

**SISTEM REKOMENDASI TOKO ONLINE MENGGUNAKAN
ALGORITMA COLLABORATIVE FILTERING DAN
CONTENT BASED FILTERING**

THESIS

**Oleh :
DITA AISHA
NIM. 200605220011**



**PROGRAM STUDI MAGISTER INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2022**

**SISTEM REKOMENDASI TOKO ONLINE MENGGUNAKAN
ALGORITMA COLLABORATIVE FILTERING DAN
CONTENT BASED FILTERING**

THESIS

**Diajukan kepada:
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Magister Komputer (M.Kom)**

**Oleh :
DITA AISHA
NIM. 200605220011**

**PROGRAM STUDI MAGISTER INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2022**

**SISTEM REKOMENDASI TOKO ONLINE MENGGUNAKAN
ALGORITMA COLLABORATIVE FILTERING DAN
CONTENT BASED FILTERING**

THESIS

**Oleh :
DITA AISHA
NIM. 200605220011**

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji:
Tanggal: 07 Desember 2022

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Dr. Ririen Kusumawati, S.Si., M.Kom
NIP. 19830616201101 1 004

Dr. Muhammad Faisal, M.T
NIP. 19740510 200501 1 007

Mengetahui,
Ketua Program Studi Magister Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

Dr. Cahyo Crysdian
NIP. 19740424 200901 1 008

**SISTEM REKOMENDASI TOKO ONLINE MENGGUNAKAN
ALGORITMA COLLABORATIVE FILTERING DAN
CONTENT BASED FILTERING**

THESIS

**Oleh :
Dita Aisha
NIM. 200605220011**

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Thesis
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Magister Komputer (M.Kom)
Tanggal: 12 Desember 2022

Susunan Dewan Penguji

Tanda Tangan

Penguji Utama	: <u>Dr. Ririen Kusumawati, S.Si M.Kom</u> NIP. 19720309 200501 2 002	()
Ketua Penguji	: <u>Dr. Muhammad Faisal, M.T</u> NIP. 19740510 200501 1 007	()
Sekretaris Penguji	: <u>Dr. Sri Hariani, M.Si</u> NIP. 19731014 200112 2 002	()
Anggota Penguji	: <u>Dr. Yunifa Miftachul Arif, M.T</u> NIP. 19830616 201101 1 004	()

Mengetahui dan Mengesahkan
Ketua Program Studi Magister Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

Dr. Cahyo Crysdian
NIP. 19740424 200901 1 008

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dita Aisha
NIM : 200605220011
Program Studi : Magister Informatika
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Thesis yang saya tulis ini benar-banar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan Thesis ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 12 Desember 2022
Yang membuat pernyataan,

Dita Aisha
NIM. 200605220011

MOTTO

Hidup ini tak selalu berjalan sesuai dengan keinginanmu. Saat itu terjadi, janganlah marah atau menyalahkan Allah. Justru kamu harus yakin, kalau Allah punya jalan lain yang lebih baik untukmu, Lebih baik, berdoalah agar kamu diberikan kekuatan untuk melalui semua ini. Siapa tahu setelah semuanya berlalu, kamu akan menjadi pribadi yang lebih kuat dan penyabar.

“Ingatlah Allah saat hidup tak berjalan sesuai keinginanmu. Allah pasti punya jalan yang lebih baik untukmu.”

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah rabbil alamin...

Sujud syukur kusembahkan kepadaMu ya Allah, Tuhan Yang Maha Agung dan Maha Tinggi. Atas takdirmu saya bisa menjadi pribadi yang berpikir, berilmu, beriman dan bersabar. Semoga keberhasilan ini menjadi satu langkah awal untuk masa depanku, dalam meraih cita-cita saya. Sholawat dan Salam senantiasa tercurah kepada Baginda nabi Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat dan umatnya.

Dengan ini saya persembahkan karya ini untuk bapak dan ibu dengan penuh keikhlasan ini sedikit hadiah dari saya untuk kedua orang tua dan nenek saya, serta keluarga saya, Terimakasih untuk doa ibu dan bapak yang tidak pernah putus untuk saya. Tidak akan pernah saya lupakan terimakasih kepada Dosen Pembimbing saya ibu ririen dan bapak faisal terimakasih atas segala kesabaran, perhatian, waktu dan ilmu yang telah diberikan kepada saya.

Ucapan terima kasih ini saya persembahkan juga untuk seluruh sahabat-sahabat saya dan teman-teman saya selalu mendukung dan mendampingi saya, serta semua pihak yang sudah berkontribusi, yang kiranya tidak dapat saya sebutkan satu persatu terima kasih saya ucapkan. Karya ini tidak akan jadi apa-apa tanpa do'a dan motivasi anda-anda semuanya.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Syukur alhamdulillah penulis haturkan keha dirat Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan studi di Program Studi Magister Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang sekaligus menyelesaikan Thesis ini dengan baik.

Selanjutnya penulis haturkan ucapan terima kasih seiring do'a dan harapan jazakumullah ahsanal jaza' kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya Thesis ini. Ucapan terima kasih ini penulis sampaikan kepada:

1. Ibu Dr. Ririen Kusumawati, S.Si., M.Kom dan Bapak Dr. Muhammad Faisal, M.T selaku dosen pembimbing Thesis, atas segala kesabaran, perhatian, waktu dan ilmu yang telah diberikan kepada penulis.
2. Segenap sivitas akademika Program Studi Magister Informatika, terutama seluruh Bapak/ Ibu dosen, terima kasih atas segenap ilmu dan bimbingannya.
3. Orang tua tercinta dan nenek tercinta yang senantiasa memberikan doa dan restunya kepada penulis dalam menuntut ilmu.
4. Sahabat-sahabat dan Teman-teman yang selalu memberikan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan Thesis ini.
5. Semua pihak yang ikut membantu dalam menyelesaikan Thesis ini baik berupa materiil maupun moril.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Thesis ini masih terdapat kekurangan dan penulis berharap semoga Thesis ini bias memberikan manfaat kepada para pembaca khususnya bagi penulis secara pribadi. Amin Ya Rabbal Alamin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Malang, Desember 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
ABSTRAK	xiv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Pernyataan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II	6
STUDI PUSTAKA	6
2.1 Kajian Pustaka	6
2.2 Penelitian Terdahulu	13
2.3 Perbedaan penelitian	14
2.4 Kerangka Teori	15
BAB III	16
METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1 Desain Penelitian	16
3.1.1 Identifikasi Masalah	16
3.1.2 Study Literatur	16

3.1.3	Pengumpulan Data.....	17
3.1.4	Roadmap Penelitian.....	17
3.1.5	Pengolahan Data.....	19
3.1.6	Alur Flowchart Algoritma Content Based Filtering	20
3.1.7	Alur Flowchart Algoritma Collaborative Filtering.....	21
3.2	Implementasi Algoritma	22
3.2.1	Collaborative Filtering	22
3.2.2	Content Based Filtering	30
BAB IV		33
HASIL DAN PEMBAHASAN		33
4.1	Hasil Analisa Metode	33
4.2	Hasil Analisa Menggunakan Collaborative Filtering	33
4.2.1	Analisa Desain Algoritma Sistem	33
4.2.2	Pemrosesan Data	35
4.2.3	Proses Perhitungan	37
4.3	Hasil Analisa Menggunakan Content Based Filtering	42
4.3.1	Analisa Desain Algoritma.....	42
4.3.2	Proses Perhitungan	45
4.3.3	Hasil Perbandingan Algoritma.....	47
4.3.4	Integrasi Islam.....	49
BAB V		56
KESIMPULAN DAN SARAN		56
5.1 KESIMPULAN.....		56
DAFTAR PUSTAKA		58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Teori.....	15
Gambar 3.1 Desain Penelitian	16
Gambar 3.2 Roadmap Penelitian Alur Penelitian.....	18
Gambar 3.3 Roadmap Penelitian	19
Gambar 3.4 Desain Sistem.....	20
Gambar 3.5 Alur Flowchart Algoritma Content Based Filtering	21
Gambar 3.6 Alur Flowchart Algoritma <i>Collaborative</i> Filtering	22
Gambar 4.1 Collaborative Filtering	34
Gambar 4.3 Data Set Collaborative Filtering.....	36
Gambar 4.4 Proses perhitungan item oleh user 1 dan 2.....	37
Gambar 4.5 Menentukan kemiripan antar item.....	38
Gambar 4.5 Menentukan kemiripan antar item.....	39
Gambar 4.7 hasil dari kedua item.....	39
Gambar 4.8 Menambahkan pilihan setiap user	40
Gambar 4.9 Menjumlahkan pilihan setiap user	40
Gambar 4.10 Penjumlahan persamaan setiap user	40
Gambar 4.11 Perhitungan skor tertinggi.....	41
Gambar 4.12 Perhitungan nilai similarity	41
Gambar 4.13 Hasil Rekomendasi Sistem <i>collaborative filtering</i>	42
Gambar 4.14 Flowchart Content Based Filtering.....	43
Gambar 4.15 Proses Pemanggilan Data set <i>Content Based Filtering</i>	44
Gambar 4.16 Perhitungan Tf.....	45
Gambar 4.17 Perhitungan IDF Sistem	47
Gambar 4.18 Perhitungan skor kesamaan.....	46
Gambar 4.19 Hasil kemiripan item.....	47
Gambar 4.20 Hasil Rekomendasi <i>content based filtering</i>	47
Gambar 4.21 Hasil MAE Algoritma <i>Content Based Filtering</i>	48

Gambar 4.22 Hasil MAE algoritma *collaborative filtering* 48

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	13
Tabel 2.2 Perbedaan Penelitian	14
Tabel 3.1 Data Kriteria	23
Tabel 3.2 Rating <i>User</i> per Kriteria	23
Tabel 3.3 Data Item	24
Tabel 3.4 Rating U_1	24
Tabel 3.5 Rating U_2	25
Tabel 3.6 Rating U_3	25
Tabel 3.7 Rating U_n	26
Tabel 3.8 Kesamaan Rating Antar <i>User</i>	27
Tabel 3.9 Hasil Nilai Rata-rata Kesamaan <i>User</i>	28
Tabel 3.10 Matriks Kesamaan <i>User</i>	28
Tabel 3.11 Prediksi Rating U_n	29
Tabel 3.12 Urutan R_0 pada U_n	30
Tabel 3.13 Hasil Akhir Rekomendasi.....	30
Tabel 3. 14 <i>Conten Based Filtering</i>	31
Tabel 3.15 Nilai TF.....	31
Tabel 3.16 perhitungan nilai IDF	32
Tabel 3.17 bobot tf-idf	32
Tabel 4.2 Data Set Content Based Filtering	44

ABSTRAK

Dita Aisha. 2022. Sistem Rekomendasi Toko Online Menggunakan Algoritma Collaborative Filtering Dan Content Based Filtering. Thesis. Program Studi Magister Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Dr. Ririen Kusumawati, S.Si., M.Kom (II) Dr. Muhammad Faisal, M.T

Kata kunci : Sistem Rekomendasi, Collaboratif Filtering, Content Based Filtering

Menjual suatu barang di zaman yang serba canggih ini sangatlah mudah, berbeda dengan dulu kita harus memiliki tempat atau toko untuk berjualan, sekarang ini kita tidak harus memiliki tempat atau toko untuk berjualan, kita bisa berjualan secara online. Dalam content based filtering tidak membutuhkan parameter rating berbeda dengan collaborative filtering yang membutuhkan nilai rating untuk menghasilkan sistem rekomendasi, content based filtering menggunakan dari suatu item atau deskripsi dari profil pengguna untuk menghasilkan rekomendasi. Content based filtering dapat memberikan rekomendasi item yang belum pernah dirating sekalipun, sebaliknya collaborative filtering tidak dapat melakukan rekomendasi jika belum ada item yang di rating. Pada MAE didapatkan hasil di algoritma collaborative filtering 2,31 sedangkan pada content based filtering 3,8.

BAB I

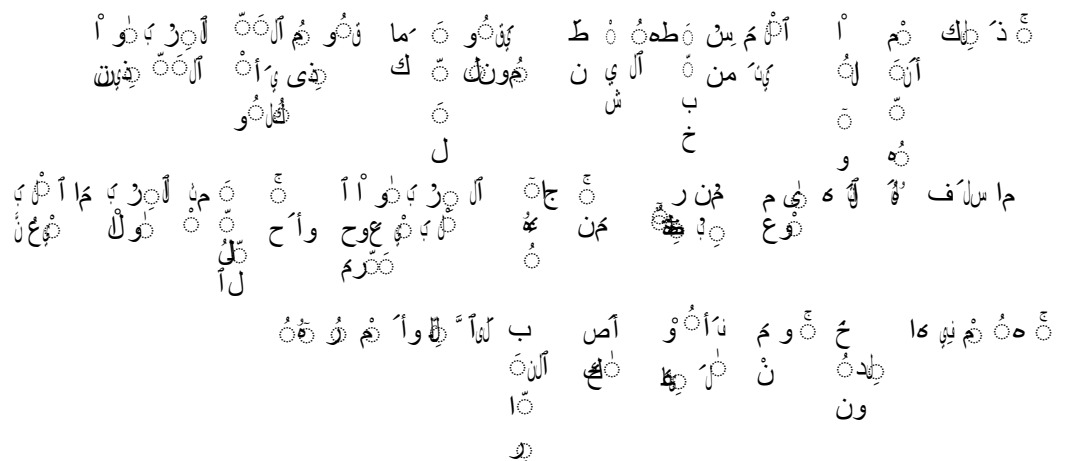
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semakin majunya proses jual beli di Indonesia membuat penjual *offline* setara UMKM mengalami penurunan pembeli. Rata-rata seseorang sudah lebih memilih belanja lewat *marketplace* atau jual beli online yang lebih di kenal dengan istilah *E-Commerce*. *E-Commerce* atau jual beli *online* adalah sistem jual beli yang bersifat *online*, yang seorang pembeli tidak perlu selalu datang ke suatu toko ataupun perusahaan untuk membeli suatu barang (Manseni, 2016).

Proses jual beli sekarang ini sudah sangat mudah, tidak seperti dulu harus mempunyai tempat untuk berjualan atau toko, yang mempunyai toko sekarang pun sudah jarang di datangi oleh pembeli seperti dulu, sekarang dapat hanya berjualan *online* dengan hanya modal *handphone* ataupun laptop dengan di sambungkan pada koneksi jaringan internet. Perkembangan teknologi yang pesat saat ini juga mampu mengubah cara penjualan dan pembelian produk yang semula secara konvensional ke model penjualan dan pembelian produk secara *online* melalui internet, pembeli hanya cukup memilih produk yang ditampilkan dalam layar *website* dimanapun dan kapanpun secara mudah. *E-Commerce* dapat dikatakan sebagai arena terjadinya transaksi atau pertukaran informasi antara penjual dan pembeli di dunia maya.

Dalam islam juga Jual beli disebut bentuk dasar dari kegiatan ekonomi manusia dan merupakan aktivitas yang sangat dianjurkan dalam ajaran Islam. Bahkan, Rasulullah SAW sendiri pun telah menyatakan bahwa 9 dari 10 pintu rezeki adalah melalui pintu berdagang (al-hadits). Artinya, melalui jalan perdagangan (jual beli) inilah, pintu-pintu rezeki akan dapat dibuka sehingga karunia Allah terpancar daripadanya. Jual beli merupakan sesuatu yang diperbolehkan (Fitria, 2017). Dalam Qur'an Surat Al Baqoroh ayat 275 yang berbunyi :



Artinya “Orang-orang yang makan (mengambil) riba tidak dapat berdiri melainkan seperti berdirinya orang yang kemasukan syaitan lantaran (tekanan) penyakit gila. Keadaan mereka yang demikian itu, adalah disebabkan mereka berkata (berpendapat), sesungguhnya jual beli itu sama dengan riba, padahal Allah telah menghalalkan jual beli dan mengharamkan riba. Orang-orang yang telah sampai kepadanya larangan dari Tuhannya, lalu terus berhenti (dari mengambil riba), maka baginya apa yang telah diambilnya dahulu (sebelum datang larangan); dan urusannya (terserah) kepada Allah. Orang yang kembali (mengambil riba), maka orang itu adalah penghuni-penghuni neraka; mereka kekal di dalamnya” .

Dalam dalil tersebut juga di jelaskan bahwa dalil di atas dimaksudkan untuk transaksi *offline*. Sekarang bagaimana dengan transaksi *online* di saat sekarang ini dengan catatan selama dilakukan dengan benar sesuai dengan tuntunan ajaran Islam. Tidak melakukan riba sesuai dengan yang di jelaskan di ayat tersebut.

Berjualan *online* juga banyak mendapatkan keuntungan untuk pemiliknya, Pemilik bisa mengurangi pengeluaran untuk menyewa tempat atau toko, mengurangi gaji pekerja dan kita bisa meminimalisir pengeluaran. Perkembangan jual beli *online* pun telah berkembang dan diterima dengan dengan baik di dalam masyarakat. Masyarakat Indonesia sangat terbuka dengan teknologi baru dan juga jumlah pemakai internet di Indonesia semakin meningkat pesat dari tahun ke tahun. Hal ini merupakan kesempatan yang bagus sekaligus menjadi tantangan tersendiri untuk menjadikan media pemasaran dan penjualan online bagi para produsen dan penjual.

Salah satu strategi yang bisa digunakan untuk membuat penjualan online lebih berkembang antara lain dengan penggunaan sistem rekomendasi. Aksesories Tata merupakan perusahaan manik-manik dan juga aksesories yang terletak di jalan raya gambang kecamatan gudo kabupaten jombang. Toko ini memproduksi beberapa macam aksesories manik-manik lokal maupun import seperti gelang, kalung, dan juga berbagai macam bros. Sebelum ada toko *online* sistem penjualan

dan pemesanan produk dilakukan secara konvensional. Konsumen yang akan memesan produk harus datang ke toko. Sedangkan untuk konsumen yang berada di

luar kota, mereka diharuskan mengirimkan desain produk dan rincian pesannya melalui pesan *whatsApp* maupun *messenger*. Pengiriman informasi melalui pesan ini seringkali menimbulkan masalah karena *format* informasi pemesanan seperti desain dan rincian pesanan yang dikirimkan oleh konsumen seringkali tidak sesuai dengan yang dibutuhkan. Setelah memiliki toko *online* perusahaan manik manik ini sudah mulai berkembang dan lebih baik proses transaksinya tetapi masih memiliki masalah dengan banyaknya keberagaman produk membuat pembeli menanyakan mana produk yang lebih di minati oleh pembeli-pembeli lainnya. Dari banyaknya produk juga ternyata membuat konsumen kesulitan dalam memilih produk yang akan dibeli.

Berkaitan dengan masalah diatas, Sebelum membuat sistem rekomendasi produk mana yang lebih sering di minati para pembelinya di sini kita menggunakan 2 metode untuk membandingkan metode mana yang lebih baik dan untuk memudahkan konsumen dalam menyelesaikan masalah sistem rekomendasi seperti kesulitan dalam memilih produk yang paling banyak di minati, memudahkan konsumen dalam bertransaksi tanpa harus berlama lama memilih produk. sehingga perusahaan bisa memperluas penjualan wilayah pemasarannya.

Metode yang digunakan dalam penelitian sebelumnya adalah *collaborative filtering collaborative filtering* adalah teknik yang paling banyak digunakan pada sistem rekomendasi. Seperti namanya *collaborative filtering* bekerja dengan cara menjumlahkan *rating* atau pilihan dari suatu produk, menemukan profil / pola pengguna dengan melihat *history rating* yang diberikan pengguna, dan menghasilkan suatu rekomendasi baru berdasarkan perbandingan antar pola pengguna. Biasanya nilai *rating* dapat berupa binary (suka/tidak suka) atau voting.

Pada penelitian sebelumnya menurut Badriyah et al(2018) yang berjudul sistem rekomendasi *content Based filtering* menggunakan *algoritma Apriori metode Content based Filtering dengan Algoritma Apriori* untuk memberikan rekomendasi produk pada *e-commerce*. Berdasarkan hasil pengujian sistem yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan bahwa Sistem dapat memberikan rekomendasi produk berdasarkan transaksi belanja yang pernah dilakukan oleh

pembeli di *e-commerce*. Berdasarkan hasil pengujian sistem rekomendasi pada *e-commerce*, maka dapat ditampilkan produk rekomendasi untuk setiap user member yang aktif. Dan pada setiap detail produk yang ditampilkan, dapat direkomendasikan produk lain berdasarkan prosentasi kemunculan dari produk lain dari user yang sedang menampilkan detail produk pada saat itu. Penentuan nilai *support* dan *confidence* merupakan nilai yang mempengaruhi banyak sedikitnya rekomendasi produk yang ditampilkan. Semakin besar nilai *support* dan *confidence* yang diberikan maka akan semakin sedikit rekomendasi yang ditampilkan.

Pada penelitian Triana et al yang berjudul implementasi Metode *Content Based Filtering* pada aplikasi pencarian taman penitipan anak dijelaskan bahwa aplikasi Pencarian taman penitipan anak dengan mengimplementasikan metode *content based filtering* sebagai metode untuk memberikan rekomendasi pada *user*. Selain itu, sistem juga mampu memberikan rekomendasi taman penitipan anak lain kepada *user* sesuai dengan kedekatan kriteria deskripsi taman penitipan anak yang dipilih *user* dan sesuai dengan profil *user* sehingga *user* dapat dengan mudah menemukan taman penitipan anak lain yang mirip untuk dibandingkan sebelum *user* memutuskan taman penitipan anak yang akan mereka gunakan untuk menitipkan anaknya pada Taman Penitipan anak (Triana et al., 2019).

Selanjutnya ada penelitian menurut Herny Februariyanti dari hasil penelitian ini di jelaskan bahwa system rekomendasi *collaborative filtering* berbasis *e-commerce* dapat dibuat kesimpulan bahwa sistem rekomendasi dapat memberikan rekomendasi sejumlah 3 (tiga) produk dan rekomendasi dengan penjualan terbanyak (*best seller*) dengan dilihat dari data penjualan paling banyak pada bulan dan tahun berjalan sebanyak 3 (tiga) produk. Dari proses rekomendasi menggunakan *collaborative Filtering* didapatkan nilai rekomendasi dari setiap produk untuk pelanggan. Produk yang memiliki nilai similaritas 1 dan nilai similaritas 0,6. Produk dengan nilai tertinggi lebih diutamakan untuk ditawarkan oleh pelanggan. Untuk memberikan fitur tambahan kepada *user* maka dapat ditambahkan fasilitas up selling sehingga juga dapat menampilkan rekomendasi

produk dengan kualitas diatas produk yang sedang dilihat (Herny Februariyanti et al.,2021).

Dari uraian diatas untuk menyempurnakan sistem, maka dilakukan penelitian yang berjudul “Sistem Rekomendasi Toko Online Menggunakan Metode Collaborative Filtering Dan Content Based Filtering” di harapkan dari penelitian ini membantu peneliti menyelesaikan dari permasalahan tersebut.

1.2 Pernyataan Masalah

1. Bagaimana hasil analisa dari penelitian untuk sistem rekomendasi toko *online*?
2. Bagaimana hasil rekomendasi pemilihan item toko *online* dengan menggunakan *collaborative filtering* dan *content based filtering* pada sistem rekomendasi toko *online*?
3. Bagaimana perbandingan hasil akurasi dari rekomendasi pemilihan item toko *online* pada sistem rekomendasi toko *online* ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mendeskripsikan dan menganalisis sistem rekomendasi toko *online*.
2. Menghasilkan implementasi algoritma *collaborative filtering* dan *content based filtering* pada sistem rekomendasi toko *online*.
3. Menganalisis akurasi algoritma *collaborative filtering* dan *content based filtering* pada rekomendasi toko *online*.

1.4 Batasan Masalah

1. Menganalisa hasil sistem rekomendasi pada toko *online* aksesoris tata.
2. Data yang di ambil data barang jadi pada toko aksesoris tata.
3. Data rating hanya dari toko *online* aksesoris tata.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Meningkatkan sistem penjualan online pada toko aksesoris tata.
2. Memudahkan rekomendasi barang *best seller*.
3. Mengurangi masalah pada waktu/ menguangi memakan waktu lama.
4. Memudahkan pembeli dalam system rekomendasi.

BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1 Kajian Pustaka

Sistem rekomendasi adalah alat perangkat lunak dan teknik yang menyediakan saran untuk barang (item) yang kemungkinan besar menarik bagi pengguna Alkaff et al (2020). Pada penelitian ini sebutkan bahwa Dengan diterapkannya sistem rekomendasi pada layanan sistem informasi penelusuran buku, diharapkan memudahkan pengunjung dalam mendapatkan buku yang sesuai dengan yang diinginkan dan dapat mempersingkat waktu dalam melakukan penelusuran buku yang dicari oleh pengunjung perpustakaan (Alkaff et al., 2020).

Menurut penelitian Rokhim & Saikhu(2016) sistem rekomendasi adalah suatu sistem yang digunakan untuk melakukan prediksi terhadap sesuatu objek. Sistem ini merupakan salah satu bentuk dari personalisasi web yang digunakan dalam sistem *e-commerce*. Sistem rekomendasi pada umumnya ditujukan untuk individu yang kekurangan pengalaman atau kompetensi yang cukup untuk mengevaluasi banyaknya jumlah alternatif item yang ada pada suatu kasus tertentu. Sempelnya yaitu cara untuk mempersempit *information overload* sehingga dalam waktu pendek individu akan mendapatkan “kesimpulan” dari sekumpulan item yang ada (Rokhim & Saikhu., 2016).

Sedangkan menurut penelitian lain menjelaskan bahwa sistem rekomendasi pada sebuah situs *komersial* memberikan saran barang (*product*) kepada pelanggannya. Faktor-faktor yang menjadi dasar sebuah barang direkomendasikan kepada seorang pelanggan antara lain: kelompok barang yang masuk dalam *best seller*, demografi dari pelanggan, analisa perilaku pembelian pelanggan pada masa lalu. Data yang berhubungan dengan faktor - faktor tersebut diproses secara otomatis untuk melakukan proses personalisasi bagi setiap pelanggan.

Paling tidak ada tiga cara sehingga sistem rekomendasi dapat meningkatkan penjualan pada toko online. *Browser into buyers* yaitu mendorong pelanggan membeli (*buy*) barang ketika pelanggan hanya berniat untuk melihat-lihat saja (*browser*). *Cross-sell* yaitu meningkatnya penjualan barang tambahan yang berkaitan dengan barang utama yang dibeli oleh pelanggan sebagai contoh: seorang yang membeli barang utama notebook ditawarkan juga membeli barang pelengkap kipas angin khusus untuk notebook. *Customer Loyalty* yaitu meningkatkan kesetiaan pelanggan pada toko online. Dengan sistem rekomendasi semua aktifitas pelanggan akan disimpan dan digunakan untuk memberikan pelayanan yang khusus bagi setiap pelanggan sehingga pelanggan semakin senang datang dan berbelanja di toko online (Sari & Sary, 2017).

E-Commerce adalah penggunaan jaringan komputer untuk melakukan komunikasi bisnis dan transaksi komersial. Kemudian di *website e-commerce net*, e-Commerce di definisikan sebagai kegiatan menjual barang dagangan atau jasa melalui internet. Seluruh komponen yang terlibat dalam bisnis praktis diaplikasikan disini. Seperti produk yang tersedia, cara pembayaran, jaminan atas produk yang dijual, cara promosi, dan sebagainya, seperti customer service, produk yang tersedia, cara pembayaran, jaminan atas produk yang dijual, cara promosi dan sebagainya. Seluruh definisi yang dijelaskan diatas pada dasarnya memiliki kesamaan yang mencakup komponen transaksi (pembeli, penjual, barang, jasa dan informasi) subyek dan obyek yang terlibat serta media yang digunakan (dalam hal ini adalah internet) (Yun Gao, 2005).

Metode *Collaborative Filtering* adalah suatu proses untuk kegiatan dalam mengevaluasi item atau penyaringan item dengan menggunakan persepsi atau opini orang lain. *Collaborative Filtering* melakukan proses penyaringan terhadap semua pengguna untuk mendapatkan informasi pengguna dalam memberikan suatu rekomendasi Herny Februariyanti, Aryo Dwi Laksono, Jati Sasongko Wibowo(2021). Dalam penelitian ini juga di jelaskan proses penyaringan data *Collaborative Filtering* bekerja berdasarkan kemiripan karakteristik pengguna yang nantinya akan mampu memberikan suatu informasi yang baru kepada pengguna.

Hal ini dikarenakan sistem akan memberikan informasi didasarkan pada pola dalam satu kelompok. pengguna yang hampir mirip atau sama.

Dibeberapa anggota kelompok dengan perminatan yang berbeda kemungkinan akan memberikan informasi yang baru yang kemungkinan dapat bermanfaat bagi anggota kelompok lainnya. Dengan demikian maka dapat diambil kesimpulan bahwa proses pemberian suatu rekomendasi dapat dibagi menjadi 3 (tiga) langkah yaitu: menemukan pengguna yang mirip, pembuatan kedekatan atau ketetanggaan (*neighborhood*) serta penghitungan prediksi didasarkan pada kedekatan yang dipilih.

Pada penelitian Ricci et al(2011) yang berjudul *introduction to recommender systems handbook* yang menjelaskan bahwa *Collaborative Filtering* adalah suatu konsep dimana opini dari pengguna lain yang ada digunakan untuk memprediksi item yang mungkin disukai/diminati oleh seorang pengguna (Ricci et al., 2011).

Metode *collaborative filetering* membagi dua kelas algoritma yang berbeda yaitu dengan menggunakan algoritma non probabilistic dan probabilistic. Metode *Collaborative Filtering* akan melakukan proses dengan cara melakukan penyaringan data dengan berdasarkan profile tingkah laku karakteristik pengguna sistem. Dengan demikian maka sistem akan dapat memberikan informasi baru kepada pengguna lainnya, Hal tersebut dikarenakan sistem memberikan informasi berdasarkan pola satu kelompok pengguna yang match (mirip) (Herny Februariyanti, Aryo Dwi Laksono, Jati Sasongko Wibowo, 2021).

Membagi metode *collaborative filetering* menurut (Herny Februariyanti, Aryo Dwi Laksono, Jati Sasongko Wibowo, 2021) teori dan penggunaannya menjadi 2 (dua) kelas yang berbeda yaitu dengan menggunakan algoritma probabilistic dan non probabilistic. Metode atau algoritma akan dianggap probabilistik jika metode atau algoritma tersebut berdasarkan model probabilistik. Dalam sistem rekomendasi model peratingan akan berbeda dengan model berbasis Collaboratif Filtering ini memiliki 2 model yaitu :

User-based collaboratif filtering model user based collaborative filtering diartikan bahwa untuk dapat menemukan item yang menarik dengan menggunakan cara yang baik untuk user tertentu adalah menggunakan cara mencari user lain yang memiliki minat atau keinginan yang sama. diawal user- based CF akan dapat menemukan pengguna terdekat (user neighbor) dengan cara menemukan pengguna yang mirip (user similarity), kemudian setiap nilai rating yang didapatkan dari pengguna terdekat (user neighbor) yang nantinya digunakan sebagai bahan rekomendasi untuk pengguna (user) yang aktif.

tem-based filtering untuk model item-based Collaborative Filtering memiliki skema atau pola mirip dengan user-based, jika sebelumnya user based akan dicari hubungan atau korelasi antara user, maka pada item based Collaborative Filtering ini akan dicari korelasi antar item yang disukai atau diminati oleh pengguna sistem, selanjutnya akan merekomendasikan kepada pengguna sistem lainnya item-item yang saling berkolerasi.

Pendekatan Collaborative Filtering pada dasarnya dibagi menjadi dua kategori yaitu user-based Collaborative Filtering disebut juga memory-based, dan item based Collaborative Filtering yang disebut juga model-based, Pada pendekatan user based Collaborative Filtering sistem memberikan rekomendasi kepada user item-item yang disukai atau dirating oleh user-user lain yang memiliki banyak kemiripan dengannya.

Misalnya, *user* a menyukai atau merating item 1,2 dan 3, kemudian *user* b menyukai item 1,2 dan 4 maka sistem akan merekomendasikan item 3 kepada user b dan item 4 kepada user a. Kelebihan dari pendekatan user based *collaborative filtering* adalah dapat menghasilkan rekomendasi yang berkualitas baik. Sedangkan kekurangannya adalah kompleksitas perhitungan akan semakin bertambah seiring dengan bertambahnya pengguna sistem, semakin banyak pengguna (user) yang menggunakan sistem maka proses perekomendasian akan semakin lama (Wijaya & Alfian, 2018).

Pada penelitian Pangesti et al(2021) yang berjudul *collaborative filtering based recommender systems for marketplace applications* dijelaskan bahwa *collaborative filtering* adalah rekomendasi yang paling matang dan paling banyak digunakan sistem. Itu hanya bergantung pada pendapat yang diungkapkan secara eksplisit oleh pengguna pada item tersebut. Sistem merekomendasikan untuk produk pelanggan yang ditargetkan (atau orang), yang telah dievaluasi secara plus oleh orang lain, yang peringkatnya adalah mirip dengan peringkat pengguna yang ditargetkan (Pangesti et al., 2021).

Sistem rekomendasi berbasis konten (*Content-based recommendation system*) menggunakan ketersediaan konten (sering juga disebut dengan fitur, atribut atau karakteristik) sebuah item sebagai basis dalam pemberian rekomendasi (Ricci et al., 2011). Sebagai contoh, sebuah film mempunyai konten seperti genre, author, tahun rilis, dan lain-lain, atau sebuah file dokumen memiliki konten berupa tulisan yang ada.

Metode *content-based filtering* biasa digunakan untuk merekomendasikan berita, artikel maupun situs web. Metode tersebut akan mengekstrak informasi yang terdapat pada item kemudian membandingkannya dengan informasi di dalamnya. item yang pernah dilihat atau disukai oleh user.

Pada penelitian B.Thorat et al yang berjudul *survey on collaborative Filtering, content-based Filtering and hybrid recommendation system* di jelaskan bahwa algoritme pemfilteran berbasis konten mencoba merekomendasikan item berdasarkan jumlah kemiripan. Item yang paling cocok adalah direkomendasikan dengan membandingkan berbagai item kandidat dengan item yang sebelumnya dinilai oleh pengguna (B.Thorat et al., 2015).

Representasi tf-idf adalah algoritma yang paling banyak digunakan (juga disebut representasi ruang vektor). Untuk pembuatan pengguna profil sebagian besar sistem berkonsentrasi pada dua jenis informasi, Model preferensi pengguna dan interaksi pengguna. Pada dasarnya, profil item adalah digunakan oleh metode ini untuk (yaitu satu set dimensi yang berbeda dan karakteristik) kualifikasi item

dalam sistem. Penciptaan profil pengguna berbasis konten dilakukan dengan bantuan vektor tertimbang fitur item. Pentingnya setiap fitur untuk pengguna dilambangkan dengan bobot. Dapat dihitung dari vektor konten yang dinilai secara individual menggunakan berbagai keahlian (B.Thorat et al., 2015).

Item yang telah di rating oleh user akan menjadi patokan untuk mencari sejumlah item lainnya yang berkorelasi dengan item yang telah dirating user. Motivasi kunci dibalik metode ini adalah user akan cenderung menyukai item yang sejenis atau mempunyai korelasi dengan item yang telah disukainya (Sarwar, 2001).

Metode content-based filtering membentuk profil pengguna berdasarkan atribut pembentuk suatu item. Algoritma metode content-based filtering dijelaskan dalam tahap-tahap berikut ini : Suatu item barang dipisah-pisah berdasarkan suatu vektor komponen pembentuknya. Pengguna akan memberikan nilai suka atau tidak suka pada item tersebut. Sistem akan membentuk profil pengguna berdasarkan bobot vektor komponen pembentuk suatu item. Pembuatan profil pengguna dapat menggunakan algoritma TF-IDF (term frequency-invers document frequency).

TF adalah jumlah term dalam suatu dokumen. Sedangkan nilai IDF dapat dihitung menggunakan rumus: Dimana : n = jumlah semua df = jumlah dokumen yang memiliki term i . Sistem akan melakukan penilaian berdasarkan analisis kemiripan profil pengguna dengan vektor komponen pembentuk item. Jika item tersebut akan disukai oleh pengguna maka item tersebut akan direkomendasikan ke pengguna. Kekurangan utama yang pada metode ini yaitu metode ini tidak mampu merekomendasikan jenis item yang baru atau belum pernah dilihat kepada seorang pengguna. Hal ini dikarenakan metode ini dibuat berdasarkan item-item yang pernah dinilai oleh pengguna tersebut.

Pada penelitian (Hassan & Hamada, 2017) yang berjudul A neural networks approach for improving the accuracy of multi-criteria recommender systems dijelaskan bahwa teknik rekomendasi multi kriteria atau Multi Criteria Recommender System (MCRS) memperluas pendekatan tradisional dengan meningkatkan jumlah peringkat untuk mencakup berbagai atribut item dan

menggabungkan peringkat mereka untuk meningkatkan akurasi prediksi RS. Metode yang disebut Multi-Criteria Recommender System (MCRS) ini memiliki karakteristik hasil rekomendasi yang lebih presisi dibandingkan dengan pendekatan kriteria tunggal (Arif et al., 2022).

Kriteria adalah berbagai atribut item yang dapat disatukan untuk menggambarkan kualitas item. Sistem rekomendasi multi kriteria dapat memilih untuk membuat model utilitas pengguna untuk item tertentu dengan peringkat keseluruhan R_0 serta peringkat pengguna R_1, \dots, R_k untuk setiap kriteria individu c ($c = 1, \dots, k$), sedangkan beberapa sistem dapat memilih untuk tidak menggunakan peringkat keseluruhan dan hanya fokus pada penilaian kriteria individu .

Salah satu teknik rekomendasi dalam MCRS adalah *Heuristic Based*. *Heuristic based* menghitung kesamaan antar pengguna dengan menggabungkan kesamaan tradisional dari kriteria setiap individu atau menggunakan *multidimensional distance metrics*. Pendekatan ini disebut *neighborhood-based collaborative filtering*. Langkah pertama adalah menghitung kesamaan antara dua pengguna pada setiap kriteria. Dalam penghitungan tradisional biasanya menggunakan *correlation-based* dan *cosine-based similarity*.

2.2 Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Kasus	Metode
1	(Alkaff et al., 2020)	Sistem Rekomendasi Buku	<i>Weighted Tree Similarity</i> dan <i>Content Based Filtering</i>
2	(Ningrum, 2019)	Sistem Rekomendasi tujuan Wisata di Yogyakarta	<i>Collaborative Filtering</i> dan <i>Content Based Filtering</i>
3	(Wijaya & Alfian, 2018)	Sistem Rekomendasi laptop	<i>Collaborative Filtering</i> dan <i>Content Based Filtering</i>
4	(Sari & Sary, 2017)	Sistem Rekomendasi buku	<i>Collaborative Filtering</i> dan <i>Algoritma Slope One</i>
5	(Herny Februariyanti, Aryo Dwi Laksono, Jati Sasongko Wibowo, 2021)	Sistem Rekomendasi Penjualan Toko mabel	<i>Collaborative Filtering</i>
6	(Setiawan et al., 2019)	Rekomendasi Agenda Wisata	<i>Content Based Filtering</i>
7	(Halim et al., 2017)	Rekomendasi Film	<i>Collaborative Filtering</i> dan <i>K-Means</i>
8	(Shahbazi et al., 2020)	Product Recommendation	<i>Content Based Filtering</i>
9	(Geetha et al., 2018)	A Hybrid Approach using Collaborative filtering and Content based Filtering for Recommender System	<i>Collaborative Filtering</i> dan <i>Content Based Filtering</i>
10	(Phorasim & Yu, 2017)	Movie Recommendation	<i>Collaborative Filtering</i> dan <i>K-Means</i>

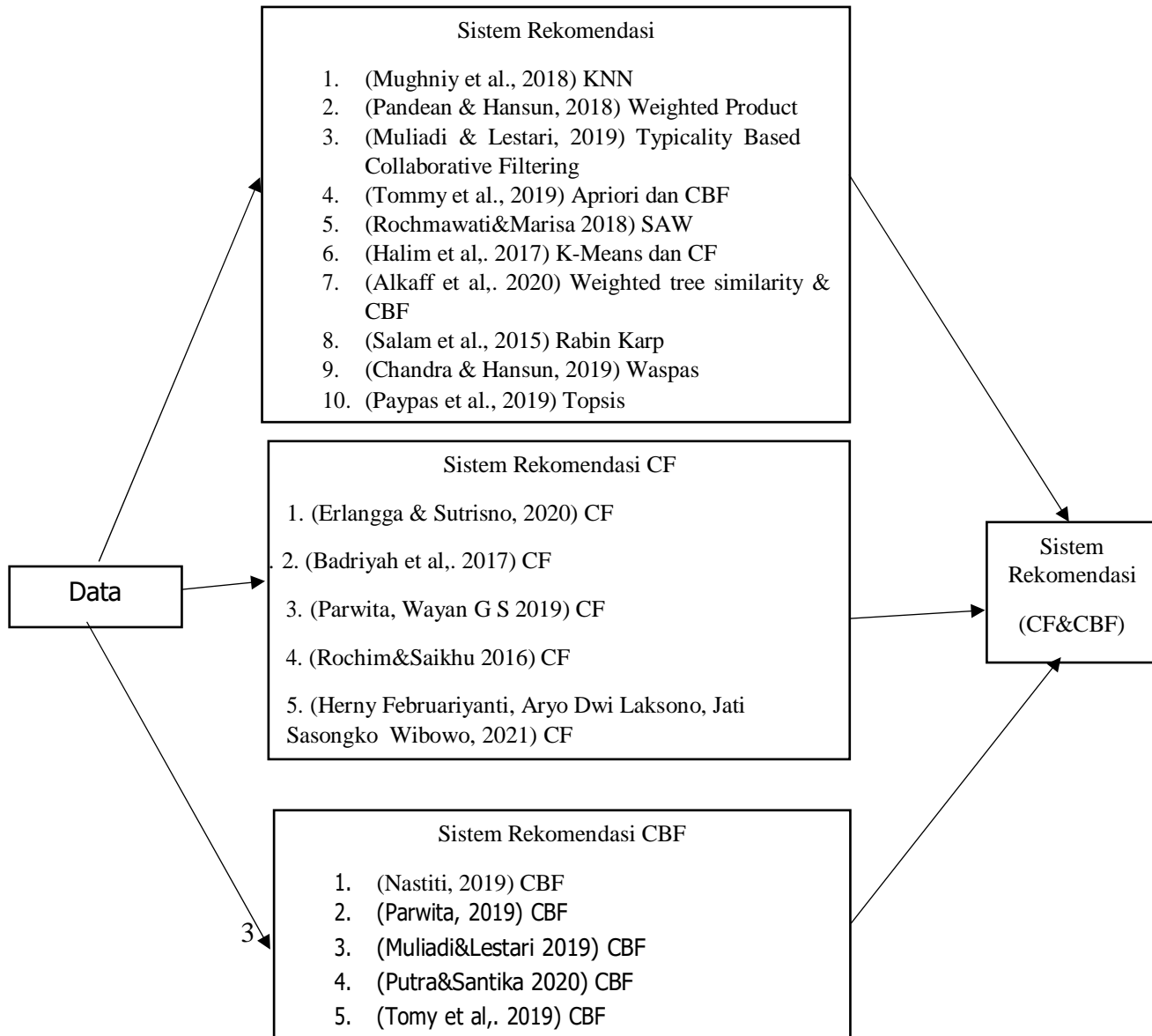
2.3 Perbedaan penelitian

Tabel 2.2 Perbedaan Penelitian(penelitian terdahulu dan penelitian sekarang)

<p>1. Dari objek penelitian sudah berbeda, penggunaan data variable berbeda, dari algoritma sama menggunakan 2 metode tetapi pada penelitian ini menggunakan collaborative filtering dan content based filtering, penambahan metode multikriteria pada perhitungan. Hasil dari penelitian (Alkaff et al., 2020) nilai presicion berhasil 88%, pada penelitian ini di harapkan bisa lebih dari penelitian tersebut.</p>
<p>2. Hampir sama dengan yang dilakukan pada penelitian ini hanya dengan <i>study</i> kasus yang berbeda, untuk proses perhitungan untuk variable penelitian ini menggunakan beberapa kriteria. Untuk hasil dari penelitian (Ningrum, 2019) berhasil ada 10 responden ini menghasilkan 52.6 % memberikan jawaban Baik, serta dengan beta test pada 40 responden ini menghasilkan 77.3% memberikan jawaban Setuju. Penulis. pada penelitian ini di harapkan bisa lebih dari penelitian tersebut.</p>
<p>3. Perbedaan dengan penelitian (Wijaya & Alfian, 2018) dari study kasus nya, pada penelitian ini study kasus pada toko <i>online</i>, sedangkan pada penelitian tersebut pada pencarian laptop, proses perhitungan pada penelitian ini juga menggunakan proses single, sedangkan penelitian ini menggunakan perpaduan multikriteria dan single.</p>
<p>4. Penelitian ini untuk variabelnya menggunakan data item dengan beberapa kriteria tertentu, prosesnya juga berbeda pada penelitian ini tidak menggunakan nilai selisih rating melainkan menggunakan perhitungan mutikriteria similarity untuk CF dan CBF menggunakan TF-IDF.</p>
<p>5. Pada penelitian ini memiliki persamaan untuk rekomendasi item toko, tetapi pada penelitian ini untuk rekomendasi item toko <i>online</i>, <i>collaborative filtering</i> dan <i>content based filtering</i>. Dan untuk algoritma penelitian ini menggunakan perbandingan 2 metode. Untuk hasil pada penelitian sebelumnya tidak di jelaskan berapa % keberhasilannya.</p>
<p>6. Dari proses mencari rekomendasi sudah berbeda, pada penelitian ini sudah menggunakan perbandingan metode, peneliti sebelumnya menggunakan 1 metode dengan study kasus dan data yang berbeda dengan penelitian ini. Untuk hasil pada penelitian sebelumnya berhasil 90% dapat respons baik dari user. Pada penelitian ini di harapkan bisa mendapatkan respons baik juga hasil yang baik untuk perbandingan 2 metode.</p>
<p>7. Penelitian ini menggunakan dataset rating item dengan beberapa kriteria, untuk penelitian sebelumnya hanya menggunakan dataset movielens. Pada penelitian sebelumnya juga menggunakan sistem cluster. Pada penelitian ini diharapkan lebih baik dari penelitian sebelumnya dengan menggunakan proses algoritma yang sudah di gunakan peneliti untuk sistem rekomendasi</p>
<p>8. Pada penelitian sebelumnya sudah menggunakan algoritma <i>collaborative filtering</i> untuk kebutuhan sistemnya. Pada penelitian ini sudah mengembangkan sistem dengan menggunakan perbandingan 2 algoritma. Peneliti sebelumnya menggunakan klasifikasi sedangkan pada penelitian ini untuk mencari hasil dari perbandingan 2 algoritma untuk sistem rekomendasi.</p>
<p>9. Penelitian ini hampir sama dengan penelitian sebelumnya. Menggunakan perbandingan 2 algoritma yang sama, tetapi proses perhitungan yang berbeda. Pada penelitian ini juga menggunakan beberapa kriteria pada rating item. Untuk keakurasian hasil tidak di jelaskan.</p>
<p>10. Penelitian menggunakan dataset rating item dengan beberapa kriteria, penelitian sebelumnya menggunakan dataset movielens juga menggunakan sistem cluster. Pada penelitian ini fokus untuk hasil rekomendasi item untuk toko <i>online</i>.</p>

2.4 Kerangka Teori

Penelitian ini memiliki kerangka teori yang mengacu pada jurnal-jurnal dan di gambarkan pada Gambar 2.1.



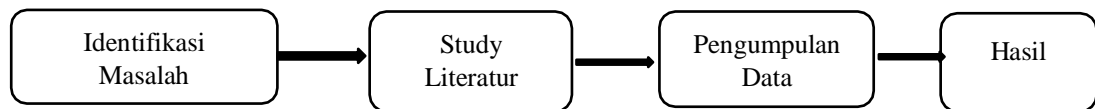
Gambar 2.1 Kerangka Teori

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Dalam penelitian ini metode yang dilakukan adalah mengidentifikasi masalah, tahap Identifikasi masalah terhadap pengumpulan data sebelumnya, yang bertujuan untuk mengidentifikasi ini bisa fokus pada kebutuhan sistem yang akan dibuat. Setelah mengidentifikasi masalah metode yang dilakukan adalah study literatur yang digunakan untuk mencari informasi atau teori yang relevan berkaitan dengan penelitian, membaca buku-buku dan mempelajari serta mendalami fakta-fakta dan data yang diperoleh melalui buku, jurnal, skripsi dan literatur lain yang berkaitan dengan penelitian. Kemudian dilanjutkan kedalam tahapan pengumpulan data, *pre processing* data, yang selanjutnya dilakukan proses mining untuk mengetahui hasil akhir dari penelitian ini. Berikut :



Gambar 3.1 Desain Penelitian

3.1.1 Identifikasi Masalah

Identifikasi Masalah pada penelitian ini, Tahap mengidentifikasi masalah adalah mencari tau apa yang sedang di butuhkan oleh toko, masalah apa yang sedang di alami pada toko itu untuk di perbaiki sistemnya, yang bertujuan untuk mengidentifikasi ini bisa fokus pada kebutuhan sistem yang akan dibuat.

3.1.2 Study Literatur

Pada tahap ini dilakukan persiapan data mentah peneliti akan melakukan studi kepustakaan baik sebelum maupun selama peneliti melakukan penelitian. Studi kepustakaan memuat sistematis tentang kajian literatur dan hasil penelitian sebelumnya yang ada hubungannya dengan penelitian yang akan dilakukan. Studi literatur yang dilakukan sebelum melakukan penelitian yang bertujuan untuk menemukan sebuah masalah guna diteliti, Mencari informasi yang relevan dengan

masalah yang bakal diteliti, Mengkaji sejumlah teori dasar yang relevan dengan masalah yang bakal diteliti, Mencari landasan teori yang adalah pedoman untuk pendekatan solusi masalah dan pemikiran guna perumusan hipotesis yang bakal diuji dalam penelitian dan empiris dalam pengetahuan peneliti mengenai masalah dan bidang yang bakal diteliti. Mengkaji hasil-hasil riset terdahulu yang terdapat kaitannya dengan riset yang bakal dilakukan. selanjutnya menentukan atribut yang digunakan menganalisa masalah.

3.1.3 Pengumpulan Data

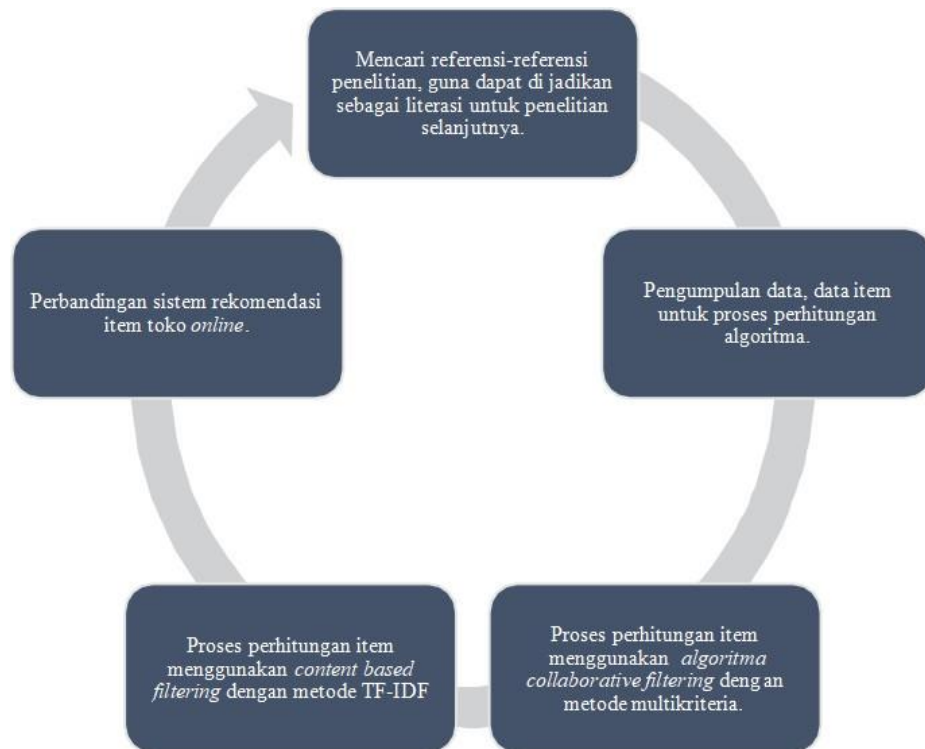
Metode pengumpulan data yang digunakan penulis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Melakukan Observasi, Observasi merupakan suatu pengumpulan data dengan cara melakukan pengamatan atau kegiatan yang sistematis objek penelitian yang di tuju secara langsung. Dalam metode ini penulis melakukan observasi tentang segala hal yang berkaitan dengan data produk dan penjualan di toko aksesoris tata.
2. Melakukan Wawancara, Wawancara merupakan suatu pengumpulan data dengan cara bertemu langsung kepada pemilik toko serta beberapa perwakilan dalam pelayanan bisnis dengan memberikan beberapa pertanyaan guna menghasilkan informasi dan data yang tepat guna.
3. Melakukan Studi Pustaka, Studi Pustaka merupakan suatu pengumpulan data dengan cara melakukan pencarian data lewat literatur misalnya mempelajari serta mendalami buku-buku, jurnal-jurnal, artikel-artikel, laporan-laporan, skripsi, media internet dll, yang berkaitan dengan teori permasalahan mengenai penelitian tersebut.

3.1.4 Roadmap Penelitian

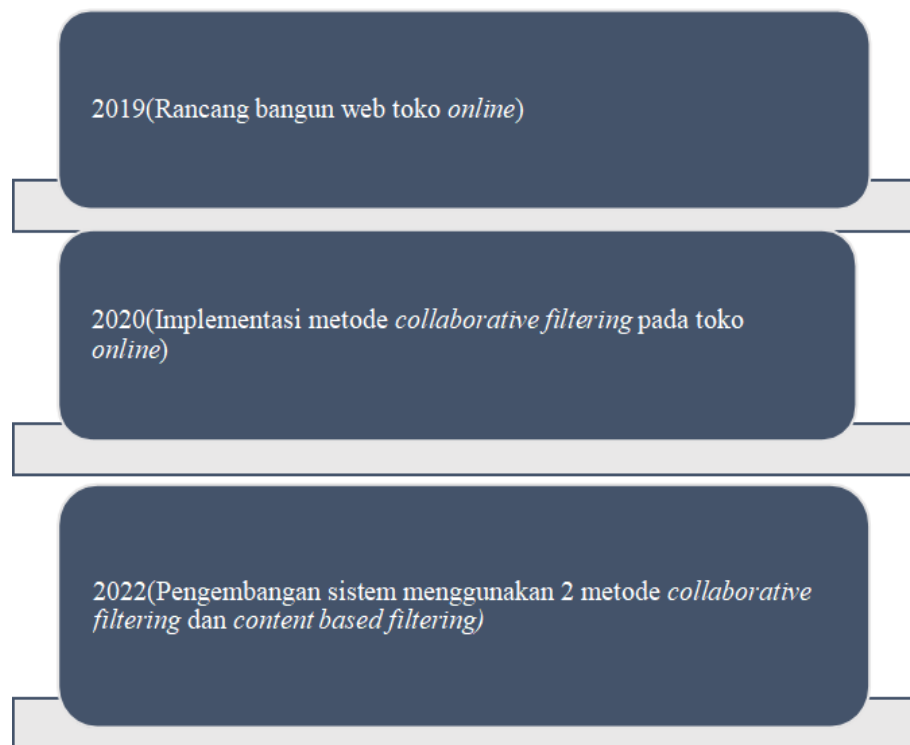
Belum jelasnya alur yang menjadi acuan dalam penelitian dan perencanaan peneliti dalam menentukan penelitian dan perencanaan yang harus dilakukan selanjutnya. Selain itu juga dapat menyebabkan terjadinya pengulangan permasalahan yang akan diteliti. Hal ini akan membuang waktu, tenaga, dan biaya

secara percuma, dan tidak menunjukkan adanya kemajuan ilmu pengetahuan untuk penelitian (Wuyung et al., 2015). Maka diperlukannya membuat Roadmap pada penelitian. Roadmap penelitian di jelaskan pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Roadmap Penelitian Alur Penelitian

Setelah dilakukan pembuatan roadmap untuk alur penelitiannya, Dengan demikian, roadmap penelitian progress dari tahun ke tahun juga diperlukan untuk mengetahui kemajuan pada penelitian. Roadmap penelitian tahun 2019-2022 diarahkan untuk memperkuat penelitian. Di jelaskan pada gambar 3.3.

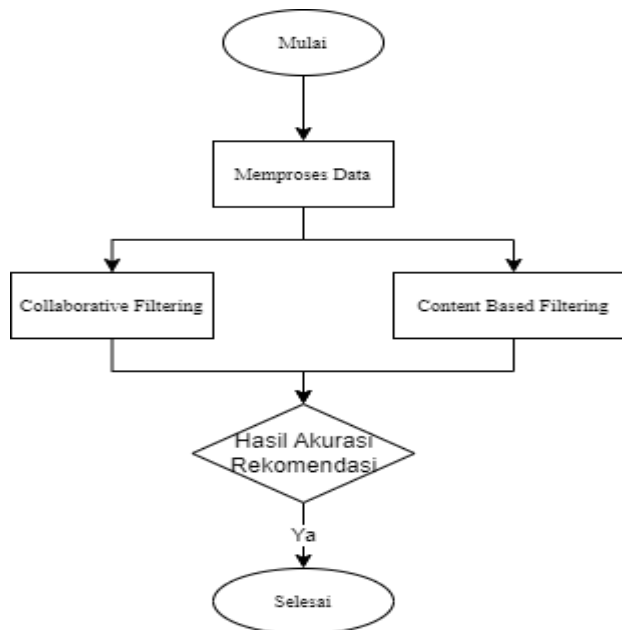


Gambar 3.3 Roadmap Penelitian

Pada roadmap di jelaskan bahwa pada tahun 2019 sudah pernah dilakukan penelitian dengan merancang toko online, setelah toko online sudah di buat pada tahun 2020 dilakukan penelitian dengan mengimplementasikan metode *collaborative filtering*, pada tahun 2022 yang akan dilakukannya penelitian dengan perbandingan metode guna untuk mencari akurasi metode mana yang lebih akurat untuk penelitian selanjutnya.

3.1.5 Pengolahan Data

Selanjutnya setelah data terkumpulkan maka dilanjutkan tahapan merancang dan mengimplementasikan sistem dimana sistem dirancang dan diimplemetasikan sesuai dengan tujuan penelitian yang telah difokuskan.

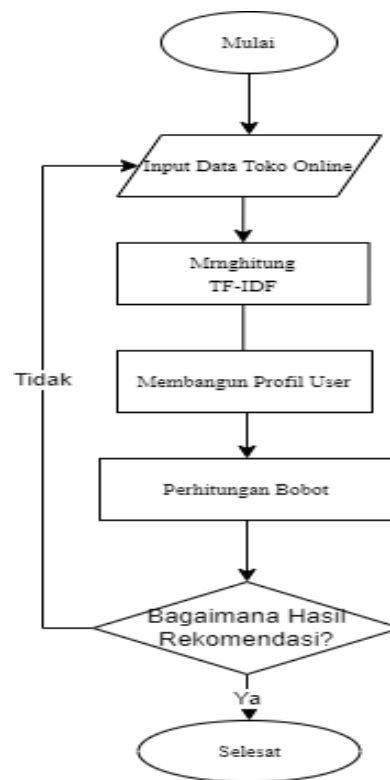


Gambar 3.4 Desain Sistem

1. Pada tahap pertama data, pada tahap ini data yang digunakan berasal dari data yang sudah ada seperti data kriteria.
2. Setelah itu melakukan preprocessing pada data untuk memproses setiap algoritma.
3. Setelah itu akan di lakukan proses system rekomendasi *collaborative filtering* dan *content based filtering*, jika proses berhasil akan memproses akurasi, jika salah akan Kembali lagi ke proses perhitungan data.
4. Hasil rekomendasi sistem setiap algoritma berhasil maka hasil akurasi setiap algoritma akan di ketahui, maka proses selesai.

3.1.6 Alur Flowchart Algoritma Content Based Filtering

Flowchart algoritma *content based filtering* menunjukkan alur kerja algoritma, Alur tersebut berisikan langkah awal hingga langkah akhir. Berikut ini adalah Gambar 3.5 flowchart algoritma *content based filtering*.

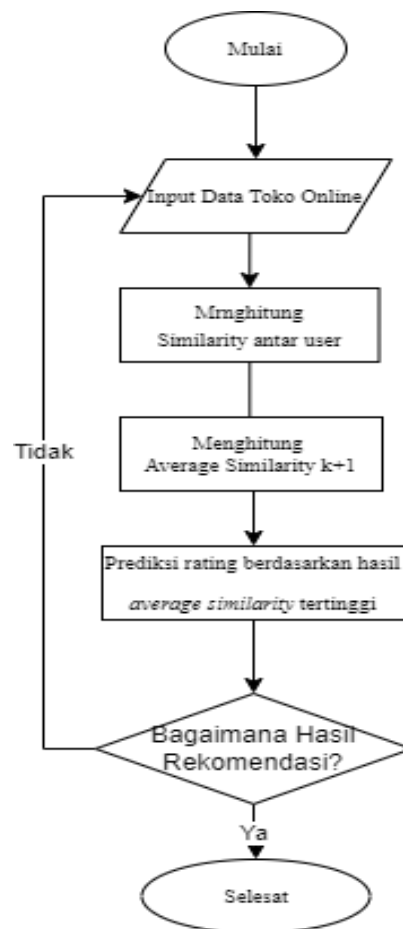


Gambar 3.5 Alur Flowchart Algoritma Content Based Filtering

Pada alur flowchart tersebut pertama yang dilakukan adalah menginput data dari toko online yang akan di olah pada perhitungan algoritma nya. Data yang di olah adalah data user yang sudah pernah melakukan penilaian terhadap item. Setelah menginput data proses perhitungan dilakukan, yang pertama proses perhitungan TF-IDF untuk menampilkan profil user nya setelah sudah di ketahui maka dilakukan perhitungan nilai bobotnya untuk mengetahui hasil rekomendasi pada algoritma *content based filtering*. Jika perhitungan yang di lakukan maka hasil rekomendasi akan di ketahui tetapi jika perhitungan salah proses Kembali lagi ke input pemrosesan data.

3.1.7 Alur Flowchart Algoritma Collaborative Filtering

Flowchart algoritma *Collaborative Filtering* menunjukkan alur kerja algoritma, Alur tersebut berisikan langkah awal hingga langkah akhir. Berikut ini adalah Gambar 3.6 flowchart algoritma *Collaborative Filtering*.



Gambar 3.6 Alur Flowchart Algoritma *Collaborative Filtering*

Pada alur flowchart tersebut pertama melakukan pemrosesan data, data *rating* ada beberapa kriteria, dari ketahanan, kualitas, model, bahan dan lainnya. Setelah data di proses di lakukan proses perhitungan pada algoritma ini pertama dilakukan perhitungan *similarity* antar *user*, *average similarity*, selanjutnya menghitung prediksi rating tertinggi, jika perhitungan benar hasil rekomendasi akan berhasil jika tidak akan Kembali pada proses input data dan proses perhitungan.

3.2 Implementasi Algoritma

Implementasi Algoritma yang digunakan di dalam penelitian adalah sebagai berikut:

3.2.1 Collaborative Filtering

Collaborative Filtering memberikan rekomendasi berdasarkan kumpulan dari pendapat, minat dan ketertarikan beberapa user yang biasanya diberikan dalam bentuk rating yang diberikan user kepada suatu item. Dalam perhitungan ini

menggunakan metode multikriteria dimana bukan hanya dari satu kriteria saja melainkan ada beberapa kriteria.

Tabel 3.1 Data Kriteria

Kode Kriteria	Kriteria
A1	Harga
A2	Jenis
A3	Model
A4	Warna
A5	Kwalitas
A6	Bahan
A7	Ketahanan

Kriteria yang telah ditentukan kemudian diberi rating. Di mana rating diisi oleh *user* itu sendiri berdasarkan pengalaman *user*. Pemberian rating setiap dari skala 0 sampai 10. Untuk tempat wisata yang belum dikunjungi dan tidak ada rating dari *user*, maka akan bernilai 0. Tidak hanya mengisi kriteria yang telah ditentukan, *user* juga memberikan rating untuk keseluruhan (R_0). Berikut ini menurut (Tourism & Rating, 2018) Tabel 3.2 adalah contoh pemberian rating oleh *user*.

Tabel 3.2 Rating *User* per Kriteria

Kode Kriteria	Nilai
A1	8
A2	8
A3	7
A4	10
A5	7
A6	8
A7	8
R_0	8

Rating diberikan oleh *user* untuk 14 item toko aksesoris tata sebagai item rekomendasi. Item yang menjadi item dalam penelitian ini terdapat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Data Item

Kode Item	Item
01	Bros Manik
02	Bros Mutiara
03	Bros Kain
04	Bros Import
05	Bros Kristal
06	Kalung Kristal
07	Kalung Manik
08	Kalung Etnik
09	Gelang Tali
10	Gelang Manik
11	Gelang Kristal
12	Gelang Mutiara
13	Juntai Manik
14	Juntai Kristal

Berdasarkan kriteria dan item yang telah ditentukan di atas, maka didapat rating setiap kriteria dan item sebagai berikut:

1. Rating User1 (U1)

Tabel 3.4 menunjukkan beberapa rating yang telah diinputkan oleh *user 1* pada setiap item.

Tabel 3.4 Rating U1

Item	Kriteria							R_0
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	
01	9	8	6	7	8	9	9	8
02	9	9	8	8	9	8	8	7
03	9	9	8	7	8	7	7	7
04	7	7	8	8	8	7	8	8
05	9	8	9	8	8	8	8	8
06	8	7	6	7	7	8	8	7
07	7	8	8	7	7	7	8	8
08	7	7	6	7	8	7	7	6
09	8	7	8	7	7	7	7	7
10	8	8	8	7	8	8	8	6
11	8	6	6	5	6	6	6	5
12	8	7	8	5	5	7	6	7
13	8	7	8	7	7	6	6	8
14	7	7	7	8	6	7	7	6

2. Rating User2 (U2)

Tabel 3.5 menunjukkan beberapa rating yang telah diinputkan oleh *user 2* pada setiap item.

Tabel 3.5 Rating U2

Item	Kriteria							R ₀
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	
01	6	6	5	6	6	7	7	8
02	6	6	6	6	6	7	7	7
03	6	7	7	7	6	7	5	6
04	6	5	5	6	5	6	7	6
05	5	6	6	5	5	6	6	5
06	6	5	6	5	6	5	7	6
07	7	6	6	6	6	7	6	6
08	6	6	7	6	5	5	6	5
09	6	6	6	5	6	6	6	5
10	6	6	6	7	6	6	6	5
11	6	6	5	7	5	6	5	5
12	5	5	5	6	5	5	5	5
13	5	5	5	6	5	5	6	5
14	6	5	6	5	6	6	6	6

3. Rating User3 (U3)

Tabel 3.6 menunjukkan beberapa rating yang telah diinputkan oleh *user 3* pada setiap item.

Tabel 3.6 Rating U3

Item	Kriteria							R ₀
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	
01	9	8	7	8	4	10	9	8
02	9	8	8	7	8	7	9	8
03	9	8	8	8	8	10	10	10
04	8	7	9	8	9	9	8	9
05	9	8	8	8	8	7	8	8
06	8	9	6	3	7	4	5	7
07	6	8	7	6	9	6	6	7
08	7	7	6	6	6	6	6	7
09	8	6	7	7	8	8	7	5
10	7	7	7	8	7	7	7	7
11	7	7	7	6	8	6	6	7
12	6	6	7	9	6	6	9	5
13	6	7	9	8	9	9	4	8
14	7	9	7	8	4	8	4	9

4. Rating Usern (Un)

Tabel 3.7 menunjukkan beberapa rating yang telah diinputkan oleh *user* uji pada setiap item.

Tabel 3.7 Rating Un

Item	Kriteria							R_0
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	
01	9	8	8	10	9	7	9	8
02	9	9	8	8	7	9	10	10
03	0	0	0	0	0	0	0	0
04	9	8	8	8	9	9	10	9
05	9	10	8	7	9	8	8	9
06	4	3	2	7	4	4	2	4
07	0	0	0	0	0	0	0	0
08	0	0	0	0	0	0	0	0
09	0	0	0	0	0	0	0	0
10	4	4	2	4	1	4	4	8
11	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0
14	6	8	4	9	4	9	4	7

Pada beberapa pemberian rating di atas, Usern (Un) sebagai *user* yang ingin mencari rekomendasi item. Untuk mendapatkan rekomendasi tersebut, pada penelitian ini menggunakan *Multi Criteria Recommender System (MCRS) heuristic based*. Pendekatan *heuristic based* juga disebut *neighborhood-based collaborative filtering*. Pendekatan ini mempunyai langkah-langkah dalam menentukan kriteria yang diinginkan oleh Un. Langkah pertama adalah menghitung kesamaan rating pada setiap kriteria *user u* dan *user u'*. Perhitungan tersebut menggunakan *cosine-based similarity*.

$$\text{Sim}(u, u') = \frac{\sum_{i \in I(u, u')} R(u, i) R(u', i)}{\sqrt{\sum_{i \in I(u, u')} R(u, i)^2} \sqrt{\sum_{i \in I(u, u')} R(u', i)^2}} \quad (1)$$

$$\text{Sim}(U_n, U_1) = \frac{412}{\sqrt{9^2+9^2+9^2+9^2+4^2+4^2+66^2} \sqrt{9^2+9^2+7^2+9^2+8^2+8^2+7^2}}$$

$$\text{Sim}(U_n, U_1) = \frac{412}{428,775}$$

$$\text{Sim}(U_n, U_1) = 0,9608$$

Keseluruhan nilai kesamaan rating antar *user* ditunjukkan pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Kesamaan Rating Antar *User*

U1								
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	R ₀
U1,U2	0,988	0,995	0,985	0,977	0,989	0,991	0,996	0,986
U1,U3	0,994	0,991	0,994	0,972	0,973	0,970	0,968	0,979
U2								
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	R ₀
U2,U1	0,988	0,995	0,985	0,977	0,989	0,991	0,996	0,986
U2,U3	0,985	0,987	0,981	0,978	0,967	0,979	0,958	0,984
U3								
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	R ₀
U3,U1	0,994	0,991	0,994	0,972	0,973	0,970	0,968	0,979
U3,U2	0,985	0,987	0,981	0,978	0,967	0,979	0,958	0,984
Un								
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	R ₀
Un,U1	0,960	0,953	0,915	0,976	0,915	0,946	0,920	0,975
Un,U2	0,946	0,951	0,882	0,954	0,877	0,969	0,919	0,965
Un,U3	0,972	0,940	0,935	0,952	0,891	0,970	0,969	0,979

Setelah diketahui hasil perhitungan kesamaan antar *user* di setiap kriteria, tabel kedua dalam pendekatan *heuristic based* menghitung nilai kesamaan individu $k + 1$. Proses ini menggunakan *average similarity*. Dari penggunaan *average similarity* ini, nantinya dapat terlihat *user* yang memiliki tingkat kesamaan lebih tinggi antar *user* lainnya. Di mana nilai k adalah jumlah kriteria yang diberi rating oleh *user*. Hasil nilai rata-rata kesamaan antar *user* ditunjukkan pada Tabel 3.9 dan Tabel 3.10 adalah tabel matrik rata-rata kesamaan antar *user*.

$$sim_{avg}(u, u') = \frac{1}{k} \sum_{c=0}^k sim_c(u, u') \quad (2)$$

$$sim_{avg}(un, u1) = 0,960877 + 0,9538 + 0,915264 + 0,9760 + 0,915381 + 0,9468 + 0,9201 + 0,9757.$$

$$sim_{avg}(un, u1) = 0,84047$$

Hasil nilai *average similarity* antar *user* secara keseluruhan dapat ditunjukkan pada Tabel 3.9 dan Tabel 3.10.

Tabel 3.9 Hasil Nilai Rata-rata Kesamaan *User*

U1		
	Total	simAvg
U1,U2	7,910736	0,878971
U1,U3	7,844304	0,871589
U2		
	Total	simAvg
U2,U1	7,910736	0,878971
U2,U3	7,822778	0,869198
U3		
	Total	simAvg
U3,U1	7,844304	0,871589
U3,U2	7,822778	0,869198
Un		
	Total	simAvg
Un,U1	7,56424	0,840471
Un,U2	7,467977	0,829775
Un,U3	7,612539	0,845838

Tabel 3.10 Matriks Kesamaan *User*

	U1	U2	U3
U1	1	0,878971	0,871589
U2	0,878971	1	0,869198
U3	0,871589	0,869198	1
Un	0,62044	0,595594	0,61176

Berdasarkan hasil perhitungan kesamaan antar *user* menggunakan *average similarity*, hasil kesamaan user Un yang paling tinggi adalah dengan U3. Hasil rekomendasi selanjutnya mengurutkan R_o pada U3 yang memiliki kesamaan paling tinggi dengan Un dari yang tertinggi ke terendah. Berikut ini adalah Tabel 3.11 yang menunjukkan prediksi rating Un terhadap U1:

Tabel 3.11 Prediksi Rating Un

Nilai Input Awal								
Item	Kriteria							
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	R ₀
I1	9	8	8	10	9	7	9	8
I2	9	9	8	8	7	9	10	10
I3	0	0	0	0	0	0	0	0
I4	9	8	8	8	9	9	10	9
I5	9	10	8	7	9	8	8	9
I6	4	3	2	7	4	4	2	4
I7	0	0	0	0	0	0	0	0
I8	0	0	0	0	0	0	0	0
I9	0	0	0	0	0	0	0	0
I10	4	4	2	4	1	4	4	8
I11	0	0	0	0	0	0	0	0
I12	0	0	0	0	0	0	0	0
I13	0	0	0	0	0	0	0	0
I14	6	8	4	9	4	9	4	7
Nilai Prediksi								
Item	Kriteria							
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	R ₀
I1	9	8	8	10	9	7	9	8
I2	9	9	8	8	7	9	10	10
I3	9	8	8	8	8	10	10	10
I4	9	8	8	8	9	9	10	9
I5	9	10	8	7	9	8	8	9
I6	4	3	2	7	4	4	2	4
I7	6	8	7	6	9	6	6	7
I8	7	7	6	6	6	6	6	7
I9	8	6	7	7	8	8	7	5
I10	4	4	2	4	1	4	4	8
I11	7	7	7	6	8	6	6	7
I12	6	6	7	9	6	6	9	5
I13	6	7	9	8	9	9	4	8
I14	6	8	4	9	4	9	4	7

Tabel 3.12 yang menunjukkan urutan R_0 pada Un setelah rating yang bernilai 0 diisi dengan rating U1 dimana hasil *average similarity* Un dan U1 tertinggi.

Tabel 3.12 Urutan R_0 pada Un

Item	R_0
02	10
03	10
04	9
05	9
01	8
10	8
13	8
07	7
08	7
11	7
14	7
09	5
12	5
06	4

Jadi, setelah mengurutkan R_0 tersebut didapatkan hasil rekomendasi item yang ada pada Tabel 3.13.

Tabel 3.13 Hasil Akhir Rekomendasi

Kode Item	Item
02	Bros Mutiara
03	Bros Kain
04	Bros Import
05	Bros Kristal
01	Bros Manik
10	Gelang Manik
13	Juntai Manik
07	Kalung Manik
08	Kalung Etnik
11	Gelang Kristal
14	Juntai Kristal
09	Gelang Tali
12	Gelang Mutiara
06	Kalung Kristal

3.2.2 Content Based Filtering

Untuk data yang digunakan sebanyak 10 item dan algoritma *content based filtering* yang digunakan adalah td-idf, untuk perhitungan manualnya sebagai berikut:

Tabel 3. 14 *Conten Based Filtering*

Item	Nama Item
01	Bros Manik
02	Bros Mutiara
03	Bros Kain
04	Bros Import
05	Bros Kristal
06	Kalung Kristal
07	Kalung Manik
08	Kalung Etnik
09	Gelang Tali
10	Gelang Manik

Selanjutnya Perhitungan manual pada excel untuk menentukan nilai TF sebagai berikut :

Tabel 3.15 Nilai TF

NAMA	TF									
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10
BK1			1	1						
BJL 1							1	1		
BB 1				1						
BP 1			1							
GT 1							1	1		
GK 1										1
GM 1								1	1	
KK 1		1		1	1	1				
KB 1	1	1			1	1		1	1	
KE 1	1	1			1	1	1	1	1	1

Setelah melakukan perhitungan, Langkah selanjutnya menghitung nilai IDF sebagai berikut :

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Analisa Metode

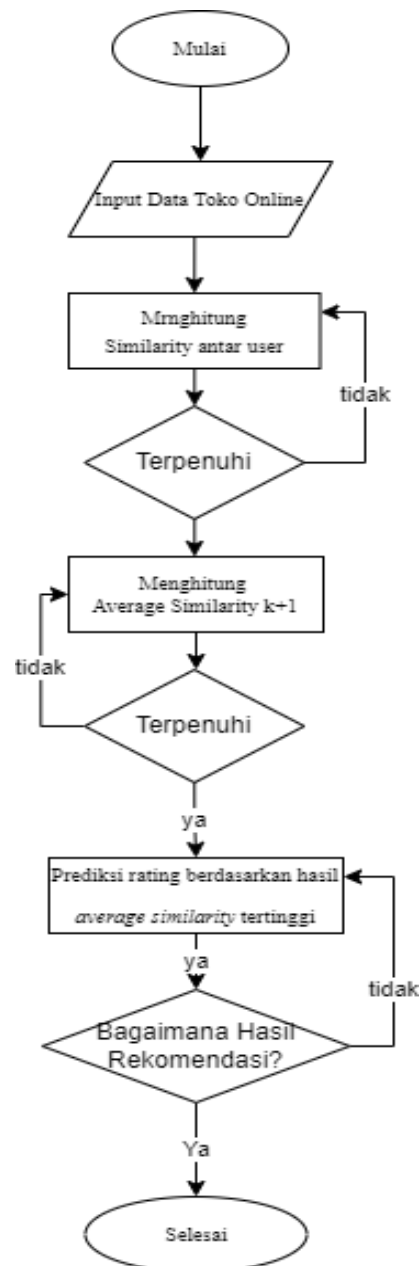
Setelah melakukan proses metodologi penelitian, Selanjutnya menganalisa hasil dan pembahasan. Pada penelitian ini menggunakan Bahasa pemrograman python versi 3 yang dijalankan pada software visual code. Data *sample* yang digunakan diambil dari data yang sudah jadi. Berikutnya data di olah menggunakan perbandingan metode, Metode *collaborative filtering* dan juga *content based filtering*. Pada metode *collaborative filtering* menggunakan konsep multikriteria dengan menggunakan data sample perpedoman pada jurnal, Selanjutnya menghitung akurasi untuk mengetahui hasil dari analisa kedua metode tersebut.

4.2 Hasil Analisa Menggunakan Collaborative Filtering

Algoritma *collaborative filtering* dalam penelitian ini untuk menentukan hasil rekomendasi menggunakan konsep multikriteria. Dalam multikriteria proses yang pertama dilakukan yaitu dengan menentukan beberapa kriteria. Pada penelitian ini menurut Berikut ini menurut (Tourism & Rating, 2018). Berikut langkah-langkah untuk mendapatkan hasil rekomendasi menggunakan metode *collaborative filtering*.

4.2.1 Analisa Desain Algoritma Sistem

Peneliti menggunakan algoritma *collaborative filtering* seperti pada Gambar 3.6 digambarkan langkah selanjutnya dalam penelitian ini adalah pengujian data menggunakan algoritma *collaborative filtering* dengan menggunakan konsep multikriteria. Berdasarkan algoritma *collaborative filtering* system rekomendasi dapat terlihat jelas pada Gambar 4.1. tentang flowchart *collaborative filtering* berikut ini :



Gambar 4.1 Collaborative Filtering

Gambar 4.1 tentang flowchart *collaborative filtering* menjelaskan proses yang dilakukan pertama data toko *online* setelah didapatkan disimpan ke dalam *script table object* yang nantinya *user* memberi rating mereka berdasarkan beberapa kriteria dan nilai keseluruhan dari tempat wisata halal tersebut (R_0). Kemudian data-data tersebut diolah dan dihitung menggunakan pendekatan *heuristic based* pada *Multi Criteria Recommender System* (MCRS). Input dari perhitungan ini adalah riwayat data item yang telah diberi rating pada masing-

masing kriteria oleh *user*. Beberapa kriteria tempat wisata halal yang nantinya diberikan rating yaitu menurut (Tourism & Rating, 2018).

Langkah selanjutnya kriteria yang telah ditentukan kemudian diberi rating. Di mana rating diisi oleh *user* itu sendiri berdasarkan pengalaman *user* yang telah ditentukan. Pemberian *rating* setiap kriteria tempat wisata halal dari skala 0 sampai 10. Untuk tempat wisata yang belum dikunjungi dan tidak ada rating dari *user*, maka akan bernilai 0. Tidak hanya mengisi kriteria yang telah ditentukan, *user* juga memberikan rating untuk keseluruhan (R_0).

Selanjutnya menghitung kesamaan rating pada setiap kriteria *user* u dan *user* u' . Perhitungan tersebut menggunakan *cosine-based similarity*. Diketahui pada rumus-rumus di bawah ini yaitu $I(u, u')$ adalah item yang dirating oleh *user* u dan *user* u' dan $R(u, i)$ adalah rating *user* untuk item. Setelah diketahui hasil perhitungan kesamaan antar *user* di setiap kriteria, langkah kedua dalam pendekatan *heuristic based* menghitung nilai kesamaan individu $k + 1$. Proses ini menggunakan *average similarity*. Dari penggunaan *average similarity* ini, nantinya dapat terlihat *user* yang memiliki tingkat kesamaan lebih tinggi antar *user* lainnya. Di mana nilai k adalah jumlah kriteria yang diberi rating oleh *user*.

4.2.2 Pemrosesan Data

Pada proses data dilakukan untuk mengetahui hasil dari sistem rekomendasi toko online dengan cara menghitung data untuk dilakukan proses perhitungan algoritma *collaborative filtering*. Langkah pertama dalam pengolahan adalah input data dan memasukkannya ke dalam sistem. Setelah input data maka data akan di proses dan output dari pemrosesan data penelitian ini adalah hasil rekomendasi toko online menggunakan algoritma *collaborative filtering*.

4.2.2.1 Data Multikriteria

Pada proses analisa algoritma *collaborative filtering* ini menggunakan konsep multikriteria, multikriteria didasari kenyataan bahwa banyak item yang nilai ratingnya tidak bisa diwakili hanya dengan satu kriteria saja. dalam suatu penelitian ini, produk dinilai oleh pelanggan berdasarkan beberapa kriteria, seperti kualitas barang, harga, dan lain sebagainya. Oleh karena itu, penggunaan teknik *collaborative filtering* klasik (dengan satu kriteria) dalam beberapa aplikasi sering

tidak relevan dan tidak mengakomodasi opini yang diberikan oleh pengguna. Pada konsep kriteria di jelaskan ada 7 kriteria dalam pemberian nilai rating untuk setiap item, ada kriteria, jenis,model,warna,kwalitas,bahan dan ketahanan. Pada pemberian nilai rating kriteria ada nilai rating dari 1-10.

4.2.2.2 Data Set Algoritma Collaborative Filtering

Proses menentukan data rating dari beberapa kriteria sudah dilakukan, Setelah melakukan proses tersebut dilakukan proses pada sistem tool perhitungan, Data set akan di proses untuk pemanggilan data set, Proses selesai maka data akan menghasilkan. Dengan cara run python dan program akan menampilkan data set tersebut.

	nama	harga	jenis	model	warna	kwalitas	bahan	ketahanan	rating
0	Bros Manik	9	8	6	7	8	9	9	8
1	Bros Mutiara	9	9	0	8	9	8	8	7
2	Bros Kain	9	9	8	7	8	7	7	7
3	Bros Import	7	7	8	8	8	7	8	8
4	Bros Kristal	9	8	9	8	0	8	8	8
5	Kalung Kristal	8	7	6	7	7	8	8	7
6	Kalung Manik	7	8	8	7	7	7	8	8
7	Kalung Etnik	7	7	6	7	8	7	7	6
8	Gelang Tali	8	7	8	7	7	7	7	7
9	Gelang Manik	8	8	8	7	8	8	8	6
10	Gelang Kristal	8	0	6	5	6	6	6	5
11	Gelang Mutiara	8	7	8	5	5	7	6	7
12	Juntai Manik	8	7	8	7	7	6	0	8
13	Juntai Kristal	7	7	0	8	6	7	7	6

Gambar 4.3 Data Set Collaborative Filtering

Data set *sample collaborative filtering* ada 15 item dan juga rating per item ada 7 kriteria, dari kriteria harga, jenis, model,warna,kwalitas,bahan dan ketahan. Data set ini data rating setiap item yang sudah di beri nilai rating dari user, Pemberian rating setiap kriteria tempat pada toko *online* dari skala 0 sampai 10. Penilaian pada data tersebut rata-rata 5-10 dimana nilai tersebut cukup bagus untuk tingkat penilaiannya. Sebagai contoh pada item bros Mutiara mendapatkan rating 9 dari kriteria harganya, 8 dari kriteia jenisnya, untuk kriteria model tidak di

berikan nilai atau 0, Dari kriteria warna bahan dan ketahanan dapat nilai rating 8 sedangkan dari kriteria bahan mendapatkan nilai 9.

4.2.3 Proses Perhitungan

Setelah melakukan pemrosesan data tahap maka dilakukan pada tahap proses perhitungan metode collaborative filtering. Kalau pada teknik collaborative filtering klasik sebelumnya pengguna u2 dan u3 sebagai pengguna yang paling mirip dengan u1, maka pada konsep multi kriteria hal itu tidak berlaku. Hal ini disebabkan oleh perbedaan yang sangat jauh nilai rating multi kriteria antara u2 dan u3 dengan u1 meskipun nilai rating keseluruhan sama persis. Sebagai contoh, nilai rating yang diberikan u1 untuk i1 adalah 4 (2,2,6,6) dan nilai rating yang diberikan u2 untuk i1 adalah 4(6,6,2,2). Jadi meskipun nilai keseluruhannya sama, yaitu 4 namun nilai dari keempat kriterianya saling bertolak belakang. Berdasarkan pendekatan collaborative filtering multi kriteria, pengguna u4 dan u5 justru dinilai memiliki kemiripan dengan u1. Meskipun nilai keseluruhan tidak mirip, yaitu 4 dan 5, namun nilai dari masing-masing kriterianya justru lebih mendekati. Sehingga nilai prediksi u1 untuk item i5 ditetapkan 4, sama dengan nilai yang diberikan oleh pengguna u4 dan u5. Dengan demikian, terlihat sangat jelas bahwa konsep collaborative filtering multi kriteria akan memberikan hasil rekomendasi yang lebih relevan kepada pengguna dibanding dengan collaborative filtering klasik. Persoalannya adalah bagaimana menemukan pendekatan yang tepat untuk menghitung nilai rating keseluruhan. Berikut tahap-tahap perhitungan collaborative filtering.

4.2.3.1 Perhitungan Algoritma Pada Sistem

Perhitungan pertama yang dilakukan pada proses ini yaitu memuat data dari data set Untuk mendapatkan data item yang dinilai oleh user 1 dan 2.

```
# Perhitungan item antar user
both_viewed = {}

for item in dataset[person1]:
    if item in dataset[person2]:
        both_viewed[item] = 1
```

Gambar 4.4 Proses perhitungan item oleh user 1 dan 2

Pada proses perhitungan kemiripan antar item yang dinilai oleh user satu dan user lainnya dalam Metode yang digunakan dalam memberikan rekomendasi dapat dilakukan dengan beberapa cara, antara lain melalui pendekatan statistik, dengan berdasarkan korelasi antar user (user-to-user), atau juga dengan berdasarkan korelasi antar item (item-to-item). Pada tahap ini untuk mencari user lain yang mempunyai kemiripan pola rating dengan user target menggunakan fungsi *for item in* dan *if item in*. Di jelaskan bahwa penilaian oleh user 1 dan 2 untuk satu item yang sama Perhitungan tersebut menggunakan *cosine-based similarity*. Metode *Cosine Similarity* berfungsi dalam membandingkan kemiripan antar data atau dokumen dengan menggunakan data training. Menerapkan fungsi penghitungan kemiripan antar pengguna atau antar item, seperti yang ditunjukkan persamaan 1 dan 2 untuk setiap kriteria. Misalnya suatu item memiliki k kriteria, maka setiap pengguna akan memberikan nilai rating untuk k kriteria yaitu r_1, \dots, r_k dan nilai rating untuk keseluruhan r_0 . Perhitungan kemiripan dilakukan untuk k kriteria dan rating secara keseluruhan. Berikut Gambar 4.5 proses perhitungan kemiripan antar item.

```
#Menentukan item
if len(both_viewed) == 0:
    return 0
```

Gambar 4.5 Menentukan kemiripan antar item

Salah satu langkah penting dalam metode collaborative filtering adalah menghitung kemiripan antara item dan kemudian memilih item yang paling mirip. Metode pengukur kemiripan yang digunakan pada penelitian ini yaitu *cosine-based similarity*. Menggunakan jarak di mana setiap nilai rating kriteria r_0, r_1, \dots, r_k membentuk ruang berdimensi $k+1$. Dalam pendekatan ini berlaku hubungan terbalik antara jarak dan kemiripan, artinya semakin pendek jarak antara dua pengguna maka semakin besar kemiripannya. Untuk menghitung jarak dua pengguna dilakukan proses pada python seperti Gambar 4.6

```

#Jarak Kemiripan
sum_of_eclidean_distance = []

for item in dataset[person1]:
    if item in dataset[person2]:
        sum_of_eclidean_distance.append(pow(dataset[person1][item] - dataset[person2][item], 2))
sum_of_eclidean_distance = sum(sum_of_eclidean_distance)

return 1/(1+sqrt(sum_of_eclidean_distance))

```

Gambar 4.6 Mencari jarak kemiripan

Setelah menentukan jarak kemiripan item proses yang akan dilakukan selanjutnya yaitu mencari jarak kemiripan antar user. Mencari jarak kemiripan, di hitung dengan penjumlahan, dari item 1 untuk rekomendasi item 2. Jadi pada jarak kemiripan ini dicari item mana yang lebih mirip dari user 1 unruk rekomendasi user lainnya. Setelah dilakukan perhitungan kemiripan antar item satu dengan item 2 maka proses selanjutnya perhitungan untuk mendapatkan kedua item yang dinilai. Misalkan u_1 dan u_2 masing-masing adalah dua vektor, mewakili asosiasi topik dokumen i_1 dan i_2 , di mana $u_1^{(i)}$ dan $u_2^{(i)}$ masing-masing adalah jumlah dalam u_1 dan u_2 , yang terkait dengan topik i . Seseorang kemudian dapat menggunakan kesamaan *consine* untuk memperoleh ukuran kesamaan dokumen. Berikut Gambar 4.7 adalah hasil dari kedua item.

```

#Hasil kemiripan kedua item
both_rated = {}
for item in self.dataset[person1]:
    if item in self.dataset[person2]:
        both_rated[item] = 1

number_of_ratings = len(both_rated)

```

Gambar 4.7 hasil dari kedua item

Hasil dari kedua item sudah di dapatkan maka proses selanjutnya yaitu menambahkan semua pilihan dari setiap user. Pemilihan setiap user akan di proses dengan menjumlahkan hasil dari proses tersebut. untuk menambahkan beberapa hasil pemilihan yang telah diinputkan oleh *user* uji pada setiap item. Proses selanjutnya yaitu menjumlahkan beberapa hasil penilaian pemilihan item dari setiap user. Pada Gambar 4.8 menjelaskan proses pada python untuk menjumlahkan pilihan setiap user.

```
#Menambahkan pilihan setiap user
person1_preferences_sum = sum([self.dataset[person1][item] for item in bothRated])
person2_preferences_sum = sum([self.dataset[person2][item] for item in bothRated])
```

Gambar 4.8 Menambahkan pilihan setiap user

Proses tersebut menjelaskan untuk menambahkan beberapa hasil pemilihan yang telah diinputkan oleh *user* uji pada setiap item. Proses selanjutnya yaitu menjumlahkan beberapa hasil penilaian pemilihan item dari setiap user.

```
#Menjumlahkan hasil pemilihan setiap user
person1_square_preferences_sum = sum([pow(self.dataset[person1][item],2) for item in bothRated])
person2_square_preferences_sum = sum([pow(self.dataset[person2][item],2) for item in bothRated])
```

Gambar 4.9 Menjumlahkan pilihan setiap user

Setelah diketahui hasil perhitungan kesamaan antar *user* di setiap kriteria, menghitung nilai kesamaan individu. Proses selanjutnya ini mencari tingkat kesamaan lebih tinggi antar *user* lainnya.

```
#menghitung nilai raring user
numerator_value = product_sum_of_both_users - (person1_preferences_sum*person2_preferences_sum/number_of_ratings)
denominator_value = sqrt((person1_square_preferences_sum - pow(person1_preferences_sum,2)/number_of_ratings) *
```

```
#Penjumlahan persamaan item setiap user
product_sum_of_both_users = sum([self.dataset[person1][item] * self.dataset[person2][item] for item in bothRated])
```

Gambar 4.10 Penjumlahan persamaan setiap user

Pada tahap ini algoritma *collaborative filtering* selanjutnya akan melakukan penjumlahan perhitungan tingkat kemiripan setiap user. Setelah dilakukan proses kemiripan, pada perhitungan ini dilakukan untuk menjumlahkan kemiripan dari item toko *online* dan rating dari item tersebut. Output dari perhitungan tersebut akan menghasilkan prediksi nilai rating dari seorang pengguna terhadap item tertentu dengan menggunakan persamaan. Input data yang digunakan adalah rating dari pengguna. Output dari perhitungan tersebut berupa nilai kemiripan dari item toko *online* pertama dan objek wisata kedua yang dibandingkan. Sehingga

dihasilkan beberapa pemberian nilai user. sebagai *user* yang ingin mencari rekomendasi item. Untuk mendapatkan rekomendasi user menghitung nilai ranking user. Proses menjumlahkan hasil dari kemiripan antar item dan kemiripan antar rating maka dilakukan selanjutnya melakukan perhitungan untuk mendapatkan rekomendasi untuk user dengan menggunakan rata-rata tertimbang dari peringkat setiap user lainnya.

```
#Mengurutkan score tertinggi
totals = {}
simSums = {}
#rankings_list = []
for other in self.dataset:
    # don't compare me to myself
    if other == person:
        continue
    sim = self.person_correlation(person, other)
    #print ">>>>>>",sim
```

Gambar 4.11 Perhitungan skor tertinggi

Setelah melakukan proses perhitungan rata-rata antar setiap user, Proses perhitungan ini mencari nilai skor kemiripan yang paling tinggi untuk mengurutkan item mana yang urutan paling atas.

```
#Perhitungan nilai similarity
totals.setdefault(item,0)
totals[item] += self.dataset[other][item]* sim
# sum of similarities
simSums.setdefault(item,0)
simSums[item]+= sim
```

```
rankings = [(total/simSums[item],item) for item,total in totals.items()]
rankings.sort()
rankings.reverse()
```

Gambar 4.12 Perhitungan nilai similarity

Berdasarkan hasil perhitungan kesamaan antar *user* menggunakan *average similarity*, hasil kesamaan user Un yang paling tinggi adalah dengan U3. Hasil rekomendasi selanjutnya mengurutkan R_0 pada U3 yang memiliki kesamaan paling tinggi dengan Un dari yang tertinggi ke terendah. Proses similarity ini di proses perhitungan untuk mencari nilai tertinggi nilai tertinggi sudah muncul selesai maka selanjutnya proses hasil rekomendasi dari algoritma collaborative filtering diketahui. Setelah tahap-tahap perhitungan sudah selesai tahap terakhir yaitu print

hasil rekomendasi dari beberapa user untuk user0 memilih item mana yang di rekomendasikan oleh sistem menggunakan algoritma *collaborative filtering*. Setelah print hasil di lakukan maka hasil akan diketahui, hasil rekomendasi untuk pengguna dpv masing masing dengan scor masing-masing yang muncul adalah sebagai berikut di jelaskan pada Gambar 4.13 Hasil rekomendasi sistem *collaborative filtering* :



Gambar 4.13. Hasil Rekomendasi Sistem *collaborative filtering*

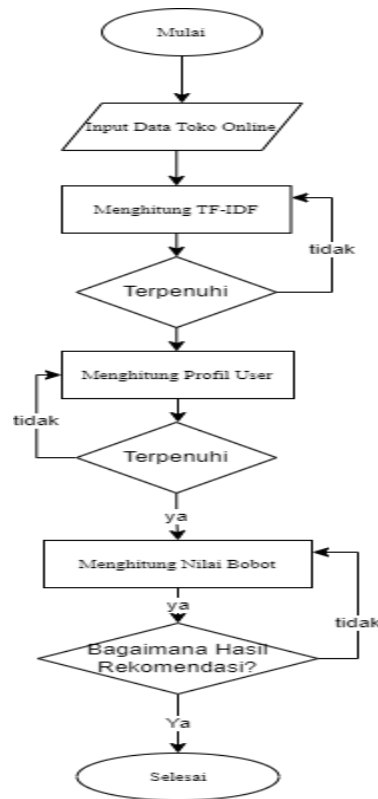
4.3 Hasil Analisa Menggunakan Content Based Filtering

Algoritma *content based filtering* adalah sistem penyaringan berbasis konten memilih item berdasarkan korelasi antara konten item dan preferensi pengguna sebagai lawan dari penyaringan kolaboratif sistem yang memilih item berdasarkan korelasi antara orang-orang dengan kesamaan preferensi (Meteren & Someren, 2000). Dalam *content based filtering* kita tidak membutuhkan parameter rating dalam menghasilkan rekomendasi melainkan dengan deskripsi dari suatu item atau deskripsi dari profil pengguna sesuai dengan konten/fitur yang diinginkannya untuk menghasilkan rekomendasi. Untuk mendapatkan data konten dari suatu item atau pun profil pengguna kita bisa menggunakan algoritma TF-IDF dalam pemrosesan datanya dalam mendapatkan nilai bobot pada tiap-tiap item. Tahapannya sebagai berikut yang akan di jelaskan pada proses perhitungan sistem *content based filtering*.

4.3.1 Analisa Desain Algoritma

Peneliti menggunakan algoritma collaborative filtering seperti pada Gambar 3.5 digambarkan langkah selanjutnya dalam penelitian ini adalah pengujian data menggunakan algoritma *content based filtering* dengan menggunakan konsep perhitungan TF-IDF. Sebagai contoh misal user1 ingin rekomendasi item dengan kriterian yang disukainya data dari item yang user sukai digabungkan untuk menjadi sebuah *query*, untuk pembuatan dokumennya hanya

itemnya saja yang diambil dan digabungkan untuk menjadi dokumen. Berdasarkan algoritma *content based filtering* sistem rekomendasi dapat terlihat jelas pada Gambar 4.16. tentang flowchart *content based filtering* berikut ini :



Gambar 4.14. Flowchart Content Based Filtering

Gambar 4.14 tentang flowchart *content based filtering* menjelaskan proses yang dilakukan pertama mengolah data toko *online*, Sistem akan membuat profil pengguna berdasarkan bobot vektor komponen pembentuk suatu item. Pembuatan profil pengguna dapat menggunakan algoritma TF-IDF (term frequency-invers document frequency). TF adalah jumlah term dalam suatu dokumen. Sedangkan nilai IDF merupakan jumlah semua dokumen sedangkan df adalah jumlah dokumen yang memiliki term i . Berdasarkan profil pengguna tersebut, sistem akan memperkirakan penilaian suka atau tidak suka suatu item berdasarkan analisis kemiripan profil pengguna dengan vektor komponen pembentuk item. Jika sistem memperkirakan bahwa item tersebut akan disukai oleh pengguna maka item tersebut akan direkomendasikan ke pengguna.

4.3.2 Data Set Algoritma Content Based Filtering

Proses pertama untuk menampilkan data set pada sistem yaitu dengan merubah directory ke folder dataset ini berguna untuk mengimport dataset yang akan di proses pada algoritma *content based filtering* tersebut. Data set pada folder ini menggunakan data csv yang di beri nama content_algorm. Proses pemanggilan data sudah di lakukan maka selanjutnya menampilkan data set dari data csv yang di panggil pada python program. Berikut Gambar 4.15 Proses pemanggilan data set.

```
# data user 1
df_content = pd.read_csv('data_contentbased_u1.csv')
```

Gambar 4.15 Proses Pemanggilan Data set *Content Based Filtering*

merubah directory ke folder dataset ini berguna untuk mengimport dataset yang akan di proses pada algoritma *content based filtering* tersebut. Data set pada folder ini menggunakan data csv yang di beri nama content_algorm. Proses pemanggilan data sudah di lakukan maka selanjutnya menampilkan data set dari data csv yang di panggil pada python program. Tabel 4.2 data set pada algoritma *content based filtering*.

Tabel 4.2 Data Set Content Based Filtering

Bros Manik,9,8,6,7,8,9,9,8
Bros Mutiara,9,9,0,8,9,8,8,7
Bros Kain,9,9,8,7,8,7,7,7
Bros Import,7,7,8,8,8,7,8,8
Bros Kristal,9,8,9,8,0,8,8,8
Kalung Kristal,8,7,6,7,7,8,8,7
Kalung Manik,7,8,8,7,7,7,8,8
Kalung Etnik,7,7,6,7,8,7,7,6
Gelang Tali,8,7,8,7,7,7,7,7
Gelang Manik,8,8,8,7,8,8,8,6
Gelang Kristal,8,0,6,5,6,6,6,5
Gelang Mutiara,8,7,8,5,5,7,6,7
Juntai Manik,8,7,8,7,7,6,0,8
Juntai Kristal,7,7,0,8,6,7,7,6

4.3.2 Proses Perhitungan

Setelah melakukan pemrosesan data tahap maka tahap selanjutnya dilakukan pada tahap proses perhitungan metode *content based filtering*, Perhitungan pada algoritma ini menggunakan proses tf idf yang dilakukan pada proses ini yaitu mencari persamaan antar user satu dengan user lainnya. Term Frequency (TF) merupakan frekuensi kemunculan term i pada dokumen j dibagi dengan total term pada dokumen j , *IDF* mengurangi fungsi bobot suatu istilah jika kemunculannya banyak tersebar diseluruh dokumen. Setelah melakukan perhitungan TF-IDF proses selanjutnya yaitu membangun profil user, Perhitungan profil user selesai dilakukan maka proses yang terakhir adalah menghitung nilai bobot pada suatu item tersebut. Berikut proses perhitungan content based filtering. Gambar 4.16 dijelaskan proses perhitungan TF.

```
def __init__(self, tf):
    self.df_new = tf[['harga', 'jenis', 'model', 'warna', 'kwalitas', 'bahan', 'ketahanan', 'rating']]
    self.df_new.index = tf['nama']
    self.scal = MinMaxScaler()
    self.df_new = self.scal.fit_transform(self.tf_new)
    self.cosine_sim = cosine_similarity(self.tf_new, self.tf_new)
    self.indices = tf['nama']
```

Gambar 4.16 Perhitungan Tf

Tahap perama melakukan perhitungan tf TF biner (binary TF), hanya memperhatikan apakah suatu kata atau term ada atau tidak dalam dokumen, jika ada diberi nilai satu (1), jika tidak diberi nilai nol (0). TF murni (raw TF), nilai TF diberikan berdasarkan jumlah kemunculan suatu term di dokumen. Normalisasi TF, menggunakan perbandingan antara frekuensi sebuah term dengan nilai maksimum dari keseluruhan atau kumpulan term frekuensi yang ada pada suatu dokumen. document merupakan deretan Pandas Series tweet_list yang sebelumnya dibuat. Setelah itu kita apply() fungsi calc_TF() ke dalam Pandas Series 'tweet_list' dan simpan hasilnya pada Series 'TF_dict'. Setelah perhitungan TF akan dilakukan perhitungan IDF pada sistem. Gambar 4.17 Perhitungan IDF.

```
def calc_IDF(_content_based, _DF):
    IDF_Dict = {}
    for term in __DF:
        IDF_Dict[term] = np.log(content_based / (__DF[term] + 1))
    return IDF_Dict
IDF = calc_IDF(content_based, DF)
```

Gambar 4.17 Perhitungan IDF Sistem

IDF (*Inverse Document Frequency*). Metode IDF merupakan sebuah perhitungan dari bagaimana term didistribusikan secara luas pada koleksi dokumen yang bersangkutan. Berbeda dengan TF yang semakin sering frekuensi kata muncul maka nilai semakin besar, dalam IDF, semakin sedikit frekuensi kata muncul dalam dokumen, maka makin besar nilainya. Dimana D adalah jumlah semua dokumen dalam koleksi sedangkan dfj adalah jumlah dokumen yang mengandung term (tj). Dapat dijelaskan pada proses tersebut variable DF merupakan dictionary, pada fungsi calc_idf() peneliti dapat mencari nilai IDF tiap term dengan mendapatkan document frequency tiap term (_DF[term]), selanjutnya peneliti simpan kedalam dictionary dengan nama IDF. Dari dictionary TF dan IDF peneliti dapat menentukan TF-IDF dengan mengalihkan kedua dictionary tersebut value by value dan simpan ke dalam Pandas Series. Perhitungan TF-IDF selesai diproses maka proses selanjutnya perhitungan bobot untuk menentukan hasil dari sistem rekomendasi.

Setelah dilakukan perhitungan pada sistem dengan menggunakan fungsi TF-IDF maka proses selanjutnya dilakukannya perhitungan index pada item sudah dilakukan proses selanjutnya membuat seri dengan skor kesamaan dalam urutan menurun. Pada proses membuat seri dengan skor perhitungan menggunakan python akan di jelaskan pada Gambar 4.18 perhitungan skor kemiripan.

```
# creating a Series with the similarity scores in descending order
score_series = pd.Series(cosine_sim[idx]).sort_values(ascending = False)
```

Gambar 4.18 Perhitungan skor kesamaan

Perhitungan persamaan item sudah di dapatkan maka mencari index item yang paling mirip dengan item sebelumnya. Kemiripan item sudah dicari maka menampilkan hasil terbaik yang cocok dari item.

```
# getting the indexes of the 5 most similar maniks
top = list(score_series.iloc[1:6].index)

# populating the list with the titles of the best 3 matching maniks
for i in top:
    recommended_manik.append(indices[i])

return recommended_manik
```

Gambar 4.19 Hasil kemiripan item

Hasil kemiripan sudah di dapatkan maka program menampilkan hasil rekomendasi dari algoritma *content based filtering*. Pada hasil dari proses perhitungan hasil kemiripan item dengan menggunakan top list hasil yang di dapat yaitu item yang lebih di sukai puser sebelumnya pertama adalah kalung kristal setelah itu bros kain, setelah bros kain urutan ke 3 adalah gelang tali dan untuk hasil seterusnya di perlihatkan pada Gambar 4.20 Hasil rekomendasi *content based filtering*.

```
['Kalung Kristal', 'Bros Kain', 'Gelang Tali', 'Gelang Manik', 'Bros Mutiara']
```

Gambar 4.20 Hasil Rekomendasi *content based filtering*.

4.3.3 Hasil Perbandingan Algoritma

Analisa terhadap model sistem dilakukan dengan data yang sama dan tahapan setiap pengujian algoritma sesuai dengan proses perhitungan algoritma. Pengujian pertama untuk sistem rekomendasi menggunakan algoritma *collaborative filtering* pengukur kemiripan diurutkan dari item yang lebih mirip dengan item yang akan di cari. Pengujian yang kedua adalah algoritma *content based filtering* dengan menggunakan perhitungan TF-IDF. Pengujian ini bertujuan

untuk mengetahui tingkat akurasi dari sistem rekomendasi dari kedua algoritma tersebut.

Pengujian pertama dilakukan menggunakan MAE yang dihasilkan oleh algoritma *collaborative filtering* pengukur kemiripan yang digunakan. Matriks kemiripan yang dihasilkan oleh metode pengukur kemiripan cosine similarity, untuk menghitung rekomendasi toko online. MAE menghitung rata-rata perbedaan mutlak antara rating prediksi dengan rating sebenarnya. Pengujian kedua dilakukan menggunakan MAE yang dihasilkan oleh algoritma *content based filtering* dengan menghitung bobot kemiripan yang digunakan. Matriks kemiripan yang digunakan adalah TF-IDF.

Pada perhitungan akurasi peneliti menggunakan MAE menghitung rata-rata perbedaan mutlak antara rating prediksi dengan rating sebenarnya untuk mencari nilai akurasi dilihat dari nilai eror setiap hasil dari perhitungan algoritma tersebut. Nilai MAE yang dihasilkan pada perhitungan algoritma *content based filtering* hasil dapat dilihat pada Gambar 4.21 Hasil MAE algoritma *content based filtering*.

```

true = [0,2,3,4,5]
predicted = [5,2,8,9,1]
print(mean_absolute_error(true, predicted))

```

3.8

Gambar 4.21 Hasil MAE Algoritma *Content Based Filtering*

Hasil pengujian dari algoritma *content based filtering* dengan MAE menghasilkan jumlah eror 3.8 sedangkan MAE yang dihasilkan pada algoritma *collaborative filtering* adalah 2.316666666666667 dapat dilihat pada Gambar 4.25 Hasil MAE algoritma *collaborative filtering*.

```

Computing the cosine similarity matrix...
Done computing similarity matrix.
2.316666666666667

```

Gambar 4.22 Hasil MAE algoritma *collaborative filtering*.

4.3.4 Integrasi Islam

Salah satu karakteristik agama Islam adalah komprehensif, yang memiliki makna bahwa ajaran Islam mencakup seluruh aspek dan fenomena kehidupan manusia, semua aktivitas manusia tidak lepas dari tuntunan dan ajaran agama Islam. Ajaran Islam meliputi negara dan tanah air, pemerintah dan umat, politik dan ekonomi, akhlak dan kasih sayang, peradaban dan ilmu, undangundang dan peradilan, materi dan kekayaan alam, pendidikan dan ilmu pengetahuan, bahkan jihad di jalan Allah Subhanahu wa Ta'ala. Serta hal-hal lain yang dibutuhkan manusia, semua tidak lepas dari tuntunan dan ajaran Islam, baik secara tersurat di dalam al-Quran dan sunnah Rasul-Nya, atau dalam bentuk ijtihad para ulama yang terinterpretasi dalam bentuk Ijma' dan Qiyash. Karakteristik komprehensif ini tertuang di dalam Al-Qur'an sebagaimana telah Allah Subhanahu wa Ta'ala tegaskan dalam ayat Al-Qur'an sebagai berikut (Masrur, 2019).

وَيَوْمَ نَعْتَكُ الْاَشْهَادَ ۗ فِيهَا نُفَاۓُ وَرُوحُنَا مُشْحَبَةٌ ۗ وَذُنُوبَكُمْ ۗ نَاۡبِكُمْ ۗ فَاۡنۡذَرۡنَاۡكُمْ نَارَ ۗ اُولٰٓئِكَ ۗ اَلۡحٰقۡ ۗ اَوَّلُ
 اَۡنۡذَرۡنَاۡكُمْ نَارَ ۗ اُولٰٓئِكَ ۗ اَلۡحٰقۡ ۗ اَوَّلُ
 لَئِكَ لَشَرِّ ۙ وَهُدُوۡرٍ ۙ مَّرۡوۡبٍ ۙ اَلۡحٰقۡ ۗ اَوَّلُ ۙ

Artinya”(Dan ingatlah) akan hari (ketika) Kami bangkitkan pada tiap-tiap umat seorang saksi atas mereka dari mereka sendiri dan Kami datangkan kamu (Muhammad) menjadi saksi atas seluruh umat manusia. Kami turunkan kepadamu Al Kitab (Al Quran) untuk menjelaskan segala sesuatu dan petunjuk serta rahmat dan kabar gembira bagi orang-orang yang berserah diri.”(QS.An-Nahl: 89).

Kata tibiyaanan likulli syai'in yang artinya adalah penjelas segala sesuatu, Al-Syaukani dalam Tafsir Fathul Qadir, menjelaskan bahwa kata “tibiyaanan likulli syai'in” memiliki makna bahwa di dalam Al-qurán dijelaskan berbagai macam hukum. Sedangkan menurut Al-Sa'di artinya adalah menjelaskan perkara yang usul dan yang furu', perkara dunia dan akhirat serta semua hal yang dibutuhkan oleh hamba Allah. Ayat diatas menjelaskan bahwa Allah Subhanahu wa Ta'ala sudah memberikan petunjuk lengkap untuk kehidupan manusia.

Rasulullah Subhanahu wa Ta'ala diutus ke dunia dalam rangka membawa misi rahmat bagi alam semesta, menjadi contoh dalam kehidupan, baik dalam sistem norma maupun sosial, begitu juga hubungan kemasyarakatan dan oraganiasi.

1. Jual Beli Dalam Islam

Perdagangan atau jual beli secara bahasa berarti al-mujadalah (saling menukar). Jual beli adalah pertukaran benda dengan benda lain dengan jalan saling meridhoi atau memindahkan hak milik disertai penggantinya dengan cara yang dibolehkan, Jual Beli adalah suatu kegiatan tukar menukar barang dengan barang lain dengan tata cara tertentu, setiap orang Islam boleh mencari nafkah dengan cara jual beli, tetapi cara itu harus dilakukan sesuai dengan hukum Islam yaitu harus saling rela merelakan, tidak boleh menipu, tidak boleh berbohong, tidak boleh merugikan kepentingan umum, bebas memilih dan riil (Estijayandono, 2019).

Inti jual beli adalah suatu perjanjian tukar-menukar benda (barang) atau jasa yang mempunyai nilai, atas dasar kerelaan (kesepakatan) antara dua belah pihak sesuai dengan perjanjian atau ketentuan yang dibenarkan oleh syara'. Yang dimaksud dengan ketentuan syara' adalah jual beli tersebut dilakukan sesuai dengan persyaratan-persyaratan, rukun-rukun dan hal lain yang ada kaitannya dengan jual beli (Estijayandono, 2019). Pengertian dari jual beli menurut sumber hukum Islam sebagai berikut dalam Al- Qur'an Firman Allah SWT dalam Q.S al-Baqarah ayat 275 :

الرَّبِّينَ أَلَمْ يَكُنْ لَهُمُ الْآيَاتُ لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ
 الَّذِينَ يَأْكُلُونَ الرِّبَا أَضْعَافًا مُضَاعَفَةً
 فِي يَوْمٍ أُخْرٍ ۗ
 أَلَمْ يَكُنْ لَهُمُ الْآيَاتُ لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ
 الَّذِينَ يَأْكُلُونَ الرِّبَا أَضْعَافًا مُضَاعَفَةً
 فِي يَوْمٍ أُخْرٍ ۗ
 أَلَمْ يَكُنْ لَهُمُ الْآيَاتُ لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ
 الَّذِينَ يَأْكُلُونَ الرِّبَا أَضْعَافًا مُضَاعَفَةً
 فِي يَوْمٍ أُخْرٍ ۗ

Artinya “Orang-orang yang makan (mengambil) riba tidak dapat berdiri melainkan seperti berdirinya orang yang kemasukan syaitan lantaran (tekanan) penyakit gila. Keadaan mereka yang demikian itu, adalah disebabkan mereka berkata (berpendapat), sesungguhnya jual beli itu sama dengan riba, padahal Allah telah menghalalkan jual beli dan mengharamkan riba. Orang-orang yang telah sampai kepadanya larangan dari Tuhannya, lalu terus berhenti (dari mengambil riba), maka baginya apa yang telah diambilnya dahulu (sebelum datang larangan); dan urusannya (terserah) kepada Allah. Orang yang kembali (mengambil riba), maka orang itu adalah penghuni-penghuni neraka; mereka kekal di dalamnya” .

Pada tafsir jalalain di jelaskan (Orang-orang yang memakan riba), artinya

mengambilnya. Riba itu ialah tambahan dalam muamalah dengan uang dan bahan makanan, baik mengenai banyaknya maupun mengenai waktunya, (tidaklah bangkit) dari kubur-kubur mereka (seperti bangkitnya orang yang kemasukan setan disebabkan penyakit gila) yang menyerang mereka; minal massi berkaitan dengan

yaquumuuna. (Demikian itu), maksudnya yang menimpa mereka itu (adalah karena), maksudnya disebabkan mereka (mengatakan bahwa jual-beli itu seperti riba) dalam soal diperbolehkannya. Berikut ini kebalikan dari persamaan yang mereka katakan itu secara bertolak belakang, maka firman Allah menolaknya, (padahal Allah menghalalkan jual-beli dan mengharamkan riba. Maka barang siapa yang datang kepadanya), maksudnya sampai kepadanya (pelajaran) atau nasihat (dari Tuhannya, lalu ia menghentikannya), artinya tidak memakan riba lagi (maka baginya apa yang telah berlalu), artinya sebelum datangnya larangan dan dia tidak diminta untuk mengembalikannya (dan urusannya) dalam memaafkannya terserah (kepada Allah. Dan orang-orang yang mengulangi) memakannya dan tetap menyamakannya dengan jual beli tentang halalnya, (maka mereka adalah penghuni neraka, kekal mereka di dalamnya).

Pentingnya pasar sebagai wadah aktifitas tempat jual beli tidak hanya dilihat dari fungsinya secara fisik, namun aturan, norma dan yang terkait dengan masalah pasar. Dengan fungsi di atas, pasar jadi rentan dengan sejumlah kecurangan dan juga perbuatan ketidakadilan yang menzalimi pihak lain. Karena peran penting pasar dan juga rentan dengan dengan hal-hal yang dzalim, maka pasar tidak terlepas dengan sejumlah aturan syariat, yang antara lain terkait dengan pembentukan harga dan terjadinya transaksi di pasar. Dalam istilah lain dapat disebut sebagai mekanisme (Abd Ghafur, 2019). Menurut Islam segala transaksi yang dilakukan haruslah atas dasar kerelaan antara masing-masing pihak. Dalam Q.S. An-nisa' ayat 29 yang berbunyi :

اِنَّ هٰذَا الَّذِي فِىْ اَيْدِيكُمْ اَنْتُمْ مِّنْهُ لَكُلُّوْا وَاَنْتُمْ لَهٗ بِاَنْفُسِكُمْ كٰفِرٰتٌ ۗ وَالَّذِيْنَ يَخْرُجْ مِنْ بَيْتِكَ فَسَلِّمْ عَلَيْهِ وَسَلِّمْ عَلَيْهِ ۗ اِنَّ هٰذَا الَّذِيْنَ يَخْرُجُ مِنْ بَيْتِكَ فَسَلِّمْ عَلَيْهِ وَسَلِّمْ عَلَيْهِ ۗ اِنَّ هٰذَا الَّذِيْنَ يَخْرُجُ مِنْ بَيْتِكَ فَسَلِّمْ عَلَيْهِ وَسَلِّمْ عَلَيْهِ ۗ

“Hai orang-orang yang beriman, janganlah kamu saling memakan harta sesamamu dengan jalan yang batil, kecuali dengan jalan perniagaan yang Berlaku dengan suka sama-suka di antara kamu. dan janganlah kamu membunuh dirimu. Sesungguhnya Allah adalah Maha Penyayang kepadamu”

Ditafsirkan di dalam tafsir jalalain bahwasanya (Hai orang-orang yang beriman! Janganlah kamu makan harta sesamamu dengan jalan yang batil) artinya jalan yang haram menurut agama seperti riba dan gasab/merampas (kecuali dengan

jalan) atau terjadi (secara perniagaan) menurut suatu qiraat dengan baris di atas sedangkan maksudnya ialah hendaklah harta tersebut harta perniagaan yang berlaku (dengan suka sama suka di antara kamu) berdasar kerelaan hati masing-masing, maka bolehlah kamu memakannya. (Dan janganlah kamu membunuh dirimu) artinya dengan melakukan hal-hal yang menyebabkan kecelakaannya bagaimana pun juga cara dan gejalanya baik di dunia dan di akhirat. (Sesungguhnya Allah Maha Penyayang kepadamu) sehingga dilarang-Nya kamu berbuat demikian.

Akad dalam jual beli online secara bahasa transaksi (akad) digunakan sebagai arti, yang hanya keseluruhan kembali pada bentuk ikatan atau hubungan terhadap dua hal yaitu as-Salam atau disebut juga as-Salaf merupakan istilah dalam bahasa Arab yang mengandung makna “penyerahan”. Arti dari salaf secara umum sesuatu yang didahulukan. Dalam konteks ini, jual beli salam/salaf dimana harga/uangnya didahulukan, sedangkan barangnya diserahkan kemudian dapat dinyatakan pula pembiayaan dimana pembeli diharuskan untuk membayar sejumlah uang tertentu untuk pengiriman barang. Atau dalam kata lain pembayaran dalam transaksi salam dilakukan dimuka (Estijayandono, 2019).

Di jelaskan dalam firman Allah QS. Al-Baqarah:282 yang berbunyi:

الَّذِينَ يَتَّبِعُونَ بَابِ الْمَعْرُوفِ وَالْبُرْهَانِ وَالْوَسْطَىٰ وَالْوَسْطَىٰ هُوَ الْحَقُّ وَقَدْ خَلَّىٰ بَيْنَ رَبِّهِمَا الْوَسْطَىٰ وَالْوَسْطَىٰ هُوَ الْحَقُّ وَالْوَسْطَىٰ هُوَ الْحَقُّ وَالْوَسْطَىٰ هُوَ الْحَقُّ وَالْوَسْطَىٰ هُوَ الْحَقُّ وَالْوَسْطَىٰ هُوَ الْحَقُّ وَالْوَسْطَىٰ هُوَ الْحَقُّ

الَّذِينَ يَتَّبِعُونَ بَابِ الْمَعْرُوفِ وَالْبُرْهَانِ وَالْوَسْطَىٰ وَالْوَسْطَىٰ هُوَ الْحَقُّ وَقَدْ خَلَّىٰ بَيْنَ رَبِّهِمَا الْوَسْطَىٰ وَالْوَسْطَىٰ هُوَ الْحَقُّ وَالْوَسْطَىٰ هُوَ الْحَقُّ وَالْوَسْطَىٰ هُوَ الْحَقُّ وَالْوَسْطَىٰ هُوَ الْحَقُّ وَالْوَسْطَىٰ هُوَ الْحَقُّ وَالْوَسْطَىٰ هُوَ الْحَقُّ وَالْوَسْطَىٰ هُوَ الْحَقُّ

الَّذِينَ يَتَّبِعُونَ بَابِ الْمَعْرُوفِ وَالْبُرْهَانِ وَالْوَسْطَىٰ وَالْوَسْطَىٰ هُوَ الْحَقُّ وَقَدْ خَلَّىٰ بَيْنَ رَبِّهِمَا الْوَسْطَىٰ وَالْوَسْطَىٰ هُوَ الْحَقُّ وَالْوَسْطَىٰ هُوَ الْحَقُّ وَالْوَسْطَىٰ هُوَ الْحَقُّ وَالْوَسْطَىٰ هُوَ الْحَقُّ وَالْوَسْطَىٰ هُوَ الْحَقُّ وَالْوَسْطَىٰ هُوَ الْحَقُّ

الَّذِينَ يَتَّبِعُونَ بَابِ الْمَعْرُوفِ وَالْبُرْهَانِ وَالْوَسْطَىٰ وَالْوَسْطَىٰ هُوَ الْحَقُّ وَقَدْ خَلَّىٰ بَيْنَ رَبِّهِمَا الْوَسْطَىٰ وَالْوَسْطَىٰ هُوَ الْحَقُّ وَالْوَسْطَىٰ هُوَ الْحَقُّ وَالْوَسْطَىٰ هُوَ الْحَقُّ وَالْوَسْطَىٰ هُوَ الْحَقُّ وَالْوَسْطَىٰ هُوَ الْحَقُّ

بِضَاوَاتٍ وَرَبِّهِمْ نَسْتَعِينُ اِنَّ سُوْقَ اِنْسَاقٍ اَمَّا عِلْمٌ وَوَكَلْتُكَ شَيْءًا
 كَالْبَلِّ اَنَّ عِلْمًا وَاَوْوَلِيَّ اَنَّ اَنَّ اَنَّ اَنَّ اَنَّ اَنَّ اَنَّ اَنَّ اَنَّ اَنَّ اَنَّ اَنَّ
 ش

Hai orang-orang yang beriman, apabila kamu bermu'amalah tidak secara tunai untuk waktu yang ditentukan, hendaklah kamu menuliskannya. Dan hendaklah seorang penulis di antara kamu menuliskannya dengan benar. Dan janganlah penulis enggan menuliskannya sebagaimana Allah melarangnya, maka hendaklah ia menulis, dan hendaklah orang yang berhutang itu mengimlakkan (apa yang akan ditulis itu), dan hendaklah ia bertakwa kepada Allah Tuhannya, dan

janganlah ia mengurangi sedikitpun dari hutangnya. Jika yang berhutang itu orang yang lemah akalnya atau lemah (keadaannya) atau dia sendiri tidak mampu mengimlakkan, maka hendaklah walinya mengimlakkan dengan jujur. Dan persaksikanlah dengan dua orang saksi dari orang-orang lelaki (di antaramu). Jika tak ada dua lelaki, maka (boleh) seorang lelaki dan dua orang perempuan dari saksi-saksi yang kamu ridhai, supaya jika seorang lupa maka yang mengingatkannya. Janganlah saksi-saksi itu enggan (memberi keterangan) apabila mereka dipanggil; dan janganlah kamu jemu menulis Hutang itu, baik kecil maupun besar sampai batas waktu membayarnya. Karena itu, lebih adil di sisi Allah dan lebih menguatkan persaksian dan lebih dekat dengan keraguanmu. (Tulislah mu'amalahmu itu), kecuali jika mu'amalah itu perdagangan tunai yang kamu jalankan di antara kamu, maka tidak ada dosa bagi kamu, (jika) kamu tidak menulisnya. Dan persaksikanlah apabila kamu berjual beli; dan janganlah penulis dan saksi saling kesulitan. Jika kamu melakukan (yang demikian), maka sesungguhnya hal itu adalah suatu kefasikan pada dirimu sendiri. Dan bertakwalah kepada Allah; Allah mengajarmu; dan Allah Maha Mengetahui segala sesuatu”

Dalam tafsir jalalain di jelaskan (Hai orang-orang yang beriman! Jika kamu mengadakan utang piutang), maksudnya muamalah seperti jua beli, sewa-menyewa, utang-piutang dan lain-lain (secara tidak tunai), misalnya pinjaman atau pesanan (untuk waktu yang ditentukan) atau diketahui, (maka hendaklah kamu catat) untuk pengukuhan dan menghilangkan pertikaian nantinya. (Dan hendaklah ditulis) surat utang itu (di antara kamu oleh seorang penulis dengan adil) maksudnya benar tanpa menambah atau mengurangi jumlah utang atau jumlah temponya. (Dan janganlah merasa enggan) atau berkeberatan (penulis itu) untuk (menuliskannya) jika ia diminta, (sebagaimana telah diajarkan Allah kepadanya), artinya telah diberi-Nya karunia pandai menulis, maka janganlah dia kikir menyumbangkannya. 'Kaf' di sini berkaitan dengan 'ya'ba' (Maka hendaklah dituliskannya) sebagai penguat (dan hendaklah diimlakkan) surat itu (oleh orang yang berutang) karena dialah yang dipersaksikan, maka hendaklah diakuinya agar diketahuinya kewajibannya, (dan hendaklah ia bertakwa kepada Allah, Tuhannya)

dalam mengimlakkan itu (dan janganlah dikurangi darinya), maksudnya dari utangnya itu (sedikit pun juga. Dan sekiranya orang yang berutang itu bodoh) atau boros (atau lemah keadaannya) untuk mengimlakkan disebabkan terlalu muda atau terlalu tua (atau ia sendiri tidak mampu untuk mengimlakkannya) disebabkan bisu atau tidak menguasai bahasa dan sebagainya, (maka hendaklah diimlakkan oleh walinya), misalnya bapak, orang yang diberi amanat, yang mengasuh atau penerjemahnya (dengan jujur. Dan hendaklah persaksikan) utang itu kepada (dua orang saksi di antara laki-lakimu) artinya dua orang Islam yang telah balig lagi merdeka (Jika keduanya mereka itu bukan), yakni kedua saksi itu (dua orang laki-laki, maka seorang laki-laki dan dua orang perempuan) boleh menjadi saksi (di antara saksi-saksi yang kamu sukai) disebabkan agama dan kejujurannya. Saksi-saksi wanita jadi berganda ialah (supaya jika yang seorang lupa) akan kesaksian disebabkan kurangnya akal dan lemahnya ingatan mereka, (maka yang lain (yang ingat) akan mengingatkan kawannya), yakni yang lupa. Ada yang membaca 'tudzkir' dan ada yang dengan tasydid 'tudzakkir'. Jumlah dari idzkar menempati kedudukan sebagai illat, artinya untuk mengingatkannya jika ia lupa atau berada di ambang kelupaan, karena itulah yang menjadi sebabnya. Menurut satu qiraat 'in' syarthiyah dengan baris di bawah, sementara 'tudzakkiru' dengan baris di depan sebagai jawabannya. (Dan janganlah saksi-saksi itu enggan jika) 'ma' sebagai tambahan (mereka dipanggil) untuk memikul dan memberikan kesaksian (dan janganlah kamu jemu) atau bosan (untuk menuliskannya), artinya utang-utang yang kamu saksikan, karena memang banyak orang yang merasa jemu atau bosan (biar kecil atau besar) sedikit atau banyak (sampai waktunya), artinya sampai batas waktu membayarnya, menjadi 'hal' dari dhamir yang terdapat pada 'taktubuh' (Demikian itu) maksudnya surat-surat tersebut (lebih adil di sisi Allah dan lebih mengokohkan persaksian), artinya lebih menolong meluruskannya, karena adanya bukti yang mengingatkannya (dan lebih dekat), artinya lebih kecil kemungkinan (untuk tidak menimbulkan keraguanmu), yakni mengenai besarnya utang atau jatuh temponya. (Kecuali jika) terjadi muamalah itu (berupa perdagangan tunai) menurut satu qiraat dengan baris di atas hingga menjadi khabar dari 'takuuna' sedangkan isimnya adalah kata ganti at-tijaarah (yang kamu jalankan di antara

kamu), artinya yang kamu pegang dan tidak mempunyai waktu berjangka, (maka tidak ada dosa lagi kamu jika kamu tidak menulisnya), artinya barang yang diperdagangkan itu (hanya persaksikanlah jika kamu berjual beli) karena demikian itu lebih dapat menghindarkan percekocokan.

Maka soal ini dan yang sebelumnya merupakan soal sunah (dan janganlah penulis dan saksi -maksudnya yang punya utang dan yang berutang- menyulitkan atau mempersulit), misalnya dengan mengubah surat tadi atau tak hendak menjadi saksi atau menuliskannya, begitu pula orang yang punya utang, tidak boleh membebani si penulis dengan hal-hal yang tidak patut untuk ditulis atau dipersaksikan.

(Dan jika kamu berbuat) apa yang dilarang itu, (maka sesungguhnya itu suatu kefasikan), artinya keluar dari taat yang sekali-kali tidak layak (bagi kamu dan bertakwalah kamu kepada Allah) dalam perintah dan larangan-Nya (Allah mengajarmu) tentang kepentingan urusanmu. Lafal ini menjadi hal dari fi`il yang diperkirakan keberadaannya atau sebagai kalimat baru. (Dan Allah mengetahui segala sesuatu).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Setelah melewati tahap analisa terhadap sistem rekomendasi toko *online* menggunakan 2 algoritma *collaborative filtering* dan *content based filtering*, maka terdapat beberapa kesimpulan yang ditemukan pada penelitian ini, yaitu :

1. Algoritma *collaborative filtering* maupun *content based filtering* memiliki perbedaan masing-masing dalam memberikan hasil rekomendasi. *Collaborative filtering* akan memberikan rekomendasi terbaiknya dengan perhitungan *similarity* sedangkan *content based filtering* memberikan nilai rekomendasi terbaiknya dengan menggunakan *tf-idf*nya.
2. Dalam *content based filtering* peneliti tidak membutuhkan parameter rating berbeda dengan *collaborative filtering* yang membutuhkan nilai rating untuk menghasilkan sistem rekomendasi, *content based filtering* menggunakan dari suatu item atau deskripsi dari profil pengguna untuk menghasilkan rekomendasi. *Content based filtering* dapat memberikakan rekomendasi item yang belum pernah dirating sekalipun, kebalikannya *collaborative filtering* tidak dapat melakukan rekomendasi jika belum ada item yang di rating.
3. Pada MAE didapatkan hasil di algoritma *collaborative filtering* 2,31 sedangkan pada *content based filtering* 3,8. Algoritma *collaborative filtering* mendapatkan kesalahan terkecil maka dapat di simpulkan bahwa algoritma tersebut lebih akurasi dibandingkan algoritma *content based filtering* karena mempunyai kesalahan terkecil.

5.2 SARAN

Saran untuk penelitian di bidang sistem rekomendasi selanjutnya, yaitu :

1. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan untuk menggunakan algoritma yang berbeda dalam merekomendasikan suatu item untuk mendapatkan hasil yang lebih baik.
2. Untuk penelitian selanjutnya dapat menambahkan beberapa kriteria untuk memberikan rekomendasi seperti histori, komentar, ataupun *likes/dislikes*.
3. penelitian selanjutnya di harapkan dapat menerapkan metode multikriteria pada setiap algoritma yang di bandingkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abd Ghafur. (2019). Mekanisme Pasar Perspektif Islam. *Iqtishodiyah : Jurnal Ekonomi Dan Bisnis Islam*, 5(1), 1–19. <https://doi.org/10.36835/iqtishodiyah.v5i1.86>
- Alkaff, M., Khatimi, H., & Eriadi, A. (2020). Sistem Rekomendasi Buku pada Perpustakaan Daerah Provinsi Kalimantan Selatan Menggunakan Metode Content-Based Filtering. *MATRIK : Jurnal Manajemen, Teknik Informatika Dan Rekayasa Komputer*, 20(1), 193–202. <https://doi.org/10.30812/matrik.v20i1.617>
- Arif, Y. M., Nurhayati, H., Nugroho, S. M. S., & Hariadi, M. (2022). Destinations Ratings Based Multi-Criteria Recommender System for Indonesian Halal Tourism Game. *International Journal of Intelligent Engineering and Systems*, 15(1), 282–294. <https://doi.org/10.22266/IJIES2022.0228.26>
- B.Thorat, P., M. Goudar, R., & Barve, S. (2015). Survey on Collaborative Filtering, Content-based Filtering and Hybrid Recommendation System. *International Journal of Computer Applications*, 110(4), 31–36. <https://doi.org/10.5120/19308-0760>
- Badriyah, T., Fernando, R., & Syarif, I. (2018). Sistem Rekomendasi Content Based Filtering Menggunakan Algoritma Apriori. *Konferensi Nasional Sistem Informasi*, 1(1), 554–559.
- Erlangga, E., & Sutrisno, H. (2020). Sistem Rekomendasi Beauty Shop Berbasis Collaborative Filtering. *EXPERT: Jurnal Manajemen Sistem Informasi Dan Teknologi*, 10(2), 47. <https://doi.org/10.36448/jmsit.v10i2.1611>
- Estijayandono, K. D. (2019). Etika Bisnis Jual Beli Online Dalam Perspektif Islam. *Jurnal Hukum Ekonomi Syariah*, 3(1), 53–68. <https://doi.org/10.26618/jhes.v3i1.2125>
- Fitria, T. N. (2017). Bisnis Jual Beli Online (Online Shop) Dalam Hukum Islam Dan Hukum Negara. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Islam*, 3(01), 52. <https://doi.org/10.29040/jiei.v3i01.99>
- Geetha, G., Safa, M., Fancy, C., & Saranya, D. (2018). A Hybrid Approach using Collaborative filtering and Content based Filtering for Recommender System. *Journal of Physics: Conference Series*, 1000(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1000/1/012101>
- Halim, A., Gohzali, H., Maria Panjaitan, D., & Maulana, I. (2017). Sistem Rekomendasi Filmmenggunakan Bisecting K-Means dan Collaborative Filtering. *Citisee*, 4567789(061), 37–41.
- Hassan, M., & Hamada, M. (2017). A neural networks approach for improving the accuracy of multi-criteria recommender systems. *Applied Sciences (Switzerland)*, 7(9). <https://doi.org/10.3390/app7090868>

- Herny Februariyanti, Aryo Dwi Laksono, Jati Sasongko Wibowo, M. S. U. (2021). IMPLEMENTASI METODE COLLABORATIVE FILTERING UNTUK SISTEM Diterbitkan : *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, IX(I), 43–50.
- Masrur, M. (2019). Konsep Pengorganisasian Dalam Perspektif Islam. *Sinopsis Disertasi*, 1–40.
- Meteren, R. Van, & Someren, M. Van. (2000). Using Content-Based Filtering for Recommendation. *ECML/MLNET Workshop on Machine Learning and the New Information Age*, 47–56. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.25.5743&rep=rep1&type=pdf> Page | 59
- 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>
- Ningrum, A. S. N. S. (2019). Content Based Dan Collaborative Filtering Pada Rekomendasi Tujuan Pariwisata Di Daerah Yogyakarta. *Telematika*, 16(1), 44. <https://doi.org/10.31315/telematika.v16i1.3023>
- Pandean, S. S., & Hansun, S. (2018). Aplikasi WEB untuk Rekomendasi Restoran Menggunakan Weighted Product. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 5(1), 87. <https://doi.org/10.25126/jtiik.201851626>
- Pangesti, W. E., Suryadithia, R., Faisal, M., & ... (2021). Collaborative Filtering Based Recommender Systems For Marketplace Applications. *International Journal of ...*, 1201–1209. <https://ijersc.org/index.php/go/article/view/184>
- Paypas, A. A., Dewi, R. K., & Brata, K. C. (2019). Implementasi Topsis Pada Sistem Rekomendasi Tempat Wisata Pantai Di Sekitar Malang Berbasis Lokasi. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(4), 3368–3373.
- Phorasim, P., & Yu, L. (2017). Movies recommendation system using collaborative filtering and k-means. *International Journal of Advanced Computer Research*, 7(29), 52–59. <https://doi.org/10.19101/IJACR.2017.729004>
- Retnoningsih, E., & Pramudita, R. (2020). Mengenal Machine Learning Dengan Teknik Supervised Dan Unsupervised Learning Menggunakan Python. *Bina Insani Ict Journal*, 7(2), 156. <https://doi.org/10.51211/biict.v7i2.1422>
- Ricci, F., Rokach, L., & Shapira, B. (2011). Recommender Systems Handbook. *Recommender Systems Handbook*, 1–2. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-85820-3>
- Rokhim, A., & Saikhu, A. (2016). Sistem Rekomendasi Buku Pada Aplikasi Perpustakaan Menggunakan Metode Collaborative Filtering Pada Smkn 1 Bangil. *Spirit*, 8(2), 43–46. <http://download.garuda.kemdikbud.go.id/>
- Salam, A., Putra Wicaksana, V., & Hastuti, K. (2015). Sistem Rekomendasi Penentuan Dosen Pembimbing Tugas Akhir Dengan Menggunakan Algoritma

- Rabin-Karp. *Techno.Com*, 14(3), 225–233.
- Sari, S., & Sary, A. P. (2017). Sistem Rekomendasi Personal pada Toko Buku Online Menggunakan Pendekatan Collaborative Filtering dan Algoritma Slope One. *Seminar Nasional Teknologi Informasi San Multimedia*, 5(1), 13–18.
- Setiawan, Y., Nurwanto, A., & Erlansari, A. (2019). Implementasi Item Based Collaborative Filtering Dalam Pemberian Rekomendasi Agenda Wisata Berbasis Android. *Pseudocode*, 6(1), 13–20. <https://doi.org/10.33369/pseudocode.6.1.13-20>
- Shahbazi, Z., Byun, Y., & Byun, Y.-C. (2020). Product Recommendation Based on Content-based Filtering Using XGBoost Classifier System View project Product Recommendation Based on Content-based Filtering Using XGBoost Classifier. *International Journal of Advanced Science and Technology*, 29(04), 6979–6988. <https://www.researchgate.net/publication/342864588>
- Tommy, L., Kirana, C., & Lindawati, V. (2019). Recommender System Dengan Kombinasi Apriori Dan Content-Based Filtering Pada Aplikasi Pemesanan Produk. *Jurnal Teknoinfo*, 13(2), 84. <https://doi.org/10.33365/jti.v13i2.299>
- Wijaya, A. E., & Alfian, D. (2018). Sistem Rekomendasi Laptop Menggunakan Collaborative Filtering Dan Content-Based Filtering. *Jurnal Computech & Bisnis*, 12(1), 11–27.
- Wuyung, Wasis, Brata, & Wisnu. (2015). Analisis Skripsi Guna Membangun Roadmap Penelitian Prodi Pendidikan Biologi. *Jurnal Pelita Pendidikan*, 3(4), 228–238.

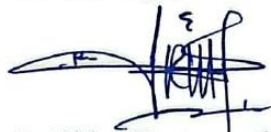
**SISTEM REKOMENDASI TOKO ONLINE MENGGUNAKAN
ALGORITMA COLLABORATIVE FILTERING DAN
CONTENT BASED FILTERING**

THESIS

**Oleh :
DITA AISHA
200605220011**

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji :
Tanggal : 7 Desember 2022

Pembimbing I,



Dr. Ririen Kusumawati, S.Si M.Kom
NIP. 19720309 200501 2 002

Pembimbing II,



Dr. Muhammad Faisal, M.T
NIP. 19740510 200501 1 007

Mengetahui

Program Studi Magister Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Maulana Malik Ibrahim Malang



Carvo Crysdian
NIP. 19740424 200901 1 008

**SISTEM REKOMENDASI TOKO ONLINE MENGGUNAKAN
ALGORITMA COLLABORATIVE FILTERING DAN
CONTENT BASED FILTERING**

THESIS





**Oleh :
DITA AISHA
200605220011**

Telah Dipertahankan di depan Penguji Thesis
Dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Magister Komputer (M.Kom)
Tanggal : 12 Desember 2022

Susunan dewan Penguji

Penguji Utama : Dr. Sri Harini, M.Si
NIP. 19731014 200112 2 002
Ketua Penguji : Dr. Yunifa Miftachul Arif, M.T
NIP. 19830616 201101 1 004
Sekertaris Penguji : Dr. Ririen Kusumawati, S.Si M.Kom
NIP. 19720309 200501 2 002
Anggota Penguji : Dr. Muhammad Faisal, M.T
NIP. 19740510 200501 1 007

Tanda Tangan

()
()
()
()

Mengetahui dan Mengesahkan
Ketua Program Studi Magister Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang



Ganyo Crysdian
19740424 200901 1 008

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dita Aisha
NIM : 200605220011
Program Studi : Magister Informatika
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Thesis yang saya tulis ini benar-banar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan Thesis ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 12 Desember 2022
Yang membuat pernyataan,



Dita Aisha

NIM. 200605220011