penelitian yang berbeda, tetapi tetap dapat memberikan hasil melalui laporan akhir.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Construction

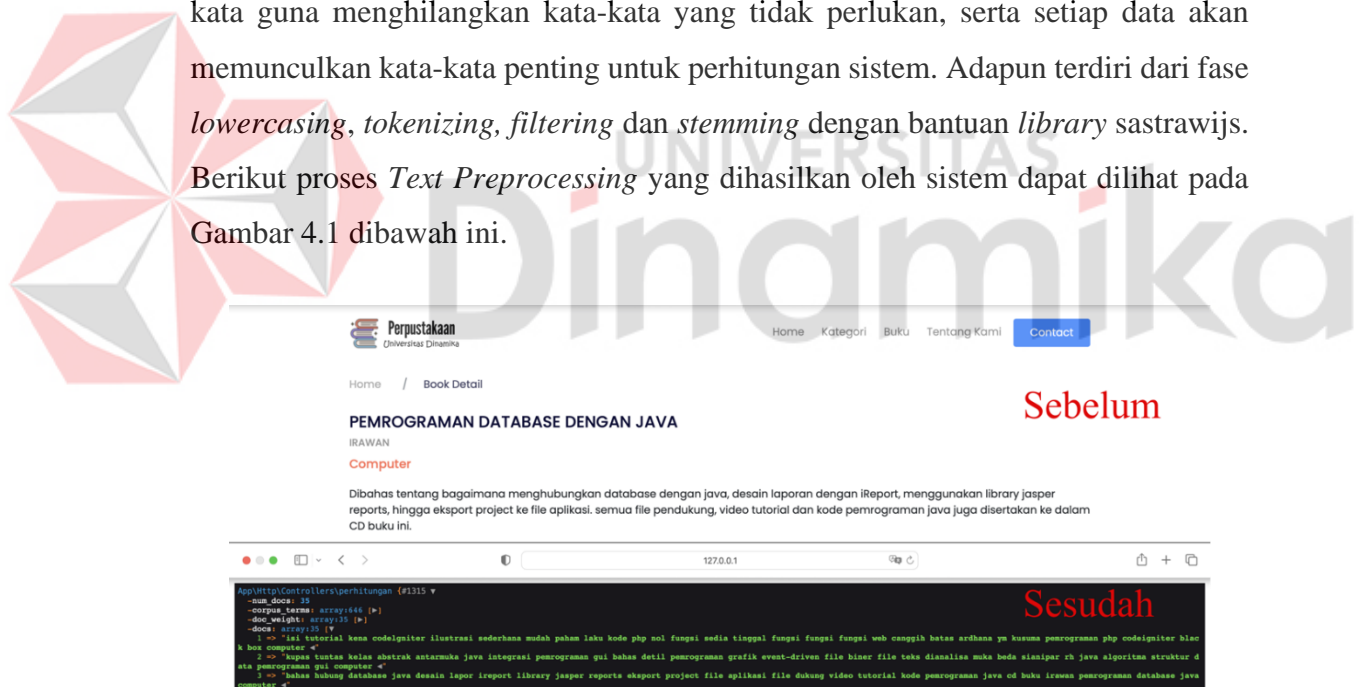
4.1.1 Tahap Implementasi Aplikasi

A. Proses Perhitungan Sistem

Dalam pertimbangan rekomendasi oleh sistem, terdapat perhitungan dan pembobotan yang dilakukan. Berikut merupakan proses-proses yang berjalan sebagai berikut:

A.1 Text Preprocessing

Pada tahap ini, sistem melakukan tahap *Text Preprocessing* yaitu pengolahan kata guna menghilangkan kata-kata yang tidak perlukan, serta setiap data akan memunculkan kata-kata penting untuk perhitungan sistem. Adapun terdiri dari fase *lowercasing*, *tokenizing*, *filtering* dan *stemming* dengan bantuan *library* sastrawijis. Berikut proses *Text Preprocessing* yang dihasilkan oleh sistem dapat dilihat pada Gambar 4.1 dibawah ini.



Gambar 4.1 Hasil *perhitungan Text Preprocessing* Oleh Sistem

A.2 TF-IDF (*Term Frequency – Inverse Document Frequency*)

Tahapan ini, sistem melakukan proses perhitungan dan pembobotan pada setiap kemunculan kata yang sering muncul pada setiap dokumen. Kata-kata yang sering muncul dan dihitung jumlah kemunculan disebut proses *Term Frequency*, sedangkan kata-kata yang dihitung dijumlah pada setiap dokumen, merupakan

proses *Inverse Document Frequency*. Hal ini kemudian oleh sistem akan dilakukan penjumlahan guna menemukan keterkaitan buku yang dipilih dengan alternatif yang terkait. Berikut sampel hasil proses *TF-IDF* (*Term Frequency – Inverse Document Frequency*) dapat dilihat pada Gambar 4.2 dibawah ini.

Gambar 4.2 Hasil perhitungan *TF-IDF* Oleh Sistem

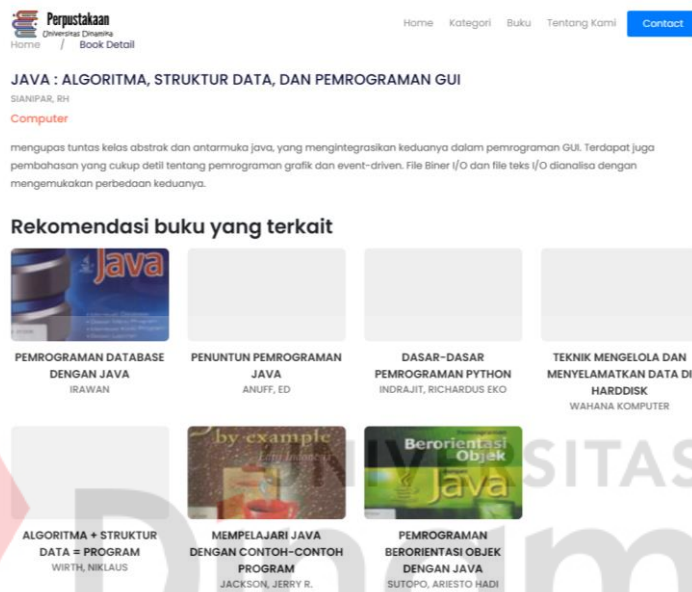
A.3 Cosine Similarity

Cosine Similarity merupakan proses perhitungan nilai kemiripan dari antar dua dokumen, nilai yang didapat diperoleh dari tahap sebelumnya yaitu *TF-IDF*. Kata yang sering muncul serta penjumlahan kata dari setiap dokumen, ialah kunci dalam penentuan nilai kesamaan antar dokumen. Berikut Gambar 4.3 dibawah ini merupakan proses *cosine similarity*.

Gambar 4.3 Hasil perhitungan *Cosine Similarity* Oleh Sistem

A.4 *Thresholding*

Pada tahapan ini, yaitu menentukan batas nilai untuk memunculkan rekomendasi, sehingga tidak semua rekomendasi akan tampil namun berdasarkan dari ambang nilai yang ditentukan. *Thresholding* yang dilakukan yaitu *default* yang didapat dari teori sebelumnya. Berikut pada Gambar 4.4 dibawah ini merupakan hasil setiap *Thresholding*.



Gambar 4.4 Hasil *Thresholding* Oleh Sistem

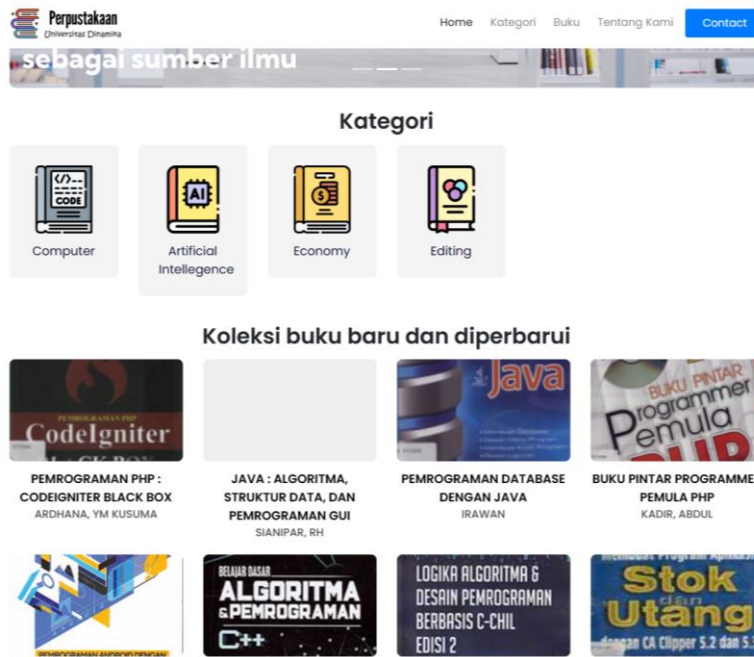
4.1.2 Hasil Aplikasi

A. Halaman Pengguna

Pada halaman pengguna, merupakan tampilan aplikasi yang ditunjukkan khusus kepada pengguna yang memuat informasi mengenai informasi buku, kategori buku dan deskripsi tentang buku yang terkait.

A.1 Halaman *Home*

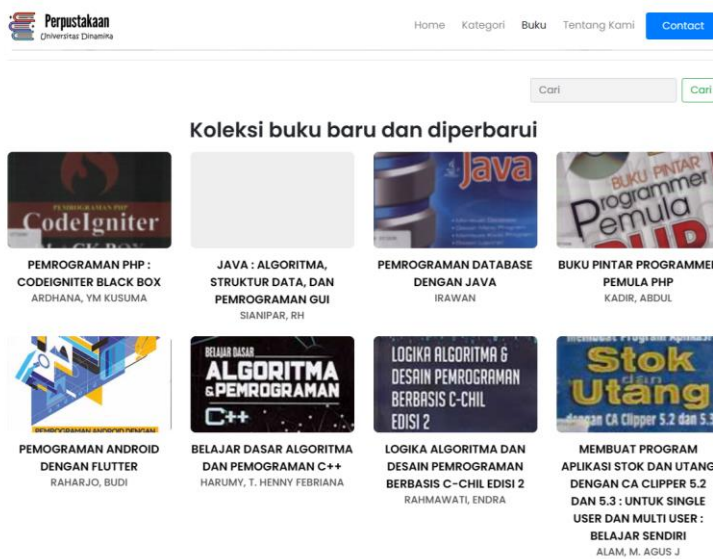
Tampilan halaman *home* adalah halaman yang memuat informasi umum bagi pengguna, terdapat informasi tentang buku, kategori dan lokasi perpustakaan Universitas Dinamika pada halaman *website*. Berikut dapat dilihat pada Gambar 4.5 dibawah ini.



Gambar 4.5 Tampilan *Home*

A.3 Halaman Buku

Tampilan halaman buku merupakan antarmuka *website* yang menampilkan buku yang terdapat pada perpustakaan Universitas Dinamika, serta pada halaman ini terdapat fitur *search* untuk mencari buku dengan lebih cepat. Berikut tampilan halaman buku dapat dilihat pada Gambar 4.6 dibawah ini.



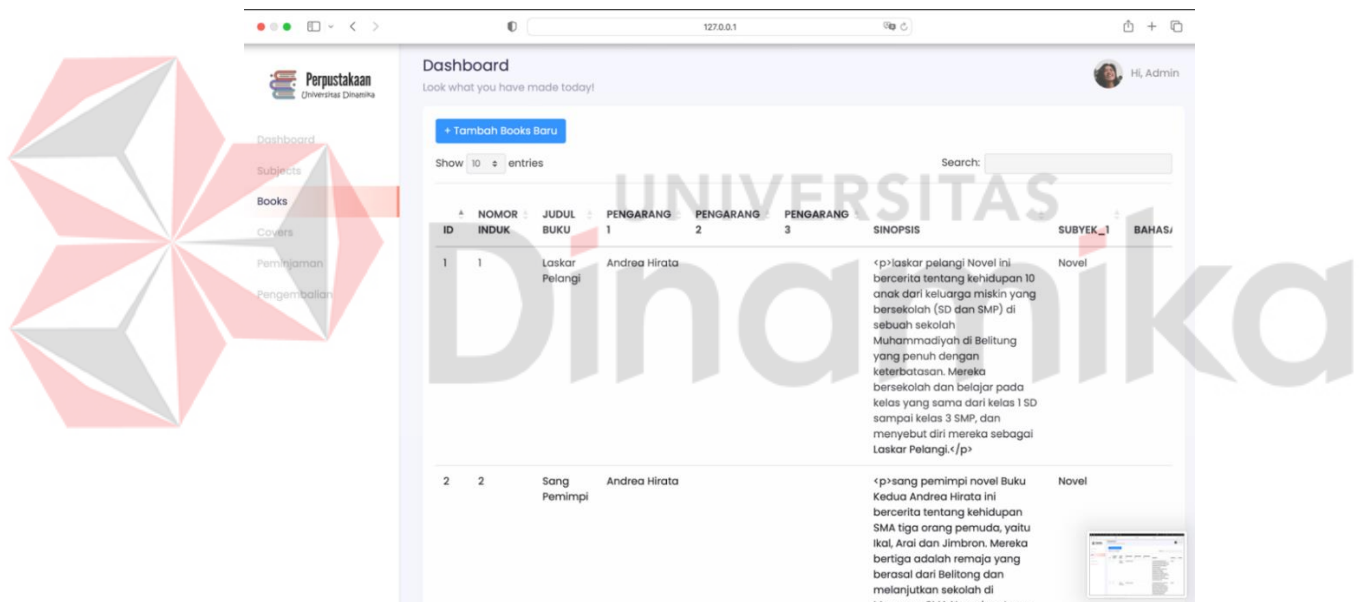
Gambar 4.6 Tampilan Halaman Buku

B. Halaman Admin

Pada halaman admin, merupakan halaman yang memuat tampilan mengenai berbagai informasi data yang dibutuhkan bagi *website*, selain itu pada halaman ini berfungsi sebagai kegiatan *create*, *update* dan *delete* data untuk kemudian diberikan kepada pengguna.

B.1 Halaman Admin *Book*

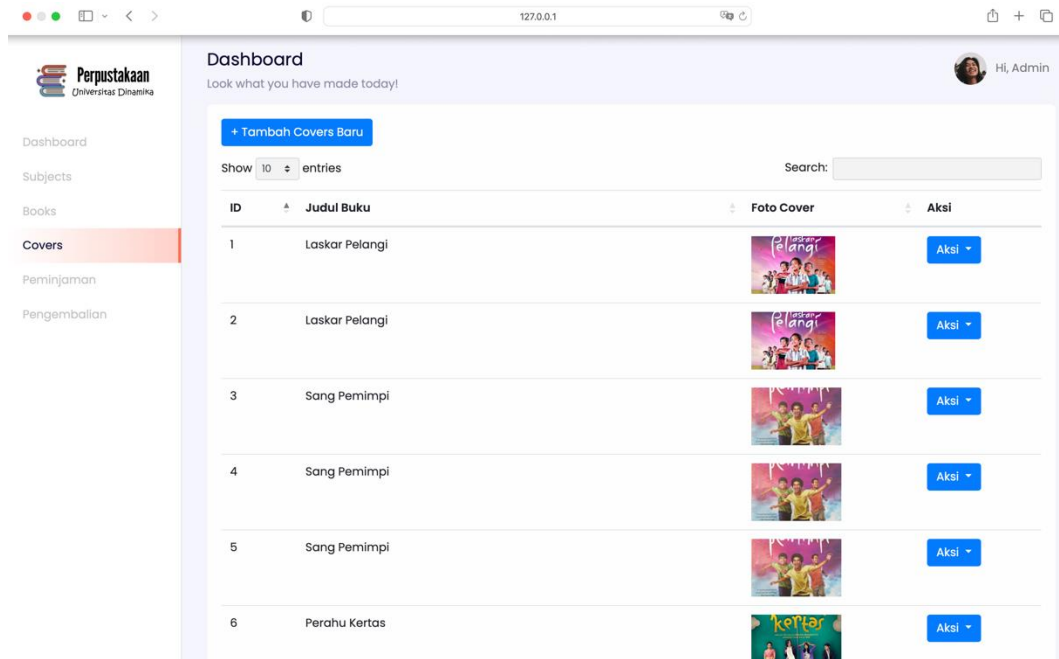
Halaman Admin *book* merupakan halaman yang melakukan aktivitas *create*, *update* dan *delete* data buku, serta menampilkan data tersebut untuk dapat dikelola oleh admin pada *website* perpustakaan Universitas Dinamika. Berikut dapat dilihat pada Gambar 4.7 dibawah ini.



Gambar 4.7 Tampilan admin buku

B.2 Halaman Admin *Covers*

Halaman Admin *Covers* merupakan halaman yang melakukan aktivitas *create*, *update* dan *delete covers* buku, serta menampilkan data tersebut untuk dapat dikelola oleh admin pada *website* perpustakaan Universitas Dinamika. Berikut dapat dilihat pada Gambar 4.8 dibawah ini.



Gambar 4.8 Tampilan admin Cover

4.2 Pengujian Aplikasi

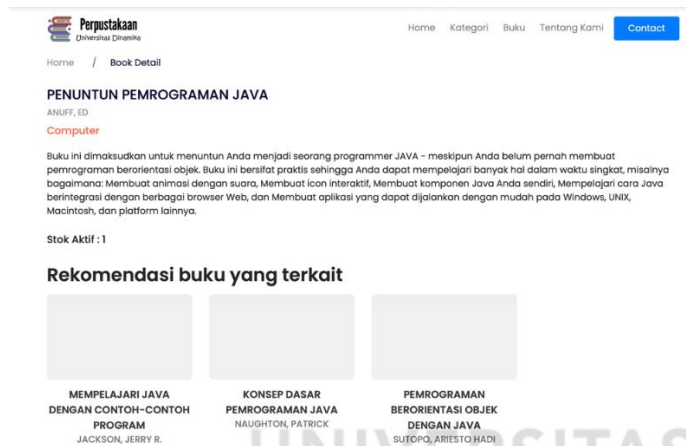
Pengujian aplikasi merupakan proses evaluasi dan validasi bahwa sistem aplikasi dapat berjalan dengan fungsi-fungsi yang telah sesuai, memenuhi syarat dan berjalan tanpa ada masalah. Tentu pengujian ini melakukan identifikasi *bug* atau *error* pada setiap fitur aplikasi, sehingga dapat diperbaiki sebelum aplikasi siap rilis dan digunakan

4.2.1 Black Box Testing

Black Box Testing digunakan dalam satu pengujian program aplikasi pada *website* sistem rekomendasi buku pada perpustakaan Universitas Dinamika dengan menggunakan metode *Content-Based Filtering*. Adapun tujuan dari tahap ini yaitu memastikan bahwa semua struktur aplikasi dapat berjalan dengan baik, sehingga didapatkan kesalahan pada awal pengujian sebelum benar-benar selesai. Berikut salah satu pengujian *Black Box Testing* pada Tabel 4.1, dan untuk hasil lainnya dapat dilihat pada Lampiran 13.

Tabel 4.1 Hasil *Black Box Testing* Sistem Rekomendasi

Objek Pengujian		Sistem Rekomendasi			
Keterangan		Pengunjung <i>website</i> perpustakaan Universitas Dinamika memilih judul buku yang diinginkan, lalu sistem memberikan rekomendasi buku yang terkait.			
No.	Tujuan	Input	Output	Hasil Pengujian	Gambar
1	Menguji fungsi <i>image</i> dan <i>button</i>	Mengklik - <i>button</i> berupa <i>image</i>	Sistem akan mengarahkan kehalaman <i>detail</i> dan muncul rekomendasi	Uji Berhasil	4.9



Gambar 4.9 *Testing* Tampilan Sistem Rekomendasi

4.2.2 Confusion Matrix

Confusion Matrix digunakan dalam menguji rekomendasi pada *website* sistem rekomendasi menggunakan *Content-Based Filtering* pada perpustakaan Universitas Dinamika. Pengujian ini guna mengetahui nilai tingkat *akurasi*, dan *presisi*. Pengujian ini melakukan uji *Threshold* dengan nilai yang berbeda yaitu dari 0,05, 0,1, 0,15 dan *default*. Sampel dalam pengujian ini memilih buku mengenai *Java* karena berisi sinopsis yang kompleks sebagai pendukung nilai rekomendasi yang tinggi dan memunculkan banyak rekomendasi yang memiliki keterkaitan. Pada Tabel 4.2 dibawah ini merupakan hasil luaran rekomendasi dari setiap *Threshold*.

Tabel 4.2 Hasil luaran rekomendasi berdasarkan *Confusion Matrix*

No	Pemilihan “Java”			
	<i>Threshold 0,05</i>	<i>Threshold 0,1</i>	<i>Threshold 0,15</i>	<i>Threshold Default</i>
1	MEMPELAJARI JAVA DENGAN CONTOH- CONTOH PROGRAM	MEMPELAJARI JAVA DENGAN CONTOH- CONTOH PROGRAM	MEMPELAJARI JAVA DENGAN CONTOH- CONTOH PROGRAM	MEMPELAJARI JAVA DENGAN CONTOH- CONTOH PROGRAM
2	KONSEP DASAR PEMROGRAMAN JAVA	KONSEP DASAR PEMROGRAMAN JAVA	KONSEP DASAR PEMROGRAMAN JAVA	KONSEP DASAR PEMROGRAMAN JAVA
3	PEMROGRAMAN BERORIENTASI OBJEK DENGAN JAVA	PEMROGRAMAN BERORIENTASI OBJEK DENGAN JAVA	PEMROGRAMAN BERORIENTASI OBJEK DENGAN JAVA	PEMROGRAMAN BERORIENTASI OBJEK DENGAN JAVA
4	MEMBANGUN APLIKASI WEB DENGAN PHP DAN MYSQL	MEMBANGUN APLIKASI WEB DENGAN PHP DAN MYSQL	MEMBANGUN APLIKASI WEB DENGAN PHP DAN MYSQL	MEMBANGUN APLIKASI WEB DENGAN PHP DAN MYSQL
5	PEMROGRAMAN DATABASE DENGAN JAVA	PEMROGRAMAN DATABASE DENGAN JAVA	PEMROGRAMAN DATABASE DENGAN JAVA	PEMROGRAMAN DATABASE DENGAN JAVA
6	JAVA : ALGORITMA, STRUKTUR DATA, DAN PEMROGRAMAN GUI	JAVA : ALGORITMA, STRUKTUR DATA, DAN PEMROGRAMAN GUI	JAVA : ALGORITMA, STRUKTUR DATA, DAN PEMROGRAMAN GUI	JAVA : ALGORITMA, STRUKTUR DATA, DAN PEMROGRAMAN GUI
7	GORITMA DAN PEMROGRAMAN : DALAM BAHASA PASCAL DAN C, BUKU 1	GORITMA DAN PEMROGRAMAN : DALAM BAHASA PASCAL DAN C, BUKU 1	GORITMA DAN PEMROGRAMAN : DALAM BAHASA PASCAL DAN C, BUKU 1	GORITMA DAN PEMROGRAMAN : DALAM BAHASA PASCAL DAN C, BUKU 1
8	PEMROGRAMAN BERORIENTASI OBJEK : TEORI DAN APLIKASI DENGAN C++ BERBASIS WINDOWS & LINUX	PEMROGRAMAN BERORIENTASI OBJEK : TEORI DAN APLIKASI DENGAN C++ BERBASIS WINDOWS & LINUX	PEMROGRAMAN BERORIENTASI OBJEK : TEORI DAN APLIKASI DENGAN C++ BERBASIS WINDOWS & LINUX	PEMROGRAMAN BERORIENTASI OBJEK : TEORI DAN APLIKASI DENGAN C++ BERBASIS WINDOWS & LINUX
9	DASAR-DASAR PEMROGRAMAN BERORIENTASI OBJEK DENGAN C++	DASAR-DASAR PEMROGRAMAN BERORIENTASI OBJEK DENGAN C++	DASAR-DASAR PEMROGRAMAN BERORIENTASI OBJEK DENGAN C++	DASAR-DASAR PEMROGRAMAN BERORIENTASI OBJEK DENGAN C++
10	ESENSI-ESENSI BAHASA PEMROGRAMAN JAVA DISERTAI LEBIH DARI 100 CONTOH PROGRAM	ESENSI-ESENSI BAHASA PEMROGRAMAN JAVA DISERTAI LEBIH DARI 100 CONTOH PROGRAM	ESENSI-ESENSI BAHASA PEMROGRAMAN JAVA DISERTAI LEBIH DARI 100 CONTOH PROGRAM	ESENSI-ESENSI BAHASA PEMROGRAMAN JAVA DISERTAI LEBIH DARI 100 CONTOH PROGRAM

A. Pengujian *Threshold* 0,05

Pada pengujian *Confusion Matrix* dengan nilai *Threshold* 0,05 atau 5% menghasilkan 10 rekomendasi buku. Hasil dari rekomendasi tersebut kemudian ditampilkan dan akan dibandingkan pada sampel data yang dapat dilihat pada Lampiran 3. hasil perbandingan dapat dilihat sebagai berikut:

1. Data buku dari hasil rekomendasi sejenis dan memiliki kecocokan yaitu *True Positive*, pada buku *Java* mengeluarkan 6 data buku.
2. Data buku dari hasil rekomendasi yang tidak sejenis dan tidak memiliki kecocokan yaitu *False Positive*, pada buku *Java* mengeluarkan 4 data buku.
3. Keseluruhan data buku yang sejenis dan memiliki kecocokan buku *Java* namun tidak termasuk dalam hasil rekomendasi yaitu *False Negative*, ada 0 data buku.
4. Keseluruhan data buku yang tidak sejenis dan tidak memiliki kecocokan buku *Java* serta tidak termasuk pada hasil rekomendasi yaitu *True Negative*, terdapat 6 data.

Hasil perbandingan diatas tersebut kemudian di lakukan perhitungan kedalam tabel rumus *Confusion Matrix* untuk mengetahui hasil nilai akurasi pada *Threshold* 0,5 atau 5% dan dapat dilihat pada Tabel 4.3 dibawah ini.

Tabel 4.3 Hasil *Confusion Matrix* dengan *Threshold* 0,05

		<i>True Values</i>	
		<i>True</i>	<i>False</i>
<i>Prediction</i>	<i>True</i>	6	4
	<i>False</i>	0	6

Hasil perbandingan *Confusion Matrix* tersebut, kemudian dilakukan perhitungan kedalam persamaan 6 guna menghitung nilai akurasi dan persamaan 4 dalam menghitung nilai presisi pada *Threshold* 0,05 atau 5%.

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FN + FP} \times 100\% = \frac{6 + 6}{6 + 4 + 0 + 6} = \frac{12}{16} = 75 \dots (6)$$

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP} \times 100\% = \frac{6}{6 + 4} \times 100\% = 60 \dots (4)$$

A. Pengujian *Threshold* 0,1

Pada pengujian *Confusion Matrix* dengan nilai *Threshold* 0,10 atau 10% menghasilkan 6 rekomendasi buku. Hasil dari rekomendasi tersebut kemudian ditampilkan dan akan dibandingkan pada sampel data yang dapat dilihat pada lampiran 3. hasil perbandingan dapat dilihat sebagai berikut:

1. Data buku dari hasil rekomendasi sejenis dan memiliki kecocokan yaitu *True Positive*, pada buku *Java* mengeluarkan 5 data buku.
2. Data buku dari hasil rekomendasi yang tidak sejenis dan tidak memiliki kecocokan yaitu *False Positive*, pada buku *Java* mengeluarkan 1 data buku.
3. Keseluruhan data buku yang sejenis dan memiliki kecocokan buku *Java* namun tidak termasuk dalam hasil rekomendasi yaitu *False Negative*, ada 1 data buku.
4. Keseluruhan data buku yang tidak sejenis dan tidak memiliki kecocokan buku *Java* serta tidak termasuk pada hasil rekomendasi yaitu *True Negative*, terdapat 9 data.

Hasil perbandingan diatas tersebut kemudian di lakukan perhitungan kedalam tabel rumus *Confusion Matrix* untuk mengetahui hasil nilai akurasi pada *Threshold* 0,1 atau 10 % dan dapat dilihat pada Tabel 4.4 dibawah ini.

Tabel 4.4 Hasil *Confusion Matrix* dengan *Threshold* 0,1

		<i>True Values</i>	
		<i>True</i>	<i>False</i>
<i>Prediction</i>	<i>True</i>	5	1
	<i>False</i>	1	9

Hasil perbandingan *Confusion Matrix* tersebut, kemudian dilakukan perhitungan kedalam persamaan 6 guna menghitung nilai akurasi dan persamaan 4 dalam menghitung nilai presisi pada *Threshold* 0,1 atau 10 %

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FN + FP} = \frac{5 + 9}{5 + 1 + 1 + 9} = \frac{14}{16} = 87,5 \dots (6)$$

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP} \times 100\% = \frac{5}{5 + 1} \times 100\% = 83,3 \dots (4)$$

B. Pengujian *Threshold* 0,15

Pada pengujian *confusion matrix* dengan nilai *threshold* 0,15 atau 15 % menghasilkan 3 rekomendasi buku. Hasil dari rekomendasi tersebut kemudian ditampilkan dan akan dibandingkan pada sampel data yang dapat dilihat pada lampiran 3. hasil perbandingan dapat dilihat sebagai berikut:

1. Data buku dari hasil rekomendasi sejenis dan memiliki kecocokan yaitu *True Positive*, pada buku *Java* mengeluarkan 3 data buku.
2. Data buku dari hasil rekomendasi yang tidak sejenis dan tidak memiliki kecocokan yaitu *False Positive*, pada buku *Java* mengeluarkan 0 data buku.
3. Keseluruhan data buku yang sejenis dan memiliki kecocokan buku *Java* namun tidak termasuk dalam hasil rekomendasi yaitu *False Negative*, ada 3 data buku.
4. Keseluruhan data buku yang tidak sejenis dan tidak memiliki kecocokan buku *Java* serta tidak termasuk pada hasil rekomendasi yaitu *True Negative*, terdapat 10 data.

Hasil perbandingan diatas tersebut kemudian di lakukan perhitungan kedalam tabel rumus *Confusion Matrix* untuk mengetahui hasil nilai akurasi pada *Threshold* 0,15 atau 15 % dan dapat dilihat pada Tabel 4.5 dibawah ini.

Tabel 4.5 Hasil *Confusion Matrix* dengan *Threshold* 0,15

		<i>True Values</i>	
		<i>True</i>	<i>False</i>
<i>Prediction</i>	<i>True</i>	3	0
	<i>False</i>	3	10

Hasil perbandingan *confusion matrix* tersebut, kemudian dilakukan perhitungan kedalam persamaan 6 guna menghitung nilai akurasi dan persamaan 4 dalam menghitung nilai presisi pada *threshold* 0,15 atau 15 %.

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FN + FP} = \frac{3 + 0}{3 + 0 + 3 + 10} = \frac{3}{16} = 18,75 \dots (6)$$

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP} \times 100\% = \frac{3}{3 + 0} \times 100\% = 100 \dots (4)$$

C. Pengujian *Threshold Default*

Pada pengujian *Confusion Matrix* dengan menentukan nilai ambang batas atau nilai *Threshold* menghasilkan 6 rekomendasi buku. Hasil dari rekomendasi tersebut kemudian ditampilkan dan akan dibandingkan pada sampel data yang dapat dilihat pada lampiran 3. hasil perbandingan dapat dilihat sebagai berikut:

1. Data buku dari hasil rekomendasi sejenis dan memiliki kecocokan yaitu *True Positive*, pada buku *Java* mengeluarkan 5 data buku.
2. Data buku dari hasil rekomendasi yang tidak sejenis dan tidak memiliki kecocokan yaitu *False Positive*, pada buku *Java* mengeluarkan 1 data buku.
3. Keseluruhan data buku yang sejenis dan memiliki kecocokan buku *Java* namun tidak termasuk dalam hasil rekomendasi yaitu *False Negative*, ada 1 data buku.
4. Keseluruhan data buku yang tidak sejenis dan tidak memiliki kecocokan buku *Java* serta tidak termasuk pada hasil rekomendasi yaitu *True Negative*, terdapat 9 data.

Hasil perbandingan diatas tersebut kemudian di lakukan perhitungan kedalam tabel rumus *Confusion Matrix* untuk mengetahui hasil nilai akurasi pada *Threshold* 0,15 atau 15 % dan dapat dilihat pada Tabel 4.6 dibawah ini.

Tabel 4.6 Hasil *Confusion Matrix* dengan *Threshold Default*

		<i>True Values</i>	
		<i>True</i>	<i>False</i>
<i>Prediction</i>	<i>True</i>	5	1
	<i>False</i>	1	9

Hasil perbandingan *Confusion Matrix* tersebut, kemudian dilakukan perhitungan kedalam persamaan 6 guna menghitung nilai akurasi dan persamaan 4 dalam menghitung nilai presisi pada *Threshold* 0,15 atau 15 %.

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FN + FP} = \frac{5 + 9}{5 + 1 + 1 + 9} = \frac{14}{16} = 87,5 \dots (6)$$

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP} \times 100\% = \frac{5}{5 + 1} \times 100\% = 83,3 \dots (4)$$

D. Analisis Pengujian *Confusion Matrix*

Berdasarkan pada hasil pengujian rekomendasi buku menggunakan *Content-Based Filtering* dengan berdasarkan 4 *Threshold*, maka luaran nilai tersebut dilakukan rata-rata guna memberikan kesimpulan sejumlah berapa akurasi dan presisi pada sistem rekomendasi buku. Berikut dapat dilihat pada Tabel 4.7 dibawah ini.

Tabel 4.7 Hasil Analisis *Confusion Matrix*

No. Pengujian	<i>Threshold</i>	<i>Accuracy</i>	<i>Precision</i>
C1	0,05 atau 5%	75%	60
C2	0,1 atau 10%	87,5%	83,3
C3	0,15 atau 15%	18,75%	1
C4	<i>Default Threshold</i>	87,5%	83,3
	Rata-rata	67,12%	93,25%

Berdasarkan hasil pengujian rekomendasi pada tahap sebelumnya dengan menentukan beberapa nilai *Threshold*, maka selanjutnya adalah menyajikan hasil dari beberapa rata-rata nilai, yaitu akurasi senilai 67,12% yang merepresentasikan ketepatan. Rata-rata presisi bernilai 93,25% yang merepresentasikan kesamaan ketika rekomendasi dilakukan berulang-ulang. Nilai akurasi terbilang sangat rendah, dikarenakan jumlah data buku yang pada pengujian sampel hanya 35 judul buku, dengan sinopsis sebagai kunci rekomendasi konten yang tidak detail. Hal ini membuat antar buku tidak dapat saling berkaitan dan menghasilkan nilai kecil, sehingga memunculkan jumlah rekomendasi buku sangat sedikit jika menentukan nilai pada *Threshold* yang tinggi. Nilai presisi terbilang besar, karena hasil rekomendasi buku yang dikeluarkan dapat dikatakan tepat dan sesuai.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil pemaparan mengenai penelitian penerapan sistem rekomendasi menggunakan *Content-Based Filtering* pada Perpustakaan Universitas Dinamika. Tentu dapat disimpulkan beberapa hasil penelitian sebagai berikut:

1. Menciptakan aplikasi sistem rekomendasi buku dengan menerapkan metode *Content-Based Filtering*.
2. Pengujian aplikasi dengan menggunakan *Black Box Testing*, menghasilkan nilai sebesar 100% dengan keberhasilan pada setiap skenario.
3. Hasil penerapan *Content-Based Filtering* pada sistem rekomendasi aplikasi perpustakaan Universitas Dinamika, menghasilkan akurasi sebesar 67,2%, dan presisi sebesar 93,25%.

5.2 Saran

Berdasarkan dari pengerjaan tugas akhir mengenai perancangan dan pembuatan aplikasi sistem rekomendasi, masih terdapat kekurangan yang dapat menjadi saran bagi pengembangan penelitian selanjutnya. Tentu berikut saran yang dapat diberikan sebagai berikut:

1. Pada penelitian berikutnya, dapat mengembangkan bahasa asing selain bahasa Indonesia dalam pengelolaan *Text Preprocessing*.
2. Menambahkan sampel selain buku dalam melakukan sistem rekomendasi.
3. Menambahkan parameter rekomendasi buku selain judul buku, pengarang, kategori, dan sinopsis.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, S. (2018). Pengaruh Pemanfaatan Perpustakaan Sekolah Terhadap Prestasi Belajar Peserta Didik Di Smk Pratidina Makassar. *Jurnal Diskursus Islam*, 6(1), 55–70. <https://doi.org/10.24252/jdi.v6i1.6775>
- Adhe, D., Rachman, C., Goejantoro, R., & Tisna, D. (2020). Implementation Of Text Mining For Grouping Thesis Documents Using K-Means Clustering. *Jurnal EKSPONENSIAL*, 11(2), 167–174.
- Akbar, A., Aplisalita, W. O. D., & Rusadi, L. O. (2021). Fungsi Perpustakaan Sekolah Terhadap Prestasi Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(1), 203–212. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i1.286>
- Al-Hafidh, D. F., Rozi, I. F., & Putri, I. K. (2022). Peringkasan Teks Otomatis pada Portal Berita Olahraga menggunakan metode Maximum Marginal Relevance. *Jurnal Informatika Polinema*, 8(3), 21–30. <https://doi.org/10.33795/jip.v8i3.519>
- Andika, L. A., Azizah, P. A. N., & Respatiwan, R. (2019). Analisis Sentimen Masyarakat terhadap Hasil Quick Count Pemilihan Presiden Indonesia 2019 pada Media Sosial Twitter Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier. *Indonesian Journal of Applied Statistics*, 2(1), 34. <https://doi.org/10.13057/ijas.v2i1.29998>
- Aprianto. (2021). *Penerapan Algoritma Content-Based Filtering Untuk Rekomendasi Destinasi Wisata Pada Aplikasi Picniker*.
- Arraman, B. C., & Hazmi, N. (2018). Analisis Buku Teks Sejarah Kelas X Kurikulum 2013. *KAGANGA: Jurnal Pendidikan Sejarah Dan Riset Sosial-Humaniora*, 1(2), 122–140. <https://doi.org/10.31539/kaganga.v1i2.404>
- Aryani, Susilo, B., & Setiawan, Y. (2019). Perancangan Sistem Rekomendasi Pemilihan Cinderamata Khas Bengkulu BerbasisE-MARKETPLACE. *Jurnal Rekursif*, 7(1), 70–76.

Badriyah, T., Fernando, R., & Syarif, I. (2018). Sistem Rekomendasi Content Based Filtering Menggunakan Algoritma Apriori. *Konferensi Nasional Sistem Informasi, 1*(1), 554–559.

Cholifah, W. N., Yulianingsih, Y., & Sagita, S. M. (2018). Pengujian Black Box Testing pada Aplikasi Action & Strategy Berbasis Android dengan Teknologi Phonegap. *STRING (Satuan Tulisan Riset Dan Inovasi Teknologi), 3*(2), 206. <https://doi.org/10.30998/string.v3i2.3048>

Heryanto, I. W. A., Artama, Kurniawan, M. W. S., & Gunadi, I. G. A. (2020). Segmentasi Warna dengan Metode Thresholding. *Wahana Matematika Dan Sains, 14*(1), 54–64.

Juniadi, M., & Heriyanto. (2021). Strategi Perpustakaan Umum dalam Mendukung Program Sustainable Development Goals. *Anuva: Jurnal Kajian Budaya, Perpustakaan, Dan Informasi, 5*(4), 569–578. <https://doi.org/10.14710/anuva.5.4.569-578>

Kurniawan, D., & Kasih, P. (2021). Sistem Rekomendasi Menu Paket Miklur Menggunakan Metode Content-Based Filtering dan Algoritma Apriori. *Prosiding SEMNAS INOTEK ...*, 85–90. <https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek/article/view/910%0Ahttps://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek/article/download/910/610>

Larasati, F. B. A., & Februariyanti, H. (2021). Sistem Rekomendasi Product Emina Cosmetics Dengan Menggunakan Metode Content - Based Filtering. *Jurnal Manajemen Informatika Dan Sistem Informasi, 4*(1), 45. <https://doi.org/10.36595/misi.v4i1.250>

Nastiti, P. (2019). Penerapan Metode Content Based Filtering Dalam Implementasi Sistem Rekomendasi Tanaman Pangan. *Teknika, 8*(1), 1–10. <https://doi.org/10.34148/teknika.v8i1.139>

- Pakpahan, R. (2019). Perancangan Aplikasi Pendeteksian Kemiripan Dokumen Teks Menggunakan Algoritma Cosine Similarity Berbasis Android. *Informasi Dan Teknologi Ilmiah (INTI)*, 6(3), 390–394.
- Permana, R. A., & Sahara, S. (2018). Penerapan SDLC Waterfall Berbasis Web pada Toko Giant Komputer Depok. *Jurnal Sistem Informasi STMIK Antar Bangsa*, 7(2), 205–210.
- Prabowo, C., Nul, L., Cep, H., Rohmat, L., & Rizki, A. (2021). Teknik Klasifikasi Pembayaran SPP Berdasarkan Tingkat Ketepatan Pembayaran. *Jurnal Data Science & Informatika*, 1(1), 1–5.
- Prasetyawan, Y. Y., Krismayani, I., Arfa, M., & Saufa, A. F. (2018). Peran Perpustakaan Umum Kabupaten Gunung Kidul dalam Meningkatkan Kualitas Hidup Masyarakat Pesisir Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Pustaka Budaya*, 5(1), 53–60. <https://doi.org/10.31849/pb.v5i1.1462>
- Pressman, R. S. (2015). *Rekayasa perangkat lunak: pendekatan praktisi buku i*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Proboningrum, S., & Sidauruk, A. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Supplier Kain Dengan Metode Moora. *JSiI (Jurnal Sistem Informasi)*, 8(1), 43–48. <https://doi.org/10.30656/jsii.v8i1.3073>
- Putri, M. W., Muchayan, A., & Kamisutara, M. (2020). Sistem Rekomendasi Produk Pena Eksklusif Menggunakan Metode Content-Based Filtering dan TF-IDF. *JOINTECS (Journal of Information Technology and Computer Science)*, 5(3), 229. <https://doi.org/10.31328/jointecs.v5i3.1563>
- Rahadi, N. W., & Vikasari, C. (2020). Pengujian Software Aplikasi Perawatan Barang Milik Negara Menggunakan Metode Black Box Testing Equivalence Partitions. *Infotekmesin*, 11(1), 57–61. <https://doi.org/10.35970/infotekmesin.v11i1.124>
- Rahmiati, R., Irfan, D., Agustin, A., & Hedyati, S. (2020). Aplikasi Pengukur Tingkat Sentimen Pelanggan Berdasarkan Komplain Pelanggan Pln

Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor. *INOVTEK Polbeng - Seri Informatika*, 5(2), 332. <https://doi.org/10.35314/isi.v5i2.1467>

Ratmelia, Y. (2018). Nilai Moral Dalam Buku Teks Pelajaran Sejarah (Analisis Terhadap Buku Teks Sejarah Indonesia Kelas X). *HISTORIA: Jurnal Pendidik Dan Peneliti Sejarah*, 1(2 (April 2018)), 115–122.

Rohayati, M. (2014). Membangun Sistem Informasi Monitoring Data Inventory Di Vio Hotel Indonesia. *Jurnal Ilmiah Komputer Dan Informatika (KOMPUTA)*, 1(1), 1–8.

Rozi, F., Sukmana, F., & Adani, M. N. (2021). Pengelompokan Judul Buku dengan Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor (K-NN) dan Term Frequency – Inverse Document Frequency (TF-IDF). *JIMP: Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan*, 6(3), 1–5.

Safitri, D. A. N., Halilintar, R., & Wahyuniar, L. S. (2021). Sistem Rekomendasi Skincare Menggunakan Metode Content-Based Filtering dan Algoritma Apriori. *Seminar Nasional Inovasi Teknologi (SEMNAS INOTEK)*, 242–248.

Sardjono, M. W., Cahyanti, M., Mujahidin, M., & Arianty, R. (2018). Pendeteksi Kesamaan Kata Untuk Judul Penulisan Berbahasa Indonesia Menggunakan Algoritma Stemming Nazief-Adriani. *Sebatik*, 22(2), 138–146. <https://doi.org/10.46984/sebatik.v22i2.320>

Sejati, F. B., Hendradi, P., & Pujiarto, B. (2019). Deteksi Plagiarisme Karya Ilmiah Dengan Pemanfaatan Daftar Pustaka Dalam Pencarian Kemiripan Tema Menggunakan Metode Cosine Similarity (Studi Kasus: Di Universitas Muhammadiyah Magelang). *Jurnal Komtika*, 2(2), 85–94. <https://doi.org/10.31603/komtika.v2i2.2594>

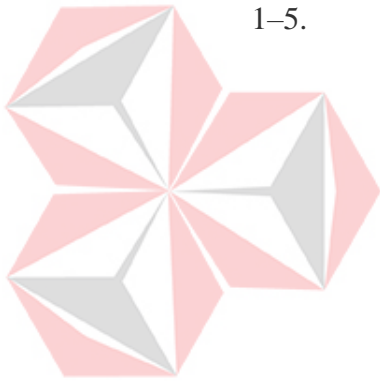
Silalahi, N., & Ginting, G. L. (2022). Analisa Sentimen Masyarakat Dalam Penggunaan Vaksin Sinovac Dengan Menerapkan Algoritma Term Frequency –Inverse Document Frequency (TF-IDF) dan Metode Deskripsi. *Josh*, 3(3), 206–217. <https://doi.org/10.47065/josh.v3i3.1441>

Suryani, L., & Edy, K. (2020). Pengembangan Aplikasi “Lost & Found” Berbasis Android Dengan Menggunakan Metode Term Frequency – Inverse Document Frequency (Tf-Idf) Dan Cosine Similarity. *Electro Luceat*, 6(2), 190–204. <https://doi.org/10.32531/jelekn.v6i2.232>

Tujni, B., & Hutrianto, H. (2020). Pengembangan Perangkat Lunak Monitoring Wellies Dengan Metode Waterfall Model. *Jurnal Ilmiah Matrik*, 22(1), 122–130. <https://doi.org/10.33557/jurnalmatrik.v22i1.862>

Universitas Dinamika / Fakultas. (n.d.). Retrieved June 9, 2023, from <https://www.dinamika.ac.id/category/fti#1>

Wahid, A. A. (2020). Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi. *Jurnal Ilmu-Ilmu Informatika Dan Manajemen STMIK*, November, 1–5.



UNIVERSITAS
Dinamika