

**SISTEM REKOMENDASI PEMILIHAN SKINCARE PERSONAL
BERDASARKAN ANALISIS KULIT WAJAH MENGGUNAKAN
METODE ITEM BASED COLLABORATIVE FILTERING**

SKRIPSI

Oleh :
DEWI NABILA MAGFIROH
NIM. 200605110169



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2024**

**SISTEM REKOMENDASI PEMILIHAN SKINCARE PERSONAL
BERDASARKAN ANALISIS KULIT WAJAH MENGGUNAKAN
METODE ITEM BASED COLLABORATIVE FILTERING**

SKRIPSI

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

Oleh :
DEWI NABILA MAGFIROH
NIM. 200605110169

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2024**

HALAMAN PERSETUJUAN

**SISTEM REKOMENDASI PEMILIHAN SKINCARE PERSONAL
BERDASARKAN ANALISIS KULIT WAJAH MENGGUNAKAN
METODE ITEM BASED COLLABORATIVE FILTERING**

SKRIPSI

Oleh :
DEWI NABILA MAGFIROH
NIM. 200605110169

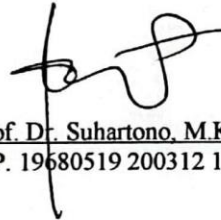
Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji:
Tanggal: 12 November 2024

Pembimbing I,



Dr. Totok Chamidy, M.Kom
NIP. 19691222 200604 1 001

Pembimbing II,




Prof. Dr. Suhartono, M.Kom
NIP. 19680519 200312 1 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang




Fachrul Kurniawan, M.MT, IPU
NIP. 19771020 200912 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

**SISTEM REKOMENDASI PEMILIHAN SKINCARE PERSONAL
BERDASARKAN ANALISIS KULIT WAJAH MENGGUNAKAN
METODE ITEM BASED COLLABORATIVE FILTERING**

SKRIPSI

Oleh :
DEWI NABILA MAGFIROH
NIM. 200605110169

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)
Tanggal: 6 Desember 2024

Susunan Dewan Penguji

Ketua Penguji : A'la Syauqi, M. Kom
NIP. 19771201 200801 1 007

Anggota Penguji I : Syahiduz Zaman, M.Kom
NIP. 19700502 200501 1 005

Anggota Penguji II : Dr. Totok Chamidy, M.Kom
NIP. 19691222 200604 1 001


Anggota Penguji III : Prof. Dr. Suhartono, M.Kom
NIP. 19680519 200312 1 001

()
()
()
()

Mengetahui dan Mengesahkan,
Ketua Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang




Achrul Kurniawan, M.MT, IPU
NIP. 19771020 200912 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dewi Nabila Magfiroh
NIM : 200605110169
Fakultas / Program Studi : Sains dan Teknologi / Teknik Informatika
Judul Skripsi : Sistem Rekomendasi Pemilihan Skincare Personal
Berdasarkan Analisis Kulit Wajah menggunakan
Metode Item Based Collaborative Filtering

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan 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 skripsi ini merupakan hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 6 Desember 2024
Yang membuat pernyataan,



Dewi Nabila Magfiroh
NIM.200605110169

MOTTO

“Ibuku mempertaruhkan nyawanya demi kelahiranku, maka tidak mungkin jika kelahiranku tidak ada artinya”

“Orang tua di rumah menanti kepulanganmu dengan hasil yang membanggakan, jangan kecewakan mereka. Simpan keluhmu, sebab letihmu tak sebanding dengan perjuangan mereka menghidupimu”

“Allah tidak mengatakan hidup ini mudah. Tetapi Allah berjanji, bahwa sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.”

(Q.S Al-Insyirah, 94 : 5-6)

“Keberhasilan bukanlah milik orang pintar, keberhasilan adalah milik mereka yang senantiasa berusaha.”

(BJ Habibie)

*“Perang telah usai, aku bisa pulang
Kubaringkan panah dan berteriak MENANG!”*

(Nadin Amizah)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Persembahan kecil saya untuk kedua orang tua, Bapak dan Ibu. Ketika dunia menutup pintunya pada saya, mereka berdua membuka lengannya untuk saya. Ketika orang-orang menutup telinga mereka untuk saya, mereka berdua membuka hati untuk saya. Ketika saya kehilangan kepercayaan pada diri saya sendiri, mereka berdua ada untuk saya untuk percaya pada saya. Ketika semuanya salah, mereka berdua merangkul dan memperbaiki semuanya. Tidak ada hentinya memberikan doa, cinta, dorongan, semangat dan kasih sayang serta pengorbanan yang tak tergantikan oleh apapun dan siapapun. Saya ingin melakukan yang terbaik untuk setiap kepercayaan yang diberikan. Saya akan tumbuh untuk menjadi yang terbaik yang saya bisa. Pencapaian ini adalah persembahan istimewa saya untuk Bapak dan Ibu. Teruntuk Bapak semoga nikmat sehat mu selalu terjaga. Dan teruntuk Ibu untuk semua doa, cinta dan pengorbananmu, semoga Allah karuniakan surga terbaik untukmu.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmaanirrahiim

Alhamdulillah segala puji dan Syukur senantiasa penulis panjatkan pada Allah subhanahu wa ta'ala atas berkat Rahmat, serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Sistem Rekomendasi Pemilihan Skincare Personal Berdasarkan Analisis Kulit Wajah menggunakan Metode Item Based Collaborative Filtering”. Sholawat serta salam tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Dan semoga kita semua mendapat syafaatnya di hari akhir kelak, Aamiin.

Penulis mengucapkan rasa terima kasih yang begitu besar kepada seluruh pihak yang memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Ucapan terima kasih ini penulis disampaikan kepada:

1. Prof. Dr. M. Zainuddin, M.A., selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Prof. Dr. Hj. Sri Harini, M.Si., selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Ir. Fachrul Kurniawan, M.MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Dr. Totok Chamidy, M. Kom selaku pembimbing utama yang dengan penuh kesabaran dan ketulusan hati memberikan bimbingan, arahan, serta dorongan dalam setiap tahap penyusunan skripsi ini.

5. Prof. Dr. Suhartono, M. Kom selaku pembimbing kedua penulis yang selalu memberikan masukan selama perkuliahan hingga terselesaikannya skripsi ini.
6. A'la Syauqi, M. Kom selaku penguji utama dan Syahiduz Zaman, M. Kom selaku penguji kedua yang telah berkenan menguji serta memberikan masukan yang membangun sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
7. Nia Faricha S, Si selaku admin Program Studi Teknik Informatika yang selalu sabar memberikan informasi, membantu, dan memberikan arahan selama perkuliahan dan proses penulisan skripsi ini.
8. Segenap dosen, laboran, dan jajaran staff Program Studi Teknik Informatika yang telah memberikan ilmu, pengetahuan, dan dukungan selama penulis menjalani studi.
9. Cinta pertamaku Bapak Junaedi tercinta. Beliau memang tidak sempat merasakan pendidikan bangku perkuliahan, namun beliau mampu senantiasa memberikan yang terbaik, mendidik penulis, memberikan motivasi, serta dukungan dari segi finansial sehingga penulis mampu mendapatkan gelar sarjana. Semoga bapak sehat, panjang umur dan bahagia selalu.
10. Pintu surgaku, ibunda Rifatul Munawaroh terima kasih yang teramat besar sudah mendampingi penulis hingga selesai kuliah dan bisa berada dititik ini. Terima kasih sudah menjadi ibu terbaik yang selalu mengusahakan apapun. Terima kasih sudah kuat menjadi ibu untuk saya dan adik-adik.

Terima kasih atas semua perjuangan dan pengorbanan tulus dalam mengusahakan perjalanan dan pencapaian hidup penulis selama ini, dan terima kasih juga sudah melangitkan doa-doa baik untuk penulis dalam menyelesaikan perkuliahan ini hingga selesai. Bu, hiduplah lebih lama lagi.

11. Kepada kedua adik tersayang, Ahmad Syibran Dhoifil Mubarak dan Arsyia Arkananta Al Mubarak. Terima kasih selalu menjadi penyemangat penulis dalam melakukan hal apapun, dan selalu menjadi motivasi dalam diri untuk menunjukkan yang terbaik kepada kalian. Tumbuhlah menjadi versi paling hebat.
12. Kepada ketiga sahabat penulis yang tak kalah penting kehadirannya, Ata Ulil Albab, Putri Shinta Nuriyah, dan Ananda Agustina. Terima kasih sudah menjadi saudara tak sedarah yang masih bertahan hingga saat ini dan berkontribusi banyak dalam karya tulis ini, baik tenaga, waktu maupun materi. Telah menjadi rumah pendamping dalam segala hal, mendukung serta mendengarkan keluh kesah, dan semangat untuk pantang menyerah. Semoga Allah selalu memberikan keberkahan dalam segala hal yang kita lalui
13. Teman seperjuangan Devi Farhani yang sudah setia menemani dan memberikan semangat serta segala bantuan dari awal perkuliahan hingga saat ini.

14. Seluruh warga Teknik Informatika khususnya angkatan 2020 “Integer” yang telah memberikan kehangatan, motivasi, dan dukungan kepada penulis..
15. Teman-teman KKM 109 Desa Pait Kecamatan Kasembon tahun 2022, yang telah memberikan pengalaman dan kenangan yang tak terlupakan di masa perkuliahan.
16. Kepada jodoh Dewi Nabila Magfiroh, kelak kamu adalah salah satu alasan penulis menyelesaikan skripsi ini, meskipun untuk saat ini keberadaanmu tidak tahu dimana dan sedang menggenggam tangan siapa, penulis meyakini bahwa sesuatu yang ditakdirkan menjadi milik kita akan menuju kepada kita bagaimanapun itu caranya. Skripsi ini menjadi bukti nyata bahwa tidak ada laki-laki manapun yang menemani perjuangan penulis saat menyelesaikan tugas akhir ini, jika nanti bertemu denganku sebagai jodoh di masa depan, aku harap kamu tidak harus merasakan perasaan cemburu perihal nama lain yang ada di sini, semoga kelak kita akan cepat bertemu.
17. *Last but not least*, ya!, Dewi Nabila Magfiroh. Terima kasih tetap memilih berusaha dan merayakan dirimu sendiri sampai dititik ini, walau sering kali merasa putus asa atas apa yang diusahakan dan belum berhasil, namun terima kasih tetap menjadi manusia yang selalu mau berusaha dan tidak lelah mencoba. Terima kasih sudah kuat sampai akhir. Terima kasih karena memutuskan untuk tidak menyerah sesulit apapun proses yang sudah kamu lalui selama penyusunan skripsi ini dan terima kasih telah

menyelesaikan skripsi ini sebaik dan semaksimal mungkin. Berbahagialah selalu dimanapun dan kapanpun kamu berada, apapun kurang dan lebihmu mari merayakan diri sendiri.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Maka dari itu penulis menerima saran, kritik dan masukan yang bersifat membangun sehingga skripsi ini dapat lebih dikembangkan. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat untuk kedepannya.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Malang, 6 Desember 2024

Dewi Nabila Magfiroh

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUANError! Bookmark not defined.	
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	Error! Bookmark not defined.
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
ABSTRAK	xvii
ABSTRACT	xviii
المخلص	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Batasan Masalah.....	7
1.4 Tujuan Penelitian	7
1.5 Manfaat Penelitian	7
BAB II STUDI PUSTAKA	9
2.1 Skincare	9
2.2 Sistem Rekomendasi	13
2.3 Collaborative Filtering	14
2.4 Penelitian Terdahulu	18
BAB III METODE PENELITIAN	28
3.1 Desain Sistem	28
3.2 Analisis Pengolahan Data	29
3.3 Preprocessing Data	30
3.4 Cosine Similarity.....	32
3.5 Hasil Rekomendasi.....	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Uji Coba Sistem	35
4.2 Hasil Uji Coba	35
4.2.1 Pengumpulan Data	35
4.2.2 Data Preprocessing.....	38
4.2.3 Perhitungan Cosine Similarity	40
4.2.4 Analisis Hasil Rekomendasi	43
4.3 Implementasi Sistem	51
BAB V PENUTUP	61
5.1 Kesimpulan.....	61
5.2 Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ilustrasi Perbedaan User-Based dan Item-Based	16
Gambar 3. 1 Desain Sistem	28
Gambar 3. 2 Analisis Pengolahan Data.....	30
Gambar 3. 3 Rumus Cosine Similarity	32
Gambar 4. 1 Hasil Pengumpulan Data.....	36
Gambar 4. 2 Rumus Cosine Similarity	42
Gambar 4. 3 Implementasi Sistem	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	22
Tabel 4. 1 Tabel Check Values	36
Tabel 4. 2 Hasil Uji ke-1	44
Tabel 4. 3 Hasil Uji ke-2	45
Tabel 4. 4 Hasil Uji ke-3	47
Tabel 4. 5 Hasil Uji ke-4	48
Tabel 4. 6 Hasil Uji ke-5	50

ABSTRAK

Magfiroh, Dewi Nabila. 2024. *Sistem Rekomendasi Pemilihan Skincare Personal Berdasarkan Analisis Kulit Wajah Menggunakan Metode Item Based Collaborative Filtering*. Skripsi. Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Dr. Totok Chamidy, M. Kom (II) Prof. Dr. Suhartono, M. Kom

Kata kunci : Sistem Rekomendasi, Skincare, Item Based Collaborative Filtering

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem rekomendasi skincare personal yang dapat membantu pengguna dalam memilih produk skincare yang sesuai berdasarkan analisis tipe kulit wajah. Sistem rekomendasi ini menggunakan metode Item-Based Collaborative Filtering, di mana rekomendasi produk diberikan berdasarkan kemiripan antar produk yang telah diulas atau digunakan oleh pengguna dengan profil kulit wajah yang serupa. Data yang digunakan dalam penelitian ini mencakup data skincare yang diulas dan hasil ulasan pengguna. Tahapan penelitian meliputi pengumpulan data pengguna dan produk, preprocessing data untuk memastikan data yang digunakan bersih dan konsisten, dan penerapan algoritma Item-Based Collaborative Filtering untuk menghitung kemiripan antar produk berdasarkan preferensi dan ulasan pengguna. Sistem ini kemudian menghasilkan rekomendasi melalui perhitungan *cosine similarity*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode ini dapat memberikan rekomendasi yang relevan dan personal bagi setiap pengguna berdasarkan kondisi kulit mereka, serta berpotensi membantu pengguna dalam memilih produk skincare yang sesuai dengan kebutuhan kulit wajah mereka.

ABSTRACT

Magfiroh, Dewi Nabila. 2024. *Sistem Rekomendasi Pemilihan Skincare Personal Berdasarkan Analisis Kulit Wajah Menggunakan Metode Item Based Collaborative Filtering*. Skripsi. Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Dr. Totok Chamidy, M. Kom (II) Prof. Dr. Suhartono, M. Kom

This research aims to develop a personalized skincare recommendation system to assist users in selecting suitable skincare products based on facial skin type analysis. The recommendation system uses the Item-Based Collaborative Filtering method, where product recommendations are provided based on the similarity between products that have been reviewed or used by users with similar skin profiles. The data used in this research includes skincare products reviewed and user review results. The research stages include data collection of users and products, data preprocessing to ensure clean and consistent data, and the implementation of the Item-Based Collaborative Filtering algorithm to calculate the similarity between products based on user preferences and reviews. The system generates recommendations through cosine similarity calculations. The research results show that this method can provide relevant and personalized recommendations for each user based on their skin condition, and it has the potential to help users choose skincare products suited to their facial skin needs.

Keyword: *Recommendation System, Skincare, Item Based Collaborative Filtering*

المخلص

ماجفروه، دوي نابيلا. ٢٠٢٤. نظام التوصية لاختيار العناية بالبشرة الشخصية بناءً على تحليل بشرة الوجه باستخدام طريقة تصفية التعاونية المستندة إلى العناصر. رسالة جامعية. برنامج دراسة تقنية المعلومات، كلية العلوم والتكنولوجيا، جامعة الدولة الإسلامية مولانا مالك إبراهيم مالانج. المشرفون: (١) الدكتور توتوك شاميدي، ماجستير في الحاسوب. (٢) الأستاذ الدكتور سهارتونو، ماجستير في الحاسوب.

الكلمات المفتاحية نظام التوصية، والعناية بالبشرة، والتصفية التعاونية القائمة على العناصر

يهدف هذا البحث إلى تطوير نظام توصية مخصص للعناية بالبشرة يمكنه مساعدة المستخدمين في اختيار منتجات العناية بالبشرة المناسبة بناءً على تحليل نوع بشرة الوجه. ويستخدم نظام التوصية هذا طريقة التصفية التعاونية القائمة على العناصر، حيث يتم تقديم توصيات بالمنتجات بناءً على أوجه التشابه بين المنتجات التي تمت مراجعتها أو استخدامها من قبل مستخدمين لديهم نفس ملامح بشرة الوجه. وتتضمن البيانات المستخدمة في هذا البحث بيانات العناية بالبشرة التي تمت مراجعتها ونتائج مراجعات المستخدمين. وتتضمن مراحل البحث جمع بيانات المستخدم والمنتجات، والمعالجة المسبقة للبيانات لضمان نظافة البيانات المستخدمة واتساقها، وتطبيق خوارزمية التصفية التعاونية القائمة على العناصر لحساب التشابه بين المنتجات بناءً على تفضيلات المستخدم والمراجعات. ثم يقوم النظام بعد ذلك بإنشاء توصيات من خلال حساب تشابه جيب التمام. تُظهر النتائج أن هذه الطريقة يمكن أن توفر توصيات ملائمة ومخصصة لكل مستخدم بناءً على حالة بشرته، ولديها القدرة على مساعدة المستخدمين في اختيار منتجات العناية بالبشرة التي تناسب احتياجات بشرتهم.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Di era digital saat ini, perawatan wajah sudah menjadi fokus utama banyak orang yang peduli terhadap kesehatan dan penampilan. Namun karena banyaknya kategori produk perawatan kulit yang tersedia di pasaran dan karakteristik kulit setiap orang berbeda-beda, membuat pengguna kesulitan dalam menentukan produk yang cocok dengan kebutuhan dan kondisi kulit. Selain itu, perkembangan teknologi informasi dan kecerdasan buatan telah membuka peluang untuk mengembangkan sistem yang dapat memberikan rekomendasi perawatan kulit yang lebih personal dan efektif. Salah satu cara untuk memberikan solusi ini adalah melalui metode penyaringan kolaboratif (Maarif et al., 2019). Metode ini menggunakan data historis dari pengguna lain dengan profil kulit serupa untuk merekomendasikan produk perawatan kulit yang sesuai. Oleh karena itu, sistem rekomendasi perawatan kulit yang dipersonalisasi berdasarkan penyaringan kolaboratif merupakan inovasi yang menjanjikan dalam industri kecantikan dan perawatan kulit.

Kulit wajah merupakan area yang sangat sensitif. Kulit wajah sangatlah tipis dibandingkan bagian tubuh lainnya, sehingga banyak orang yang mengalami permasalahan kulit wajah. Masalah kulit wajah paling sering disebabkan oleh kelalaian dalam merawat kulit dan menjaganya agar tetap sehat. Perawatan wajah atau biasa disebut skincare merupakan langkah-langkah yang dapat dilakukan

untuk menjaga kondisi kulit agar tetap bersih, sehat, dan bersinar. Perawatan wajah dan perawatan kulit selama ini dianggap sebagai hal yang dilakukan oleh wanita, namun kini para pria mulai lebih memperhatikan kesehatan kulitnya (Irawan & Widjaja, 2011).

Skincare adalah aktivitas yang bertujuan untuk menjaga atau memperbaiki kondisi kulit wajah. Proses ini dilakukan dengan memanfaatkan berbagai produk yang diformulasikan sesuai dengan kebutuhan kulit. Produk-produk tersebut akan menjadi bagian dari rutinitas perawatan yang membantu menjaga kesehatan, kebersihan, dan keindahan kulit. (Kusumaningrum, 2021).

Penggunaan produk skincare yang sesuai dengan jenis kulit dan masalah kulit individu telah menjadi tren yang signifikan dalam industri kecantikan. Konsep perawatan personalisasi menekankan pentingnya memahami kebutuhan unik setiap kulit wajah dan memberikan solusi yang tepat. Semakin banyak orang yang menyadari pentingnya merawat kulit wajah secara rutin dan tepat. Hal ini didorong oleh meningkatnya informasi mengenai dampak lingkungan, pola hidup, dan genetika terhadap kesehatan kulit. Karena itu, banyak konsumen yang mencari produk skincare yang cocok dengan kebutuhan kulit mereka.

Sebelum melakukan perawatan pada kulit wajah, ada baiknya seseorang perlu mengetahui kondisi kulit yang dimilikinya. Memilih produk skincare yang sesuai dengan kondisi kulit merupakan hal yang sangat penting bagi setiap individu.. Jenis kulit wajah pada umumnya terbagi menjadi empat jenis yaitu kering, normal, berminyak dan sensitif. Masing-masing produk memiliki kandungan dan fungsi yang berbeda dalam penggunaannya sesuai dengan

kebutuhannya masing- masing (Sari & Setyowati, 2014).

Produksi produk skincare di Indonesia sendiri semakin bertambah seiring bertambahnya minat masyarakat dalam kebutuhan penggunaan skincare. Berdasarkan survei yang dilakukan pada tahun 2018 oleh (“Beauty and Personal Care in Indonesia | Euromonitor,” 2021) dengan judul “*Mass Beauty and Personal Care in Indonesia*”, menyatakan Industri kosmetik di Indonesia terus mengalami pertumbuhan, dengan penjualan tertinggi dicapai oleh produk perawatan rambut (hair care) sebesar 35,8%, diikuti oleh produk perawatan kulit (skincare) sebesar 31,7%. Data ini mengindikasikan bahwa Indonesia memiliki potensi besar dalam pengembangan industri kosmetik, baik dari segi produk maupun pengguna (Kusumaningrum, 2021).

Pasar skincare yang luas menawarkan berbagai produk dengan klaim dan formulasi yang berbeda-beda. Hal ini dapat membingungkan bagi konsumen yang tidak memiliki pengetahuan mendalam tentang bahan-bahan skincare dan dampaknya pada kulit. Setiap individu memiliki jenis kulit yang berbeda-beda, seperti kering, berminyak, kombinasi, dan sensitif. Selain itu, masalah kulit seperti jerawat, hiperpigmentasi, kerutan, dan lainnya juga dapat mempengaruhi pemilihan produk skincare yang tepat. Dengan begitu banyaknya pilihan produk di pasaran, konsumen sering kali merasa bingung dalam memilih produk yang sesuai. Konsep perawatan kulit yang dipersonalisasi menjadi semakin penting karena setiap individu memiliki kebutuhan yang unik. Produk skincare yang efektif untuk satu orang belum tentu cocok untuk orang lain dengan jenis kulit yang berbeda. Oleh karena itu, diperlukan rekomendasi yang personal dan disesuaikan dengan kondisi

kulit masing-masing individu (Cahya Purnomo et al., 2021).

Allah SWT berfirman dalam QS. Al-A'raf: 31 dan QS. An-Nisa: 29.

يَا بَنِي آدَمَ خُذُوا زِينَتَكُمْ عِندَ كُلِّ مَسْجِدٍ وَكُلُوا وَاشْرَبُوا وَلَا تُسْرِفُوا ۚ إِنَّهُ لَا يُحِبُّ الْمُسْرِفِينَ

"Wahai anak cucu Adam, pakailah pakaianmu yang indah di setiap (memasuki) masjid, makan dan minumlah, dan janganlah berlebih-lebihan. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang yang berlebih-lebihan." (QS. Al-A'raf: 31).

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا لَا تَأْكُلُوا أَمْوَالَكُم بَيْنَكُم بِالْبَاطِلِ إِلَّا أَنْ تَكُونَ تِجَارَةً عَنْ تَرَاضٍ مِنْكُمْ ۚ وَلَا تَقْتُلُوا أَنْفُسَكُمْ ۚ إِنَّ اللَّهَ كَانَ بِكُمْ رَحِيمًا

"Wahai 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." (QS. An-Nisa: 29).

Dari kedua ayat tersebut membahas tentang sistem rekomendasi perawatan kulit atau teknologi analisis kulit, prinsip-prinsip menjaga kebersihan, kesehatan, dan merawat diri dapat menjadi landasan etis dan moral dalam menggunakan teknologi modern untuk perawatan kulit. Prinsip-prinsip ini mengingatkan kita untuk menjaga kebersihan dan kesehatan dengan cara yang sebaik-baiknya, tidak berlebihan, dan selalu bersyukur atas nikmat yang telah diberikan Allah.

Sistem rekomendasi dapat membantu para penggunanya dalam memberikan saran rekomendasi produk dari banyaknya produk yang tersedia. Sistem rekomendasi merupakan sistem yang menyediakan dan merekomendasikan suatu *item* atau barang untuk membantu penggunanya dalam mengambil sebuah keputusan. Penerapan rekomendasi pada sistem ini dilakukan dengan memprediksi item atau barang yang akan diberikan kepada pengguna berdasarkan karakteristik pengguna atau evaluasi rating yang diberikan oleh pengguna tersebut maupun

pengguna lainnya. (Koloman et al., 2023).

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Collaborative filtering* yang merupakan metode yang digunakan dalam sistem rekomendasi untuk mengidentifikasi pola dan preferensi berdasarkan data historis *user*. Dalam konteks perawatan skincare, metode ini dapat digunakan untuk menganalisis data kulit wajah pengguna, membandingkannya dengan data dari pengguna lain yang memiliki karakteristik kulit serupa, dan memberikan rekomendasi produk skincare yang sesuai. *Collaborative filtering* menawarkan pendekatan yang efektif dalam mengatasi kompleksitas pemilihan produk *skincare*. Dengan memanfaatkan data dari pengguna lain yang memiliki profil kulit serupa, sistem dapat mengidentifikasi pola dan preferensi yang relevan untuk memberikan rekomendasi yang lebih akurat. Metode *collaborative filtering* telah terbukti efektif dalam menyediakan rekomendasi produk yang relevan berdasarkan pola-pola preferensi pengguna. Dengan menganalisis data dari pengguna lain yang memiliki profil kulit serupa, sistem dapat menghasilkan rekomendasi yang lebih akurat dan sesuai dengan kebutuhan konsumen (Tommy et al., 2020) (Tommy et al., 2020) (Tommy et al., 2020) (Tommy et al., 2020).

Dalam era digital, konsumen semakin mengharapkan layanan yang personal dan berbasis data. Sistem rekomendasi berbasis Item-based Collaborative Filtering menawarkan solusi modern yang mampu memenuhi ekspektasi ini dengan memberikan rekomendasi berbasis preferensi pengguna lain dengan karakteristik serupa, sehingga meningkatkan pengalaman pengguna. Implementasi sistem rekomendasi pemilihan skincare personal berbasis *Item-based Collaborative*

Filtering dapat memberikan manfaat yang signifikan bagi pengguna dengan memudahkan mereka dalam memilih produk skincare yang cocok dengan kulit mereka. Selain itu, bagi industri skincare, sistem ini dapat meningkatkan loyalitas konsumen, mengoptimalkan penjualan produk, dan memperkuat citra merek sebagai penyedia solusi perawatan kulit yang efektif dan personal.

Banyaknya varian produk skincare di pasaran sering kali membuat konsumen kesulitan menentukan produk yang sesuai dengan kondisi kulit mereka. Kesalahan dalam pemilihan produk dapat menyebabkan ketidakcocokan, seperti iritasi atau hasil yang tidak efektif, yang berpotensi menurunkan kepercayaan diri konsumen. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis efektivitas sistem rekomendasi pemilihan skincare dengan menggunakan metode *Item-based Collaborative Filtering*. Penelitian ini berfokus pada sejauh mana sistem rekomendasi ini dapat membantu *user* menemukan produk skincare yang sesuai dengan kebutuhannya. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang bermanfaat bagi perusahaan skincare dalam merancang strategi pemasaran yang lebih efektif, serta membantu pengguna dalam mengambil keputusan pembelian yang tepat untuk memenuhi kebutuhan nutrisi kulit mereka.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan pada latar belakang, maka rumusan masalah yang dikaji pada penelitian ini adalah bagaimana metode *Item-based Collaborative Filtering* dapat digunakan untuk membangun sistem rekomendasi pemilihan skincare personal berdasarkan analisis kebutuhan kulit wajah guna memberikan rekomendasi yang sesuai dengan kondisi dan preferensi pengguna?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sistem rekomendasi pemilihan skincare bergantung pada skincare yang ingin diteliti relevansinya terhadap beberapa skincare lain.
2. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *item-based filtering* dengan memberikan rekomendasi skincare pada pengguna.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan utama penelitian ini adalah sebagai berikut.

3. Memberikan rekomendasi kepada pengguna terkait pemilihan produk skincare yang sesuai jenis kulit, kebutuhan kulit, dan permasalahan kulit dengan menggunakan metode *Item-based Collaborative Filtering*.
4. Untuk mengimplementasi sistem rekomendasi pemilihan skincare menggunakan metode *Item-based Collaborative Filtering*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari sistem rekomendasi pemilihan skincare personal berdasarkan analisis kulit wajah menggunakan metode *Item-based Collaborative Filtering* yaitu :

1. Menambah pemahaman tentang sistem rekomendasi dalam konteks pemilihan skincare menggunakan metode *Item-based Collaborative Filtering* dalam menghasilkan rekomendasi yang personal dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.
2. Membantu pengguna dalam memilih produk skincare yang sesuai dengan

jenis kulit, kebutuhan kulit, dan permasalahan kulit dengan hasil rekomendasi yang telah disesuaikan.

BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1 Skincare

2.1.1 Definisi

Skincare merupakan serangkaian aktivitas merawat kulit wajah dengan menggunakan produk tertentu. Biasanya para wanita sering melakukan hal ini meski tidak jarang seorang pria juga dapat melakukannya (Irwanto & Retno, 2020).

Produk perawatan kulit berfungsi untuk menjaga kesehatan dan merawat kulit sekaligus melindunginya dari radikal bebas yang dapat merusak lapisan epidermis. Dengan banyaknya jenis skincare yang tersedia saat ini, konsumen perlu lebih cermat dalam memilih produk yang akan digunakan. Produk yang dipilih sebaiknya memiliki keunggulan dan manfaat yang sesuai dengan kebutuhan kulit masing-masing. (Dinda Dwi Guntari & Prihartono Aksan Halim, 2021).

Perawatan kulit atau skincare menjadi hal yang penting bagi seseorang dalam memperindah penampilan. Namun, sebelum menggunakan produk skincare terlebih dahulu kita harus mengetahui jenis kulit yang kita miliki. Penggunaan skincare yang salah dan tidak tepat dapat menimbulkan efek yang tidak baik bagi kulit wajah yang nantinya akan merusak penampilan kita.

2.1.2 Jenis Kulit Wajah

Setiap orang memiliki jenis kulit wajah yang berbeda-beda. Oleh karena itu, pemilihan skincare yang tepat adalah yang sesuai dengan jenis kulitnya masing-masing. Jenis kulit wajah dibagi menjadi beberapa kategori, yaitu sebagai berikut:

1. Kulit wajah normal

Kulit normal adalah jenis kulit yang memiliki keseimbangan minyak dan kelembapan yang baik. Kulit ini tidak terlalu kering atau terlalu berminyak dan biasanya memiliki tekstur yang halus, pori-pori yang kecil, serta jarang mengalami masalah kulit seperti jerawat atau kemerahan. Orang dengan kulit normal umumnya memiliki tampilan kulit yang sehat dan bercahaya.

2. Kulit wajah kering

Kulit kering adalah jenis kulit yang kekurangan minyak alami atau sebum, sehingga sering kali terasa kasar, ketat, atau bahkan mengelupas. Kulit ini cenderung tampak kusam dan kurang bercahaya karena kehilangan kelembapan. Kulit kering lebih rentan terhadap garis-garis halus, dan sering kali terasa tidak nyaman, terutama di lingkungan dengan cuaca dingin atau kering.

3. Kulit wajah berminyak

Kulit berminyak memiliki produksi minyak yang berlebih, sehingga sering kali tampak mengilap, terutama di area T-zone (dahi, hidung, dan dagu). Pori-pori pada kulit berminyak umumnya lebih besar dan rentan tersumbat, yang dapat menyebabkan komedo dan jerawat. Meskipun begitu, kulit berminyak biasanya lebih tahan terhadap tanda-tanda penuaan karena tingkat kelembapan yang lebih tinggi.

4. Kulit wajah sensitif

Kulit sensitif adalah jenis kulit yang mudah bereaksi terhadap berbagai faktor, baik itu cuaca, produk perawatan kulit, atau bahan kimia tertentu.

Kulit ini sering mengalami kemerahan, gatal, atau perih ketika terpapar faktor-faktor pemicu tersebut. Pemilik kulit sensitif perlu berhati-hati dalam memilih produk skincare dan disarankan untuk menggunakan produk yang bebas dari bahan iritan, seperti pewangi dan alkohol (Suhartono et al., 2013).

5. Kulit wajah kombinasi

Kulit kombinasi adalah jenis kulit yang memiliki karakteristik berbeda di area wajah yang berbeda. Biasanya, area T-zone (dahi, hidung, dan dagu) lebih berminyak, sementara area pipi cenderung normal atau kering. Kulit kombinasi membutuhkan perawatan yang seimbang untuk memenuhi kebutuhan masing-masing area, sering kali dengan menggunakan produk yang ditujukan untuk kulit berminyak di T-zone dan produk untuk kulit kering di area lainnya.

2.1.3 Produk Skincare

Sebagaimana yang telah dijelaskan sebelumnya, skincare merupakan serangkaian aktivitas merawat kulit wajah dengan menggunakan beberapa produk. Dengan demikian ada lebih dari satu penggunaan produk dalam melakukan aktivitas penggunaan skincare. Terdapat beberapa kategori dasar pemakaian produk skincare yang umum digunakan para pengguna skincare, di antaranya terdiri dari (Irwanto & Retno, 2020):

1. Facial wash

Pembersih wajah yang berfungsi menghilangkan kotoran, minyak, dan sisa makeup yang menempel pada kulit. Facial wash merupakan langkah pertama

dalam perawatan kulit, karena kulit yang bersih memaksimalkan penyerapan produk-produk skincare lainnya dan mencegah masalah kulit seperti jerawat dan pori-pori tersumbat.

2. Toner

Produk yang membantu mengembalikan pH kulit setelah proses pembersihan serta membantu menyiapkan kulit untuk penyerapan produk berikutnya. Toner juga dapat membantu melembapkan dan menyegarkan kulit, serta mengangkat sisa kotoran yang mungkin tertinggal setelah menggunakan facial wash.

3. Moisturizer

Produk untuk menjaga kelembapan kulit dan melindungi penghalang alami kulit. Produk ini sangat penting dalam setiap rutinitas skincare, karena kelembapan yang baik membantu mencegah kulit kering, menjaga elastisitas kulit, dan mengurangi tanda-tanda penuaan. Moisturizer tersedia dalam berbagai formula yang disesuaikan dengan jenis kulit.

4. Sunscreen

Produk yang melindungi kulit dari paparan sinar UV, yang dapat menyebabkan kerusakan, penuaan dini, serta meningkatkan risiko terjadinya kanker kulit. Sunscreen sebaiknya digunakan setiap hari, karena paparan sinar matahari terjadi baik di dalam maupun di luar ruangan. Penggunaan sunscreen juga membantu menjaga hasil dari produk skincare lainnya agar tetap optimal.

5. Mask

Produk tambahan yang digunakan satu hingga dua kali seminggu untuk perawatan kulit yang lebih mendalam. Mask dapat memberikan manfaat

khusus sesuai kebutuhan kulit, seperti melembapkan, mencerahkan, atau membersihkan pori-pori. Penggunaan mask dapat meningkatkan kesehatan kulit secara keseluruhan dan memberikan efek relaksasi.

2.2 Sistem Rekomendasi

Sistem rekomendasi merupakan sistem yang bertujuan membantu memberikan rekomendasi bagi pengguna untuk menentukan suatu *item* atau produk yang menarik. Dengan kata lain, sistem ini di rancang untuk memberikan prediksi berdasarkan preferensi pengguna dan *rating* yang diberikan pengguna mana pun. Beberapa tahun terakhir, sistem rekomendasi telah banyak diimplementasikan pada beberapa aplikasi. Contoh implementasi konsep sistem rekomendasi yang terkenal, seperti rekomendasi film, buku, berita, menu makanan, produk, pencarian jodoh, atau pencarian pertemanan pada Facebook atau Twitter (Jain et al., 2015).

Secara umum, sistem rekomendasi dibagi menjadi tiga teknik utama: *Content-Based Filtering* (termasuk *Hybrid Filtering*), *Collaborative Filtering*, dan *Knowledge-Based Filtering*. *Content-Based Filtering* memberikan rekomendasi kepada setiap pengguna berdasarkan preferensi pribadi mereka terhadap produk tertentu. Sementara itu, *Collaborative Filtering* bekerja dengan membangun basis data (matriks item-pengguna) yang merekam preferensi pengguna terhadap item, kemudian mencocokkan pengguna dengan minat dan preferensi yang serupa melalui perhitungan kemiripan profil untuk menghasilkan rekomendasi. Di sisi lain, *Knowledge-Based Filtering* memberikan rekomendasi berdasarkan pengetahuan khusus tentang bagaimana fitur suatu item dapat memenuhi kebutuhan dan memberikan manfaat bagi pengguna (Suhailah & Hartatik, 2023).

Menurut jurnal yang ditulis oleh Singh et al., (2021) dengan judul “*A Survey of Recommendation System: Research Challenges*” menjelaskan, sistem rekomendasi merupakan sistem penyaringan informasi yang berusaha memprediksi peringkat atau preferensi yang diberikan oleh pengguna pada suatu *item* yang belum mereka pertimbangkan. Menggunakan pendekatan model yang dibangun berdasarkan karakteristik *item* (*Content Based Filtering*) atau dengan pendekatan lingkungan social pengguna (*Collaborative Filtering*).

Setiap orang memiliki selera atau minat yang berbeda dalam memilih suatu *item* atau produk. Dalam hal ini, sistem rekomendasi dapat bekerja dengan cara memberikan saran tertentu terhadap pengguna dalam memilih suatu *item* yang mungkin akan menarik bagi pengguna tersebut. Dengan menggunakan teknik atau metode-metode tertentu yang dapat menghasilkan suatu rekomendasi, bisa berdasarkan pendapat dari pengguna lain atau melalui penghitungan kemiripan karakteristik suatu *item* yang disukai oleh pengguna sebelumnya. Oleh sebab itu, sistem rekomendasi dibangun untuk memberikan saran berdasarkan prediksi suatu *item* yang sesuai dengan selera pengguna.

2.3 Collaborative Filtering

Konsep utama dalam metode *Collaborative Filtering* adalah memanfaatkan opini dari pengguna lain untuk memprediksi item yang berpotensi menarik bagi seorang pengguna. Adapun tujuan dari metode *Collaborative Filtering* itu sendiri adalah dengan memberikan saran *item* baru atau untuk memprediksi *item* tertentu untuk seorang pengguna berdasarkan preferensi pengguna sebelumnya dan opini dari pengguna lain yang mirip (Tarigan et al.,

2023).

Terdapat dua tahap yang dilakukan *recommender system* dalam menggunakan metode *Collaborative Filtering*, yaitu :

1. Prediksi

Prediksi adalah nilai numerik yang menggambarkan perkiraan rating item yang mungkin disukai oleh pengguna aktif (*active User*). Nilai prediksi ini menggunakan skala yang sama (misalnya, dari 1 hingga 5) seperti skala opini yang diberikan oleh pengguna aktif.

2. Rekomendasi

Rekomendasi adalah kumpulan item yang kemungkinan besar akan disukai oleh *active user*. Daftar rekomendasi ini umumnya berisi item yang belum pernah dibeli atau diberi rating oleh pengguna tersebut. Hasil dari algoritma ini sering disebut sebagai *Top-N Recommendation*.

Menurut (Putri et al., 2024), metode *Collaborative Filtering* menyediakan rekomendasi berdasarkan pendapat dari pengguna lain yang memiliki kebiasaan yang mirip dengan pengguna. Pendapat yang diberikan bisa secara eksplisit atau implisit.

1. Secara *eksplisit*, artinya *User* secara sadar memberi *rating* pada suatu *item*, dapat dilakukan dengan cara meminta *User* untuk memberikan *rating item* tersebut, *me-rating* dari apa yang *User* sukai sampai tidak disukai.
2. Secara *implisit*, artinya dilihat berdasarkan kebiasaan yang *User* lakukan. Sistem akan mendeteksi atau mengamati *item-item* yang sering dilihat, disukai, atau dipilih oleh *User*.

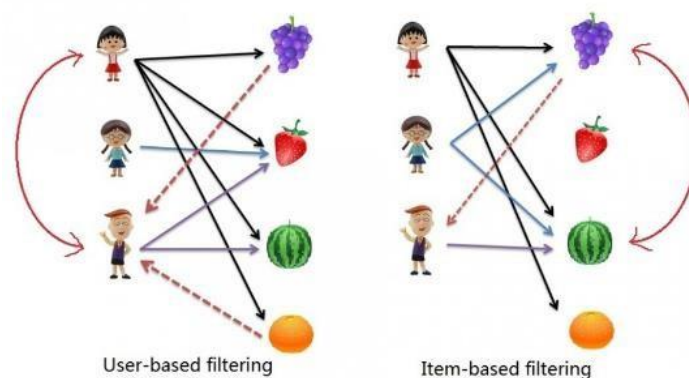
Dengan kata lain, jika secara *eksplisit*, pengguna memberikan penilaian preferensi terhadap *item* secara langsung, sedangkan *implisit* tidak secara langsung. Metode *Collaborative Filtering* memiliki 2 pendekatan, antara lain (Februariyanti et al., 2021):

a. *User Based Collaborative Filtering*

Dalam pendekatan berbasis pengguna (User-Based), sistem bekerja dengan mencari pengguna lain yang memiliki minat atau preferensi serupa. Awalnya, metode ini akan mengidentifikasi pengguna yang paling mirip (User-similarity) untuk menemukan pengguna terdekat (User-neighbor).

b. *Item Based Collaborative Filtering*

Pada pendekatan *Item-Based*, memiliki pola yang mirip dengan *User-based*, jika sebelumnya *User-based* akan dicari hubungan atau korelasi antara *User*, maka pada model *item-based* ini akan dicari korelasi antar *item* yang diberi *rating* dengan *item* yang pernah di *rating* oleh *User* lain.



Gambar 2. 1 Ilustrasi Perbedaan User-Based dan Item-Based

Metode *Collaborative Filtering* dapat menutupi kekurangan pada metode sebelumnya yaitu *Content Based Filtering* dengan memanfaatkan *rating item*

berdasarkan penilaian pengguna lain, sehingga performa rekomendasi yang dihasilkan lebih meluas, akan tetapi metode ini memiliki beberapa kekurangan, di antaranya:

- a. Metode ini tidak dapat memberikan rekomendasi apabila belum ada pemberian nilai pada suatu *item* (*cold-start-problem*).
- b. Masalah keterbatasan atau *sparsity problem* pada *item* baru yang belum mendapatkan *rating*, sehingga ada kemungkinan *item* tersebut tidak dapat direkomendasikan.

Secara umum, metode Collaborative Filtering dalam memberikan rekomendasi terdiri dari dua tahap utama, yaitu menghitung tingkat kemiripan antar item dan memprediksi rating pada item tersebut. Ada beberapa algoritma yang dapat digunakan untuk melakukan perhitungan *similarity* pada suatu *item*, antara lain *Consine Based Similarity*, *Correlation-based Similarity*, dan *Adjusted-cossine similarity*.

1. Algoritma *Correlation Based Similarity*

Algoritma *Pearson Correlation Based Similarity* merupakan salah satu metode kalkulasi *similarity* yang paling banyak diterapkan dalam metode *Collaborative Filtering*. Algoritma ini menggunakan penghitungan berdasarkan pada korelasi. Korelasi Pearson mengukur sejauh mana hubungan linear antara dua variabel. Koefisien korelasi Pearson didasarkan pada model regresi linier yang mengasumsikan bahwa hubungan antara kedua variabel bersifat linier, dengan kesalahan yang bersifat independen serta memiliki distribusi probabilitas dengan rata-rata 0 dan varians tertentu (Li & Kim, 2003).

Menurut (Dewi, 2022) Korelasi adalah metode pengukuran yang digunakan untuk menentukan seberapa erat hubungan antara dua kumpulan angka yang berbeda. Syaratnya, angka-angka tersebut harus berpasangan secara tetap dan memiliki urutan yang konsisten. Hasil pengukuran dapat menunjukkan hubungan positif atau negatif. Hubungan positif berarti kedua kumpulan angka meningkat secara bersamaan, sedangkan hubungan negatif menunjukkan bahwa salah satu kumpulan angka cenderung menurun ketika yang lain meningkat.

Salah satu metode untuk mengukur korelasi adalah dengan menggunakan Pearson Product Moment Correlation, yang sering disebut Pearson Correlation. Teknik ini menghasilkan pengukuran berupa klasifikasi tingkat kemiripan (similarity) dengan rentang nilai antara -1 hingga 1, di mana -1 menunjukkan ketidaksamaan total, 1 menunjukkan kesamaan penuh, dan 0 menandakan kondisi netral.

2. Algoritma *Weighted Sum*

Metode *Weighted Sum* digunakan untuk memprediksi nilai rating pada item baru. Algoritma ini memperkirakan rating dengan membandingkan rating yang telah diberikan sebelumnya oleh pengguna pada item tertentu dengan tingkat kemiripan (similarity) antara item tersebut dan item lainnya (Adomavicius & Kwon, 2007).

b. Penelitian Terdahulu

Pada penelitian yang berjudul “Sistem Rekomendasi Produk *Skincare* Menggunakan Metode *Hybrid (Content Based Filtering Dan Collaborative*

Filtering) Berbasis Android.” yang diteliti oleh (Handan Siswaningrum 2022). Tujuan dalam penelitian ini adalah mengimplementasikan metode *Content Based Filtering* dan *Collaborative Filtering* pada sistem rekomendasi produk *skincare* berbasis Android. Pengujian sistem dilakukan dengan teknik *Precision*, MAE, dan *Blackbox Testing*. Pengujian dilakukan terhadap 20 pengguna *skincare*. Pengujian dilakukan terhadap 20 pengguna *skincare*.

Dalam penelitian yang berjudul “Sistem Rekomendasi Peminjaman Buku Perpustakaan Menggunakan Metode Item Based Collaborative Filtering.” Yang diteliti oleh (Sabani, Lailatul 2020) . Tujuan penelitian ini adalah sistem otomasi yang diterapkan di perpustakaan Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang saat ini belum dilengkapi dengan fitur pencarian buku yang disertai rekomendasi buku sesuai kebutuhan peminjam. Sistem pendukung keputusan yang akan dikembangkan adalah sistem pencarian dan rekomendasi buku perpustakaan di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang dengan menerapkan metode Item-Based Collaborative Filtering. Metode ini digunakan untuk mengambil keputusan berdasarkan kesamaan dalam pemberian rating antara buku yang dipilih dengan buku lainnya. Adanya sistem rating ini akan memudahkan pengguna dalam menemukan dan meminjam buku yang diinginkan.

Penelitian yang berjudul “Penerapan Metode Collaborative Filtering Pada Sistem Rekomendasi Wisata Heritage” yang diteliti oleh (Andreansyah Nur F 2022). Tujuan penelitian ini adalah untuk mencari tempat wisata *Heritage* atau wisata bersejarah yang telah diberi *rating* oleh pengunjung lain yang sudah pernah mengunjungi tempat wisata tersebut. Dengan menggunakan metode *collaborative*

filtering akan mendapatkan saranrekomendasi dari berbagai pengguna lain.

Dalam penelitian yang berjudul “Sistem Rekomendasi Skincare dengan Metode Keyword Extraction dan Cosine Similarity” yang diteliti oleh (Annisa Amalia Putri 2023). Tujuan penelitian ini adalah dibutuhkan sebuah sistem yang mampu memberikan rekomendasi *skincare* yang aman serta baik digunakan sesuai dengan tipe kulit dan permasalahan kulit dengan hasil rekomendasi yang telah disesuaikan untuk penderita alergi bahan kimia tertentu. Dengan begitu hal ini dapat menjadi alternatif solusi bagi pengguna dapat mengatasi permasalahan kulitnya dengan tepat tanpa khawatir timbulnya efek samping. Metode *Keyword Extraction* digunakan untuk mengekstrak *keyword* yang ada pada deskripsi produk, TF-IDF mengekstrak deskripsi produk berdasarkan frekuensi kemunculan kata (*term*) tersebut, semakin tinggi frekuensinya maka semakin besar kemungkinan keyword tersebut diambil.

Dalam penelitian yang berjudul “Sistem Rekomendasi Produk Aplikasi Marketplace Berdasarkan Karakteristik Pembeli Menggunakan Metode *User Based Collaborative Filtering*” yang diteliti oleh (Rochim, Lingga Wahyu. 2022). Tujuan penelitian ini dilakukan untuk memberikan rekomendasi kepada pembeli pada aplikasi marketplace Sindomall dengan menggunakan metode User-Based Collaborative Filtering yang dikombinasikan dengan algoritma Improved Triangle Similarity yang dilengkapi dengan preferensi rating pengguna (ITR) untuk menghitung tingkat kesamaan antar pembeli, serta algoritma Weighted Sum untuk menghitung prediksi nilai produk.

Penelitian yang berjudul “Sistem Rekomendasi Pemilihan Produk Skincare

dengan Pendekatan Content-Based Filtering” yang diteliti oleh (Farah Ayu Fitriani 2022). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui rekomendasi produk skincare berdasarkan ulasan dengan menggunakan metode Content-Based Filtering serta menganalisis hasil rekomendasi produk skincare yang dihasilkan oleh sistem rekomendasi tersebut. Metode Content-Based Filtering ini mengimplementasikan konsep pembobotan TF-IDF dan perhitungan Cosine Similarity.

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

No	Referensi	Judul	Metode Penelitian	Hasil Penelitian	Perbedaan
1.	(Handan Siswaningrum 2022).	Sistem Rekomendasi Produk <i>Skin care</i> Menggunakan Metode <i>Hybrid (Content Based Filtering Dan Collaborative Filtering)</i> Berbasis Android	<i>Hybrid (Content Based Filtering dan Collaborative Filtering)</i>	Pengujian MAE dilakukan pada metode <i>Collaborative Filtering</i> dengan 3 skenario mendapatkan hasil 0,96 pada skenario 1 (3 user), dan 0,92 pada skenario 2 (5 user), kemudian 0,88 pada skenario 3(20 user). Sehingga dapat disimpulkan metode yang diterapkan memiliki nilai akurat dan tingkat <i>error</i> terbaik pada hasil rekomendasi yang lebih banyak.	Penelitian ini memanfaatkan data produk dan preferensi pengguna untuk menghasilkan rekomendasi. Metode yang digunakan adalah kombinasi <i>Content-Based Filtering</i> dan <i>Collaborative Filtering</i> . Sementara itu, penelitian saya menggunakan data hasil analisis kulit wajah pengguna, seperti jenis kulit sehingga rekomendasi yang dihasilkan lebih personal dan sesuai dengan kebutuhan spesifik kulit wajah pengguna.
2.	(Sabani, Lailatul 2020).	Sistem Rekomendasi Peminjaman Buku Perpustakaan	<i>Item Based Collaborative Filtering</i>	Hasil dari pengujian terhadap rekomendasi peminjaman	Penelitian ini menerapkan metode <i>Item-Based Collaborative</i>

		Menggunakan Metode <i>Item Based Collaborative Filtering</i>		buku tingkatn <i>error rating</i> prediksi yang didapat sebesar 50 % . Dapat disimpulkan bahwa metode <i>Item Based Collaborative Filtering</i> cukup membantu dalam proses rekomendasi peminjaman buku perpustakaan .	<i>Filtering</i> untuk memberikan rekomendasi peminjaman buku berdasarkan kesamaan antar item (buku). Fokusnya adalah pada kesamaan karakteristik antar buku. Penelitian saya juga menggunakan <i>Item-Based Collaborative Filtering</i> , namun fokusnya adalah pada kesamaan kondisi kulit antar pengguna untuk memberikan rekomendasi produk perawatan kulit yang lebih sesuai dengan kebutuhan individu.
3.	(Andreas Nur F 2022).	Penerapan Metode <i>Collaborative Filtering</i> Pada Sistem Rekomendasi Wisata Heritage	<i>Collaborative Filtering</i>	Sistem pada rekomendasi wisata <i>Heritage</i> menggunakan metode <i>collaborative filtering</i>	Penelitian ini berfokus pada sistem rekomendasi untuk tujuan wisata heritage dengan

				<p>terdiri dari 6 wisata <i>Heritage</i>, 3 pengguna, 12 <i>rating</i> wisata <i>Heritage</i>. Rekomendasi dengan metode <i>collaborative filtering</i> sehingga akan menghasilkan nilai rekomendasi untuk setiap tujuan wisatanya.</p>	<p>menggunakan metode <i>Collaborative Filtering</i>, yang menyarankan tempat wisata berdasarkan preferensi pengguna. Sebaliknya, penelitian saya berfokus pada sistem rekomendasi produk perawatan kulit, dengan tujuan memberikan rekomendasi produk skincare yang relevan sesuai kondisi kulit pengguna, bukan destinasi wisata.</p>
4.	(Annisa Amalia Putri 2023).	Sistem Rekomendasi Skincare dengan Metode <i>Keyword Extraction</i> dan <i>Cosine Similarity</i>	<i>Keyword Extraction</i> dan <i>Cosine Similarity</i>	<p>Hasil ekstraksi <i>keyword</i> akan dicocokkan dengan inputan <i>user</i> menggunakan <i>cosine similarity</i>, semakin tinggi <i>similarity</i>-nya produk akan berada</p>	<p>Penelitian ini menggunakan metode <i>Keyword Extraction</i> dan <i>Cosine Similarity</i> untuk mencocokkan kata kunci dalam deskripsi produk dengan input pengguna.</p>

				<p>di daftar paling atas rekomendasi. Sistem ini memberikan rekomendasi dengan rata-rata waktu proses 0,018 detik, <i>similarity</i> tertinggi 0,937 dan akurasi 1,0.</p>	<p>Penelitian ini berfokus pada analisis teks dari deskripsi produk dan ulasan pengguna. Di sisi lain, penelitian saya menggunakan data analisis kondisi kulit wajah pengguna, seperti tipe kulit dan kecocokan produk sebelumnya, sehingga rekomendasi yang dihasilkan lebih dipersonalisasi sesuai kondisi dan kebutuhan kulit.</p>
5.	(Rochim, Lingga Wahyu. 2022).	<p>Sistem Rekomendasi Produk Aplikasi <i>Marketplace</i> Berdasarkan Karakteristik Pembeli Menggunakan Metode <i>User Based Collaborative Filtering</i></p>	<p><i>User Based Collaborative Filtering</i></p>	<p>Hasil dari pengujian <i>error</i> sistem menggunakan model terpilih mendapatkan nilai MAE dan RMSE masing-masing sebesar 0.006 dan 0.013, sedangkan pada tahap pengujian</p>	<p>Penelitian ini menggunakan <i>User-Based Collaborative Filtering</i> dalam konteks marketplace atau e-commerce yang mencakup berbagai jenis produk. Fokusnya adalah memberikan</p>

				akurasi sistem didapatkan nilai akurasi sebesar 0.849, nilai presisi sebesar 0.923, nilai <i>recall</i> sebesar 0.869, dan nilai <i>F-score</i> (F1) sebesar 0.895.	rekomendasi berdasarkan karakteristik pembeli untuk produk umum di marketplace. Sementara itu, penelitian saya lebih spesifik, yaitu memberikan rekomendasi produk skincare yang personal dengan mempertimbangkan kondisi dan kebutuhan kulit wajah pengguna.
6.	(Farah Ayu Fitriani 2022).	Sistem Rekomendasi Pemilihan Produk Skincare dengan Pendekatan <i>Content-Based Filtering</i>	<i>Content-Based Filtering</i>	Hasil rekomendasi yang didapatkan yaitu memberikan lima rekomendasi produk terhadap pengguna (<i>user</i>) berdasarkan <i>review</i> pada produk “Antioxidant Serum” berturut-turut yaitu “Antioxidant Cleansing Foam”, “Antioxidant	Penelitian ini menggunakan metode <i>Content-Based Filtering</i> dengan data fitur produk seperti bahan, manfaat, dan deskripsi produk untuk memberikan rekomendasi produk skincare. Penelitian saya, di sisi lain, menggunakan data analisis kondisi kulit wajah

				<p>Toner”, “Antioxidant Soothing Gel”, “Antioxidant Night Cream”, dan “Antioxidant Morning Cream” dengan nilai <i>cosine similarity</i> berturut-turut adalah 0.875379, 0.772920, 0.670935, 0.385445, 0.296287.</p>	<p>pengguna, sehingga rekomendasi yang dihasilkan lebih spesifik dan disesuaikan dengan permasalahan kulit individu pengguna, bukan hanya berdasarkan fitur produk.</p>
--	--	--	--	--	---

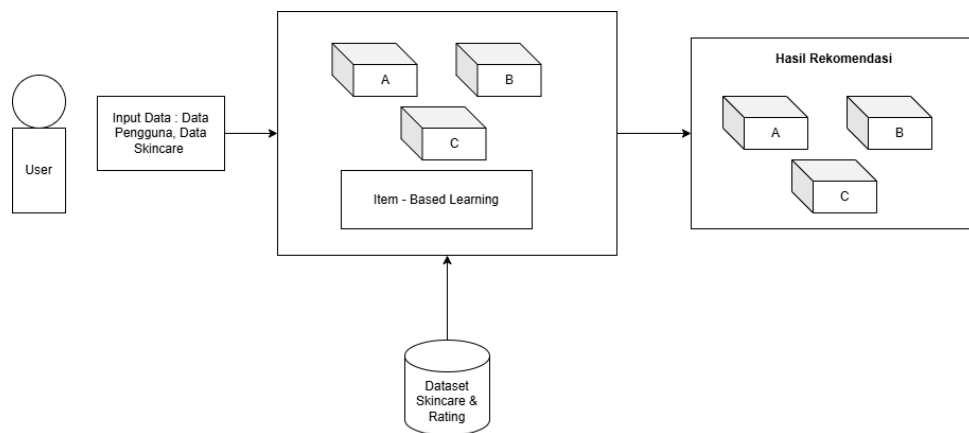
BAB III

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data melalui data sekunder dari penelitian terdahulu untuk memperoleh sebuah data terkait preferensi pengguna dan pengalaman dalam menggunakan sistem rekomendasi. Data ini yang akan digunakan untuk diolah agar memperoleh kesimpulan.

3.1 Desain Sistem

Desain sistem pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3. 1 Desain Sistem

Desain sistem rekomendasi skincare ini dimulai dengan tahap awal di mana pengguna memulai interaksi dengan sistem. Tahap pertama, pengguna yang telah terdaftar pada sistem dapat menginput ID mereka dan skincare yang dipilih. Selanjutnya, data skincare dan rating diproses menggunakan metode Item-Based Learning untuk menghasilkan rekomendasi produk yang sesuai dengan kebutuhan dan preferensi pengguna. Sistem kemudian mengevaluasi hasil rekomendasi untuk

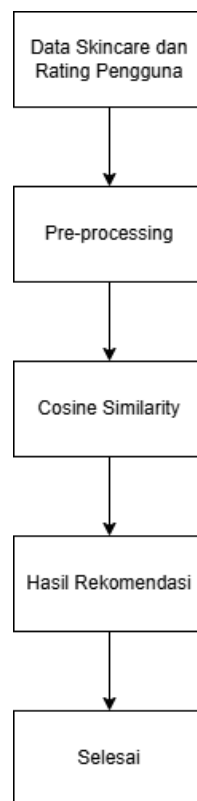
memastikan akurasi. Setelah evaluasi, sistem menampilkan hasil rekomendasi kepada pengguna. Proses selesai setelah pengguna menerima rekomendasi produk skincare. Desain sistem ini dirancang untuk memastikan bahwa proses dari input data hingga pemberian rekomendasi berjalan secara efektif dan efisien, memberikan panduan yang dapat diandalkan dalam memilih produk skincare yang sesuai.

3.2 Analisis Pengolahan Data

Dalam analisis pengolahan data untuk sistem rekomendasi skincare ini, langkah pertama adalah pengumpulan data dari berbagai sumber. Data skincare dan rating pengguna dikumpulkan melalui penelitian terdahulu. Selanjutnya, dilakukan preprocessing data yang meliputi beberapa tahap. Tahap pertama adalah pembersihan data, yang melibatkan penghapusan data duplikat dan penanganan nilai yang hilang melalui metode imputasi atau menghapus entri yang tidak lengkap. Langkah berikutnya adalah normalisasi data untuk menyelaraskan format data agar konsisten. Kemudian, data kualitatif dikonversi ke bentuk numerik menggunakan metode seperti one-hot encoding untuk kategori tertentu, misalnya tipe produk atau merek skincare.

Setelah preprocessing, dilakukan perhitungan kemiripan antar produk skincare menggunakan metode Cosine Similarity, yang memungkinkan sistem untuk mengidentifikasi produk yang mirip berdasarkan atribut atau rating pengguna. Dalam tahap evaluasi, akurasi rekomendasi diukur menggunakan metrik seperti Mean Absolute Error (MAE) atau Root Mean Square Error (RMSE) untuk memastikan relevansi rekomendasi yang diberikan. Selain itu, metrik seperti

Precision dan Recall juga dapat digunakan untuk mengukur ketepatan dan kelengkapan rekomendasi yang dihasilkan. Hasil rekomendasi berupa daftar produk skincare yang paling relevan disajikan kepada pengguna. Proses ini berakhir setelah pengguna menerima rekomendasi produk yang sesuai dengan kebutuhan mereka.



Gambar 3. 2 Analisis Pengolahan Data

3.3 Preprocessing Data

Data preprocessing adalah tahap awal dalam pengolahan data bertujuan untuk mempersiapkan data mentah agar dapat digunakan dalam proses analisis atau pengolahan lebih lanjut model pembelajaran mesin. Proses ini mencakup berbagai langkah, seperti pembersihan data untuk menghapus data duplikat, menangani data yang hilang, dan mengoreksi kesalahan data. Selanjutnya, transformasi data dilakukan

untuk menyelaraskan format, seperti menormalisasi nilai numerik atau mengonversi data kategori menjadi bentuk numerik (misalnya, menggunakan one-hot encoding). Data juga dapat diskalakan atau dinormalisasi agar berada pada skala yang sama, yang penting untuk algoritma yang sensitif terhadap perbedaan skala. Tahapan ini sangat penting karena data yang bersih dan terstruktur dengan baik dapat meningkatkan akurasi dan kinerja model, serta memastikan hasil analisis yang lebih andal dan akurat.

1. Menangani Null Values

Null values dalam dataset sering kali mengganggu analisis data, karena banyak algoritma machine learning tidak dapat menangani data yang hilang secara langsung. Untuk menangani null values, beberapa pendekatan yang umum digunakan adalah dengan menghapus baris atau kolom yang mengandung nilai null, mengisi nilai kosong tersebut dengan nilai lain

2. Case Folding

Case folding adalah proses dalam pemrosesan bahasa alami (Natural Language Processing, NLP) yang bertujuan untuk mengubah semua huruf dalam teks menjadi bentuk yang seragam, umumnya ke dalam huruf kecil (lowercase). Tujuan utama dari case folding adalah untuk menghindari perbedaan dalam teks yang hanya disebabkan oleh kapitalisasi huruf, sehingga meningkatkan konsistensi dan akurasi dalam analisis teks.

3. Encode Data Kategorikal

Data kategorikal adalah data yang terdiri dari kategori atau label, dan tidak dapat diproses langsung oleh sebagian besar algoritma machine learning karena

mereka membutuhkan data numerik. Oleh karena itu, encoding sangat penting dalam pengolahan data kategorikal. Salah satu metode encoding yang umum digunakan adalah *Label Encoding*, di mana setiap kategori diberikan angka yang unik. Metode lain yang sering digunakan adalah *One-Hot Encoding*, yang mengubah kategori menjadi kolom-kolom biner (0 atau 1)

3.4 Cosine Similarity

Cosine similarity adalah suatu ukuran yang digunakan untuk mengukur kedekatan atau kemiripan antara dua vektor dalam ruang vektor. Meskipun sering digunakan dalam analisis teks dan pemrosesan bahasa alami (NLP), konsep ini dapat diterapkan pada berbagai jenis data. Cosine similarity mengukur sudut antara dua vektor, di mana hasilnya berkisar antara -1 hingga 1. Nilai 1 menunjukkan bahwa kedua vektor tersebut sangat mirip atau searah, nilai 0 berarti kedua vektor tersebut tidak memiliki kesamaan, dan nilai -1 menunjukkan bahwa kedua vektor tersebut berlawanan arah. Rumus dari Cosine Similarity dapat dilihat di bawah ini.

$$\text{similarity}(A,B) = \frac{A \cdot B}{\|A\| \times \|B\|} = \frac{\sum_{i=1}^n A_i \times B_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n A_i^2} \times \sqrt{\sum_{i=1}^n B_i^2}}$$

Rumus Cosine Similarity

3.5 Hasil Rekomendasi

Dalam hasil rekomendasi produk skincare menggunakan metode Item-Based Filtering, sistem akan memberikan daftar produk skincare yang direkomendasikan untuk setiap pengguna berdasarkan kemiripan produk yang

sudah ada dan preferensi yang tercatat dari pengguna. Ini adalah tahap akhir dari proses rekomendasi, di mana pengguna akan melihat produk yang disarankan oleh sistem. Contoh hasil rekomendasi dari metode Item-Based Filtering untuk produk skincare bisa seperti berikut:

1. Pengguna A

- Rekomendasi: Serum Vitamin C
- Alasan: Berdasarkan produk sebelumnya yang digunakan, seperti pelembap dengan kandungan Vitamin C dan rating positif yang diberikan pengguna pada produk dengan bahan yang sama, sistem merekomendasikan serum Vitamin C yang memiliki kandungan serupa dan dikenal untuk mencerahkan kulit.

2. Pengguna B

- Rekomendasi: Krim Pelembap untuk Kulit Sensitif
- Alasan: Berdasarkan riwayat produk yang digunakan sebelumnya (produk pelembap untuk kulit sensitif) dan pola rating yang positif terhadap produk-produk dengan bahan alami dan bebas pewangi, sistem merekomendasikan pelembap lain dengan bahan yang lembut dan ramah untuk kulit sensitif.

3. Pengguna C

- Rekomendasi: Sunscreen SPF 50
- Alasan: Mengingat pengguna telah memberikan rating tinggi pada produk sunscreen sebelumnya dan menunjukkan preferensi untuk perlindungan matahari yang lebih kuat, sistem merekomendasikan sunscreen dengan SPF lebih tinggi untuk perlindungan optimal terhadap sinar UV.

Dengan menggunakan metode Item-Based Filtering, sistem menganalisis kemiripan antara produk skincare berdasarkan fitur-fitur yang dimiliki produk tersebut (misalnya bahan aktif, jenis kulit, fungsi produk) dan pola penggunaan serta preferensi pengguna lainnya, sehingga dapat memberikan rekomendasi yang lebih sesuai dengan kebutuhan dan preferensi setiap individu.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas mengenai pengujian sistem yang telah dibangun. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk memvalidasi prosedur pengembangan perangkat lunak. Diharapkan bahwa prosedur pengujian sistem, yang membandingkan nilai rating pengguna, akan menghasilkan rekomendasi yang mendukung tujuan penelitian.

4.1 Uji Coba Sistem

4.2 Hasil Uji Coba

Pada sub bab ini menjelaskan langkah-langkah proses rekomendasi skincare menggunakan *item-based collaborative filtering*.

4.2.1 Pengumpulan Data

Bab ini menyajikan hasil penelitian yang dilakukan berdasarkan sumber data utama yang merupakan hasil pengumpulan informasi terkait preferensi dan kebutuhan pengguna dalam memilih produk skincare, yang diperoleh melalui anotasi data dari penelitian terdahulu yang melibatkan 20 responden. Responden ini akan mengulas beberapa skincare pilihan. Data ini mencakup informasi mengenai pengguna, tipe kulit wajah pengguna dan hasil ulasan terhadap beberapa produk.

Analisis dalam bab ini akan menguraikan bagaimana data tersebut diolah untuk memberikan wawasan mengenai keterkaitan antara preferensi dan kebutuhan pengguna dengan pilihan produk skincare yang relevan. Selain itu, hasil dari pengolahan data ini akan dibahas meliputi analisis kesesuaian antara kebutuhan

kulit pengguna dan produk yang direkomendasikan berdasarkan metode Item-Based Filtering. Data yang berhasil dikumpulkan dan dianotasi selanjutnya digabungkan menjadi satu dataset menggunakan *python* yang mana hasilnya dapat dilihat pada tampilan berikut.

	SkincareID	Nama	UserID	Tipe Kulit	Kecocokan	Rating
0	1	Lightening Day Gel	1	Kering	Cukup Cocok	3
1	1	Lightening Day Gel	2	Sensitif	Cukup Cocok	3
2	1	Lightening Day Gel	3	Berminyak	Kurang Cocok	2
3	1	Lightening Day Gel	4	Normal	Sangat Cocok	5
4	1	Lightening Day Gel	5	Berminyak	Kurang Cocok	2
5	1	Lightening Day Gel	6	Sensitif	Cocok	4
6	1	Lightening Day Gel	7	Kering	Cukup Cocok	3
7	1	Lightening Day Gel	8	Normal	Sangat Cocok	5
8	1	Lightening Day Gel	9	Kering	Kurang Cocok	2
9	1	Lightening Day Gel	10	Normal	Sangat Cocok	5
10	1	Lightening Day Gel	11	Berminyak	Kurang Cocok	2
11	1	Lightening Day Gel	12	Sensitif	Tidak Cocok	1
12	1	Lightening Day Gel	13	Kering	Cukup Cocok	3
13	1	Lightening Day Gel	14	Berminyak	Kurang Cocok	2
14	1	Lightening Day Gel	15	Normal	Sangat Cocok	5
15	1	Lightening Day Gel	16	Normal	Sangat Cocok	5
16	1	Lightening Day Gel	17	Berminyak	Cocok	4
17	1	Lightening Day Gel	18	Sensitif	Kurang Cocok	2
18	1	Lightening Day Gel	19	Kering	Tidak Cocok	1

Gambar 4. 1 Hasil Pengumpulan Data

Data berhasil dikumpulkan dengan jumlah 7 kolom dan 200 baris. Sementara itu, dataset yang telah dicek nilainya menggunakan *python* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 1 Tabel Check Values

index	Kolom	dataType	null	nullPct	uniqVal
0	SkincareID	Int64	0	0.0	112520
1	Nama	object	0	0.0	2
2	UserID	int64	0	0.0	580
3	Tipe Kulit	object	0	0.0	33339
4	Kecocokan	object	0	0.0	7
5	Rating	int64	0	0.0	5

Tabel di atas merupakan hasil *check values* berisi informasi mengenai

ulasan skincare, dengan enam kolom utama yang masing-masing memiliki karakteristik unik. Kolom pertama, *SkincareID*, berfungsi sebagai pengidentifikasi unik untuk setiap produk skincare dengan tipe data *Int64* dan tidak memiliki nilai kosong (null) pada data, menunjukkan bahwa setiap produk terdaftar memiliki ID uniknya sendiri dengan total 112,520 nilai unik. Kolom kedua, kolom *Nama* bertipe *object* dan berfungsi sebagai nama dari produk skincare. Menariknya, hanya ada dua nilai unik pada kolom ini, yang menunjukkan kemungkinan dua merek atau tipe produk berbeda yang dominan. Kolom *UserID* bertipe *int64* mengidentifikasi setiap pengguna yang memberi ulasan, dengan 580 pengguna unik yang terdaftar. Kolom berikutnya, *Tipe Kulit*, bertipe *object* dan mengindikasikan jenis kulit pengguna seperti "kering", "berminyak", atau "kombinasi", tanpa nilai kosong dan dengan 33,339 nilai unik, yang menunjukkan beragam jenis kulit atau istilah yang digunakan untuk mendeskripsikan tipe kulit. Kolom *Kecocokan* adalah kolom bertipe *object* yang memiliki tujuh nilai unik dan menunjukkan seberapa cocok produk bagi pengguna (misalnya, "sangat cocok" atau "kurang cocok"). Kolom terakhir adalah *Rating*, bertipe *int64*, yang mencakup penilaian numerik pengguna terhadap produk dalam skala tertentu (kemungkinan 1 hingga 5), tanpa nilai kosong, dengan total lima nilai unik yang konsisten.

Kombinasi kolom-kolom ini memberikan wawasan komprehensif mengenai ulasan pengguna, jenis kulit, kecocokan, dan rating produk skincare, yang sangat berpotensi untuk dianalisis lebih lanjut dalam konteks rekomendasi produk *skincare* atau segmentasi pengguna berdasarkan jenis kulit dan preferensi.

4.2.2 Data Preprocessing

Pada tahap prapemrosesan data dilakukan beberapa tahapan, seperti pembersihan data, proses *case folding*, dan *encode* data kategorikal.

1. Pembersihan Data

Pembersihan data dilakukan dengan menangani null values pada dataset.

```

num_df = df_merged.select_dtypes(include=['int64',
'float64'])
print(num_df.columns)
cat_df = df_merged.drop(num_df, axis = 1)
print(cat_df.columns)
for attr in cat_df:
    df_merged[attr].fillna(df_merged[attr].mode()[0],
inplace=True)
for attr in num_df:
    df_merged[attr].fillna(df_merged[attr].median(),
inplace=True)

```

Dalam kode ini, penanganan nilai *null* atau *missing* dilakukan pada kolom-kolom numerik dan kategorikal secara terpisah. Pertama, kolom numerik dipilih menggunakan `select_dtypes` dengan tipe data `int64` dan `float64`, dan disimpan dalam variabel `num_df`. Kolom-kolom ini biasanya mengandung nilai numerik seperti `SkincareID`, `UserID`, dan `Rating`. Kemudian, kolom-kolom kategorikal yang tidak termasuk dalam `num_df` dipisahkan dan disimpan dalam variabel `cat_df`. Kolom-kolom kategorikal ini berisi data seperti `Nama`, `Tipe Kulit`, dan `Kecocokan`. Setelah itu, untuk mengisi nilai *null* pada kolom-kolom kategorikal, digunakan nilai *mode* (nilai yang paling sering muncul) pada setiap kolom. Loop pertama mengiterasi melalui setiap kolom dalam `cat_df` dan mengisi nilai *null* dengan nilai *mode*

dari kolom tersebut. Sebaliknya, pada kolom numerik, nilai *null* diisi dengan nilai *median* dari masing-masing kolom, menggunakan loop kedua yang mengiterasi melalui setiap kolom dalam `num_df`. Metode ini memastikan bahwa setiap kolom diisi dengan nilai yang relevan dan representatif, sehingga mengurangi potensi bias akibat nilai *null*. Dari tahap ini, dapat diidentifikasi bahwa tidak terdapat nilai *null* pada dataset.

2. Case Folding

Case folding diterapkan pada kolom nama skincare yang bertujuan untuk menyetarakan nama ke dalam huruf kecil (*lowercase*). Tujuannya adalah untuk menghindari perbedaan dalam teks yang akan menyebabkan kesalahan membaca teks pada mesin.

```
df_merged['Nama'] = df_merged['Nama'].str.lower()
```

Kode ini melakukan proses *case folding* pada kolom `Nama` dalam *dataframe* `df_merged`. *Case folding* adalah teknik dalam *data preprocessing* yang mengonversi seluruh huruf dalam teks menjadi huruf kecil (*lowercase*). Dalam hal ini, semua nilai pada kolom `Nama` diubah menjadi huruf kecil menggunakan metode `.str.lower()`. Langkah ini berguna untuk memastikan konsistensi data, terutama saat melakukan analisis teks atau perbandingan data, karena data dengan huruf besar dan kecil akan dianggap sama. Misalnya, "ProdukA" dan "produkA" akan dianggap identik setelah di-*case folding*, sehingga mengurangi potensi duplikasi atau ketidakcocokan data akibat perbedaan huruf besar/kecil.

3. Encode Data

Pada proses encode data, kolom yang di-encode adalah kolom ‘Kecocokan’ dan ‘Tipe Kulit’.

```
df_merged = pd.get_dummies(df_merged,
                             columns=['Kecocokan', 'Tipe Kulit'])
print(df_merged)
```

Kode di atas melakukan tahap *encoding* pada kolom `Kecocokan` dan `Tipe Kulit` dalam *dataframe* `df_merged` menggunakan teknik *one-hot encoding*. Pada proses ini, setiap kategori unik dalam kolom `Kecocokan` dan `Tipe Kulit` diubah menjadi kolom biner (dengan nilai 0 atau 1), di mana setiap kolom baru mewakili satu kategori dari kolom asalnya. Metode ini diterapkan dengan menggunakan fungsi `pd.get_dummies()` dari pustaka `Pandas`, yang akan menghasilkan beberapa kolom baru untuk setiap nilai unik dalam kolom `Kecocokan` dan `Tipe Kulit`.

One-hot encoding berguna dalam analisis data dan pemodelan *machine learning*, terutama untuk algoritma yang tidak dapat bekerja dengan data kategorikal langsung. Dengan konversi ini, model dapat memahami perbedaan antar kategori secara numerik, memungkinkan analisis yang lebih efektif.

4.2.3 Perhitungan Cosine Similarity

Setelah data melalui tahap prapemrosesan dan siap diolah lebih lanjut, dilakukan proses perhitungan item similarity.

```

def item_similarity(item1,item2):
    both_rated = {}
    for person in df.keys():
        if item1 in df[person] and item2 in df[person]:
            both_rated[person] =
[df[person][item1],df[person][item2]]
            #print(both_rated)
            number_of_ratings = len(both_rated)
            if number_of_ratings == 0:
                return 0

            item1_ratings = [[df[k][item1] for k,v in
both_rated.items() if item1 in df[k] and item2 in df[k]]]
            item2_ratings = [[df[k][item2] for k, v in
both_rated.items() if item1 in df[k] and item2 in df[k]]]
            #print("{} ratings :: {}".format(item1,item1_ratings))
            #print("{} ratings :: {}".format(item2,item2_ratings))
            cs = cosine_similarity(item1_ratings,item2_ratings)
            return cs[0][0]

```

Kode di atas mendefinisikan fungsi `item_similarity(item1, item2)` untuk menghitung kesamaan kosinus (`cosine similarity`) antara dua item, misalnya dua seri web, berdasarkan rating pengguna. Dalam fungsi ini, variabel `both_rated` digunakan untuk menyimpan data pengguna yang memberikan rating pada kedua item (`item1` dan `item2`). Fungsi pertama-tama melakukan iterasi pada setiap pengguna di `df` (`dataframe` atau `dictionary`) dan mengecek apakah pengguna telah memberikan rating pada kedua item tersebut. Jika ya, maka rating dari kedua item disimpan dalam `both_rated`. Selanjutnya, fungsi menghitung jumlah pengguna yang memberikan rating pada kedua item (`number_of_ratings`). Jika tidak ada pengguna yang memberikan rating pada kedua item, maka fungsi mengembalikan nilai 0. Setelah itu, `item1_ratings` dan `item2_ratings` masing-masing menyimpan list dari

rating yang diberikan oleh pengguna di both_rated pada item1 dan item2. Contoh perhitungan cosine similarity dua item menggunakan matematika adalah sebagai berikut.

$$\text{Cosine Similarity}(A, B) = \frac{\sum_{i=1}^n (A_i \cdot B_i)}{\sqrt{\sum_{i=1}^n A_i^2} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^n B_i^2}}$$

Rumus Cosine Similarity

Di mana:

A adalah vektor rating dari produk pertama.

B adalah vektor rating dari produk kedua.

n adalah jumlah pengguna yang memberikan rating.

Dipilih dua produk dari daftar untuk menghitung cosine similarity secara manual, yaitu Lightening Day Gel dan ERHA 1 Facial Wash For Normal & Dry Skin. Perhitungan manual cosine similarity untuk Lightening Day Gel dan ERHA 1 Facial Wash For Normal & Dry Skin adalah sebagai berikut:

1. Dot product ($\sqrt{\sum A_i \cdot B_i}$) = 223
2. Norm A ($\sqrt{\sum A_i^2}$) = 15.10
3. Norm B ($\sqrt{\sum B_i^2}$) = 15.81

Sehingga jika diinput akan menjadi seperti berikut.

$$\text{Cosine Similarity}(\text{Lightening Day Gel, ERHA}) = \frac{223}{15.10 \cdot 15.81} = 0.9340$$

Dapat dikatakan bahwa perhitungan yang diperoleh sama dengan hasil uji coba yang dapat dilihat pada subbab di bawah ini.

4.2.4 Analisis Hasil Rekomendasi

1. Langkah Uji Coba

Tujuan dari uji coba ini adalah untuk menguji hasil implementasi pada langkah – langkah sebelumnya. Proses pengujian dan pembahasan pada sistem rekomendasi pemilihan *skincare* mencakup segala hal mulai dari pengumpulan data *skincare* yang dijadikan objek hingga hasil akurasi prediksi sistem yang dibangun berdasarkan metode **item-based collaborative filtering**. Langkah-langkah pengujian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menyiapkan data – data produk skicare yang akan menjadi objek engan kriteria tipe kulit pengguna serta rating yang diberikan pengguna. Masing – masing penggunamemberikan rating pada skincare tersebut. Setelah itu, dicari rata – rata rating dari setiap produk skincare yang akan digunakan dalam menghitung nilai similarity.
2. Melakukan uji coba dengan cara memasukkan nama salah satu skincare pada sistem dengan pehitungan metode item based collaborative filtering. Nilai similarity terbesar dideskripsikan sebagai hasil rekomendasi sistem.

2. Hasil Uji Coba

Bagian ini akan dibahas mengenai hasil uji coba yang akan dilakukan sebanyak 5 kali percobaan. Tingkat akurasi akan dihitung menggunakan galat error pada setiap uji coba rekomendasi pemilihan skincare.

A. Uji Coba ke-1

Produk skincare dengan nama Lightning Day Gel akan mnjadi objek pengujian pertama.

Tabel 4. 2 Hasil Uji ke-1

Uji ke	Skincare	Hasil Rekomendasi	Nilai Similarity
1	Lightening Day Gel	ERHA 1 Facial Wash For Normal & Dry Skin	0.541936
2	Lightening Day Gel	AcneAct Gentle Acne Moisturizer	0.502989
3	Lightening Day Gel	Jelly Mask Cool	0.471783
4	Lightening Day Gel	Wonderskin Ultimate Cream	0.406930
5	Lightening Day Gel	Light Complete White Speed Foam	0.392084
6	Lightening Day Gel	Pixy White Aqua Pore Cleanse Micellar Foam	0.179784
7	Lightening Day Gel	Scarlett Whitening & Hydrating Gel Mask	0.541936
8	Lightening Day Gel	Peel Off Mask Lavender	0.034120
9	Lightening Day Gel	Bija Trouble Facial Wash	-0.655184

Hasil uji rekomendasi produk skincare menggunakan metode *item-based collaborative filtering* menunjukkan produk-produk yang direkomendasikan berdasarkan kesamaan (*similarity*) dengan produk utama, yaitu *Lightening Day Gel*. Pada rekomendasi pertama, *ERHA 1 Facial Wash For Normal & Dry Skin* memiliki nilai *similarity* tertinggi sebesar 0.541936, menunjukkan kesamaan yang cukup tinggi dan relevansi produk yang kuat untuk direkomendasikan. Rekomendasi berikutnya adalah *AcneAct Gentle Acne Moisturizer* dengan nilai *similarity* 0.502989, diikuti oleh *Jelly Mask Cool* dengan nilai 0.471783, yang juga menunjukkan kecocokan yang baik namun dengan sedikit penurunan kesamaan. Sementara itu, produk seperti *Wonderskin Ultimate Cream* dan *Light Complete White Speed Foam* memiliki nilai *similarity* masing-masing 0.406930 dan 0.392084, yang menunjukkan tingkat relevansi yang masih cukup baik tetapi tidak

sekuat rekomendasi pertama. Nilai *similarity* yang lebih rendah seperti pada *Pixy White Aqua Pore Cleanse Micellar Foam* (0.179784) dan *Peel Off Mask Lavender* (0.034120) menunjukkan bahwa produk-produk ini memiliki kesamaan yang lebih rendah dengan *Lightening Day Gel*, sehingga rekomendasinya kurang kuat. Di sisi lain, *Bija Trouble Facial Wash* memiliki nilai *similarity* negatif (-0.655184), yang menandakan adanya perbedaan yang signifikan dan menjadikannya kurang cocok untuk direkomendasikan.

Secara keseluruhan, uji ini memberikan insight mengenai produk-produk skincare yang paling mirip dengan *Lightening Day Gel* sehingga pengguna dapat mempertimbangkan pilihan lain dengan karakteristik yang hampir serupa atau yang memenuhi kebutuhan yang mirip.

B. Uji Coba ke-2

Pengujian ke-2 dilakukan dengan menggunakan produk skincare Bija Trouble Facial Wash sebagai objeknya.

Tabel 4. 3 Hasil Uji ke -2

Uji ke	Skincare	Hasil Rekomendasi	Nilai Similarity
1	Bija Trouble Facial Wash	Scarlett Whitening & Hydrating Gel Mask	0.084737
2	Bija Trouble Facial Wash	Peel Off Mask Lavender	-0.115590
3	Bija Trouble Facial Wash	Pixy White Aqua Pore Cleanse Micellar Foam	-0.168045
4	Bija Trouble Facial Wash	ERHA 1 Facial Wash For Normal & Dry Skin	-0.411005
5	Bija Trouble Facial Wash	Wonderskin Ultimate Cream	-0.426424
6	Bija Trouble Facial Wash	Light Complete White Speed Foam	-0.437856
7	Bija Trouble Facial Wash	AcneAct Gentle Acne Mosturizer	-0.534571
8	Bija Trouble Facial	Jelly Mask Cool	-0.534803

	Wash		
9	Bija Trouble Facial Wash	Lightening Day Gel	-0.655184

Hasil uji rekomendasi untuk produk *Bija Trouble Facial Wash* menggunakan metode *item-based collaborative filtering* menunjukkan bahwa sebagian besar produk memiliki nilai *similarity* negatif. Produk dengan nilai *similarity* tertinggi adalah *Scarlett Whitening & Hydrating Gel Mask*, dengan nilai *similarity* sebesar 0.084737, yang masih menunjukkan tingkat kesamaan rendah namun positif. Hal ini menunjukkan bahwa *Scarlett Whitening & Hydrating Gel Mask* memiliki sedikit kemiripan dengan *Bija Trouble Facial Wash* dan dapat dipertimbangkan sebagai rekomendasi meskipun tidak terlalu kuat. Produk berikutnya, *Peel Off Mask Lavender*, memiliki nilai *similarity* -0.115590, menunjukkan bahwa produk ini memiliki karakteristik yang berbeda dari *Bija Trouble Facial Wash*. Nilai *similarity* negatif semakin meningkat pada produk seperti *ERHA 1 Facial Wash For Normal & Dry Skin* (-0.411005) dan *Wonderskin Ultimate Cream* (-0.426424), yang menunjukkan perbedaan yang lebih signifikan. Produk seperti *Lightening Day Gel* memiliki nilai *similarity* paling rendah (-0.655184), yang menunjukkan bahwa produk ini sangat berbeda dari *Bija Trouble Facial Wash* dan kurang cocok untuk direkomendasikan berdasarkan karakteristik produk.

Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa tidak banyak produk yang memiliki kemiripan tinggi dengan *Bija Trouble Facial Wash*, sehingga rekomendasi yang diberikan tidak terlalu relevan dan menandakan perbedaan karakteristik yang signifikan antar produk.

C. Uji Coba ke-3

Selanjutnya, pada pengujian ke-3 dilakukan uji coba untuk produk skincare Peel Off Mask Lavender.

Tabel 4. 4 Hasil Uji ke-3

Uji ke	Skincare	Hasil Rekomendasi	Nilai Similarity
1	Peel Off Mask Lavender	Wonderskin Ultimate Cream	0.185554
2	Peel Off Mask Lavender	AcneAct Gentle Acne Mosturizer	0.136950
3	Peel Off Mask Lavender	Lightening Day Gel	0.034120
4	Peel Off Mask Lavender	Light Complete White Speed Foam	0.032360
5	Peel Off Mask Lavender	ERHA 1 Facial Wash For Normal & Dry Skin	-0.058116
6	Peel Off Mask Lavender	Pixy White Aqua Pore Cleanse Micellar Foam	-0.089156
7	Peel Off Mask Lavender	Bija Trouble Facial Wash	-0.115590
8	Peel Off Mask Lavender	Scarlett Whitening & Hydrating Gel Mask	-0.145372
9	Peel Off Mask Lavender	Jelly Mask Cool	-0.193350

Pada uji rekomendasi untuk produk *Peel Off Mask Lavender* dengan metode *item-based collaborative filtering*, ditemukan bahwa produk dengan nilai *similarity* tertinggi adalah *Wonderskin Ultimate Cream* dengan nilai 0.185554. Ini menunjukkan bahwa *Wonderskin Ultimate Cream* memiliki tingkat kemiripan yang paling tinggi dengan *Peel Off Mask Lavender*, meskipun nilai kemiripannya tetap rendah. Produk lain yang memiliki kemiripan relatif positif adalah *AcneAct Gentle Acne Mosturizer* dengan nilai 0.136950, serta *Lightening Day Gel* dan *Light Complete White Speed Foam* yang masing-masing memiliki nilai *similarity* yang lebih kecil, yaitu 0.034120 dan 0.032360. Namun, produk lainnya seperti *ERHA 1*

Facial Wash For Normal & Dry Skin, *Pixy White Aqua Pore Cleanse Micellar Foam*, dan *Bija Trouble Facial Wash* memiliki nilai *similarity* negatif, yang menunjukkan perbedaan karakteristik dengan *Peel Off Mask Lavender*. Nilai *similarity* terendah terdapat pada *Jelly Mask Cool* dengan -0.193350, menunjukkan bahwa produk ini memiliki karakteristik yang paling berbeda dibandingkan *Peel Off Mask Lavender*.

Secara keseluruhan, produk-produk dengan nilai *similarity* positif dapat menjadi alternatif rekomendasi meskipun tidak terlalu kuat, sementara produk-produk dengan nilai *similarity* negatif menunjukkan perbedaan yang signifikan dan mungkin kurang cocok untuk direkomendasikan sebagai produk serupa.

D. Uji Coba ke-4

Produk untuk uji coba ke-4 akan menggunakan ERHA 1 Facial Wash for Normal & Dry Skin.

Tabel 4. 5 Hasil Uji ke-4

Uji ke	Skincare	Hasil Rekomendasi	Nilai Similarity
1	ERHA 1 Facial Wash for Normal & Dry Skin	Light Complete White Speed Foam	0.681586
2	ERHA 1 Facial Wash for Normal & Dry Skin	Pixy White Aqua Pore Cleanse Micellar Foam	0.674020
3	ERHA 1 Facial Wash for Normal & Dry Skin	Scarlett Whitening & Hydrating Gel Mask	0.548009
4	ERHA 1 Facial Wash for Normal & Dry Skin	Lightening Day Gel	0.541936
5	ERHA 1 Facial Wash for Normal & Dry Skin	Wonderskin Ultimate Cream	0.435385
6	ERHA 1 Facial Wash for Normal & Dry Skin	Jelly Mask Cool	0.433952
7	ERHA 1 Facial Wash	AcneAct Gentle Acne	0.295315

	for Normal & Dry Skin	Mosturizer	
8	ERHA 1 Facial Wash for Normal & Dry Skin	Peel Off Mask Lavender	-0.058116
9	ERHA 1 Facial Wash for Normal & Dry Skin	Bija Trouble Facial Wash	-0.411005

Pada uji keempat dengan produk *ERHA 1 Facial Wash for Normal & Dry Skin*, hasil rekomendasi menunjukkan bahwa produk yang memiliki kemiripan tertinggi adalah *Light Complete White Speed Foam* dengan nilai *similarity* 0.681586. Nilai ini mengindikasikan adanya kesamaan karakteristik yang cukup kuat antara kedua produk, sehingga *Light Complete White Speed Foam* dapat direkomendasikan sebagai produk alternatif yang sangat relevan untuk pengguna *ERHA 1 Facial Wash for Normal & Dry Skin*. Produk lainnya yang juga memiliki tingkat kemiripan tinggi adalah *Pixy White Aqua Pore Cleanse Micellar Foam* dengan nilai *similarity* 0.674020, diikuti oleh *Scarlett Whitening & Hydrating Gel Mask* dengan nilai 0.548009, dan *Lightening Day Gel* dengan nilai 0.541936. Produk-produk ini memiliki kesamaan yang cukup signifikan dan bisa menjadi rekomendasi yang relevan untuk pengguna *ERHA 1 Facial Wash for Normal & Dry Skin*. Di sisi lain, produk-produk seperti *Peel Off Mask Lavender* dan *Bija Trouble Facial Wash* menunjukkan nilai *similarity* negatif masing-masing sebesar -0.058116 dan -0.411005. Hal ini mengindikasikan bahwa kedua produk tersebut memiliki perbedaan karakteristik yang cukup besar dari *ERHA 1 Facial Wash for Normal & Dry Skin*, sehingga kurang cocok sebagai alternatif yang direkomendasikan.

Secara keseluruhan, produk dengan nilai *similarity* positif tinggi dalam uji ini adalah opsi yang lebih disarankan untuk pengguna yang mencari produk serupa.

E. Uji Coba ke-5

Terakhir, untuk uji coba ke-5 akan dilakukan dengan menggunakan skincare

Pixy White Aqua Pore Cleanse Micellar Foam

Tabel 4. 6 Hasil Uji ke - 5

Uji ke	Skincare	Hasil Rekomendasi	Nilai Similarity
1	Pixy White Aqua Pore Cleanse Micellar Foam	ERHA 1 Facial Wash For Normal & Dry Skin	0.674020
2	Pixy White Aqua Pore Cleanse Micellar Foam	Light Complete White Speed Foam	0.620470
3	Pixy White Aqua Pore Cleanse Micellar Foam	Scarlett Whitening & Hydrating Gel Mask	0.386717
4	Pixy White Aqua Pore Cleanse Micellar Foam	Wonderskin Ultimate Cream	0.224679
5	Pixy White Aqua Pore Cleanse Micellar Foam	Jelly Mask Cool	0.221339
6	Pixy White Aqua Pore Cleanse Micellar Foam	Lightening Day Gel	0.179784
7	Pixy White Aqua Pore Cleanse Micellar Foam	AcneAct Gentle Acne Mosturizer	0.035766
8	Pixy White Aqua Pore Cleanse Micellar Foam	Peel Off Mask Lavender	-0.089156
9	Pixy White Aqua Pore Cleanse Micellar Foam	Bija Trouble Facial Wash	-0.168045

Pada uji kelima dengan produk *Pixy White Aqua Pore Cleanse Micellar Foam*, hasil rekomendasi menunjukkan beberapa produk dengan nilai kemiripan (*similarity*) yang positif dan cukup tinggi, yang menunjukkan kesamaan karakteristik. Produk yang memiliki nilai *similarity* tertinggi adalah *ERHA 1 Facial Wash For Normal & Dry Skin* dengan nilai 0.674020, yang menunjukkan kesamaan yang cukup kuat dengan produk *Pixy White Aqua Pore Cleanse Micellar Foam*. Ini

diikuti oleh *Light Complete White Speed Foam* dengan nilai *similarity* 0.620470, yang juga dianggap cocok sebagai alternatif bagi pengguna produk ini.

Selanjutnya, produk seperti *Scarlett Whitening & Hydrating Gel Mask* dan *Wonderskin Ultimate Cream* memiliki nilai *similarity* masing-masing 0.386717 dan 0.224679, yang mengindikasikan kesamaan yang moderat, meskipun tidak sekuat dua produk sebelumnya. Produk-produk ini masih bisa direkomendasikan sebagai pilihan alternatif yang relevan.

Di sisi lain, beberapa produk menunjukkan nilai *similarity* yang sangat rendah atau negatif, seperti *Peel Off Mask Lavender* dengan nilai -0.089156 dan *Bija Trouble Facial Wash* dengan nilai -0.168045. Nilai negatif ini menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam karakteristik produk, sehingga keduanya kurang cocok sebagai alternatif untuk *Pixy White Aqua Pore Cleanse Micellar Foam*. Produk-produk dengan nilai *similarity* positif yang lebih tinggi adalah pilihan yang lebih tepat untuk direkomendasikan bagi pengguna yang menginginkan produk serupa.

4.3 Implementasi Sistem

Sistem diterapkan dan dikembangkan melalui alat bantuan Streamlit. Streamlit adalah sebuah framework berbasis Python yang digunakan untuk membangun aplikasi web secara cepat dan sederhana, khususnya aplikasi yang berfokus pada analisis data, pembelajaran mesin, dan visualisasi. Proses *deployment* diawali dengan membuat program *python* sederhana yang dapat

mengambil data dari code item based collaborative filtering yang telah dibuat sebelumnya. Program ini selanjutnya perlu di-*input* ke dalam Github untuk dibaca oleh Streamlit. Code tersebut terlihat pada *pseudocode* yang terlampir di bawah ini.

```
import streamlit as st
import pandas as pd

# Load the dataset from the CSV file
merged_df = pd.read_csv('df_merged.csv') # Ensure this file
is in the same directory or provide the full path

# Function for item-based recommendation
def item_based_recommender(product_name, data):
    product_data = data.pivot_table(index='UserID',
columns='Nama', values='Rating') # Adjust column names if necessary
    if product_name not in product_data.columns:
        st.error(f"Product '{product_name}' not found.")
        return None

    # Calculate similarity
    product_ratings = product_data[product_name]
    similar_products =
product_data.corrwith(product_ratings).sort_values(ascending=False
).head(10)
    return similar_products

# Streamlit App
st.title("Sistem Rekomendasi Produk Skincare")

# User input for User ID at the top
user_id = st.number_input("Masukkan ID Pengguna",
min_value=1, step=1)

# User input for selecting a product
product_name = st.selectbox("Pilih Produk",
merged_df['Nama'].unique()) # Adjust if needed

# User input for selecting a jenis kulit
skin_type = st.selectbox("Pilih Jenis Kulit", merged_df['Tipe
```

```

Kulit'].unique()) # Adjust if needed
    # Option to get recommendations
    if st.button('Rekomendasikan'):
        recommendations = item_based_recommender(product_name,
merged_df)

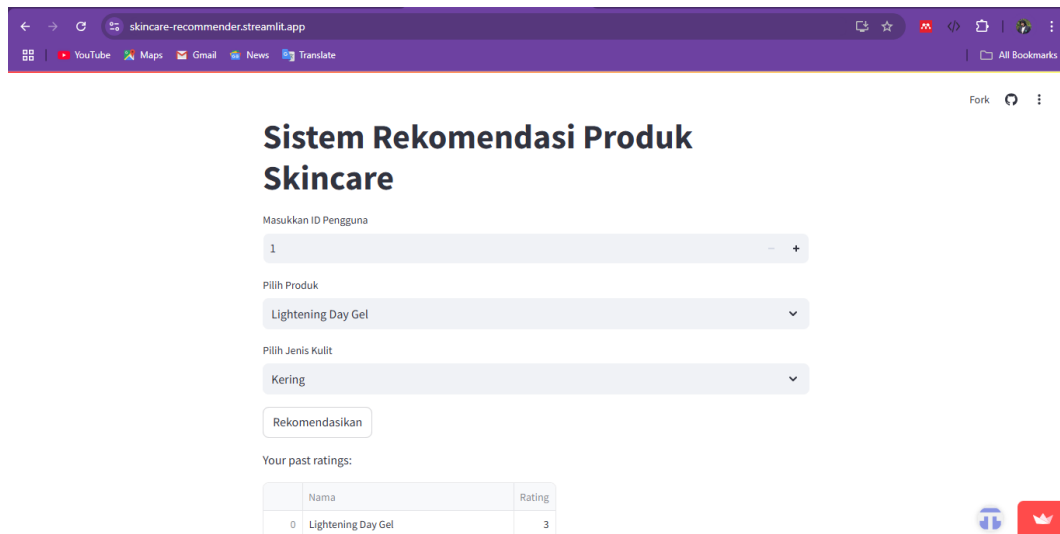
        if recommendations is not None:
            # Convert recommendations to a DataFrame
            recommendations_df = recommendations.reset_index()
            recommendations_df.columns = ['Product',
'Similarity'] # Rename columns for clarity

            st.write("Top 10 recommended products:")
            st.dataframe(recommendations_df) # Display
recommendations in a table format

        # Get the user's past ratings for products (if available)
        user_data = merged_df[merged_df['UserID'] == user_id]
        if not user_data.empty:
            st.write("Your past ratings:")
            st.dataframe(user_data[['Nama', 'Rating']]) # Adjust if
needed
        else:
            st.write("No previous ratings found for this User ID.")

```

Hasil implementasi yang berhasil diluncurkan dan dapat diakses melalui Streamlit dapat dilihat pada gambat berikut.



Gambar 4. 2 Implementasi Sistem

Pada gambar yang ditampilkan, hasil implementasi aplikasi *Streamlit* menunjukkan sebuah *dashboard* rekomendasi produk skincare dengan fitur interaktif. Berikut adalah penjelasan dari masing-masing bagian pada aplikasi tersebut.

1. Input User ID

Pengguna dapat memasukkan *User ID* mereka melalui kolom input yang tersedia. Dalam contoh ini, *User ID* yang dimasukkan adalah "1", yang memungkinkan aplikasi untuk menyesuaikan rekomendasi berdasarkan data pengguna tersebut.

2. Pemilihan Produk untuk Rekomendasi

Di bawah kolom *User ID*, terdapat menu drop-down yang memungkinkan pengguna memilih produk skincare yang sudah mereka gunakan sebelumnya. Pada contoh ini, produk yang dipilih adalah "Lightening Day Gel".

Berdasarkan pilihan ini, sistem akan menghasilkan rekomendasi produk yang mungkin disukai oleh pengguna.

3. Tabel Rating Sebelumnya

Di bagian bawah, terdapat tabel yang menampilkan riwayat rating produk skincare yang pernah diberikan oleh pengguna. Setiap baris pada tabel menunjukkan produk tertentu beserta skor rating yang diberikan. Misalnya, produk "Lightening Day Gel" mendapat rating "3", sementara produk lain seperti "ERHA 1 Facial Wash For Normal & Dry Skin" mendapat rating "1". Rating ini digunakan oleh sistem untuk menghitung rekomendasi produk yang sesuai dengan preferensi pengguna.

4.4 Pembahasan

Dari hasil uji coba di atas, diperoleh nilai akurasi pada masing – masing objek berdasarkan metode *item based collaborative filtering* adalah sebagai berikut.

Tabel 4.6 Hasil Rekomendasi

Uji ke-	Data	Hasil Rekomendasi	Nilai Similarity
1	Lightening Day Gel	ERHA 1 Facial Wash For Normal & Dry Skin	0.541936
2	Bija Trouble Facial Wash	Scarlett Whitening & Hydrating Gel Mask	0.084737
3	Peel Off Mask Lavender	Wonderskin Ultimate Cream	0.185554
4	ERHA 1 Facial Wash for Normal & Dry Skin	Light Complete White Speed Foam	0.681586
5	Pixy White Aqua Pore Cleanse Micellar Foam	ERHA 1 Facial Wash For Normal & Dry Skin	0.674020

Pada uji coba sistem rekomendasi pemilihan skincare dengan menggunakan metode **item-based collaborative filtering**, dilakukan pengujian terhadap

beberapa produk skincare dan hasil rekomendasinya berdasarkan nilai similarity antara item yang diulas oleh pengguna. Hasil uji coba menunjukkan tingkat kemiripan antara produk yang diulas dan produk rekomendasi yang diberikan oleh sistem.

Pada uji pertama, **Lightening Day Gel** direkomendasikan produk **ERHA 1 Facial Wash For Normal & Dry Skin** dengan nilai similarity sebesar 0.541936, yang menunjukkan tingkat kemiripan cukup tinggi. Uji kedua, untuk produk **Bija Trouble Facial Wash**, direkomendasikan **Scarlett Whitening & Hydrating Gel Mask** dengan nilai similarity 0.084737, yang menunjukkan tingkat kemiripan rendah. Uji ketiga, **Peel Off Mask Lavender** menghasilkan rekomendasi **Wonderskin Ultimate Cream** dengan nilai similarity 0.185554, yang juga menunjukkan kemiripan yang rendah. Pada uji keempat, **ERHA 1 Facial Wash for Normal & Dry Skin** direkomendasikan produk **Light Complete White Speed Foam** dengan nilai similarity yang cukup tinggi, yaitu 0.681586. Sedangkan uji kelima, **Pixy White Aqua Pore Cleanse Micellar Foam** mendapatkan rekomendasi produk yang sama seperti uji pertama, yaitu **ERHA 1 Facial Wash For Normal & Dry Skin**, dengan nilai similarity 0.674020, yang menunjukkan tingkat kemiripan produk yang signifikan.

Dari hasil uji coba ini, terlihat bahwa metode **item-based collaborative filtering** dapat memberikan rekomendasi yang relevan dengan produk yang memiliki kemiripan tinggi berdasarkan pola rating pengguna terhadap item-item serupa. Semakin tinggi nilai similarity, semakin relevan rekomendasi yang

diberikan oleh sistem. Namun, pada beberapa kasus dengan nilai similarity rendah, rekomendasi yang dihasilkan mungkin tidak terlalu relevan.

4.5 Integrasi Islam

Penerapan nilai-nilai seperti kejujuran, keadilan, dan tanggungjawab dapat memberikan landasan moral yang kuat dalam memberikan rekomendasi kepada pengguna, sebagaimana dijelaskan dalam QS. An-Nisa ayat 58:

إِنَّ اللَّهَ يَأْمُرُكُمْ أَنْ تُؤَدُّوا الْأَمَانَاتِ إِلَىٰ أَهْلِهَا وَإِذَا حَكَمْتُمْ بَيْنَ النَّاسِ أَنْ تَحْكُمُوا بِالْعَدْلِ ۗ إِنَّ اللَّهَ نِعِمَّا يَعِظُكُمْ بِهِ ۗ إِنَّ اللَّهَ كَانَ سَمِيعًا بَصِيرًا

"Sesungguhnya Allah menyuruh kamu menyampaikan amanat kepada yang berhak menerimanya, dan (menyuruh kamu) apabila menetapkan hukum di antara manusia supaya kamu menetapkan dengan adil. Sesungguhnya Allah memberi pengajaran yang sebaik-baiknya kepadamu. Sesungguhnya Allah adalah Maha Mendengar lagi Maha Melihat". (QS An-Nisa:58)

Berdasarkan Tafsir Ibnu Katsir ayat diatas memiliki kaitan amanah dalam pengelolaan sistem. Sistem sebagai amanah untuk mencakup seluruh tanggung jawab yang diberikan kepada seseorang atau sesuatu untuk dijaga dan disampaikan kepada pengguna. Data pengguna, seperti analisis kulit wajah, merupakan amanah yang harus dijaga dan digunakan sesuai kebutuhan pengguna. Sistem harus memastikan kerahasiaan dan keamanan data. Hasil rekomendasi adalah bagian dari amanah yang harus ditujukan untuk memberikan manfaat terbaik kepada pengguna. Sistem harus memberikan rekomendasi yang akurat, relevan, dan berbasis fakta, sesuai dengan analisis kulit wajah pengguna. Amanah ini berarti tidak boleh ada manipulasi data atau hasil yang hanya menguntungkan produsen tertentu tanpa mempertimbangkan kebutuhan pengguna.

Ibnu Katsir menjelaskan bahwa keadilan adalah memberikan hak kepada yang berhak dengan cara yang benar, tanpa adanya diskriminasi, keberpihakan, atau tindakan yang merugikan salah satu pihak. Konsep keadilan ini dapat diimplementasikan dalam pengembangan sistem teknologi modern, termasuk algoritma item-based collaborative filtering yang digunakan dalam sistem rekomendasi. Algoritma ini bekerja dengan mencocokkan produk berdasarkan pola kesamaan preferensi atau kebutuhan pengguna lain yang serupa, sehingga mampu memberikan rekomendasi yang lebih personal dan relevan.

Dalam konteks pemilihan produk skincare, sistem ini memiliki tanggung jawab untuk memastikan bahwa setiap produk yang direkomendasikan benar-benar sesuai dengan kebutuhan pengguna. Proses ini tidak boleh dipengaruhi oleh faktor-faktor eksternal, seperti promosi berlebihan, keuntungan sepihak, atau bias yang merugikan pengguna. Rekomendasi harus didasarkan pada analisis obyektif dari data yang akurat, mencakup aspek penting seperti kondisi kulit pengguna, tingkat sensitivitas, jenis kulit (kering, berminyak, kombinasi), atau masalah spesifik lainnya, seperti jerawat, penuaan dini, atau hiperpigmentasi.

Dengan pendekatan ini, sistem akan menciptakan solusi yang adil dan tepat sasaran, memastikan bahwa setiap pengguna mendapatkan produk yang paling sesuai dengan karakteristik kulit mereka. Hal ini tidak hanya membantu pengguna dalam mencapai hasil yang optimal, tetapi juga mendorong transparansi dan kepercayaan dalam penggunaan teknologi. Pada akhirnya, penerapan prinsip keadilan dalam sistem rekomendasi mencerminkan pentingnya memberikan hak

kepada yang berhak dan memenuhi kebutuhan individu secara proporsional, sebagaimana diajarkan dalam nilai-nilai Islam.

Teknologi, termasuk sistem rekomendasi, harus dirancang untuk membawa manfaat nyata dan berkelanjutan bagi manusia dalam berbagai aspek kehidupan. Dalam konteks pemilihan produk skincare, sistem rekomendasi berperan sebagai alat bantu yang cerdas dan efisien untuk memberikan solusi yang tepat sasaran. Dengan menanamkan nilai-nilai keadilan dan amanah dalam setiap tahap pengelolaan sistem—mulai dari pengumpulan data, analisis kebutuhan, hingga pemberian rekomendasi—maka sistem tersebut akan mampu menghadirkan hasil yang akurat, transparan, dan dapat dipercaya.

Fokus utama dari teknologi ini adalah kemaslahatan pengguna, membantu mereka memilih produk skincare yang benar-benar sesuai dengan kondisi kulit, kebutuhan, serta preferensi mereka. Sistem rekomendasi berbasis *item-based collaborative filtering* harus memastikan bahwa produk yang disarankan memiliki dasar yang jelas, obyektif, dan bebas dari kepentingan pihak-pihak tertentu yang dapat merugikan pengguna.

Lebih dari sekadar memberikan solusi teknis, produk-produk yang direkomendasikan juga harus memenuhi prinsip halal dan *thayyib*, sebagaimana diajarkan dalam Islam. Halal berarti produk tersebut terbebas dari bahan atau proses yang dilarang oleh syariat, sementara *thayyib* berarti baik, aman, dan bermanfaat bagi penggunanya. Prinsip ini menjamin bahwa produk yang dipilih tidak hanya cocok secara ilmiah dan fungsional, tetapi juga mendukung nilai-nilai kesucian, kesehatan, dan kebermanfaatannya jangka panjang. Dengan demikian, sistem

rekomendasi bukan sekadar alat teknologi, melainkan juga sarana yang mencerminkan etika Islam dan membantu manusia memenuhi tanggung jawab mereka untuk menjaga tubuh sebagai amanah dari Allah.

BAB V

PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan mengenai penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya beserta saran dari penulis sebagai bahan acuan untuk penelitian selanjutnya.

5.1 Kesimpulan

Penelitian mengenai sistem rekomendasi pemilihan skincare personal menggunakan metode item-based collaborative filtering menunjukkan bahwa sistem ini mampu memberikan rekomendasi yang cukup relevan berdasarkan tingkat kemiripan produk yang telah diulas pengguna. Dari uji coba, terlihat bahwa produk dengan nilai similarity tinggi, seperti 0.541936 dan 0.681586, memberikan rekomendasi yang sangat relevan. Namun, pada produk dengan nilai similarity rendah, seperti 0.084737 dan 0.185554, rekomendasi yang dihasilkan cenderung kurang relevan. Metode ini bekerja dengan baik ketika pola rating pengguna terhadap produk serupa cukup konsisten, sehingga dapat memberikan rekomendasi yang bermanfaat. Namun, pada beberapa kasus dengan similarity rendah, rekomendasi tidak seakurat yang diharapkan, yang menunjukkan perlunya penyempurnaan algoritma atau penambahan variabel lain yang memengaruhi relevansi rekomendasi.

5.2 Saran

Untuk meningkatkan kualitas sistem rekomendasi pemilihan skincare berbasis metode item-based collaborative filtering, disarankan untuk memperkaya data ulasan pengguna. Semakin banyak ulasan yang tersedia, sistem dapat lebih baik memahami preferensi dan pola penggunaan produk oleh pengguna, sehingga rekomendasi yang diberikan akan semakin akurat. Penggunaan metode hybrid filtering juga dapat dipertimbangkan, yaitu dengan menggabungkan item-based collaborative filtering dengan user-based atau content-based filtering, sehingga sistem dapat mengatasi kelemahan dalam kasus similarity rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Cahaya Purnomo, D., Yanti, M., & Widyassari, A. P. (2021). Pemilihan Produk Skincare Remaja Milenial Dengan Metode Simple Additive Weighting (Saw) Selection of Skincare Product for Milenial Adolescent Using Simple Additive Weighting Method. *Jurnal Ilmiah Intech : Information Technology Journal of UMUS*, 3(01), 32–41. <https://doi.org/https://doi.org/10.46772/intech.v3i01.415>
- Dewi, M. M. (2022). Optimasi Pearson Correlation untuk Sistem Rekomendasi menggunakan Algoritma Firefly. *Jurnal Informatika*, 9(1), 1–5. <https://doi.org/10.31294/inf.v9i1.10209>
- Dinda Dwi Guntari, & Prihartono Aksan Halim. (2021). Pengaruh Kualitas dan Desain Produk Terhadap Keputusan Pembelian (Survey pada Produk Envyygreen Skincare). *Jurnal E-Bis (Ekonomi-Bisnis)*, 5(2), 295–307. <https://doi.org/10.37339/e-bis.v5i2.668>
- Februariyanti, H., Dwi Laksono, A., Sasongko Wibowo, J., & Siswo Utomo, M. (2021). Implementasi Metode Collaborative Filtering Untuk Sistem Rekomendasi Penjualan Pada Toko Mebel. *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, 9(1), 43–50. <https://doi.org/https://doi.org/10.31294/jki.v9i1.9859>
- Suhartono, Hariadi, M., & Purnomo, M. H. (2013). Plant growth modeling of Zinnia Elegans Jacq using fuzzy mamdani and L-system approach with Mathematica. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 50(1), 1–6.
- Irawan, V., & Widjaja, A. W. (2011). Pengembangan Model Perilaku Konsumen Pria Dalam Membeli Produk Perawatan Kulit (Skin Care) Di Indonesia. *ULTIMA Management*, 3(1), 16–30. <https://doi.org/10.31937/manajemen.v3i1.173>
- Irwanto, & Retno, L. (2020). Penggunaan Skincare dan Penerapan Konsep Beauty 4.0 Pada Media Sosial (Studi Netnografi Wanita Pengguna Instagram). *Journal Komunikasi*, 11(2), 119–128. <https://doi.org/https://doi.org/10.31294/jkom.v11i2.8366>
- Jain, S., Grover, A., Thakur, P. S., & Choudhary, S. K. (2015). Trends, problems and solutions of recommender system. *International Conference on Computing, Communication & Automation*, 955–958. <https://doi.org/10.1109/CCAA.2015.7148534>
- Koloman, C., Maulana, R., Putri, R. D. Z., & Harahap, W. A. (2023). Sistem Rekomendasi Pekerjaan di bidang IT Menggunakan Algoritma Content-Based Filtering. *Journal of Creative Student Research*, 1(6), 78–88. <https://doi.org/10.55606/jcsrpolitama.v1i6.2992>
- Kusumaningrum, S. D. (2021). Kajian Pustaka Dalam Penentuan Tipe Dan Permasalahan Kulit Wajah. *Jurnal Sains, Nalar, Dan Aplikasi Teknologi Informasi*, 1(1). <https://doi.org/10.20885/snati.v1i1.3>
- Li, Q., & Kim, B. M. (2003). Clustering approach for hybrid recommender system. *Proceedings IEEE/WIC International Conference on Web Intelligence (WI 2003)*, 33–38. <https://doi.org/10.1109/WI.2003.1241167>

- Putri, K. S. Y., Suarjaya, I. M. A. D., & Wayan Oger Vihikan. (2024). Sistem Rekomendasi Skincare Menggunakan Metode Content Based Filtering dan Collaborative Filtering. *Decode: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 4(3), 764–774. <https://doi.org/10.51454/decode.v4i3.601>
- Sari, N. R., & Setyowati, E. (2014). Pengaruh Masker Jagung dan Minyak Zaitun Terhadap Perawatan Kulit Wajah. *Journal of Beauty and Beauty Health Education*, 3(1), 1–7. <https://doi.org/https://doi.org/10.15294/bbhe.v3i1.7762>
- Singh, P. K., Choudhury, P., Dey, A. K., & Pramanik, P. K. D. (2021). Recommender systems: an overview, research trends, and future directions. *International Journal of Business and Systems Research*, 15(1), 14. <https://doi.org/10.1504/IJBSR.2021.10033303>
- Suhailah, E., & Hartatik, H. (2023). Pembuatan Sistem Rekomendasi Pariwisata Yogyakarta Menggunakan Triangle Multiplaying Jaccard. *Journal Automation Computer Information System*, 3(2), 115–126. <https://doi.org/10.47134/jacis.v3i2.62>
- Tarigan, T. E., Faizal, E., & Sumiyatun. (2023). Model Rekomendasi Wisata dengan Pendekatan Collaborative Filtering. *Jurnal Informatika Komputer, Bisnis Dan Manajemen*, 21(2), 56–64. <https://doi.org/10.61805/fahma.v21i2.18>
- Tommy, L., Novianto, D., & Japriadi, Y. S. (2020). Sistem Rekomendasi Hybrid untuk Pemesanan Hidangan Berdasarkan Karakteristik dan Rating Hidangan. *Journal of Applied Informatics and Computing*, 4(2), 137–145. <https://doi.org/10.30871/jaic.v4i2.2687>