



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**SISTEM REKOMENDASI PEMILIHAN SEPATU
FUTSAL DAN SEPAK BOLA MENGGUNAKAN
METODE CONTENT BASED FILTERING DENGAN
COSINE SIMILARITY**

SKRIPSI

Muhamad Alfabel

2207412048

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**
**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2026



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**SISTEM REKOMENDASI PEMILIHAN SEPATU
FUTSAL DAN SEPAK BOLA MENGGUNAKAN
METODE CONTENT BASED FILTERING DENGAN
COSINE SIMILARITY**

SKRIPSI

**Dibuat untuk Melengkapi Syarat-syarat yang Diperlukan untuk
Memperoleh Diploma Empat Politeknik**

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Muhamad Alfabel

2207412048

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2026



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhamad Alfabel

NIM 2207412048

Jurusan/Program Studi : T.Informatika dan Komputer / Teknik Informatika

Judul skripsi : SISTEM REKOMENDASI PEMILIHAN SEPATU FUTSAL DAN SEPAK BOLA MENGGUNAKAN METODE CONTENT BASED FILTERING DENGAN COSINE SIMILARITY

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bebas dari peniruan terhadap karya dari orang lain. Kutipan pendapat dan tulisan orang lain ditunjuk sesuai dengan cara-cara penulisan karya ilmiah yang berlaku.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa dalam skripsi ini terkandung ciri-ciri plagiat dan bentuk-bentuk peniruan lain yang dianggap melanggar peraturan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Jakarta, 16 Juli 2026

Yang Membuat Pernyataan



Muhamad Alfabel

NIM 2207412048



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Muhamad Alfabel
NIM : 2207412048
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Skripsi : Sistem Rekomendasi Pemilihan Sepatu Futsal dan Sepak Bola Menggunakan Metode Content Based Filtering dengan Cosine Similarity
Judul Skripsi : Sistem Rekomendasi Pemilihan Sepatu Futsal dan Sepak Bola Menggunakan Metode Content Based Filtering dengan Cosine Similarity

Pada hari ini Jumat Tanggal 10, bulan Juni tahun 2026, telah diadakan Sidang Skripsi untuk saudara Aurio Hendrianoko Rajaa dan dinyatakan LULUS

Disahkan oleh

Pembimbing I : Asep Taufik Muharram, S.Kom., M.Kom. (Asep)
Penguji I : Iklima Ermis Ismail, S.Kom., M.Kom. (E-8)
Penguji II : Risna Sari, S.Kom., M.T.I. (Risa)
Penguji III : Chairul Fikri, M.Kom. (Chairul)

Mengetahui:

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer
Ketua



Dr. Anita Hidayati, S.Kom., M.Kom.
NIP. 19790832003122003



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, karunia, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan tepat waktu. Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana serta menjadi bentuk penerapan ilmu yang telah diperoleh selama masa perkuliahan. Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan bimbingan selama proses penyusunan skripsi ini, khususnya kepada:

- a. Ibu Anita Hidayati S.Kom., M.Kom. selaku Kepala Jurusan Teknik Informatika dan Komputer dan Ibu Euis Oktavianti, S.Si., M.T.I. selaku Kepala Program Studi Teknik Informatika yang telah memberikan fasilitas dan dukungan selama masa studi penulis.
- b. Bapak Asep Taufik Muharram, S.Kom, M.Kom. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya untuk memberikan arahan, masukan, serta bimbingan selama proses penyusunan skripsi ini.
- c. PT Sainstek Inovasi yang telah memberikan kesempatan, dukungan, dan fleksibilitas waktu kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penyusunan skripsi di tengah pelaksanaan kegiatan magang.
- d. Orang tua dan keluarga penulis yang senantiasa memberikan doa, dukungan moral maupun material, motivasi, serta semangat yang tiada henti selama proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.
- e. Anisa Arwani yang senantiasa memberikan dukungan, motivasi, perhatian, serta menjadi sumber semangat bagi penulis dalam menghadapi berbagai tantangan selama proses penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan dan jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

membangun demi penyempurnaan penelitian ini di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan menjadi kontribusi yang bermanfaat dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Depok, 9 Juni 2026

Muhamad Alfabel





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Politeknik Negeri Jakarta, saya bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhamad Alfabel
NIM : 2207412048
Jurusan/Program Studi : Teknik Informatika dan Komputer / Teknik Informatika

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Jakarta Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul:

SISTEM REKOMENDASI PEMILIHAN SEPATU FUTSAL DAN SEPAK BOLA MENGGUNAKAN METODE CONTENT BASED FILTERING DENGAN COSINE SIMILARITY

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Politeknik Negeri Jakarta Berhak menyimpan, mengalihmediakan/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Depok, 09 Juni 2026



Muhamad Alfabel

NIM 2207412048



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

SISTEM REKOMENDASI PEMILIHAN SEPATU FUTSAL DAN SEPAK BOLA MENGGUNAKAN METODE CONTENT BASED FILTERING DENGAN COSINE SIMILARITY

Abstrak

Pemilihan sepatu futsal dan sepak bola yang sesuai dengan kebutuhan pengguna sering kali menjadi permasalahan karena banyaknya variasi produk yang tersedia di pasaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem rekomendasi sepatu futsal dan sepak bola berbasis website yang dapat membantu pengguna dalam menentukan pilihan sepatu berdasarkan preferensi yang diinginkan. Metode yang digunakan adalah Content-Based Filtering (CBF) dengan perhitungan kemiripan menggunakan Cosine Similarity. Data produk direpresentasikan berdasarkan atribut merek, jenis lapangan, dan kategori harga, kemudian ditransformasikan menggunakan teknik Tf Idf untuk menentukan atribut teks. Sistem yang dikembangkan mampu memberikan rekomendasi produk berdasarkan tingkat kemiripan antara preferensi pengguna dan karakteristik produk yang tersedia pada database. Hasil pengujian fungsional menunjukkan bahwa seluruh fitur sistem berjalan dengan baik, sedangkan pengujian usability menggunakan metode System Usability Scale (SUS) memperoleh nilai rata-rata sebesar 85,25 yang termasuk kategori Excellent dan Acceptable. Berdasarkan hasil penelitian, sistem yang dikembangkan mampu membantu pengguna dalam memperoleh rekomendasi sepatu yang sesuai dengan preferensinya serta memiliki tingkat kemudahan penggunaan yang baik.

Kata kunci: content-based filtering, cosine similarity, tf idf, rekomendasi sepatu, system usability scale.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.4.1 Tujuan Penelitian.....	3
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Sistem Rekomendasi	5
2.2 Metode Content-Based Filtering.....	5
2.3 Karakteristik Lapangan Sepak Bola dan Futsal	6
2.4 React.js	8
2.5 TF-IDF.....	8
2.6 Website.....	10
2.7 Penelitian Terdahulu	10
BAB III.....	14

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

METODOLOGI PENELITIAN.....	14
3.1 Rancangan Penelitian.....	14
3.2 Tahapan Penelitian.....	15
3.3 Objek Penelitian	17
3.3.1 Dataset Produk Sepatu	17
3.3.2 Parameter Atribut Produk Sebagai Dasar Rekomendasi	18
3.3.3 Responden dan Data Preferensi Pengguna.....	19
BAB IV	21
HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Analisis Kebutuhan Sistem	21
4.1.1 Kebutuhan Fungsional.....	21
4.1.2 Kebutuhan Non-Fungsional	22
4.1.3 Spesifikasi Input dan Output Sistem	23
4.2 Perancangan Sistem.....	23
4.2.1 Perancangan Proses Sistem.....	24
4.2.2 Perancangan Use Case Diagram.....	25
4.2.3 Perancangan Arsitektur Sistem.....	27
4.2.4 Perancangan Basis Data.....	28
4.2.5 Perancangan Algoritma Content Based Filtering	29
4.2.6 Perancangan Antarmuka (Wireframe).....	32
4.3 Implementasi Sistem.....	37
4.3.1 Implementasi Antarmuka	37
4.3.2 Implementasi Content-Based Filtering.....	43
4.3.3 Integrasi Sistem	57
4.4 Pengujian Sistem.....	58
4.4.1 Metode Pengujian.....	59
4.4.2 Pengujian Fungsional (Black-box).....	60
4.4.3 Hasil Pengujian.....	61



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.5 Evaluasi dan Pembahasan.....	63
4.5.1 Analisis Kinerja Sistem.....	63
4.5.2 Ketercapaian Tujuan Penelitian	64
4.5.3 Keterbatasan Sistem.....	65
BAB V.....	66
KESIMPULAN DAN SARAN	66
5.1 Kesimpulan.....	66
5.2 Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA.....	68
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	71
LAMPIRAN	72

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Penelitian Terdahulu	10
Tabel 2 Atribut Produk.....	30
Tabel 3 Produk Sepatu	45
Tabel 4 Pembentukan User Profile	46
Tabel 5 Perhitungan TF	50
Tabel 6 Perhitungan DF	50
Tabel 7 Perhitungan TF-IDF.....	51
Tabel 8 Perhitungan Cosine Similarity.....	53
Tabel 9 Hasil Rekomendasi Produk	56
Tabel 10 Pengujian Fungsional.....	60
Tabel 11 Pengujian UAT.....	61
Table 12 Pengujian SUS.....	62



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Content-Based Filtering	5
Gambar 2.2 Jenis Lapangan.....	7
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian.....	15
Gambar 4.1 Proses Sistem.....	24
Gambar 4.2 Use Case Diagram	25
Gambar 4.3 Arsitektur Sistem	27
Gambar 4.4 Basis Data	29
Gambar 4.5 Wireframe Login/Register	33
Gambar 4.6 Wireframe Beranda.....	34
Gambar 4.7 Wireframe Filter Produk Sepatu.....	34
Gambar 4.8 Wireframe Daftar Produk.....	35
Gambar 4.9 Wireframe Produk Disukai.....	36
Gambar 4.10 Wireframe Hasil Rekomendasi	37
Gambar 4.11 Tampilan Login	38
Gambar 4.12 Halaman Beranda.....	39
Gambar 4.13 Halaman Filter Produk Sepatu.....	40
Gambar 4.14 Halaman Daftar Produk.....	41
Gambar 4.15 Halaman Produk Disukai	42
Gambar 4.16 Halaman Hasil Rekomendasi	43
Gambar 4.17 Pengambilan Data Produk Favorit.....	44
Gambar 4.18 Ekstraksi Atribut.....	45
Gambar 4.19 Perhitungan DF.....	47
Gambar 4.20 Implementasi Perhitungan Term Frequency (TF)	48
Gambar 4.21 Implementasi Perhitungan IDF dan TF-IDF.....	49
Gambar 4.22 Implementasi Perhitungan Cosine Similarity.....	52
Gambar 4.23 Membangun Vektor Pengguna	55
Gambar 4.24 Perhitungan Similarity Semua Produk	55
Gambar 4.25 Proses Pemeringkatan Rekomendasi.....	56



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Expert Judgement.....	72
Lampiran 2 Kuesioner UAT dan SUS	73
Lampiran 3 Dokumentasi Google Form Responden	75





BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sepak bola dan futsal merupakan dua cabang olahraga yang sangat populer dan dimainkan oleh berbagai kalangan usia. Dalam kedua olahraga tersebut, sepatu bukan hanya berfungsi sebagai pelindung kaki, tetapi juga berperan dalam menunjang performa dan mengurangi risiko cedera. Penelitian menunjukkan bahwa desain dan material sepatu olahraga, khususnya bagian outsole, memiliki pengaruh terhadap kenyamanan, stabilitas, serta kemampuan kontrol bola pemain (Candra, Setiabudi and Sandi, 2024). Selain itu, studi terbaru mengenai interaksi antara sepatu dan permukaan lapangan menyatakan bahwa ketidaksesuaian jenis sepatu dengan tipe lapangan dapat meningkatkan risiko cedera non-kontak akibat perubahan arah dan tekanan gesekan yang tidak optimal (Wang et al., 2023).

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan seorang pelatih sepak bola dan futsal, diperoleh informasi bahwa masih banyak pemain yang mengalami kesulitan dalam menentukan sepatu yang sesuai dengan kebutuhan bermainnya. Sebagian besar pemain cenderung memilih sepatu berdasarkan merek yang populer, tren yang sedang berkembang, atau pertimbangan harga, tanpa memperhatikan kesesuaian karakteristik teknis sepatu dengan kondisi penggunaan maupun gaya bermain. Padahal, setiap jenis sepatu memiliki karakteristik yang berbeda, seperti jenis outsole (indoor, turf, atau firm ground), material upper, serta struktur penopang kaki yang dirancang untuk menyesuaikan jenis lapangan dan memberikan kenyamanan, stabilitas, serta mengurangi risiko cedera saat bermain (Lee and Park, 2022). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pemain masih membutuhkan suatu sistem yang dapat memberikan rekomendasi sepatu berdasarkan karakteristik pengguna, sehingga proses pemilihan sepatu tidak hanya didasarkan pada popularitas merek atau harga, tetapi juga pada kesesuaian dengan kebutuhan bermain.

Seiring perkembangan teknologi informasi, sistem rekomendasi menjadi salah satu pendekatan yang efektif dalam memberikan saran produk secara personal. Metode Content-Based Filtering bekerja dengan menganalisis kesamaan antara atribut

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

produk untuk menghasilkan rekomendasi yang relevan (Aggarwal, 2022). Dengan pendekatan ini, sistem dapat merekomendasikan sepatu sepak bola dan futsal berdasarkan kesesuaian fitur teknis seperti jenis lapangan, harga, ukuran, dan kebutuhan penggunaan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem rekomendasi sepatu sepak bola dan futsal berbasis web menggunakan metode Content-Based Filtering guna membantu pemain dalam menentukan pilihan sepatu yang lebih tepat dan terukur.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, penelitian ini merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem rekomendasi sepatu futsal berbasis web yang dapat membantu pengguna dalam memilih sepatu sesuai dengan preferensi dan karakteristik produk?
2. Bagaimana mengimplementasikan metode Content-Based Filtering menggunakan pembobotan TF-IDF dan perhitungan Cosine Similarity untuk menghasilkan rekomendasi sepatu yang relevan berdasarkan kemiripan atribut produk?
3. Bagaimana menghasilkan rekomendasi sesuai yang dibutuhkan pengguna berdasarkan hasil kemiripan atribut produk tersebut?
4. Bagaimana menguji fungsionalitas dan tingkat usability dari sistem rekomendasi sepatu futsal yang telah dibangun?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian tetap terfokus, ditetapkan batasan sebagai berikut:

1. Penelitian ini difokuskan pada pengembangan sistem rekomendasi untuk produk sepatu futsal berbasis web.
2. Metode rekomendasi yang digunakan adalah Content-Based Filtering dengan pembobotan TF-IDF dan perhitungan Cosine Similarity.
3. Data produk yang digunakan merupakan dataset sepatu futsal yang telah dikumpulkan dan disimpan dalam basis data sistem.
4. Atribut yang digunakan dalam proses rekomendasi meliputi merek (brand), jenis olahraga, jenis lapangan, material upper, dan outsole.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5. Sistem menghasilkan rekomendasi berdasarkan kemiripan antara profil preferensi pengguna dengan karakteristik produk yang terdapat pada dataset.
6. Pengujian sistem meliputi pengujian fungsional menggunakan metode Black Box Testing serta pengujian usability menggunakan System Usability Scale (SUS).
7. Penelitian ini tidak membahas pengaruh biomekanika pemain, ukuran kaki, kondisi kesehatan pengguna, maupun faktor performa pemain secara langsung dalam proses rekomendasi.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan Penelitian

1. Merancang dan membangun sistem rekomendasi sepatu futsal berbasis web yang dapat membantu pengguna dalam memilih sepatu sesuai dengan preferensi dan karakteristik produk.
2. Mengimplementasikan metode Content-Based Filtering menggunakan pembobotan TF-IDF dan perhitungan Cosine Similarity untuk menghasilkan rekomendasi sepatu berdasarkan kemiripan atribut produk.
3. Menghasilkan rekomendasi sepatu yang sesuai dengan kebutuhan pengguna berdasarkan tingkat kemiripan antara preferensi pengguna dan karakteristik produk.
4. Menguji fungsionalitas dan tingkat usability sistem rekomendasi sepatu futsal yang telah dibangun.

1.4.2 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. **Bagi pengguna,** Penelitian ini dapat membantu pemain futsal dalam memperoleh rekomendasi sepatu yang sesuai dengan preferensi dan karakteristik produk, sehingga proses pemilihan sepatu menjadi lebih mudah, efektif, dan tidak hanya didasarkan pada merek, tren, atau harga.
2. **Bagi peneliti,** Penelitian ini menjadi sarana untuk menerapkan ilmu yang telah diperoleh selama perkuliahan, khususnya dalam bidang sistem rekomendasi, pengembangan aplikasi berbasis web, serta implementasi metode Content-Based Filtering menggunakan TF-IDF dan Cosine Similarity.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3. **Bagi akademisi**, Penelitian ini dapat menjadi referensi bagi mahasiswa atau peneliti selanjutnya yang ingin mengembangkan sistem rekomendasi berbasis Content-Based Filtering maupun penelitian pada bidang rekomendasi produk olahraga.
4. **Bagi pengembang sistem**, Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi dalam pengembangan sistem rekomendasi produk yang memanfaatkan karakteristik produk dan preferensi pengguna untuk menghasilkan rekomendasi yang lebih relevan.

1.5 Sistematika Penulisan

Laporan penelitian ini disusun dalam lima bab yang saling berkaitan untuk memberikan pemahaman yang utuh dan sistematis mengenai seluruh tahapan penelitian. Sistematika ini dirancang agar pembaca dapat mengikuti alur penelitian secara logis, mulai dari identifikasi masalah hingga kesimpulan akhir. Susunan bab dalam laporan adalah sebagai berikut:

1. Bab I Pendahuluan, memuat latar belakang, perumusan masalah, batasan penelitian, tujuan dan manfaat, serta sistematika penulisan.
2. Bab II Tinjauan Pustaka, membahas landasan teori dan penelitian terdahulu yang relevan dengan topik penelitian.
3. Bab III Metodologi Penelitian, menjelaskan rancangan penelitian, sumber dan teknik pengumpulan data, metode analisis, serta perancangan dan evaluasi sistem.
4. Bab IV Hasil dan Pembahasan, menyajikan hasil implementasi sistem, analisis perhitungan, serta pembahasan hasil evaluasi.
5. Bab V Penutup, berisi kesimpulan penelitian, keterbatasan, dan saran pengembangan selanjutnya.

Dengan sistematika yang terstruktur ini, diharapkan seluruh tahapan penelitian dapat dipahami dengan jelas dan koheren, sekaligus memastikan bahwa semua aspek penting telah tercakup secara komprehensif.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

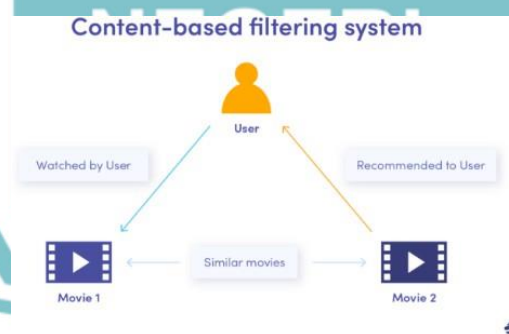
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Rekomendasi

Sebagai platform berbasis komputer, sistem rekomendasi berfungsi untuk mempermudah pengguna dalam memperoleh informasi atau produk yang selaras dengan minat dan kebutuhan mereka. Mekanisme kerja sistem ini bertumpu pada analisis terhadap profil pengguna serta karakteristik dari item terkait guna menyajikan opsi yang paling relevan (Aggarwal, 2021). Di era digital saat ini, implementasi sistem rekomendasi telah meluas ke berbagai sektor seperti *marketplace*, *e-commerce*, hingga platform layanan *streaming* sebagai alat bantu dalam mengefisiensikan proses pengambilan keputusan. Selain itu, teknologi ini juga efektif dalam mengatasi masalah penumpukan informasi (*information overload*) dengan cara memfilter sekumpulan alternatif data menjadi pilihan yang sifatnya lebih terpersonalisasi (Ricci, Rokach & Shapira, 2022). Menurut Aggarwal (2021), pendekatan dalam sistem rekomendasi secara umum terbagi ke dalam tiga kategori utama, antara lain *Collaborative Filtering*, *Content-Based Filtering*, dan *Hybrid Recommendation System*.

2.2 Metode Content-Based Filtering



Gambar 2.1 Content-Based Filtering

Sumber : Kaggle, 2023

Metode Content-Based Filtering (CBF) merupakan salah satu pendekatan dalam sistem rekomendasi yang menghasilkan rekomendasi berdasarkan karakteristik atau atribut yang dimiliki oleh suatu item. Metode ini bekerja dengan cara



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

mengidentifikasi atribut atau spesifikasi dari suatu item, kemudian mencocokkannya dengan preferensi pengguna yang diperoleh dari riwayat interaksi atau item yang pernah dipilih sebelumnya. Melalui pendekatan ini, rekomendasi yang dihasilkan sangat bergantung pada tingkat kemiripan antara karakteristik item dengan profil preferensi pengguna (Ricci, Rokach, & Shapira, 2022). Karakteristik item dapat direpresentasikan menggunakan berbagai atribut, seperti kategori, harga, maupun spesifikasi teknis produk sesuai dengan objek penelitian.

Menurut Aggarwal (2021), sistem rekomendasi berbasis Content-Based Filtering membangun profil pengguna (user profile) berdasarkan karakteristik item yang disukai, kemudian membandingkannya dengan karakteristik seluruh item yang tersedia untuk menghitung tingkat kemiripan (similarity). Secara umum, proses rekomendasi pada Content-Based Filtering dapat dinyatakan sebagai fungsi kemiripan antara profil pengguna dan atribut suatu produk

Persamaan Similarity

$$R(u, i) = \text{Similarity}(\text{Profile}(u), \text{Item}(i))$$

Keterangan :

- $R(u, i)$ = nilai rekomendasi untuk pengguna u terhadap item i .
- $\text{Profile}(u)$ = profil pengguna yang dibentuk berdasarkan karakteristik item yang disukai.
- $\text{Item}(i)$ = representasi atribut dari item ke- i .
- Similarity = fungsi untuk menghitung tingkat kemiripan antara profil pengguna dan item.

2.3 Karakteristik Lapangan Sepak Bola dan Futsal

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 2.2 Jenis Lapangan

Sumber : Scribd, 2024

Karakteristik permukaan lapangan menjadi variabel krusial yang mendasari aspek desain sekaligus preferensi dalam memilih sepatu olahraga. Dalam cabang olahraga sepak bola, arena pertandingan umumnya menggunakan medium rumput alami (*natural grass*) atau rumput sintetis (*artificial grass*). Lapangan dengan rumput alami cenderung memiliki tingkat kelembapan serta kepadatan tanah yang fluktuatif, sehingga menuntut penggunaan sepatu dengan konfigurasi *studs* (paku sol) yang mampu menyajikan traksi sekaligus stabilitas secara optimal (Kunzler et al., 2021). Di sisi lain, lapangan dengan rumput sintetis mempunyai kerapatan dan struktur serat yang berbeda, di mana kondisi tersebut secara langsung memengaruhi intensitas gaya gesek antara sol sepatu dan permukaan lapangan (Luo et al., 2022).

Ketidaksesuaian antara tipe *outsole* dengan karakteristik medan yang digunakan berpotensi memicu ketimpangan distribusi tekanan pada area kaki, yang pada akhirnya memperbesar risiko cedera pemain saat melakukan manuver atau perubahan arah secara mendadak (Kunzler et al., 2021). Atas dasar tersebut, penentuan jenis sol seperti *firm ground* (FG), *artificial grass* (AG), maupun *turf* (TF) wajib diselaraskan dengan kondisi riil lapangan. Berbeda dengan sepak bola, olahraga futsal diselenggarakan pada area *indoor* berpermukaan keras layaknya material kayu, vinyl, atau semen berlapis bahan sintetis. Karakteristik permukaan ini menghasilkan tingkat gesekan yang jauh lebih tinggi daripada rumput, sehingga sepatu futsal sengaja dirancang menggunakan sol karet datar (*non-marking outsole*) demi menjaga keseimbangan serta kontrol bola yang optimal (Candra, Setiabudi & Sandi, 2024). Dengan demikian, keselarasan antara jenis sepatu dan tipe lapangan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

menjadi faktor yang sangat menentukan dalam mendukung performa sekaligus keselamatan atlet.

2.4 React.js

React.js merupakan sebuah *library* JavaScript yang difungsikan untuk merancang antarmuka pengguna (*user interface*) yang dinamis serta interaktif, khususnya dalam ekosistem aplikasi berbasis web. Di dalam penelitian ini, *React.js* diimplementasikan pada sisi *frontend* untuk menyajikan formulir input preferensi pengguna sekaligus menampilkan hasil rekomendasi sepatu futsal yang dikeluarkan oleh sistem. Melalui pendekatan berbasis komponen (*component-based architecture*), teknologi ini mempermudah perancangan antarmuka yang responsif, di mana elemen seperti kolom input, tombol aksi, dan visualisasi rekomendasi dapat dikembangkan secara mandiri dan lebih efisien.

Di samping itu, *React.js* memfasilitasi jalur komunikasi dengan bagian *backend* menggunakan mekanisme API; data preferensi yang diinput oleh pengguna akan diteruskan ke server PHP untuk dieksekusi melalui metode *Content-Based Filtering*, sebelum akhirnya dikembalikan lagi ke sisi klien. Fleksibilitas *React.js* dalam memanipulasi *state* serta melakukan proses *rendering* yang efisien menjadikannya platform yang sangat ideal untuk sistem yang menuntut interaktivitas secara *real-time* (React, 2023; Holovaty, 2021).

2.5 TF-IDF

Term Frequency–Inverse Document Frequency (TF-IDF) merupakan metode pembobotan yang digunakan untuk mengukur tingkat kepentingan suatu istilah (term) dalam sebuah dokumen relatif terhadap keseluruhan kumpulan dokumen (corpus). Metode ini bekerja dengan mengombinasikan dua komponen utama, yaitu Term Frequency (TF) yang menunjukkan seberapa sering suatu istilah muncul dalam sebuah dokumen, dan Inverse Document Frequency (IDF) yang menunjukkan tingkat keunikan istilah tersebut pada seluruh dokumen. Semakin sering suatu istilah muncul pada sebuah dokumen namun semakin jarang ditemukan pada dokumen lain, maka bobot TF-IDF yang dihasilkan akan semakin besar.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Dengan demikian, TF-IDF mampu memberikan representasi numerik terhadap karakteristik dokumen berdasarkan tingkat kepentingan setiap istilah.

Perhitungan TF-IDF diawali dengan menghitung nilai *Term Frequency (TF)* untuk mengetahui frekuensi kemunculan suatu term dalam dokumen. Selanjutnya dihitung nilai *Inverse Document Frequency (IDF)* berdasarkan jumlah keseluruhan dokumen dan jumlah dokumen yang mengandung term tersebut. Setelah kedua nilai diperoleh, bobot akhir TF-IDF dihitung dengan mengalikan nilai TF dan IDF.

Persamaan TF :

$$TF(t, d) = f_{t,d}$$

Keterangan :

- $TF(t,d)$ = nilai *Term Frequency* dari term t pada dokumen d .
- $f_{t,d}$ = jumlah kemunculan term t pada dokumen d .

Persamaan IDF :

$$IDF(t) = \log_{10} \left(\frac{N}{DF(t)} \right)$$

Keterangan :

- $IDF(t)$ = nilai *Inverse Document Frequency* dari term t .
- N = jumlah seluruh dokumen pada dataset.
- $DF(t)$ = jumlah dokumen yang mengandung term t .

Persamaan TF-IDF :

$$TFIDF(t, d) = TF(t, d) \times IDF(t)$$

Keterangan :

- $TFIDF(t,d)$ = bobot akhir term t pada dokumen d .
- $TF(t,d)$ = nilai *Term Frequency*.
- $IDF(t)$ = nilai *Inverse Document Frequency*.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pada penelitian ini, metode TF-IDF digunakan untuk memberikan bobot pada atribut produk sepatu futsal yang telah direpresentasikan sebagai sekumpulan istilah (*terms*). Bobot tersebut kemudian digunakan untuk membentuk vektor representasi setiap produk dan profil pengguna pada proses rekomendasi berbasis *Content-Based Filtering*. Selanjutnya, hasil pembobotan TF-IDF menjadi masukan dalam perhitungan *Cosine Similarity* untuk mengukur tingkat kemiripan antara profil pengguna dengan setiap produk pada dataset. Oleh karena itu, penggunaan TF-IDF berperan penting dalam menghasilkan representasi atribut yang lebih informatif sehingga sistem mampu memberikan rekomendasi produk yang lebih relevan dengan preferensi pengguna.

2.6 Website

Website diartikan sebagai sekumpulan halaman digital yang saling terintegrasi dan dapat dijangkau oleh publik melalui jaringan internet menggunakan perangkat peramban (*browser*). Pada penelitian ini, website diadopsi sebagai media utama untuk mengimplementasikan sistem rekomendasi sepatu futsal, yang berfungsi memfasilitasi interaksi langsung antara pengguna dengan sistem melalui antarmuka berbasis web. Platform yang dikembangkan ini memiliki karakteristik dinamis karena dirancang untuk mampu menerima parameter input dari pengguna, mengeksekusi data di bagian *backend*, hingga menyajikan hasil rekomendasi secara instan pada layar klien.

Pemilihan website sebagai basis platform memberikan keuntungan dari segi aksesibilitas, di mana pengguna dapat mengoperasikan sistem secara fleksibel tanpa perlu melakukan instalasi aplikasi tambahan pada perangkat mereka. Di samping itu, arsitektur web mendukung penuh proses integrasi antara komponen *frontend* berbasis *React.js* dengan komponen *backend* yang menggunakan PHP dan MySQL. Sinergi antar-teknologi ini memastikan seluruh proses pengolahan data serta penyajian informasi rekomendasi dapat berjalan secara terstruktur, responsif, dan efisien (Kurniawan et al., 2022; MDN Web Docs, 2023).

2.7 Penelitian Terdahulu

Tabel 1 Penelitian Terdahulu



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Judul	Ringkasan	Masalah	Metode	Evaluasi Hasil
Evaluating and implementing machine learning models for personalized mobile health app recommendations (2025)	Penelitian ini membangun sistem rekomendasi aplikasi kesehatan (mHealth) dengan memanfaatkan atribut aplikasi seperti kategori, rating, dan review. Data diproses menggunakan one-hot encoding dan teknik lainnya, kemudian digunakan cosine similarity untuk menentukan relevansi aplikasi terhadap kebutuhan pengguna.	Pengguna kesulitan memilih aplikasi kesehatan yang sesuai karena banyaknya pilihan di platform digital.	Preprocessing data (standarisasi), Cosine similarity untuk menentukan rekomendasi.	Sistem mampu memberikan rekomendasi yang relevan, Cosine similarity efektif dalam menentukan kemiripan aplikasi.
Product Recommendation System Design Using Cosine Similarity and Content-based Filtering Methods	Penelitian ini merancang sistem rekomendasi produk menggunakan metode Content-Based Filtering dengan cosine similarity untuk menghitung	Penelitian ini merancang sistem rekomendasi produk menggunakan metode Content-Based Filtering dengan cosine similarity untuk	Content-Based Filtering, Representasi atribut produk dalam bentuk vector, Cosine similarity untuk menghitung kemiripan produk	Rekomendasi dinilai akurat dan relevan



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Judul	Ringkasan	Masalah	Metode	Evaluasi Hasil
	tingkat kemiripan antar produk berdasarkan atribut yang dimiliki.	menghitung tingkat kemiripan antar produk berdasarkan atribut yang dimiliki.		
INTELLI GENT BOOK RECOM MENDAT ION SYSTEM BASED ON SEMANT IC ANALYS IS AND USER PREFERE NCES (2025)	Penelitian ini mengemban gkan sistem rekomendasi buku berbasis konten dengan memanfaatkan atribut seperti author, genre, dan deskripsi buku. Atribut kategorikal diubah menggunakan one-hot encoding, sedangkan deskripsi teks menggunakan TF-IDF, kemudian dihitung kemiripannya menggunakan cosine similarity.	Pengguna kesulitan menemukan buku yang sesuai dengan preferensi karena banyaknya pilihan dan kurangnya sistem rekomendasi yang mempertim bangkan karakteristi k konten secara mendalam.	Content-Based Filtering, One-hot encoding (untuk fitur kategorikal), Cosine similarity (menghitung kemiripan antara user profile dan item).	Sistem mampu memberikan rekomendasi yang relevan dan sesuai preferensi pengguna
Recommen dation System for Selecting Electronic	Penelitian ini mengemban gkan sistem rekomendasi produk elektronik	Banyaknya pilihan produk elektronik membuat pengguna	Content-Based Filtering dengan cosine similarity.	Sistem mampu menghasilkan rekomendasi dengan nilai kemiripan tertinggi



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Judul	Ringkasan	Masalah	Metode	Evaluasi Hasil
Products Using Content-Based Filtering Method	menggunakan metode Content-Based Filtering dengan menghitung kemiripan antar produk menggunakan cosine similarity berdasarkan atribut produk.	kesulitan menentukan produk yang sesuai dengan kebutuhan dan preferensi.		
Web-Based Movie Recommendation System Using Content-Based Filtering and Cosine Similarity (2023)	Penelitian ini membangun sistem rekomendasi film berbasis web menggunakan metode Content-Based Filtering dengan cosine similarity untuk menghitung kemiripan antar film berdasarkan genre.	Banyaknya film yang tersedia membuat pengguna kesulitan memilih film yang sesuai dengan preferensi mereka.	Content-Based Filtering, Feature extraction (genre vektor), Cosine similarity untuk menghitung kemiripan	Sistem mampu memberikan Top-N recommendation

Research gap pada penelitian ini terletak pada penerapan metode Content-Based Filtering menggunakan kombinasi TF-IDF dan Cosine Similarity pada sistem rekomendasi sepatu futsal berbasis web. Berbeda dengan penelitian terdahulu yang umumnya menerapkan metode tersebut pada domain seperti film, buku, atau e-commerce secara umum, penelitian ini mengimplementasikannya pada pemilihan sepatu futsal dengan memanfaatkan atribut produk seperti merek, jenis olahraga, jenis lapangan, material upper, dan outsole sebagai dasar dalam menghasilkan rekomendasi yang sesuai dengan preferensi pengguna.



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Desain penelitian dalam sistem ini menerapkan pendekatan pengembangan sistem rekomendasi yang berpusat pada metode *Content-Based Filtering* (CBF). Metode ini bekerja dengan mengalkulasi tingkat kemiripan atribut antara data masukan dari preferensi pengguna dengan spesifikasi produk yang tersedia di dalam sistem. Pemilihan pendekatan ini didasarkan pada sifatnya yang mandiri, di mana sistem tidak memerlukan data historis atau rekam jejak dari pengguna lain, melainkan berfokus sepenuhnya pada karakteristik fisik serta fitur dari setiap produk sepatu futsal. Keunggulan ini memungkinkan sistem untuk tetap menyajikan rekomendasi yang relevan meskipun belum memiliki riwayat interaksi pengguna terdahulu. Ditinjau dari sifat datanya, penelitian ini diklasifikasikan ke dalam jenis penelitian kuantitatif karena melibatkan serangkaian proses komputasi matematis untuk mengukur derajat kemiripan antar-data tersebut.

Pada tahap implementasi teknis, perangkat lunak ini dirancang menggunakan arsitektur berbasis web yang memisahkan komponen *frontend* dan *backend*. Sisi *frontend* dibangun dengan pustaka *React.js* untuk menghadirkan antarmuka pengguna yang responsif serta interaktif, sementara komponen *backend* dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP yang bertugas mengeksekusi logika algoritma dan mengolah data. Seluruh data produk dan pengguna diorganisasikan secara terpusat di dalam basis data *MySQL*. Alur pemrosesan data dimulai dari penangkapan input preferensi pengguna, yang kemudian ditransformasikan melalui teknik *Tf-Idf* guna menyamakan atribut sesuai dengan produk. Data vektor tersebut selanjutnya diberi pembobotan nilai berdasarkan skala prioritas kepentingan dari pengguna, sebelum akhirnya dihitung menggunakan rumus *Cosine Similarity* untuk memproduksi daftar rekomendasi sepatu futsal yang paling presisi.

Rancangan penelitian ini turut mengintegrasikan aspek keterpakaian (*usability*), di mana pengguna diberikan fleksibilitas penuh untuk menentukan sendiri kriteria preferensi beserta bobot kepentingan dari masing-masing atribut sepatu.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Mekanisme personalisasi ini diterapkan agar hasil keluaran sistem benar-benar selaras dengan kebutuhan unik dan subjektif dari setiap individu. Melalui kerangka rancangan yang terstruktur ini, sistem yang diimplementasikan diharapkan mampu menjadi instrumen solutif yang membantu para pencinta olahraga futsal dalam menentukan pilihan sepatu secara lebih efektif, tepat, dan efisien.

3.2 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian disusun untuk menggambarkan alur pelaksanaan penelitian dan pengembangan sistem rekomendasi pemilihan sepatu futsal dan sepak bola menggunakan metode *content based filtering*. Alur penelitian dimulai dari identifikasi masalah hingga evaluasi sistem.



Gambar 3.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian terdiri dari enam tahap utama, yaitu sebagai berikut.

1. Identifikasi Masalah

Tahap awal penelitian dimulai dengan mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi pengguna dalam memilih sepatu futsal yang sesuai dengan kebutuhan bermain. Identifikasi dilakukan melalui studi literatur dan wawancara dengan pelatih sepak bola dan futsal. Berdasarkan hasil identifikasi, diperoleh informasi bahwa sebagian besar pemain masih memilih sepatu berdasarkan merek, tren, atau harga tanpa mempertimbangkan karakteristik teknis produk. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya sebuah sistem rekomendasi yang



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

mampu membantu pengguna memilih sepatu sesuai dengan preferensi dan karakteristik produk.

2. Pengumpulan Data Produk

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data produk sepatu futsal dari berbagai sumber yang relevan. Data yang dikumpulkan meliputi atribut-atribut yang digunakan dalam proses rekomendasi, yaitu merek (brand), jenis olahraga, jenis lapangan, material upper, dan outsole. Seluruh data kemudian melalui proses validasi dan disimpan ke dalam basis data MySQL sebagai dataset yang akan digunakan pada proses perhitungan sistem rekomendasi.

3. Perencanaan Sistem

Tahap perencanaan sistem dilakukan untuk menentukan kebutuhan sistem yang akan dikembangkan, baik kebutuhan fungsional maupun nonfungsional. Pada tahap ini ditentukan fitur-fitur utama yang akan tersedia pada sistem, seperti pengelolaan data produk oleh admin, penyimpanan produk favorit pengguna, serta proses pemberian rekomendasi berdasarkan preferensi pengguna. Selain itu, ditentukan pula teknologi yang digunakan dalam pengembangan sistem, yaitu React.js sebagai frontend, PHP sebagai backend, dan MySQL sebagai sistem manajemen basis data.

4. Perancangan Sistem dan Pemodelan

Tahap ini berfokus pada penyusunan rancangan sistem sebagai pedoman dalam proses implementasi. Perancangan meliputi desain arsitektur sistem, struktur basis data, serta rancangan antarmuka pengguna (user interface). Selain itu, dilakukan pemodelan menggunakan Unified Modeling Language (UML) yang terdiri atas Use Case Diagram, Activity Diagram, Class Diagram, serta Entity Relationship Diagram (ERD) untuk menggambarkan alur proses, hubungan antarentitas, dan struktur sistem secara keseluruhan.

5. Implementasi Algoritma dan Sistem

Pada tahap ini dilakukan pembangunan sistem rekomendasi berbasis web sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Metode Content-Based Filtering diimplementasikan menggunakan pembobotan Term Frequency–Inverse Document Frequency (TF-IDF) untuk merepresentasikan atribut produk ke dalam bentuk vektor berbobot. Selanjutnya, dilakukan perhitungan Cosine



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Similarity untuk mengukur tingkat kemiripan antara profil preferensi pengguna dan setiap produk dalam dataset. Berdasarkan nilai kemiripan tersebut, sistem mengurutkan produk dan menampilkan rekomendasi dengan tingkat relevansi tertinggi kepada pengguna.

6. Pengujian dan Evaluasi Sistem

Tahap terakhir penelitian dilakukan untuk memastikan bahwa sistem telah berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan. Pengujian fungsional dilakukan menggunakan metode Black Box Testing untuk memverifikasi setiap fungsi pada sistem, sedangkan pengujian usability dilakukan menggunakan metode System Usability Scale (SUS) untuk mengukur tingkat kemudahan penggunaan sistem berdasarkan penilaian pengguna. Hasil pengujian kemudian dianalisis sebagai dasar dalam mengevaluasi kinerja sistem rekomendasi yang telah dibangun.

3.3 Objek Penelitian

Objek penelitian dalam penelitian ini adalah sistem rekomendasi sepatu futsal berbasis web yang dikembangkan menggunakan metode Content-Based Filtering dengan pembobotan Term Frequency–Inverse Document Frequency (TF-IDF) dan perhitungan Cosine Similarity. Sistem ini dirancang untuk membantu pengguna memperoleh rekomendasi sepatu berdasarkan karakteristik produk yang sesuai dengan preferensi pengguna.

Secara operasional, objek penelitian mencakup dataset produk sepatu futsal yang digunakan sebagai alternatif dalam proses rekomendasi, atribut produk yang digunakan sebagai dasar pembentukan representasi fitur pada metode Content-Based Filtering, serta data preferensi pengguna yang diperoleh melalui kuesioner sebagai dasar pembentukan profil pengguna (user profile).

3.3.1 Dataset Produk Sepatu

Dataset yang digunakan dalam penelitian ini berupa kumpulan data produk sepatu futsal yang diperoleh dari berbagai sumber resmi, seperti situs produsen, toko perlengkapan olahraga, serta marketplace yang menyediakan informasi spesifikasi produk secara lengkap. Pengumpulan data dilakukan secara manual dengan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

mempertimbangkan kelengkapan atribut yang dibutuhkan dalam proses rekomendasi.

Seluruh data yang diperoleh kemudian divalidasi untuk memastikan konsistensi informasi sebelum disimpan ke dalam basis data MySQL. Dataset yang telah tersimpan digunakan sebagai sumber data utama dalam proses pembentukan representasi TF-IDF, perhitungan tingkat kemiripan menggunakan Cosine Similarity, serta proses pemberian rekomendasi kepada pengguna. Penggunaan dataset yang bersifat statis pada penelitian ini bertujuan agar ruang lingkup penelitian tetap terkontrol selama proses perancangan, implementasi, dan evaluasi sistem.

3.3.2 Parameter Atribut Produk Sebagai Dasar Rekomendasi

Atribut produk pada penelitian ini berfungsi sebagai dasar dalam pembentukan representasi fitur yang digunakan oleh metode Content-Based Filtering. Setiap produk direpresentasikan berdasarkan karakteristiknya sehingga sistem dapat menghitung tingkat kemiripan antara preferensi pengguna dengan setiap produk pada dataset menggunakan pembobotan TF-IDF dan perhitungan Cosine Similarity.

Atribut yang digunakan dalam penelitian ini meliputi brand, jenis olahraga, jenis lapangan, material upper, dan outsole. Pemilihan atribut tersebut didasarkan pada hasil studi literatur serta hasil wawancara dengan pelatih sepak bola dan futsal yang menunjukkan bahwa atribut-atribut tersebut merupakan faktor yang paling sering dipertimbangkan dalam menentukan kesesuaian sepatu dengan kebutuhan bermain pengguna.

Tidak seluruh informasi yang terdapat pada spesifikasi produk digunakan sebagai atribut dalam proses rekomendasi. Informasi seperti nama produk, kode produk, gambar produk, harga, serta deskripsi produk tidak digunakan dalam proses perhitungan kemiripan karena atribut tersebut tidak merepresentasikan karakteristik teknis yang menjadi dasar pembentukan profil produk pada metode Content-Based Filtering. Informasi tersebut hanya digunakan sebagai informasi pendukung yang ditampilkan pada antarmuka sistem agar pengguna memperoleh gambaran yang lebih lengkap mengenai produk yang direkomendasikan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.3.3 Responden dan Data Preferensi Pengguna

Selain dataset produk, objek penelitian ini juga mencakup data preferensi pengguna yang digunakan untuk membentuk profil pengguna (user profile) dalam proses rekomendasi. Preferensi pengguna diperoleh melalui kuesioner yang diintegrasikan ke dalam sistem. Pendekatan ini digunakan karena sistem tidak memanfaatkan riwayat pembelian maupun riwayat penggunaan sepatu oleh pengguna, sehingga informasi preferensi diperoleh secara langsung melalui explicit preference elicitation pada awal penggunaan sistem.

Penyusunan butir pernyataan dalam kuesioner didasarkan pada hasil wawancara dengan pelatih sepak bola dan futsal untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang paling berpengaruh dalam proses pemilihan sepatu. Hasil wawancara tersebut kemudian dioperasionalkan menjadi sejumlah pertanyaan yang merepresentasikan preferensi pengguna terhadap karakteristik produk sepatu yang digunakan sebagai dasar pembentukan profil pengguna.

Sebelum digunakan pada sistem, butir pernyataan dikonsultasikan kepada narasumber yang memiliki kompetensi pada bidang sepak bola dan futsal untuk memastikan kejelasan redaksi, kesesuaian makna, serta keterkaitan setiap pernyataan dengan karakteristik produk yang diukur. Berdasarkan hasil validasi, dilakukan penyempurnaan redaksi pada beberapa pertanyaan agar lebih mudah dipahami oleh pengguna.

Adapun butir pernyataan yang digunakan dalam kuesioner adalah sebagai berikut.

Tabel 2 Pernyataan Kuesioner

No.	Pernyataan
1	Saya merasa ingin menggunakan sistem ini kembali di masa mendatang.
2	Saya merasa sistem ini tidak perlu dibuat terlalu rumit untuk digunakan
3	Saya merasa sistem ini mudah digunakan
4	Saya merasa memerlukan bantuan orang lain untuk dapat menggunakan sistem ini



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5	Saya merasa fitur-fitur yang terdapat pada sistem berjalan dengan baik
6	Saya merasa terdapat ketidakkonsistenan dalam sistem ini
7	Saya merasa sebagian besar pengguna dapat mempelajari cara menggunakan sistem ini dengan cepat
8	Saya merasa sistem ini membingungkan untuk digunakan
9	Saya merasa percaya diri saat menggunakan sistem ini
10	Saya perlu mempelajari banyak hal terlebih dahulu sebelum dapat menggunakan sistem ini
11	Rekomendasi sepatu yang diberikan sistem sesuai dengan preferensi yang saya pilih
12	Sistem membantu saya dalam menentukan pilihan sepatu futsal atau sepak bola
13	Saya merasa puas dengan hasil rekomendasi yang diberikan oleh sistem

Setiap butir pertanyaan tidak secara langsung menanyakan atribut produk, tetapi dirancang untuk menangkap preferensi pengguna terhadap karakteristik sepatu futsal. Hasil jawaban pengguna kemudian digunakan untuk membentuk profil preferensi yang selanjutnya dibandingkan dengan representasi setiap produk menggunakan pembobotan TF-IDF dan perhitungan Cosine Similarity sehingga sistem dapat menghasilkan rekomendasi yang relevan.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan sistem pada penelitian ini diturunkan dari rumusan masalah dan tujuan penelitian (Bab I), kajian literatur terkait sistem rekomendasi sepatu menggunakan metode *content based filtering* (Bab II), serta kebutuhan operasional metode *Content Based Filtering* dalam melakukan pemeringkatan multikriteria. Hasil analisis kebutuhan ini menjadi dasar dalam proses perancangan dan implementasi sistem.

Kebutuhan sistem yang telah diidentifikasi terdiri atas kebutuhan fungsional, kebutuhan non-fungsional, serta spesifikasi input dan output sistem.

4.1.1 Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional menggambarkan fungsi-fungsi utama yang harus dimiliki oleh sistem agar mampu menghasilkan rekomendasi sepatu futsal sesuai dengan preferensi pengguna. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, sistem yang dikembangkan memiliki kebutuhan fungsional sebagai berikut.

1. Sistem mampu menampilkan daftar produk sepatu futsal yang tersimpan pada basis data.
2. Sistem mampu menerima input preferensi pengguna melalui fitur produk favorit.
3. Sistem mampu mengakses data produk sepatu yang tersimpan pada basis data sebagai sumber alternatif dalam proses rekomendasi.
4. Sistem mampu membentuk profil pengguna (user profile) berdasarkan produk yang telah dipilih sebagai favorit.
5. Sistem mampu melakukan proses pembobotan atribut produk menggunakan metode Term Frequency–Inverse Document Frequency (TF-IDF).
6. Sistem mampu membentuk representasi vektor untuk setiap produk dan profil pengguna berdasarkan hasil pembobotan TF-IDF.
7. Sistem mampu menghitung tingkat kemiripan antara profil pengguna dan setiap produk menggunakan metode Cosine Similarity.
8. Sistem mampu mengurutkan produk berdasarkan nilai kemiripan (similarity score).



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

9. Sistem mampu menampilkan daftar rekomendasi sepatu futsal berdasarkan urutan nilai kemiripan tertinggi.
10. Sistem mampu menampilkan informasi detail produk yang direkomendasikan kepada pengguna.
11. Sistem mampu mengelola data produk yang meliputi penambahan, perubahan, dan penghapusan data oleh administrator.
12. Sistem mampu menyimpan dan mengelola data produk favorit pengguna sebagai dasar pembentukan profil pengguna.
13. Sistem mampu melakukan autentikasi pengguna dan administrator sebelum mengakses fitur sesuai hak akses masing-masing.

4.1.2 Kebutuhan Non-Fungsional

Kebutuhan non-fungsional menjelaskan karakteristik kualitas sistem yang mendukung kinerja, keandalan, dan kemudahan penggunaan. Berdasarkan hasil analisis, kebutuhan non-fungsional sistem adalah sebagai berikut.

1. Sistem dikembangkan berbasis web sehingga dapat diakses melalui peramban (browser) tanpa memerlukan instalasi tambahan.
2. Sistem memiliki antarmuka yang sederhana, mudah dipahami, dan responsif sehingga dapat digunakan dengan nyaman pada perangkat desktop maupun perangkat bergerak..
3. Sistem mampu melakukan proses perhitungan rekomendasi menggunakan metode Content-Based Filtering dengan waktu respons yang efisien.
4. Sistem mampu melakukan pembobotan TF-IDF dan perhitungan Cosine Similarity secara konsisten sesuai dengan algoritma yang telah dirancang.
5. Sistem menyimpan data produk, data pengguna, dan data favorit ke dalam basis data MySQL sehingga informasi dapat dikelola dengan baik.
6. Sistem menerapkan mekanisme autentikasi untuk membedakan hak akses antara administrator dan pengguna.
7. Sistem dirancang agar mudah dikembangkan apabila di kemudian hari diperlukan penambahan data produk maupun atribut baru pada proses rekomendasi.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.1.3 Spesifikasi Input dan Output Sistem

Untuk memperjelas ruang lingkup operasional sistem, berikut merupakan spesifikasi input dan output pada sistem rekomendasi sepatu futsal yang dikembangkan.

1. **Input Sistem:** Input sistem terdiri atas data produk sepatu futsal yang tersimpan pada basis data beserta atributnya, yaitu brand, jenis olahraga, jenis lapangan, material upper, dan outsole. Selain itu, sistem menerima input berupa produk yang dipilih pengguna sebagai favorit. Data favorit tersebut digunakan sebagai dasar dalam membentuk profil pengguna (user profile) untuk proses rekomendasi menggunakan metode Content-Based Filtering.
2. **Output Sistem:** Output sistem berupa daftar rekomendasi sepatu futsal yang telah diurutkan berdasarkan nilai kemiripan (similarity score) hasil perhitungan TF-IDF dan Cosine Similarity. Selain itu, sistem menampilkan informasi detail setiap produk yang direkomendasikan, seperti nama produk, gambar produk, atribut produk, serta nilai kemiripan yang diperoleh sehingga pengguna dapat memilih sepatu yang paling sesuai dengan preferensinya.

4.2 Perancangan Sistem

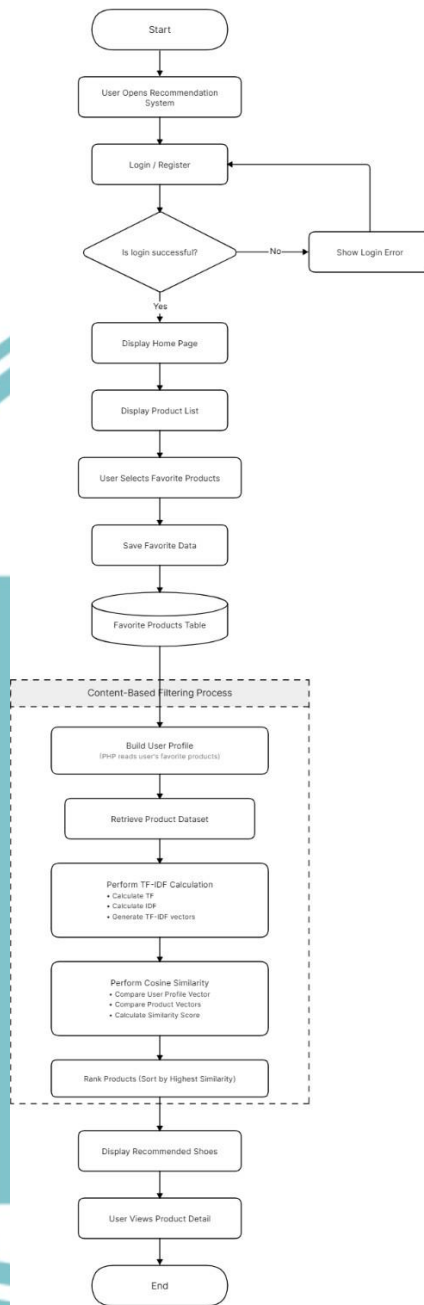
Perancangan sistem merupakan tahap yang dilakukan setelah proses analisis kebutuhan selesai. Tahap ini bertujuan untuk menghasilkan rancangan sistem yang menjadi acuan dalam proses implementasi aplikasi. Perancangan dilakukan dengan mendefinisikan alur proses sistem, interaksi antara pengguna dengan sistem, arsitektur aplikasi, serta struktur basis data yang digunakan untuk mendukung proses rekomendasi sepatu futsal berbasis Content-Based Filtering.

Pada penelitian ini, perancangan sistem terdiri atas perancangan proses sistem, perancangan use case diagram, perancangan arsitektur sistem, dan perancangan basis data. Setiap perancangan disusun untuk menggambarkan mekanisme kerja sistem secara menyeluruh sebelum dilakukan tahap implementasi.

4.2.1 Perancangan Proses Sistem

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4.1 Proses Sistem

Perancangan proses sistem bertujuan untuk menggambarkan alur kerja sistem rekomendasi sepatu futsal mulai dari pengguna mengakses sistem hingga sistem menghasilkan rekomendasi produk. Perancangan ini menjadi dasar dalam

Hak Cipta :

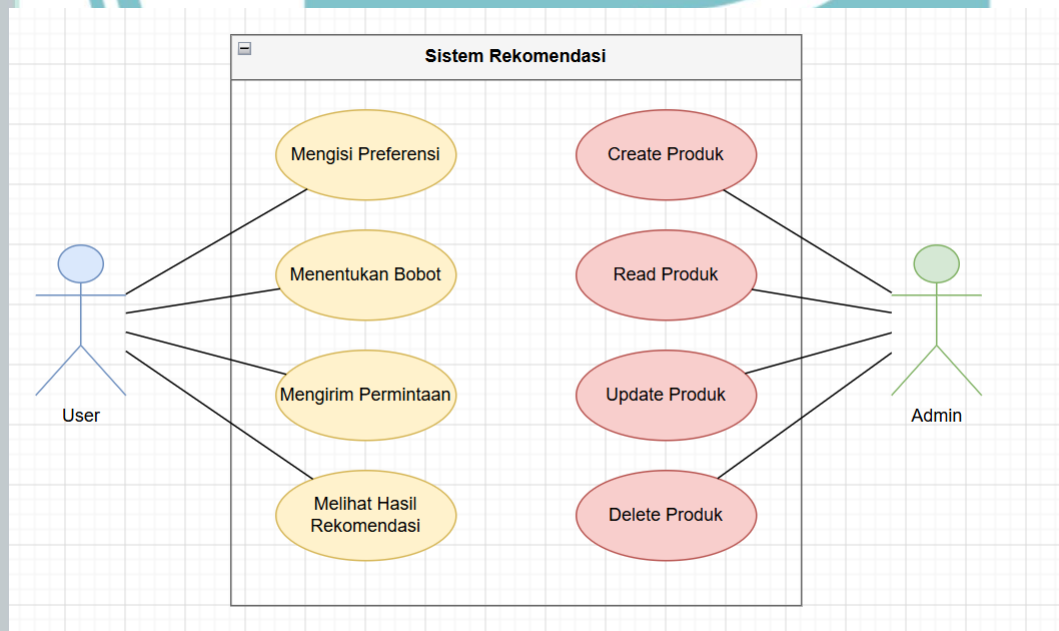
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

implementasi metode Content-Based Filtering menggunakan pembobotan TF-IDF dan perhitungan Cosine Similarity.

Secara umum, proses diawali ketika pengguna melakukan autentikasi ke dalam sistem. Selanjutnya, pengguna memilih satu atau beberapa produk sebagai favorit untuk membentuk profil preferensi (user profile). Sistem kemudian mengambil data atribut produk dari basis data dan melakukan pembobotan menggunakan metode TF-IDF. Hasil pembobotan tersebut direpresentasikan dalam bentuk vektor yang selanjutnya dibandingkan menggunakan metode Cosine Similarity untuk memperoleh nilai kemiripan antara profil pengguna dan setiap produk pada dataset. Berdasarkan nilai kemiripan tersebut, sistem mengurutkan produk dari nilai tertinggi hingga terendah, kemudian menampilkan daftar rekomendasi sepatu futsal yang paling sesuai dengan preferensi pengguna.

Alur proses tersebut divisualisasikan dalam bentuk diagram perancangan proses sistem yang ditunjukkan pada Gambar 4.1.

4.2.2 Perancangan Use Case Diagram



Gambar 4.2 Use Case Diagram

Perancangan Use Case Diagram digunakan untuk menggambarkan interaksi antara aktor dengan sistem serta menunjukkan fungsi-fungsi utama yang dapat dijalankan



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

oleh masing-masing aktor. Pada sistem rekomendasi sepatu futsal ini terdapat dua aktor, yaitu administrator dan pengguna.

Administrator memiliki hak akses untuk melakukan pengelolaan data produk, meliputi penambahan, perubahan, penghapusan, serta melihat data produk yang tersimpan pada sistem. Sementara itu, pengguna dapat melakukan autentikasi, melihat daftar produk, memberikan tanda favorit pada produk, memperoleh rekomendasi sepatu berdasarkan metode Content-Based Filtering, serta melihat detail produk yang direkomendasikan.

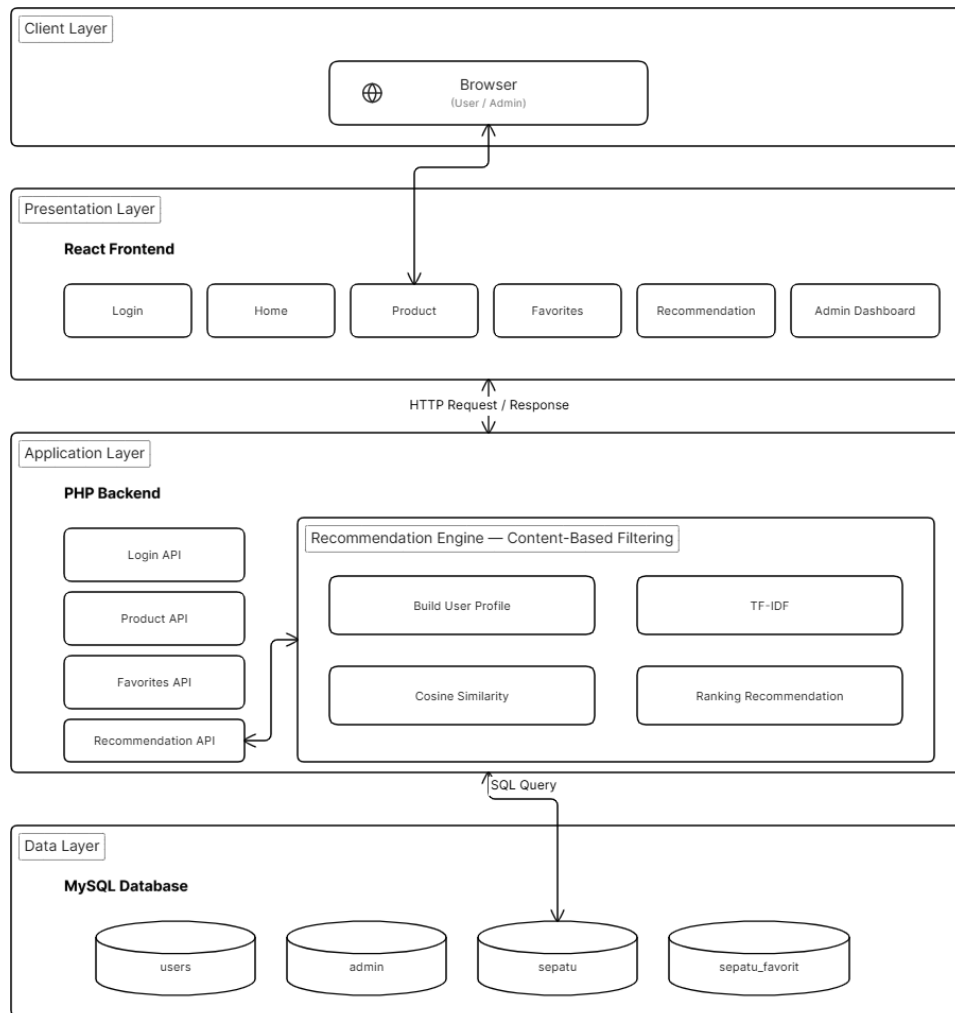
Perancangan Use Case Diagram digunakan sebagai acuan dalam mendefinisikan kebutuhan fungsional sistem dan hubungan antara aktor dengan fitur-fitur yang tersedia. Diagram use case sistem ditunjukkan pada Gambar 4.2.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.2.3 Perancangan Arsitektur Sistem



JAKARTA

eraser

Gambar 4.3 Arsitektur Sistem

Perancangan arsitektur sistem bertujuan untuk menggambarkan hubungan antar komponen yang membangun sistem rekomendasi sepatu futsal. Arsitektur sistem dirancang menggunakan pendekatan client-server, di mana antarmuka pengguna dibangun menggunakan React.js sebagai frontend, sedangkan proses bisnis dan implementasi algoritma Content-Based Filtering dijalankan pada sisi backend menggunakan PHP. Seluruh data produk, data pengguna, dan data favorit disimpan pada basis data MySQL.

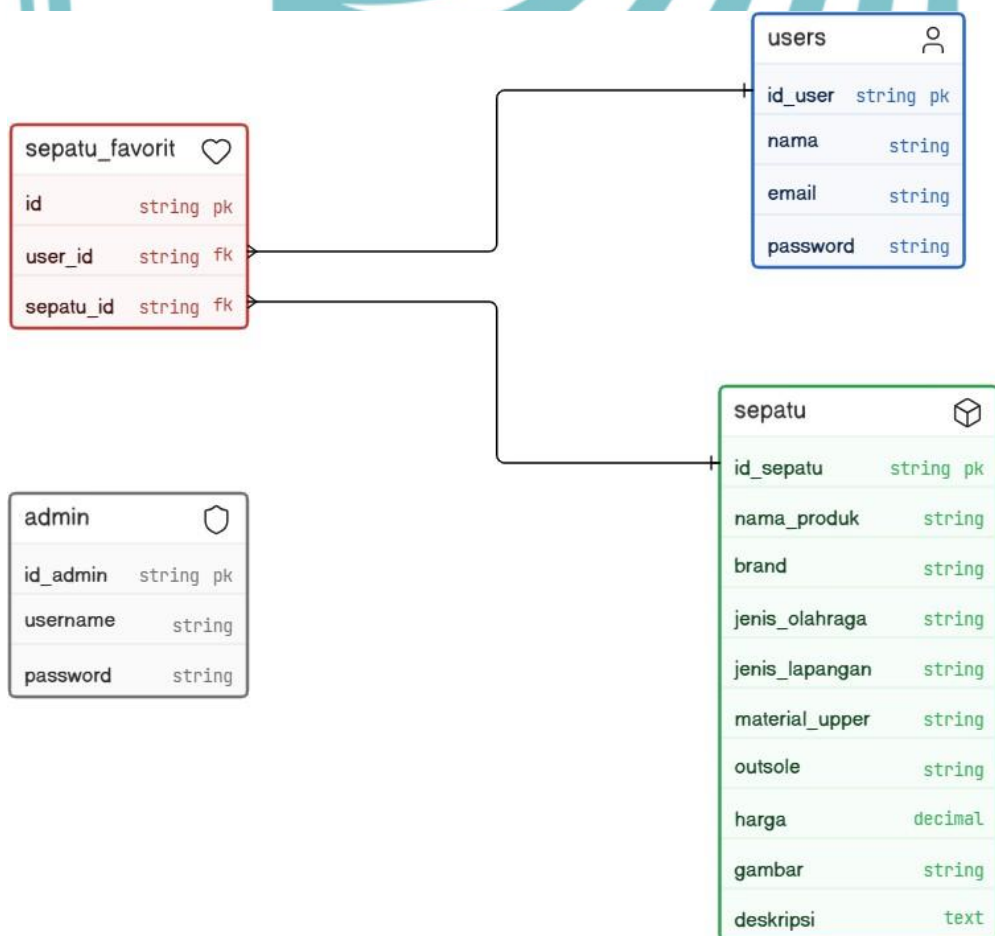
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pada saat pengguna mengakses sistem melalui browser, permintaan akan diteruskan ke backend untuk diproses. Backend kemudian mengambil data dari basis data, melakukan pembentukan profil pengguna, pembobotan TF-IDF, serta menghitung tingkat kemiripan menggunakan Cosine Similarity. Hasil rekomendasi selanjutnya dikirimkan kembali ke frontend untuk ditampilkan kepada pengguna dalam bentuk daftar produk yang telah diurutkan berdasarkan nilai kemiripan.

Perancangan arsitektur ini bertujuan agar setiap komponen sistem memiliki tanggung jawab yang jelas sehingga proses pengembangan, pemeliharaan, dan pengembangan sistem di masa mendatang dapat dilakukan dengan lebih mudah. Arsitektur sistem ditunjukkan pada Gambar 4.3.

4.2.4 Perancangan Basis Data



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.4 Basis Data

Perancangan basis data dilakukan untuk mendefinisikan struktur penyimpanan data yang digunakan oleh sistem rekomendasi. Basis data dirancang agar mampu menyimpan informasi yang dibutuhkan selama proses autentikasi, pengelolaan produk, penyimpanan data favorit pengguna, serta proses rekomendasi.

Pada penelitian ini, basis data menggunakan MySQL yang terdiri atas beberapa tabel utama, yaitu tabel pengguna, tabel administrator, tabel produk sepatu, serta tabel produk favorit pengguna. Hubungan antar tabel dirancang untuk menjaga integritas data serta mempermudah proses pengambilan data selama pembentukan profil pengguna dan proses perhitungan rekomendasi.

Tabel *context_option* Perancangan basis data divisualisasikan menggunakan Entity Relationship Diagram (ERD) yang menggambarkan hubungan antar entitas beserta atribut yang dimiliki setiap tabel. Diagram perancangan basis data ditunjukkan pada Gambar 4.4.

4.2.5 Perancangan Algoritma Content Based Filtering

Perancangan algoritma bertujuan untuk menggambarkan tahapan yang dilakukan sistem dalam menghasilkan rekomendasi sepatu futsal. Pada penelitian ini, algoritma rekomendasi dibangun menggunakan metode Content-Based Filtering dengan pembobotan Term Frequency–Inverse Document Frequency (TF-IDF) dan perhitungan Cosine Similarity. Secara umum, proses rekomendasi dimulai dari pembentukan profil pengguna berdasarkan produk favorit, dilanjutkan dengan pembobotan atribut produk menggunakan TF-IDF, perhitungan tingkat kemiripan menggunakan Cosine Similarity, hingga proses pemeringkatan untuk menghasilkan daftar rekomendasi yang paling relevan.

a. Perancangan Content Based Filtering

Metode Content-Based Filtering digunakan sebagai pendekatan utama dalam menghasilkan rekomendasi sepatu futsal. Pendekatan ini bekerja dengan memanfaatkan karakteristik produk yang pernah dipilih oleh pengguna sebagai dasar untuk merekomendasikan produk lain yang memiliki kemiripan atribut.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pada sistem yang dikembangkan, pengguna terlebih dahulu memilih satu atau beberapa produk sebagai favorit. Data produk favorit tersebut kemudian digunakan untuk membentuk profil pengguna (*user profile*). Profil pengguna dibangun berdasarkan atribut yang dimiliki oleh setiap produk favorit sehingga dapat merepresentasikan preferensi pengguna terhadap karakteristik sepatu futsal dan sepak bola.

Atribut produk yang digunakan dalam proses pembentukan profil pengguna terdiri atas brand, jenis olahraga, jenis lapangan, material upper, dan outsole. Seluruh atribut tersebut diekstraksi menjadi sekumpulan istilah (*terms*) yang selanjutnya digunakan pada proses pembobotan TF-IDF.

Tahapan proses Content-Based Filtering pada penelitian ini dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Pengguna memilih satu atau beberapa produk sebagai favorit.
2. Sistem mengambil seluruh atribut dari produk favorit
3. Sistem membentuk profil pengguna berdasarkan atribut produk favorit.
4. Profil pengguna digunakan sebagai dasar dalam proses perhitungan kemiripan terhadap seluruh produk pada dataset.

Tabel 2 Atribut Produk

No	Atribut	Keterangan
1	Brand	Merk sepatu
2	Jenis Olahraga	Futsal atau Sepak Bola
3	Jenis Lapangan	Indoor, Outdoor
4	Material Upper	Bahan bagian atas sepatu
5	Outsole	Jenis sol sepatu

b. Perancangan TF-IDF

Setelah profil pengguna terbentuk, tahap berikutnya adalah melakukan pembobotan atribut menggunakan metode Term Frequency–Inverse Document Frequency (TF-IDF). Pembobotan ini bertujuan untuk merepresentasikan setiap atribut produk ke



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

dalam bentuk vektor numerik sehingga dapat dilakukan proses perhitungan kemiripan.

Pada penelitian ini, setiap produk dianggap sebagai sebuah dokumen yang terdiri atas kumpulan atribut produk. Seluruh atribut tersebut diekstraksi menjadi sekumpulan istilah (*terms*), kemudian dihitung nilai Term Frequency (TF), Document Frequency (DF), Inverse Document Frequency (IDF), dan TF-IDF.

Tahapan pembobotan TF-IDF terdiri atas beberapa proses sebagai berikut.

1. Melakukan ekstraksi atribut dari seluruh produk.
2. Menghitung nilai Term Frequency (TF) pada setiap atribut.
3. Menghitung Document Frequency (DF) berdasarkan jumlah dokumen yang mengandung suatu istilah.
4. Menghitung nilai Inverse Document Frequency (IDF).
5. Mengalikan nilai TF dengan IDF untuk memperoleh bobot TF-IDF setiap atribut.

Bobot TF-IDF yang dihasilkan kemudian digunakan sebagai representasi vektor produk maupun profil pengguna pada proses perhitungan Cosine Similarity.

c. Perancangan Cosine Similarity

Setelah diperoleh representasi vektor dari setiap produk dan profil pengguna menggunakan TF-IDF, langkah berikutnya adalah menghitung tingkat kemiripan antara keduanya menggunakan metode Cosine Similarity.

Perhitungan Cosine Similarity dilakukan dengan membandingkan arah dua buah vektor, yaitu vektor profil pengguna dan vektor setiap produk pada dataset. Nilai kemiripan yang dihasilkan berada pada rentang 0 sampai 1. Semakin mendekati nilai 1 menunjukkan bahwa karakteristik produk semakin sesuai dengan preferensi pengguna, sedangkan nilai yang mendekati 0 menunjukkan tingkat kemiripan yang rendah.

Tahapan proses Cosine Similarity pada penelitian ini meliputi:

1. Mengambil vektor profil pengguna.
2. Mengambil vektor setiap produk hasil pembobotan TF-IDF.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3. Menghitung nilai dot product antara kedua vektor.
4. Menghitung panjang (magnitude) masing-masing vektor.
5. Menghitung nilai Cosine Similarity.
6. Menyimpan nilai similarity setiap produk sebagai dasar proses pemeringkatan.

Hasil perhitungan Cosine Similarity menghasilkan nilai kemiripan setiap produk terhadap preferensi pengguna yang selanjutnya digunakan pada proses pemeringkatan rekomendasi.

d. Perancangan Pemeringkatan Hasil Rekomendasi

Tahap terakhir pada algoritma rekomendasi adalah melakukan pemeringkatan berdasarkan nilai Cosine Similarity yang telah diperoleh. Seluruh produk diurutkan berdasarkan nilai kemiripan dari yang tertinggi hingga terendah menggunakan proses pengurutan secara menurun (*descending*).

Produk dengan nilai kemiripan tertinggi dianggap memiliki karakteristik yang paling sesuai dengan preferensi pengguna sehingga ditempatkan pada urutan pertama hasil rekomendasi. Sebaliknya, produk dengan nilai kemiripan yang lebih rendah akan berada pada urutan berikutnya.

Sistem menampilkan sejumlah produk dengan nilai kemiripan tertinggi sebagai hasil rekomendasi kepada pengguna. Selain menampilkan nama produk, sistem juga menampilkan informasi pendukung seperti gambar produk, merek, atribut produk, dan nilai kemiripan sehingga pengguna dapat membandingkan hasil rekomendasi yang diberikan.

4.2.6 Perancangan Antarmuka (Wireframe)

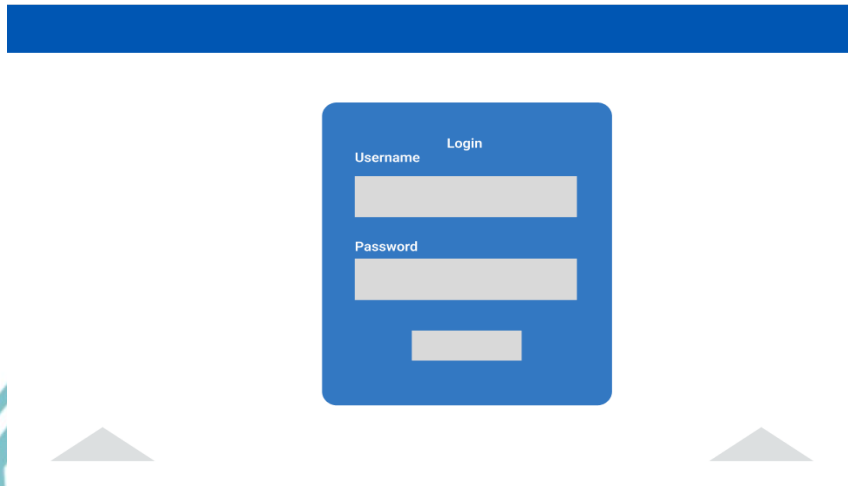
Perancangan antarmuka (wireframe) dilakukan sebagai tahap awal dalam merancang tampilan sistem sebelum proses implementasi. Wireframe digunakan untuk menggambarkan tata letak (layout), navigasi, serta penempatan komponen pada setiap halaman sehingga antarmuka yang dibangun sesuai dengan kebutuhan pengguna. Perancangan antarmuka pada sistem rekomendasi sepatu futsal ini disusun dengan mengutamakan kemudahan penggunaan (usability) dan kemudahan navigasi agar pengguna dapat mengakses seluruh fitur sistem secara efektif.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Adapun perancangan antarmuka pada penelitian ini terdiri atas beberapa halaman utama, yaitu halaman login dan registrasi, hero section, filter produk sepatu, daftar produk sepatu, produk favorit, dan halaman hasil rekomendasi.

1. Halaman Login/Register



Gambar 4.5 Wireframe Login/Register

Halaman login dan registrasi merupakan gerbang awal bagi pengguna untuk mengakses sistem rekomendasi sepatu futsal. Halaman registrasi digunakan untuk membuat akun baru dengan mengisi data pengguna, sedangkan halaman login digunakan untuk melakukan autentikasi menggunakan akun yang telah terdaftar.

Setelah proses autentikasi berhasil, pengguna akan diarahkan ke halaman utama sistem sehingga dapat mengakses seluruh fitur yang tersedia, seperti melihat daftar produk, menyimpan produk favorit, dan memperoleh rekomendasi sepatu. Rancangan antarmuka login dan registrasi dibuat sederhana agar pengguna dapat memahami proses autentikasi dengan mudah.

2. Halaman Hero Section

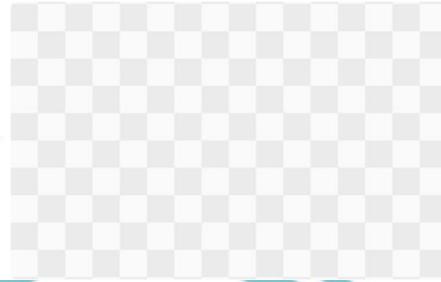
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Sistem Rekomendasi

Amet nunc diam orci dui sit diam arcu, nec.
Eleifend proin massa tincidunt viverra lectus pulvinar.
Nunc ipsum est pellentesque turpis ultricies.

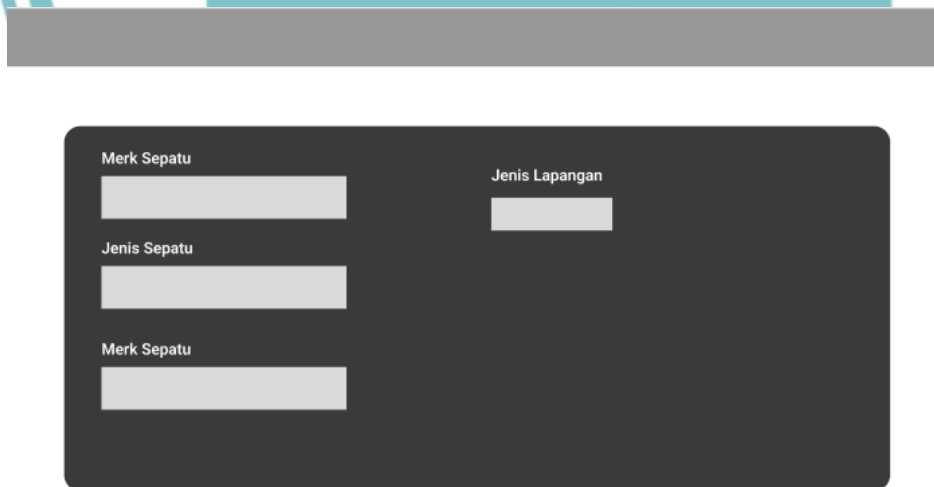
Start Now



Gambar 4.6 Wireframe Beranda

Hero section merupakan bagian pertama yang ditampilkan pada halaman utama sistem. Bagian ini berfungsi sebagai media informasi awal yang memperkenalkan sistem rekomendasi sepatu futsal kepada pengguna. Hero section dirancang untuk memberikan gambaran mengenai tujuan sistem serta menyediakan akses cepat menuju fitur-fitur utama yang tersedia. Selain berfungsi sebagai elemen visual, hero section juga membantu pengguna memahami fungsi utama sistem sebelum mulai melakukan pencarian maupun memperoleh rekomendasi produk.

3. Halaman Filter Produk Sepatu



Gambar 4.7 Wireframe Filter Produk Sepatu

Halaman filter produk digunakan untuk membantu pengguna mempersempit daftar produk yang ditampilkan sesuai dengan kebutuhan. Filter yang disediakan memungkinkan pengguna memilih produk

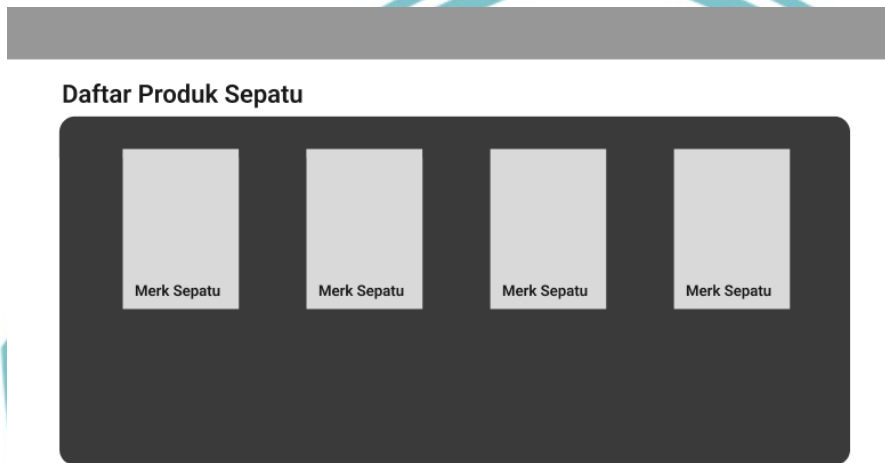
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

berdasarkan atribut tertentu sehingga proses pencarian menjadi lebih cepat dan lebih mudah.

Rancangan filter disusun agar sederhana dan mudah digunakan, sehingga pengguna dapat mengombinasikan beberapa atribut untuk memperoleh daftar produk yang lebih relevan sebelum menentukan produk favorit.

4. Halaman Daftar Produk Sepatu



Gambar 4.8 Wireframe Daftar Produk

Halaman daftar produk menampilkan seluruh data sepatu futsal yang tersimpan pada basis data. Setiap produk ditampilkan dalam bentuk kartu (card) yang memuat informasi utama, seperti gambar produk, nama produk, merek, serta informasi pendukung lainnya.

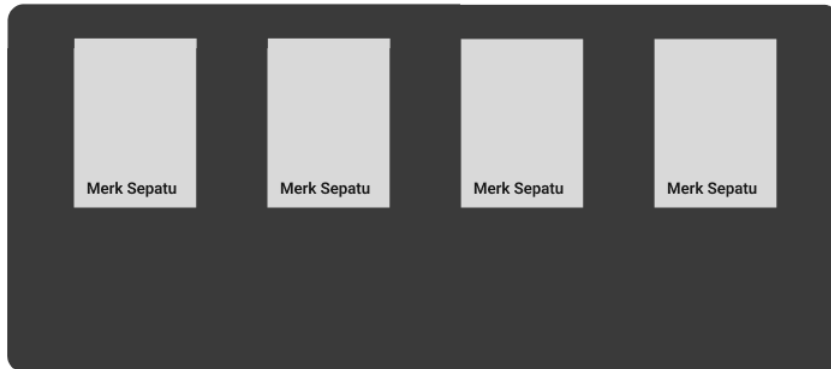
Selain menampilkan informasi produk, halaman ini juga menyediakan tombol untuk melihat detail produk dan menambahkan produk ke daftar favorit. Dengan demikian, pengguna dapat melakukan eksplorasi produk sebelum sistem membentuk profil preferensi.

5. Halaman Produk Favorit

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Produk Yang Disukai



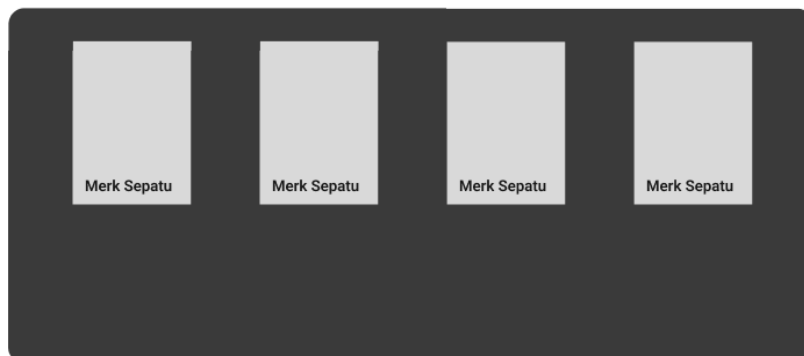
Gambar 4.9 Wireframe Produk Disukai

Halaman produk favorit digunakan untuk menampilkan daftar sepatu yang telah dipilih oleh pengguna sebagai produk favorit. Data pada halaman ini menjadi dasar dalam pembentukan profil pengguna (*user profile*) yang digunakan oleh metode Content-Based Filtering.

Melalui halaman ini, pengguna dapat melihat kembali daftar produk yang telah dipilih, menambahkan produk baru, maupun menghapus produk yang tidak lagi diinginkan. Semakin representatif produk yang dipilih sebagai favorit, semakin baik sistem dalam menghasilkan rekomendasi yang sesuai dengan preferensi pengguna.

6. Halaman Tampilan Rekomendasi

Halaman Rekomendasi





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.10 Wireframe Hasil Rekomendasi

Halaman rekomendasi merupakan halaman utama yang menampilkan hasil akhir dari proses Content-Based Filtering. Setelah profil pengguna terbentuk dan dilakukan proses pembobotan TF-IDF serta perhitungan Cosine Similarity, sistem menampilkan daftar produk yang telah diurutkan berdasarkan nilai kemiripan tertinggi.

Setiap hasil rekomendasi disajikan dalam bentuk kartu produk yang memuat informasi seperti gambar produk, nama produk, atribut produk, serta nilai kemiripan yang diperoleh. Penyajian informasi tersebut bertujuan agar pengguna dapat membandingkan hasil rekomendasi dan memilih produk yang paling sesuai dengan kebutuhannya.

4.3 Implementasi Sistem

Subbab ini menjelaskan implementasi hasil perancangan sistem ke dalam aplikasi *web*. Pembahasan mencakup implementasi antarmuka, perhitungan *Content Based Filtering*, *TF-IDF*, serta perhitungan kemiripan menggunakan *Cosine Similarity* komponen sistem.

4.3.1 Implementasi Antarmuka

Implementasi antarmuka dilakukan berdasarkan rancangan *wireframe* yang telah dibuat pada tahap perancangan. Antarmuka aplikasi dikembangkan berbasis *web* dengan pendekatan *mobile-first* agar dapat digunakan pada perangkat berlayar kecil maupun desktop. Secara umum, antarmuka terdiri dari halaman login, beranda, filter produk sepatu, daftar produk sepatu, produk favorit, hasil rekomendasi.



4.3.1.1 Halaman Login

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Daftar'."/>

Gambar 4.11 Tampilan Login

Halaman login dan registrasi merupakan gerbang awal bagi pengguna untuk mengakses sistem rekomendasi sepatu futsal. Halaman registrasi digunakan untuk membuat akun baru dengan mengisi data pengguna, sedangkan halaman login digunakan untuk melakukan autentikasi menggunakan akun yang telah terdaftar.

Setelah proses autentikasi berhasil, pengguna akan diarahkan ke halaman utama sistem sehingga dapat mengakses seluruh fitur yang tersedia, seperti melihat daftar produk, menyimpan produk favorit, dan memperoleh rekomendasi sepatu. Rancangan antarmuka login dan registrasi dibuat sederhana agar pengguna dapat memahami proses autentikasi dengan mudah.



4.3.1.2 Halaman Beranda

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4.12 Halaman Beranda

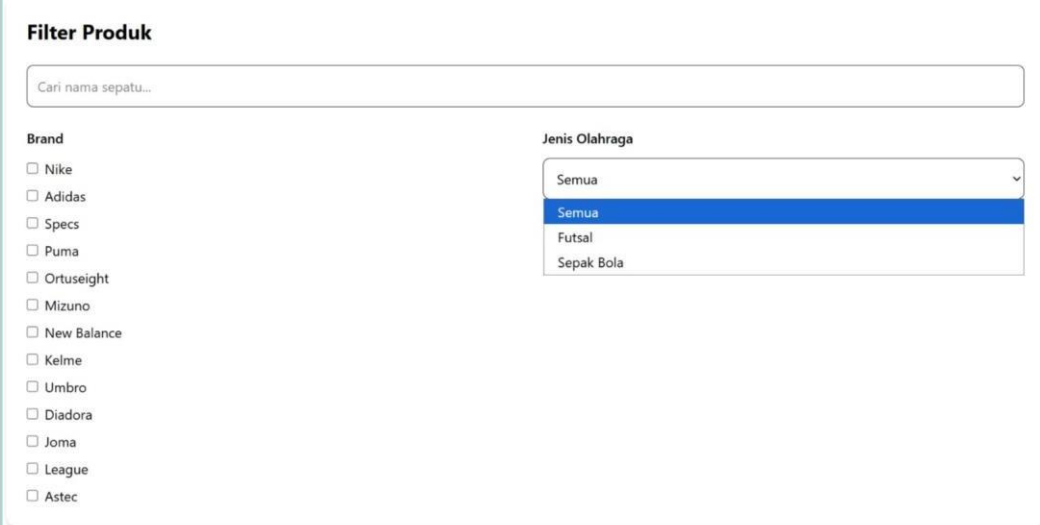
Halaman beranda merupakan bagian pertama yang ditampilkan pada halaman utama sistem. Bagian ini berfungsi sebagai media informasi awal yang memperkenalkan sistem rekomendasi sepatu futsal kepada pengguna. Halaman beranda dirancang untuk memberikan gambaran mengenai tujuan sistem serta menyediakan akses cepat menuju fitur-fitur utama yang tersedia.

Selain berfungsi sebagai elemen visual, hero section juga membantu pengguna memahami fungsi utama sistem sebelum mulai melakukan pencarian maupun memperoleh rekomendasi produk.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.3.1.3 Halaman Filter Produk Sepatu



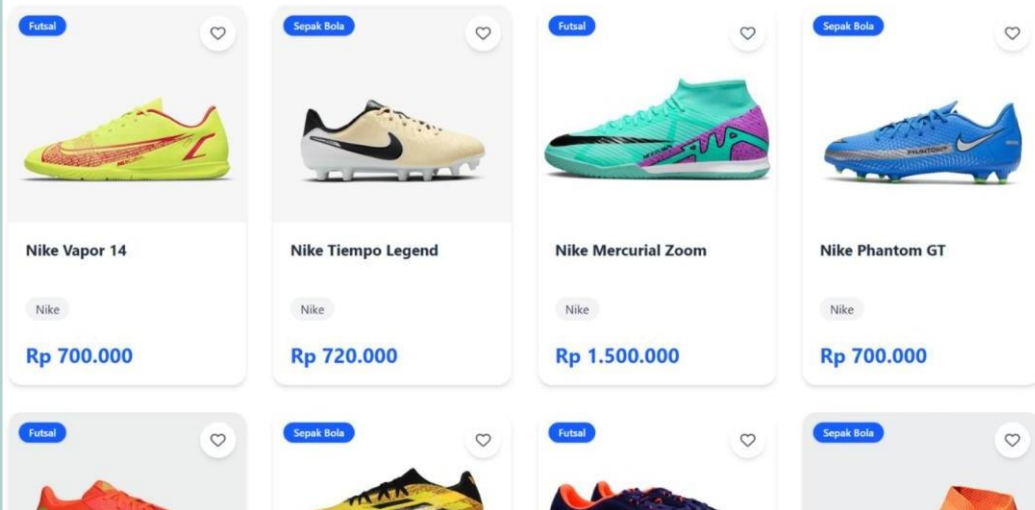
Gambar 4.13 Halaman Filter Produk Sepatu

Halaman filter produk digunakan untuk membantu pengguna mempersempit daftar produk yang ditampilkan sesuai dengan kebutuhan. Filter yang disediakan memungkinkan pengguna memilih produk berdasarkan atribut tertentu sehingga proses pencarian menjadi lebih cepat dan lebih mudah.

Rancangan filter disusun agar sederhana dan mudah digunakan, sehingga pengguna dapat mengombinasikan beberapa atribut untuk memperoleh daftar produk yang lebih relevan sebelum menentukan produk favorit.

4.3.1.4 Halaman Daftar Produk Sepatu

Daftar Produk



Gambar 4.14 Halaman Daftar Produk

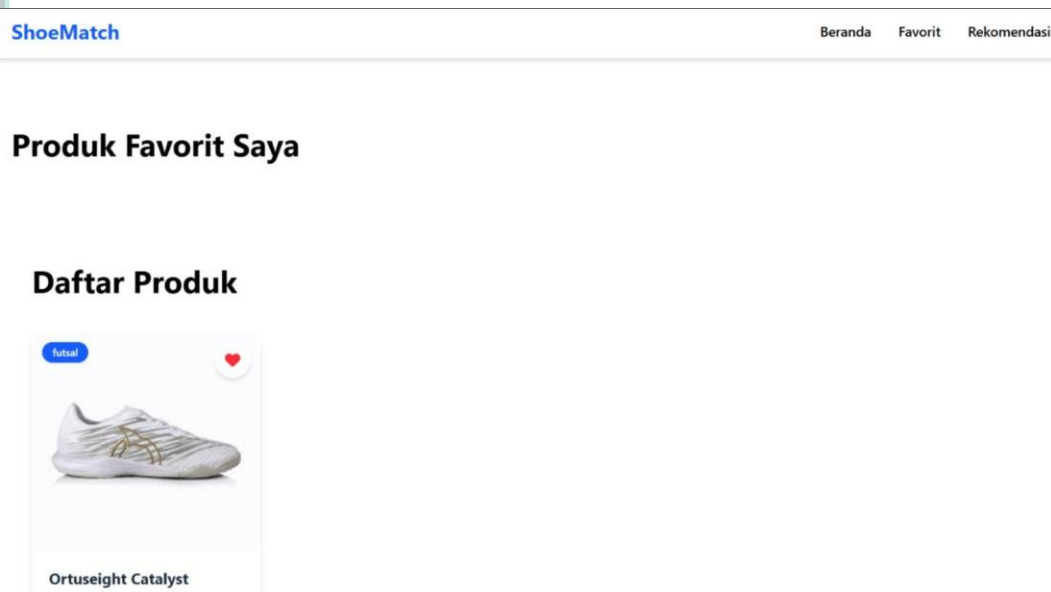
Halaman daftar produk menampilkan seluruh data sepatu futsal yang tersimpan pada basis data. Setiap produk ditampilkan dalam bentuk kartu (card) yang memuat informasi utama, seperti gambar produk, nama produk, merek, serta informasi pendukung lainnya.

Selain menampilkan informasi produk, halaman ini juga menyediakan tombol untuk melihat detail produk dan menambahkan produk ke daftar favorit. Dengan demikian, pengguna dapat melakukan eksplorasi produk sebelum sistem membentuk profil preferensi.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.3.1.5 Halaman Produk Favorit



Gambar 4.15 Halaman Produk Disukai

Halaman produk favorit digunakan untuk menampilkan daftar sepatu yang telah dipilih oleh pengguna sebagai produk favorit. Data pada halaman ini menjadi dasar dalam pembentukan profil pengguna (*user profile*) yang digunakan oleh metode Content-Based Filtering.

Melalui halaman ini, pengguna dapat melihat kembali daftar produk yang telah dipilih, menambahkan produk baru, maupun menghapus produk yang tidak lagi diinginkan. Semakin representatif produk yang dipilih sebagai favorit, semakin baik sistem dalam menghasilkan rekomendasi yang sesuai dengan preferensi pengguna.

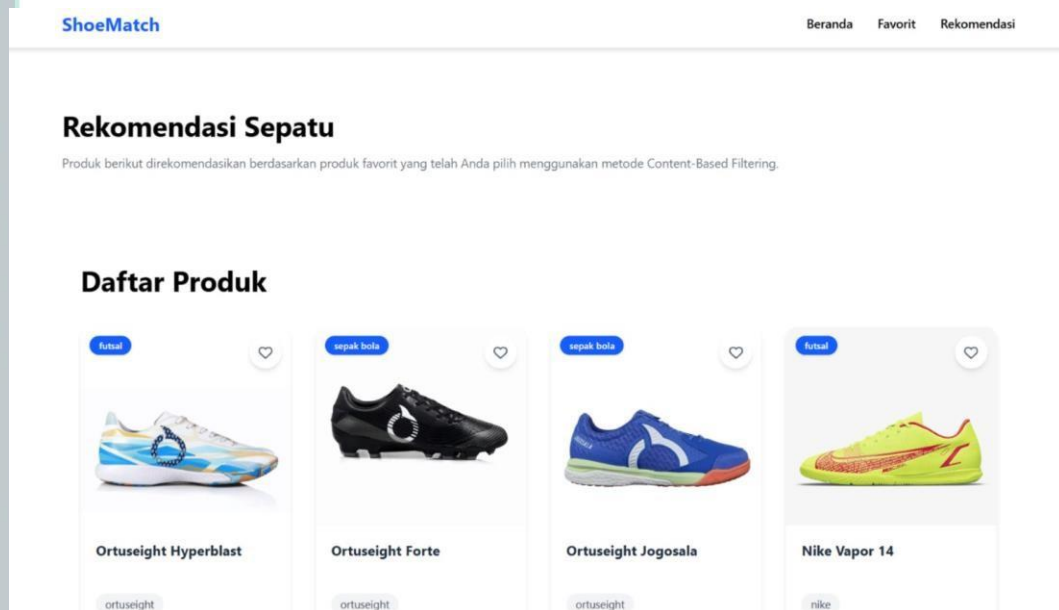
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.3.1.6 Halaman Hasil Rekomendasi Sepatu



Gambar 4.16 Halaman Hasil Rekomendasi

Halaman rekomendasi merupakan halaman utama yang menampilkan hasil akhir dari proses Content-Based Filtering. Setelah profil pengguna terbentuk dan dilakukan proses pembobotan TF-IDF serta perhitungan Cosine Similarity, sistem menampilkan daftar produk yang telah diurutkan berdasarkan nilai kemiripan tertinggi.

Setiap hasil rekomendasi disajikan dalam bentuk kartu produk yang memuat informasi seperti gambar produk, nama produk, atribut produk, serta nilai kemiripan yang diperoleh. Penyajian informasi tersebut bertujuan agar pengguna dapat membandingkan hasil rekomendasi dan memilih produk yang paling sesuai dengan kebutuhannya.

4.3.2 Implementasi Content-Based Filtering

Subbab ini menjelaskan implementasi algoritma Content-Based Filtering yang digunakan dalam sistem rekomendasi sepatu futsal dan sepak bola. Proses perhitungan dimulai dari pembentukan profil pengguna berdasarkan produk favorit, dilanjutkan dengan pembobotan atribut menggunakan TF-IDF, perhitungan tingkat kemiripan menggunakan Cosine Similarity, hingga menghasilkan daftar rekomendasi berdasarkan nilai kemiripan tertinggi.

4.3.2.1 Pembentukan User Profile

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

32 function getFavoriteProducts($conn, $userId)
33 {
34     $sql = "
35         SELECT
36             s.id,
37             s.nama_sepatu,
38             s.brand,
39             s.jenis_olahraga,
40             s.jenis_lapangan,
41             s.material_upper,
42             s.outsole,
43             s.harga_nominal,
44             s.gambar,
45             s.link_produk
46         FROM sepatu_favorit sf
47         INNER JOIN sepatu s
48             ON sf.sepatu_id = s.id
49         WHERE sf.user_id = ?
50     ";
51
52     $stmt = mysqli_prepare($conn, $sql);
53
54     if (!$stmt) {
55         die("Prepare gagal : " . mysqli_error($conn));
56     }
57
58     mysqli_stmt_bind_param($stmt, "i", $userId);
59
60     mysqli_stmt_execute($stmt);
61
62     $result = mysqli_stmt_get_result($stmt);
63
64     $favorites = [];
65
66     while ($row = mysqli_fetch_assoc($result)) {
67
68         $row['brand'] = normalizeTerm($row['brand']);
69         $row['jenis_olahraga'] = normalizeTerm($row['jenis_olahraga']);
70         $row['jenis_lapangan'] = normalizeTerm($row['jenis_lapangan']);
71         $row['material_upper'] = normalizeTerm($row['material_upper']);
72         $row['outsole'] = normalizeTerm($row['outsole']);
73
74         $favorites[] = $row;
75     }
76
77     mysqli_stmt_close($stmt);
78
79     return $favorites;
80 }

```

Gambar 4.17 Pengambilan Data Produk Favorit

Gambar 4.17 menunjukkan implementasi proses pengambilan data produk favorit pengguna. Sistem mengambil seluruh produk yang telah dipilih sebagai favorit melalui tabel `sepatu_favorit`, kemudian melakukan join dengan tabel `sepatu` untuk memperoleh informasi lengkap mengenai setiap produk. Data yang diambil meliputi atribut brand, jenis olahraga, jenis lapangan, material upper, dan outsole. Setelah data diperoleh, setiap atribut dinormalisasi menggunakan fungsi

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

normalizeTerm() agar seluruh istilah memiliki format yang konsisten sebelum digunakan pada proses pembentukan profil pengguna.

```

143 function getTerms($product)
144 {
145     return [
146         normalizeTerm($product['brand']),
147         normalizeTerm($product['jenis_olahraga']),
148         normalizeTerm($product['jenis_lapangan']),
149         normalizeTerm($product['material_upper']),
150         normalizeTerm($product['outsole'])
151     ];
152 }

```

Gambar 4.18 Ekstraksi Atribut

Setelah data produk favorit diperoleh, sistem melakukan ekstraksi atribut menggunakan fungsi getTerms(). Fungsi ini mengambil lima atribut utama, yaitu brand, jenis olahraga, jenis lapangan, material upper, dan outsole, kemudian mengubahnya menjadi sekumpulan terms. Seluruh terms tersebut menjadi representasi karakteristik produk favorit yang digunakan untuk membentuk user profile. Profil pengguna inilah yang selanjutnya digunakan pada proses pembobotan TF-IDF dan perhitungan Cosine Similarity.

Berdasarkan kedua proses tersebut, sistem berhasil membentuk *user profile* yang merepresentasikan preferensi pengguna berdasarkan atribut produk favorit. Profil pengguna ini kemudian digunakan sebagai masukan pada tahap pembobotan *TF-IDF* untuk menghasilkan representasi vektor yang akan dibandingkan dengan seluruh produk pada dataset menggunakan metode Cosine Similarity.

Tabel 3 Produk Sepatu

Id	Nama Sepatu	Brand	Jenis Olahraga	Jenis Lapangan	Material Upper	Outsole
P1	Nike Mercurial Vapor 15	Nike	Sepak Bola	Firm Ground	Flyknit	Fg
P2	Adidas Predator	Adidas	Futsal	Indoor	Synthetic	Non marking
P3	Mizuno Morelia Sala	Mizuno	Futsal	Indoor	leather	Non marking



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Contoh User memfavoritkan

- P1
- P2

Hasil Pembentukan User Profile

Tabel 4 Pembentukan User Profile

Produk Favorit	Brand	Jenis Olahraga	Jenis Lapangan	Material Upper	Outsole
Nike Mercurial Vapor 15	nike	sepak bola	firm ground	flyknit	fg
Adidas Predator League	adidas	Futsal	Indoor	synthetic	non marking

Berdasarkan data produk favorit yang dipilih oleh pengguna, sistem mengekstraksi atribut yang terdiri atas *brand*, jenis olahraga, jenis lapangan, *material upper*, dan *outsole*. Seluruh atribut tersebut kemudian dinormalisasi menjadi sekumpulan *terms* yang digunakan sebagai representasi preferensi pengguna (*user profile*). Profil pengguna yang terbentuk akan menjadi dasar dalam proses pembobotan *TF-IDF* sehingga sistem dapat membandingkan karakteristik pengguna dengan seluruh produk pada dataset.

4.3.2.2 Implementasi Pembobotan TF-IDF

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
21 function calculateDF($conn)
22 {
23     $products = getAllProducts($conn);
24
25     $df = [];
26
27     foreach ($products as $product) {
28
29         $terms = getTerms($product);
30
31         foreach ($terms as $term) {
32
33             $term = normalizeTerm($term);
34
35             if ($term === '') {
36                 continue;
37             }
38
39             if (!array_key_exists($term, $df)) {
40                 $df[$term] = 0;
41             }
42
43             $df[$term]++;
44         }
45     }
46
47     return $df;
48 }
```

Gambar 4.19 Perhitungan DF

Gambar 4.19 menunjukkan implementasi perhitungan Document Frequency (DF). Sistem mengambil seluruh data produk yang terdapat pada dataset, kemudian mengekstraksi atribut setiap produk menjadi sekumpulan terms. Selanjutnya, sistem menghitung jumlah dokumen yang mengandung setiap term. Nilai DF yang dihasilkan digunakan sebagai dasar dalam menghitung nilai Inverse Document Frequency (IDF) pada tahap berikutnya.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
25 function calculateTF($products)
26 {
27     $tf = [];
28
29     foreach ($products as $product) {
30
31         $terms = getTerms($product);
32
33         foreach ($terms as $term) {
34
35             $term = normalizeTerm($term);
36
37             if ($term === '') {
38                 continue;
39             }
40
41             if (!array_key_exists($term, $tf)) {
42                 $tf[$term] = 0;
43             }
44
45             $tf[$term]++;
46         }
47     }
48
49     return $tf;
50 }
```

Gambar 4.20 Implementasi Perhitungan Term Frequency (TF)

Gambar 4.20 menunjukkan implementasi perhitungan Term Frequency (TF). Sistem menghitung frekuensi kemunculan setiap term berdasarkan kumpulan produk yang diproses. Pada pembentukan profil pengguna, data yang digunakan berasal dari produk favorit pengguna, sedangkan pada pembentukan vektor produk, data berasal dari setiap produk pada dataset. Hasil perhitungan TF menunjukkan jumlah kemunculan masing-masing term yang selanjutnya digunakan dalam proses pembobotan TF-IDF.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

61 function calculateIDF($df, $totalDocuments)
62 {
63     $idf = [];
64
65     if ($totalDocuments <= 0) {
66         return $idf;
67     }
68
69     foreach ($df as $term => $documentFrequency) {
70
71         if ($documentFrequency <= 0) {
72             continue;
73         }
74
75         $idf[$term] = round(
76             log10($totalDocuments / $documentFrequency),
77             4
78         );
79     }
80
81     return $idf;
82 }
83
84
85 function calculateTFIDF($tf, $idf)
86 {
87     $tfidf = [];
88
89     foreach ($tf as $term => $termFrequency) {
90
91         if (!isset($idf[$term])) {
92             continue;
93         }
94
95         $tfidf[$term] = round(
96             $termFrequency * $idf[$term],
97             4
98         );
99     }
100
101     return $tfidf;
102 }

```

Gambar 4.21 Implementasi Perhitungan IDF dan TF-IDF

Setelah nilai TF dan DF diperoleh, sistem menghitung nilai Inverse Document Frequency (IDF) menggunakan rumus logaritma berdasarkan jumlah dokumen dan nilai DF setiap term. Selanjutnya, bobot akhir setiap term dihitung menggunakan metode TF-IDF dengan mengalikan nilai TF dan IDF. Bobot TF-IDF yang dihasilkan merepresentasikan tingkat kepentingan setiap atribut terhadap keseluruhan dataset sehingga dapat digunakan sebagai representasi numerik pada proses perhitungan kemiripan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Langkah 1 Hitung TF User

Tabel 5 Perhitungan TF

Term	TF
Nike	1
Sepak bola	1
Firm Ground	1
Flyknit	1
Fg	1
Adidas	1
Futsal	1
Indoor	1
Synthetic	1
Non Marking	1

Nilai TF menunjukkan frekuensi kemunculan setiap *term* pada profil pengguna. Karena setiap atribut hanya muncul satu kali, maka seluruh *term* memiliki nilai TF sebesar 1.

Langkah 2 Hitung DF

Tabel 6 Perhitungan DF

Term	DF
Nike	1
Adidas	1
Mizuno	1
Futsal	2
Sepak Bola	1
Indoor	2
Firm ground	1
Flyknit	1
Synthetic	1
Leather	1
Fg	1
Non marking	2

Nilai DF menunjukkan jumlah dokumen yang mengandung setiap term. Sebagai contoh, term futsal muncul pada dua produk sehingga memiliki nilai DF sebesar 2.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Langkah 3 Perhitungan IDF

Jumlah dokumen $N = 3$

Rumus :

$$IDF(t) = \log_{10} \left(\frac{N}{DF(t)} \right)$$

Menjadi

$$IDF(nike) = \log_{10} \left(\frac{3}{1} \right) = 0.4771$$

Selanjutnya

$$IDF(futsal) = \log_{10} \left(\frac{3}{2} \right) = 0.1761$$

Berdasarkan hasil perhitungan, term *nike* memiliki bobot *IDF* lebih tinggi dibandingkan term *futsal* karena muncul pada lebih sedikit dokumen. Hal ini menunjukkan bahwa term *nike* lebih spesifik dalam merepresentasikan karakteristik produk.

Langkah 4 Perhitungan TF-IDF

Rumus :

$$TFIDF(t) = TF(t) \times IDF(t)$$

Menjadi :

$$TFIDF(nike) = 1 \times 0.4771 = 0.4771$$

Selanjutnya

$$TFIDF(futsal) = 1 \times 0.1761 = 0.1761$$

Tabel 7 Perhitungan TF-IDF

Term	TF	IDF	TF-IDF
Nike	1	0.4771	0.4771
Futsal	1	0.1761	0.1761
Indoor	1	0.1761	0.1761

Hasil pembobotan TF-IDF menunjukkan tingkat kepentingan setiap *term* terhadap keseluruhan dataset. Bobot tersebut selanjutnya digunakan sebagai representasi numerik pada proses perhitungan Cosine Similarity.

4.3.2.3 Perhitungan Cosine Similarity

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

12 function calculateDotProduct($vectorA, $vectorB)
13 {
14     $dotProduct = 0;
15
16     foreach ($vectorA as $term => $weight) {
17         if (isset($vectorB[$term])) {
18             $dotProduct += $weight * $vectorB[$term];
19         }
20     }
21
22     return $dotProduct;
23 }
24
25 function calculateMagnitude($vector)
26 {
27     $sum = 0;
28
29     foreach ($vector as $weight) {
30         $sum += pow($weight, 2);
31     }
32
33     return sqrt($sum);
34 }
35
36 function calculateCosineSimilarity($vectorA, $vectorB)
37 {
38     $dotProduct = calculateDotProduct($vectorA, $vectorB);
39
40     $magnitudeA = calculateMagnitude($vectorA);
41
42     $magnitudeB = calculateMagnitude($vectorB);
43
44     if ($magnitudeA == 0 || $magnitudeB == 0) {
45         return 0;
46     }
47
48     return round(
49         $dotProduct / ($magnitudeA * $magnitudeB),
50         4
51     );
52 }
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62

```

Gambar 4.22 Implementasi Perhitungan Cosine Similarity

Gambar 4.22 menunjukkan implementasi proses perhitungan Cosine Similarity yang digunakan untuk mengukur tingkat kemiripan antara profil pengguna dan setiap produk pada dataset. Perhitungan dilakukan menggunakan representasi vektor TF-IDF yang telah dibentuk pada tahap sebelumnya. Nilai Cosine Similarity berada pada rentang 0 sampai 1, di mana nilai yang semakin mendekati 1



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

menunjukkan tingkat kemiripan yang semakin tinggi antara profil pengguna dan karakteristik produk.

Proses perhitungan diawali dengan menghitung dot product menggunakan fungsi `calculateDotProduct()`. Fungsi ini melakukan perkalian bobot TF-IDF antara dua vektor yang memiliki term yang sama, kemudian menjumlahkan seluruh hasil perkalian tersebut sehingga diperoleh nilai hasil kali titik (dot product).

Selanjutnya, fungsi `calculateMagnitude()` digunakan untuk menghitung panjang masing-masing vektor dengan menjumlahkan kuadrat seluruh bobot TF-IDF kemudian diakarkan sesuai dengan rumus magnitude vektor. Nilai magnitude diperlukan sebagai penyebut pada proses perhitungan Cosine Similarity sehingga hasil yang diperoleh tidak dipengaruhi oleh panjang masing-masing vektor.

Setelah nilai *dot product* dan magnitude kedua vektor diperoleh, fungsi `calculateCosineSimilarity()` menghitung tingkat kemiripan menggunakan rumus Cosine Similarity. Apabila salah satu vektor memiliki nilai magnitude sama dengan nol, sistem akan mengembalikan nilai kemiripan sebesar nol untuk menghindari terjadinya pembagian dengan nol. Hasil akhir berupa nilai similarity digunakan sebagai dasar dalam proses pemeringkatan produk pada tahap pembentukan rekomendasi.

Contoh :

Misalkan akan dibandingkan dengan produk Mizuno Morelia Sala.

Tabel 8 Perhitungan Cosine Similarity

Term	User	Produk
Futsal	0.1761	0.1761
Indoor	0.1761	0.1761
Non marking	0.1761	0.1761
Leather	0	0.4771
mizuno	0	0.4771

Dot Produk

Rumus :

$$A \cdot B = \sum_{i=1}^n A_i B_i$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Menjadi

$$\begin{aligned} A \cdot B &= (0.1761 \times 0.1761) + (0.1761 \times 0.1761) + (0.1761 \times 0.1761) \\ &= 0.0930 \end{aligned}$$

Magnitude User

Rumus :

$$|A| = \sqrt{\sum_{i=1}^n A_i^2}$$

Menjadi

$$|A| = \sqrt{0.4771^2 + 0.1761^2 + 0.1761^2 + 0.1761^2} = 0.5690$$

Magnitude Produk

$$|B| = \sqrt{0.4771^2 + 0.4771^2 + 0.1761^2 + 0.1761^2 + 0.1761^2} = 0.7367$$

Cosine Similarity

Rumus :

$$Similarity(A, B) = \frac{A \cdot B}{|A| \times |B|}$$

Menjadi

$$Similarity(A, B) = \frac{0.0930}{0.5690 \times 0.7367} = 0.2218$$

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai Cosine Similarity sebesar 0,2218. Nilai tersebut menunjukkan tingkat kemiripan antara profil pengguna dengan produk yang dibandingkan. Semakin besar nilai Cosine Similarity, maka semakin tinggi tingkat relevansi produk terhadap preferensi pengguna.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.3.2.4 Implementasi Pembentukan Rekomendasi

```

64  $df = calculateDF($conn);
65
66  $totalDocuments = getTotalDocuments($conn);
67
68  $idf = calculateIDF($df, $totalDocuments);
69
70
71  $userVector = buildUserVector(
72      $favoriteProducts,
73      $idf
74  );

```

Gambar 4.23 Membangun Vektor Pengguna

Gambar 4.23 menunjukkan proses awal pembentukan rekomendasi. Sistem terlebih dahulu menghitung nilai Document Frequency (DF), jumlah dokumen, dan Inverse Document Frequency (IDF) berdasarkan seluruh dataset produk. Nilai IDF tersebut kemudian digunakan untuk membangun vektor profil pengguna (user vector) melalui fungsi buildUserVector(). Vektor pengguna merupakan representasi numerik dari preferensi pengguna yang diperoleh berdasarkan produk-produk yang telah dipilih sebagai favorit.

```

100 foreach ($allProducts as $product) {
101
102
103     if (in_array($product["id"], $favoriteIds)) {
104         continue;
105     }
106
107     $productVector = buildProductVector(
108         $product,
109         $idf
110     );
111
112     $similarity = calculateCosineSimilarity(
113         $userVector,
114         $productVector
115     );
116
117     if (!empty($product["gambar"])) {
118
119         $product["gambar"] =
120             "http://localhost/sistem_rekomendasi/uploads/" .
121             $product["gambar"];
122     }
123
124     $product["similarity"] = $similarity;
125
126     $recommendations[] = $product;
127
128 }

```

Gambar 4.24 Perhitungan Similarity Semua Produk

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Setelah vektor pengguna berhasil dibentuk, sistem mengambil seluruh data produk pada dataset untuk dilakukan proses perbandingan. Produk yang telah dipilih sebagai favorit tidak disertakan kembali dalam proses rekomendasi. Selanjutnya, setiap produk dibentuk menjadi vektor TF-IDF menggunakan fungsi `buildProductVector()`, kemudian dibandingkan dengan vektor pengguna menggunakan fungsi `calculateCosineSimilarity()`. Nilai kemiripan yang diperoleh disimpan bersama informasi produk sebagai dasar dalam proses pemeringkatan.

```
136 usort($recommendations, function ($a, $b) {
137
138     return $b["similarity"] <=> $a["similarity"];
139
140 });
141
142 $recommendations = array_slice(
143     $recommendations,
144     0,
145     10
146 );
```

Gambar 4.25 Proses Pemeringkatan Rekomendasi

Setelah seluruh nilai kemiripan diperoleh, sistem melakukan proses pemeringkatan menggunakan fungsi `usort()` untuk mengurutkan produk berdasarkan nilai Cosine Similarity secara menurun (descending). Produk dengan nilai kemiripan tertinggi ditempatkan pada urutan pertama karena dianggap paling sesuai dengan preferensi pengguna. Selanjutnya, sistem mengambil sepuluh produk teratas menggunakan fungsi `array_slice()` dan menampilkannya sebagai hasil rekomendasi kepada pengguna.

Hasil Pemeringkatan Rekomendasi :

Tabel 9 Hasil Rekomendasi Produk

Peringkat	Produk	Similarity
1	Nike Tiempo Legend 10	0.9145
2	Puma Future 8	0.8427
3	Mizuno Morelia Sala	0.2218



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Setelah seluruh nilai Cosine Similarity diperoleh, sistem melakukan proses pemeringkatan menggunakan fungsi `usort()` dengan mengurutkan nilai kemiripan secara menurun (*descending*). Produk dengan nilai kemiripan tertinggi ditempatkan pada urutan pertama karena memiliki karakteristik yang paling sesuai dengan profil pengguna. Selanjutnya, sistem mengambil sepuluh produk teratas menggunakan fungsi `array_slice()` untuk ditampilkan sebagai hasil rekomendasi kepada pengguna.

4.3.3 Integrasi Sistem

Integrasi sistem dilakukan dengan menghubungkan antarmuka pengguna, proses pembentukan profil pengguna, proses perhitungan Content-Based Filtering, penyimpanan data pada basis data, serta penyajian hasil rekomendasi melalui aplikasi berbasis web. Integrasi ini bertujuan agar setiap komponen sistem dapat saling berkomunikasi sehingga proses rekomendasi dapat berjalan secara otomatis dan sesuai dengan rancangan yang telah dibuat.

Alur sistem dimulai ketika pengguna melakukan autentikasi melalui halaman login. Setelah berhasil masuk ke dalam sistem, pengguna dapat melihat daftar produk sepatu futsal yang tersimpan pada basis data, melakukan pencarian maupun penyaringan produk, kemudian memilih satu atau beberapa produk sebagai favorit. Data produk favorit yang dipilih pengguna disimpan ke dalam tabel `sepatu_favorit` dan digunakan sebagai dasar dalam pembentukan profil pengguna (*user profile*).

Selanjutnya, sistem mengambil atribut dari setiap produk favorit untuk membentuk representasi preferensi pengguna. Bersamaan dengan itu, sistem mengambil seluruh data produk sepatu dari basis data dan melakukan pembobotan atribut menggunakan metode Term Frequency–Inverse Document Frequency (TF-IDF). Hasil pembobotan tersebut direpresentasikan dalam bentuk vektor yang selanjutnya dibandingkan dengan profil pengguna menggunakan metode Cosine Similarity untuk memperoleh nilai kemiripan antara pengguna dan setiap produk pada dataset.

Nilai kemiripan yang dihasilkan kemudian digunakan sebagai dasar dalam proses pemeringkatan (*ranking*). Sistem mengurutkan seluruh produk berdasarkan nilai Cosine Similarity dari yang tertinggi hingga terendah, kemudian menampilkan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

sejumlah produk dengan nilai kemiripan tertinggi sebagai hasil rekomendasi kepada pengguna.

Selain proses rekomendasi, integrasi sistem juga mencakup pengelolaan data produk oleh administrator. Administrator dapat menambahkan, mengubah, maupun menghapus data produk melalui antarmuka administrasi. Seluruh perubahan data akan langsung tersimpan pada basis data MySQL sehingga dapat digunakan pada proses pembentukan profil pengguna, pembobotan TF-IDF, serta perhitungan rekomendasi tanpa memerlukan perubahan pada algoritma sistem.

Melalui proses integrasi tersebut, seluruh komponen sistem mulai dari antarmuka pengguna, backend, basis data, hingga algoritma Content-Based Filtering dapat bekerja secara terpadu sehingga mampu menghasilkan rekomendasi sepatu futsal yang sesuai dengan preferensi pengguna berdasarkan karakteristik produk.

4.4 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui apakah Sistem Rekomendasi Sepatu Futsal dan Sepak Bola yang dikembangkan telah berfungsi dengan baik, sesuai dengan kebutuhan pengguna, serta mudah digunakan. Pada penelitian ini, pengujian dilakukan menggunakan tiga metode, yaitu Black Box Testing, User Acceptance Testing (UAT), dan System Usability Scale (SUS). Black Box Testing digunakan untuk menguji fungsi-fungsi sistem dan memastikan setiap fitur berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah dirancang. User Acceptance Testing (UAT) digunakan untuk mengetahui tingkat penerimaan pengguna terhadap sistem yang dikembangkan berdasarkan kesesuaian fungsi dan kebutuhan pengguna. Selain itu, System Usability Scale (SUS) digunakan untuk mengukur tingkat kemudahan penggunaan sistem berdasarkan pengalaman pengguna saat menggunakan website. Pengujian dilakukan dengan menyebarkan kuesioner melalui Google Form kepada responden yang berasal dari komunitas futsal dan sepak bola. Sebelum mengisi kuesioner, responden diminta untuk mencoba sistem terlebih dahulu dengan mengakses website dan melakukan proses rekomendasi sepatu berdasarkan preferensi yang dipilih. Data yang diperoleh dari hasil pengujian kemudian diolah untuk mengetahui tingkat keberhasilan fungsi sistem, tingkat penerimaan pengguna, serta tingkat usability dari sistem yang telah dikembangkan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.4.1 Metode Pengujian

Metode Pengujian Black Box Testing :

Pada pengujian Black Box, peneliti melakukan pengujian terhadap seluruh fungsi yang terdapat pada sistem tanpa melihat kode program yang digunakan. Pengujian dilakukan dengan memberikan berbagai masukan (*input*) pada setiap fitur sistem dan kemudian mengamati apakah keluaran (*output*) yang dihasilkan telah sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan. Hasil pengujian Black Box disajikan dalam bentuk tabel yang berisi skenario pengujian, hasil yang diharapkan, hasil pengujian, dan kesimpulan pengujian.

Metode Pengujian *User Acceptance Testing* :

Pengujian *User Acceptance Testing* (UAT) dilakukan dengan meminta responden untuk mencoba Sistem Rekomendasi Sepatu Futsal dan Sepak Bola secara langsung melalui website. Responden diminta untuk melihat daftar produk yang tersedia, mengisi preferensi pemilihan sepatu, dan mengamati hasil rekomendasi yang diberikan sistem. Setelah mencoba seluruh fitur sistem, responden memberikan penilaian terhadap tiga pernyataan yang berkaitan dengan kesesuaian hasil rekomendasi dan manfaat sistem dalam membantu proses pemilihan sepatu.

Penilaian dilakukan menggunakan skala Likert 1 sampai 5. Hasil penilaian kemudian dihitung menggunakan rumus persentase sebagai berikut:

$$\text{Persentase UAT} = \frac{\text{Total Skor yang Diperoleh}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100\%$$

Keterangan :

- Total Skor yang Diperoleh = jumlah seluruh skor jawaban responden.
- Skor Maksimum = jumlah responden $\times$ jumlah pertanyaan $\times$ skor tertinggi (5).

Hasil persentase yang diperoleh kemudian digunakan untuk menentukan tingkat penerimaan pengguna terhadap sistem yang dikembangkan.

Metode Pengujian *System Usability Scale* :



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pengujian *System Usability Scale* (SUS) dilakukan untuk mengetahui tingkat kemudahan penggunaan sistem dari sudut pandang pengguna. Responden diminta untuk menggunakan sistem terlebih dahulu, kemudian mengisi kuesioner SUS yang terdiri dari 10 pernyataan standar dengan skala penilaian 1 sampai 5.

Perhitungan SUS dilakukan dengan cara mengurangi nilai jawaban pada pernyataan ganjil dengan angka 1, sedangkan pada pernyataan genap dilakukan dengan mengurangi angka 5 dengan nilai jawaban responden. Selanjutnya seluruh skor dijumlahkan dan dikalikan dengan nilai 2,5 untuk memperoleh skor SUS masing-masing responden.

Rumus perhitungan skor SUS adalah sebagai berikut:

$$\text{Skor SUS} = (\sum \text{Skor Pernyataan}) \times 2.5$$

Setelah skor SUS seluruh responden diperoleh, dilakukan perhitungan rata-rata menggunakan rumus: $\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$

Keterangan :

- X = Rata rata skor SUS
- Sigma x = Jumlah seluruh skor SUS responden
- N = Jumlah responden

Nilai rata-rata SUS yang diperoleh kemudian digunakan untuk menentukan tingkat usability sistem berdasarkan kategori interpretasi SUS.

4.4.2 Pengujian Fungsional (Black-box)

Tabel 10 Pengujian Fungsional

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Status
1	User memilih merk Sepatu	Sistem berhasil menerima input merk sepatu	Berhasil
2	User memilih jenis lapangan	Sistem berhasil menerima input jenis lapangan	Berhasil
3	User menekan tombol rekomendasi setelah mengisi preferensi	Sistem berhasil memproses data preferensi pengguna	Berhasil



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Status
4	Sistem menampilkan rekomendasi sepatu berdasarkan preferensi pengguna	Sistem menampilkan daftar sepatu yang sesuai	Berhasil
5	Sistem menampilkan narasi rekomendasi	Narasi penjelasan ditampilkan tanpa mengubah hasil rekomendasi	Berhasil

Berdasarkan Tabel 3, seluruh fitur utama sistem dapat berjalan sesuai dengan keluaran yang diharapkan. Sistem mampu menampilkan opsi konteks dari basis data, menyimpan input pengguna, memproses kuesioner, menghasilkan produk berdasarkan *Content Based Filtering*, menampilkan narasi rekomendasi, menyimpan riwayat. Dengan demikian, sistem dinyatakan telah memenuhi kebutuhan fungsional utama yang telah dirancang.

4.4.3 Hasil Pengujian

Pengujian User Acceptance Testing (UAT) dilakukan terhadap 11 responden yang telah mencoba Sistem Rekomendasi Sepatu Futsal dan Sepak Bola secara langsung. Setelah menggunakan sistem, responden diminta memberikan penilaian terhadap tiga pernyataan yang berkaitan dengan kesesuaian hasil rekomendasi, manfaat sistem dalam membantu pemilihan sepatu, dan tingkat kepuasan terhadap hasil rekomendasi yang diberikan.

Tabel 11 Pengujian UAT

Responden	UAT 1	UAT 2	UAT 3
R1	5	5	5
R2	5	5	5
R3	5	5	5
R4	5	5	5
R5	4	5	5
R6	5	5	5
R7	4	4	4
R8	5	5	5
R9	4	4	4
R10	4	3	4



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

R11	5	4	5
-----	---	---	---

Keterangan :

- UAT 1 : Rekomendasi sepatu yang diberikan sistem sesuai dengan preferensi yang saya pilih.
- UAT 2 : Sistem membantu saya dalam menentukan pilihan sepatu futsal atau sepak bola.
- UAT 3 : Saya merasa puas dengan hasil rekomendasi yang diberikan oleh sistem.

Berdasarkan data pada Tabel 4, diperoleh total skor sebesar 152 dari skor maksimum 165. Persentase UAT dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Persentase UAT} = \frac{152}{165} \times 100\% = 92.12\%$$

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa sistem memperoleh nilai UAT sebesar 92,12% yang termasuk dalam kategori Sangat Baik.

Hasil Pengujian System Usability Scale (SUS)

Pengujian usability dilakukan menggunakan metode System Usability Scale (SUS) yang terdiri dari 10 pernyataan standar. Setiap responden memberikan penilaian menggunakan skala Likert 1 sampai 5 setelah mencoba sistem secara langsung.

Table 12 Pengujian SUS

Responden	Skor SUS
R1	90,0
R2	92,5
R3	92,5
R4	92,5
R5	92,5
R6	100,0
R7	62,5
R8	92,5
R9	80,0
R10	57,5



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

R11	70,0
Total	922,5

Nilai rata-rata SUS dihitung menggunakan rumus:

$$\bar{x} = \frac{922.5}{11} = 83.86$$

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai rata-rata SUS sebesar 83,86.

perhitungan SUS pada Responden 1 dilakukan dengan mengubah jawaban pada pernyataan ganjil menggunakan rumus (*jawaban - 1*) dan pernyataan genap menggunakan rumus (*5 - jawaban*). Setelah seluruh skor dijumlahkan, diperoleh total skor sebesar 36. Nilai SUS kemudian dihitung dengan mengalikan total skor tersebut dengan 2,5 sehingga diperoleh:

$$36 \times 2.5 = 90$$

Dengan demikian, skor SUS untuk Responden 1 adalah 90.

4.5 Evaluasi dan Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian, sistem rekomendasi pemilihan sepatu futsal dan sepak bola menggunakan metode *Content Based Filtering* telah berjalan sesuai dengan rancangan. Hasil pengujian fungsional menunjukkan bahwa fitur utama sistem berjalan dengan baik. Validasi *Content Based Filtering* menunjukkan bahwa sistem dapat menghasilkan rekomendasi sepatu. Evaluasi kesesuaian interpretasi preferensi memperoleh persentase 92,12% dengan kategori baik, sedangkan evaluasi *usability* memperoleh skor SUS sebesar 83,86 tingkat penerimaan *acceptable*.

4.5.1 Analisis Kinerja Sistem

Sistem rekomendasi sepatu futsal mampu menjalankan seluruh proses sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Proses dimulai ketika pengguna melakukan autentikasi, memilih produk favorit, kemudian sistem membentuk profil pengguna berdasarkan atribut produk yang dipilih. Selanjutnya, sistem melakukan pembobotan atribut menggunakan metode TF-IDF dan menghitung tingkat



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

kemiripan menggunakan Cosine Similarity untuk menghasilkan rekomendasi sepatu.

Hasil perhitungan Cosine Similarity digunakan sebagai dasar dalam proses pemeringkatan sehingga produk dengan nilai kemiripan tertinggi ditampilkan sebagai rekomendasi utama kepada pengguna. Selain itu, sistem juga mampu menampilkan informasi pendukung setiap produk, seperti nama produk, gambar, atribut produk, dan nilai kemiripan sehingga pengguna memperoleh informasi yang lebih lengkap dalam proses pengambilan keputusan.

Berdasarkan hasil Black Box Testing, seluruh fungsi utama sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsional yang telah ditetapkan. Sementara itu, hasil pengujian usability menggunakan System Usability Scale (SUS) menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat kemudahan penggunaan yang baik berdasarkan penilaian responden, sehingga sistem dapat digunakan sebagai media pendukung dalam memilih sepatu futsal yang sesuai dengan preferensi pengguna.

4.5.2 Ketercapaian Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini secara umum telah berhasil dicapai. Sistem rekomendasi sepatu futsal berbasis web berhasil dirancang dan dibangun sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan. Sistem mampu mengimplementasikan metode Content-Based Filtering dengan pembobotan TF-IDF dan perhitungan Cosine Similarity untuk menghasilkan rekomendasi berdasarkan kemiripan atribut produk.

Selain itu, sistem mampu membentuk profil pengguna berdasarkan produk yang dipilih sebagai favorit, kemudian membandingkannya dengan seluruh produk pada dataset sehingga menghasilkan rekomendasi yang relevan dengan preferensi pengguna. Seluruh proses tersebut berlangsung secara otomatis tanpa memerlukan perhitungan manual dari pengguna.

Hasil pengujian fungsional menunjukkan bahwa seluruh fitur utama sistem telah berjalan sesuai dengan rancangan, sedangkan hasil pengujian usability menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat kemudahan penggunaan yang baik. Dengan demikian, tujuan penelitian dalam merancang, membangun,



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

mengimplementasikan, serta menguji sistem rekomendasi sepatu futsal berbasis Content-Based Filtering telah berhasil dicapai.

4.5.3 Keterbatasan Sistem

Meskipun sistem telah berhasil dibangun dan mampu menghasilkan rekomendasi sepatu futsal, penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan.

Pertama, kualitas rekomendasi sangat bergantung pada kelengkapan dan kualitas dataset produk yang digunakan. Semakin lengkap atribut dan variasi produk yang tersedia, semakin baik pula hasil rekomendasi yang dapat diberikan oleh sistem.

Kedua, metode Content-Based Filtering hanya memanfaatkan karakteristik produk yang terdapat pada dataset serta preferensi pengguna yang dibentuk dari produk favorit. Oleh karena itu, sistem belum mampu memanfaatkan informasi dari pengguna lain sebagaimana pada pendekatan Collaborative Filtering, sehingga rekomendasi yang dihasilkan masih terbatas pada kemiripan atribut produk.

Ketiga, atribut yang digunakan dalam proses rekomendasi masih terbatas pada brand, jenis olahraga, jenis lapangan, material upper, dan outsole. Faktor lain yang juga dapat memengaruhi pemilihan sepatu, seperti ukuran kaki, bentuk kaki, tingkat pengalaman bermain, posisi bermain, anggaran pengguna, maupun preferensi subjektif terhadap desain sepatu belum menjadi bagian dari proses rekomendasi.

Keempat, penelitian ini menggunakan dataset yang bersifat statis sehingga penambahan produk baru masih dilakukan secara manual oleh administrator. Dengan demikian, sistem belum terintegrasi secara otomatis dengan sumber data eksternal untuk memperoleh informasi produk secara real-time.

Keterbatasan-keterbatasan tersebut dapat menjadi bahan pengembangan pada penelitian selanjutnya guna meningkatkan kualitas rekomendasi serta memperluas cakupan fungsi sistem.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem rekomendasi sepatu futsal berbasis Content-Based Filtering menggunakan pembobotan Term Frequency–Inverse Document Frequency (TF-IDF) dan perhitungan Cosine Similarity, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut.

1. Sistem rekomendasi sepatu futsal berhasil dirancang dan dibangun dalam bentuk aplikasi berbasis web. Sistem mampu menampilkan informasi produk, mengelola data produk favorit pengguna, serta menghasilkan rekomendasi sepatu berdasarkan karakteristik produk yang sesuai dengan preferensi pengguna.
2. Metode Content-Based Filtering berhasil diimplementasikan dengan memanfaatkan pembobotan TF-IDF untuk merepresentasikan atribut produk ke dalam bentuk vektor numerik, kemudian menggunakan Cosine Similarity untuk menghitung tingkat kemiripan antara profil pengguna dan setiap produk pada dataset.
3. Sistem berhasil menghasilkan rekomendasi sepatu futsal berdasarkan tingkat kemiripan atribut produk. Produk dengan nilai Cosine Similarity tertinggi ditampilkan sebagai rekomendasi utama sehingga pengguna memperoleh alternatif sepatu yang memiliki karakteristik paling sesuai dengan preferensi yang dimiliki.
4. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fungsi utama sistem telah berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsional berdasarkan Black Box Testing. Selain itu, hasil pengujian usability menggunakan System Usability Scale (SUS) menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat kemudahan penggunaan yang baik sehingga dapat digunakan sebagai media pendukung dalam membantu pengguna memilih sepatu futsal yang sesuai dengan kebutuhannya.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat dijadikan sebagai pengembangan pada penelitian selanjutnya.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1. Dataset produk sepatu futsal dapat diperluas dengan menambahkan lebih banyak variasi produk, merek, serta spesifikasi teknis sehingga sistem mampu menghasilkan rekomendasi yang lebih beragam dan representatif.
2. Atribut produk yang digunakan dalam proses rekomendasi dapat dikembangkan dengan menambahkan informasi lain, seperti ukuran sepatu, posisi bermain, rentang harga, berat sepatu, atau karakteristik pengguna sehingga hasil rekomendasi menjadi lebih personal.
3. Sistem dapat dikembangkan dengan mengombinasikan metode Content-Based Filtering dengan metode lain, seperti Collaborative Filtering atau Hybrid Recommendation System, sehingga mampu mengatasi keterbatasan rekomendasi pada pengguna baru (*cold-start problem*) serta meningkatkan kualitas rekomendasi.
4. Sistem dapat dilengkapi dengan mekanisme umpan balik pengguna, seperti pemberian rating atau penilaian terhadap produk yang direkomendasikan, sehingga preferensi pengguna dapat diperbarui secara dinamis dan rekomendasi berikutnya menjadi lebih adaptif.
5. Pengelolaan data produk dapat dikembangkan dengan mengintegrasikan sistem ke marketplace atau Application Programming Interface (API) penyedia data produk sehingga informasi produk dapat diperbarui secara otomatis tanpa harus dilakukan secara manual oleh administrator.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Ajizah, Q.A. and Rubhasy, A. (2026) "Music Playlist Personalization Using Clustering Analysis of Large-Scale Spotify Audio Features," 15, pp. 327–332. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.32736/sisfokom.v15i3.2620>.
- Ampomah, I. *et al.* (2022) "Generating Textual Explanations for Machine Learning Models Performance : A Table-to-Text Task," 5(June), pp. 3542–3551.
- Assuncao, W.G., Piccolo, L.S.G. and Zaina, L.A.M. (2022) *Considering emotions and contextual factors in music recommendation : a systematic literature review*. Multimedia Tools and Applications.
- Bandyopadhyay, S. (2021) "Comparison among multi - criteria decision analysis techniques : a novel method," *Progress in Artificial Intelligence* [Preprint], (0123456789). Available at: <https://doi.org/10.1007/s13748-021-00235-5>.
- Biswas, S. and Pamucar, D. (2023) "A modified EDAS model for comparison of mobile wallet service providers in India," *Financial Innovation* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.1186/s40854-022-00443-5>.
- Chen, H. *et al.* (2021) "Generate Natural Language Explanations for Recommendation." Available at: <https://doi.org/10.475/123>.
- Duman, D. *et al.* (2022) "Music we move to : Spotify audio features and reasons for listening." Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.1371/journal.pone.0275228>.
- Harjananto, D.Y., Dewi, R.K. and Brata, K.C. (2021) "Pengembangan Sistem Rekomendasi Musik berdasarkan Waktu berbasis Android," 5(5), pp. 1729–1733. Available at: <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/8981>.
- Karim, A. *et al.* (2022) "Sistem Pendukung Keputusan Aplikasi Bantu Pembelajaran Matematika Menggunakan Metode EDAS," 4(3). Available at: <https://doi.org/10.47065/bits.v4i3.2494>.
- Kesuma, D.P. (2021) "Penggunaan Metode System Usability Scale Untuk Mengukur Aspek Usability Pada Media Pembelajaran Daring Di Universitas XYZ," 8(3). Available at:



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

<https://doi.org/10.35957/jatasi.v8i3.1356>.

Key & BPM for Serana by For Revenge | Tunebat (2026). Available at: [https://tunebat.com/Info/Serana-For-](https://tunebat.com/Info/Serana-For-Revenge/4N6YcqNkrAxelsd33JoFWQ)

Revenge/4N6YcqNkrAxelsd33JoFWQ (Accessed: July 7, 2026).

Kristiyanto, A., Septiani, S. and Inkiriwang, R. (2024) “Sistem Informasi Perpustakaan Desa Pelawad Pintar (SIPP) Berbasis Web,” pp. 31–39. Available at:

<https://doi.org/https://doi.org/10.32722/multinetics.v10i1.6589>.

Parada-cabaleiro, E. *et al.* (2025) “Why Context Matters: Exploring How Musical Context Impacts User Behavior, Mood, and Musical Preferences,” (January). Available at: <https://doi.org/10.1145/3699682.3728354>.

Santika, A.A. *et al.* (2023) “Penerapan Skala Likert Pada Klasifikasi Tingkat Kepuasan Pelanggan Agen BRILink Menggunakan Random Forest Application Of Likert Scale On Classification Of Customer Satisfaction Level Of BRILink Agents Using Random Forest,” 11(3), pp. 405–411. Available at: <https://doi.org/10.26418/justin.v11i3>.

Saragih, H.S. (2023) “Predicting song popularity based on Spotify’s audio features : insights from the Indonesian streaming users from the Indonesian streaming users,” 0012. Available at: <https://doi.org/10.1080/23270012.2023.2239824>.

Sasmita, I. *et al.* (2021) “Literature Review : Trend Penerapan MCDM Metode ELECTRE , EDAS dan ARAS,” 7(1), pp. 24–32. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.24014/coreit.v7i1.13088>.

Scarratt, R.J., Heggli, O.A. and Vuust, P. (2023) “Music that is used while studying and music that is used for sleep share similar musical features , genres and subgroups,” *Scientific Reports*, pp. 1–11. Available at: <https://doi.org/10.1038/s41598-023-31692-8>.

Schulz, M. (2021) “The Impact of Choice Overload on Music Listening Experience.” Available at: https://www.static.tu.berlin/fileadmin/www/10002020/Dokumente/Abchlussarbeiten/MasA_Schulz.pdf.

Solimun *et al.* (2022) *Rancangan Pengukuran Variabel Angket dan Kuesioner*



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

(Pemanfaatan R).pdf. Available at:
https://books.google.co.id/books/about/Rancangan_Pengukuran_Variabel.html?id=eMu1EAAAQBAJ&redir_esc=y.

Sommerville, I. (2016) *Software Engineering*. 10th Editi. Harlow, England: Pearson Education Limited. Available at:
[https://dn790001.ca.archive.org/0/items/bme-vik-konyvek/Software_Engineering - Ian Sommerville.pdf](https://dn790001.ca.archive.org/0/items/bme-vik-konyvek/Software_Engineering_-_Ian_Sommerville.pdf).

Spotify (2026) *Web API Reference | Spotify for Developers*. Available at:
<https://developer.spotify.com/documentation/web-api/reference/get-several-audio-features> (Accessed: July 6, 2026).

Spotify Daily Chart Totals - Indonesia (2026). Available at:
https://kwordb.net/spotify/country/id_daily_totals.html (Accessed: July 7, 2026).

Taherdoost, H. (2023) "Multi-Criteria Decision Making (MCDM) Methods and Concepts," (Mcdm), pp. 77–87. Available at:
<https://doi.org/https://doi.org/10.3390/encyclopedia3010006>.

Zhaodian, Z. *et al.* (2024) "A Survey of Music Recommendation Systems," (April 2024). Available at: <https://doi.org/10.1145/3671151.3671243>.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Muhamad Alfabel

Lahir di Jakarta pada tanggal 30 Mei 2004. Lulus dari SDN Sukmajaya 05 tahun 2016, MTS. Alkautsar Depok pada tahun 2019, dan SMAN 3 Depok pada tahun 2022. Lulus Diploma Dua di CCIT FTUI pada tahun 2024. Saat ini sedang menempuh pendidikan Diploma IV di Politeknik Negeri Jakarta.





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Expert Judgement



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Lampiran 4 Kuesioner UAT dan SUS

A. Konteks Penggunaan Aplikasi

No	Pertanyaan
1	Aktivitas yang dipilih saat menggunakan aplikasi
2	Waktu penggunaan aplikasi
3	Suasana saat ini saat menggunakan aplikasi
4	Durasi playlist yang dimasukkan

B. Evaluasi Kesesuaian Interpretasi Preferensi (UAT)

No	Pernyataan
1	Hasil pembacaan sistem pada aspek cepat atau santainya lagu sudah sesuai dengan preferensi saya.
2	Hasil pembacaan sistem pada aspek semangat atau lembutnya lagu sudah sesuai dengan suasana musik yang saya inginkan.
3	Hasil pembacaan sistem pada aspek ritme yang enak diikuti sudah sesuai dengan preferensi saya.
4	Hasil pembacaan sistem pada aspek nuansa ceria atau tenang sudah sesuai dengan karakter lagu yang saya inginkan.
5	Hasil pembacaan sistem pada aspek familiar atau tidaknya lagu sudah sesuai dengan keinginan saya.
6	Hasil pembacaan sistem pada aspek kesan akustik atau alami sudah sesuai dengan preferensi saya.
7	Hasil pembacaan sistem pada aspek dominasi instrumen atau vokal sudah sesuai dengan karakter musik yang saya inginkan.
8	Hasil pembacaan sistem pada aspek banyak atau sedikitnya kata-kata dalam lagu sudah sesuai dengan preferensi saya.
9	Persentase kontribusi pada ringkasan preferensi terasa mencerminkan hal-hal yang saya anggap penting dalam memilih lagu.
10	Ringkasan preferensi yang ditampilkan aplikasi membantu saya memahami bagaimana jawaban kuesioner digunakan untuk membentuk rekomendasi playlist.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



C. Evaluasi *Usability* Menggunakan SUS

No	Pernyataan
1	Saya berpikir akan menggunakan sistem ini lagi.
2	Saya merasa sistem ini rumit untuk digunakan.
3	Saya merasa sistem ini mudah digunakan.
4	Saya membutuhkan bantuan dari orang lain atau teknisi untuk dapat menggunakan sistem ini.
5	Saya merasa fitur-fitur dalam sistem ini berjalan dengan semestinya.
6	Saya merasa terdapat terlalu banyak inkonsistensi dalam sistem ini.
7	Saya merasa kebanyakan orang akan dapat mempelajari sistem ini dengan cepat.
8	Saya merasa sistem ini membingungkan untuk digunakan.
9	Saya merasa percaya diri saat menggunakan sistem ini.
10	Saya perlu membiasakan diri terlebih dahulu sebelum dapat menggunakan sistem ini dengan baik.

D. Masukan Tambahan

No	Pertanyaan
1	Menurut Anda, bagian mana dari aplikasi yang paling mudah digunakan?
2	Menurut Anda, bagian mana dari aplikasi yang masih membingungkan atau perlu diperbaiki?
3	Apakah ada saran untuk meningkatkan hasil rekomendasi playlist atau tampilan aplikasi?

Skala jawaban yang digunakan adalah sebagai berikut:

- 1 = Sangat Tidak Setuju
- 2 = Tidak Setuju
- 3 = Netral
- 4 = Setuju
- 5 = Sangat Setuju

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Lampiran 5 Dokumentasi Google Form Responden

A. Snapshot Data Responden yang Digunakan dalam Analisis

A	B	C	D	E	F	G	H	
Timestan Email	Nama Lengkap	Program Studi	Angkatan	Apakah Anda sudah Aktivitas yang Anda	Waktu yang Anda pilih saat	Suasana saat ini yang		
6/1/2026	roger.martua.osman	Roger Martua Osman Simanj	Teknik Informatika	2022	Ya, sudah	Belajar	Pagi	Fokus
6/1/2026	muhammad.ervin.f	Muhammad Ervin Fadillah	Teknik Informatika	2022	Ya, sudah	Relaksasi	Siang	Santai
6/1/2026	laiqah.noor.muin.tik	Laiqah Noor Muin	Teknik Informatika	2022	Ya, sudah	Belajar	Malam	Santai
6/1/2026	daffa.putra.setyatar	Daffa Putra Setyatama	Teknik Informatika	2022	Ya, sudah	Belajar	Malam	Santai
6/2/2026	jascon.johanest.ker	Jascon Johanest Kembuan	Teknik Informatika	2022	Ya, sudah	Belajar	Pagi	Fokus
6/2/2026	nisrina.khoirunnisa.t	Nishrina Khoirunnisa	Teknik Informatika	2022	Ya, sudah	Belajar	Malam	Fokus
6/2/2026	tiara.asmaya.tik22@	Tiara Asmaya	Teknik Informatika	2022	Ya, sudah	Olahraga	Pagi	Bersemangat
6/2/2026	alya.yulhadi.tik22@	Alya Yulhadi	Teknik Informatika	2022	Ya, sudah	Relaksasi	Malam	Santai
6/2/2026	rafif.nuraydin.tik22@	Rafif Nuraydin	Teknik Informatika	2022	Ya, sudah	Belajar	Siang	Netral
6/2/2026	shofiyah.salsabila.ti	Shofiyah Salsabila	Teknik Informatika	2022	Ya, sudah	Olahraga	Siang	Bersemangat
6/2/2026	aditya.farras.zaky.fir	Aditya Farras Zaky f	Teknik Informatika	2022	Ya, sudah	Belajar	Malam	Fokus
6/3/2026	muhammad.husain.i	Muhammad Husain Al Ghazal	Teknik Informatika	2022	Ya, sudah	Belajar	Pagi	Fokus
6/3/2026	muhammad.nathan.	Muhammad Nathan Sunarto	Teknik Informatika	2022	Ya, sudah	Olahraga	Malam	Bersemangat
6/3/2026	rayhan.alfarizi.tik22@	Rayhan Alfarizi	Teknik Informatika	2022	Ya, sudah	Olahraga	Pagi	Bersemangat
6/3/2026	naufal.fayyaz.abdull	Naufal Fayyaz Abdullah	Teknik Informatika	2022	Ya, sudah	Relaksasi	Malam	Santai
6/3/2026	muhammad.nabiel.n	Muhammad Nabiel Rayhan F	Teknik Informatika	2022	Ya, sudah	Olahraga	Malam	Fokus

A	B	C	D	E	F	G	H	
Timestan Email	Nama Lengkap	Program Studi	Angkatan	Apakah Anda sudah Aktivitas yang Anda	Waktu yang Anda pilih saat	Suasana saat ini yang		
6/3/2026	ishomnadi@gmail.c	Ishom Nadi Omran Alnaq	Teknik Informatika	2022	Ya, sudah	Belajar	Siang	Netral
6/3/2026	muhammad.izhar.f	Muhammad Izhar Farhan	Teknik Informatika	2022	Ya, sudah	Belajar	Malam	Netral
6/3/2026	gema.hafizh.maulidi	Gema Hafizh Maulidi	Teknik Informatika	2022	Ya, sudah	Relaksasi	Siang	Santai
6/3/2026	frendy.eka.styabudi	Frendy Eka Styabudi	Teknik Informatika	2022	Ya, sudah	Belajar	Siang	Fokus
6/3/2026	muhammad.farras.y	Muhammad Farras Yasyfa	Teknik Informatika	2022	Ya, sudah	Belajar	Malam	Fokus
6/3/2026	darren.arqiarkaana.d	Darren Arqiarkaana Dyazfajri T	Teknik Informatika	2022	Ya, sudah	Olahraga	Pagi	Bersemangat
6/3/2026	ragiliawanputraa@g	RAGILIAWAN PUTRA RENC	Teknik Informatika	2022	Ya, sudah	Relaksasi	Siang	Bersemangat
6/3/2026	fajrul.falah28@gmai	Muhammad Fajrul Falah	Teknik Informatika	2022	Ya, sudah	Belajar	Malam	Santai
6/3/2026	aurio.hendrianoko.r	Aurio Hendrianoko Rajaa	Teknik Informatika	2022	Ya, sudah	Relaksasi	Pagi	Santai
6/3/2026	muhammad.rajiful.h	Muhammad Rajiful Haq Gea	Teknik Informatika	2022	Ya, sudah	Relaksasi	Malam	Netral
6/3/2026	rizq.rahid.khairullah	Rizq Rahid Khairullah	Teknik Informatika	2022	Ya, sudah	Olahraga	Malam	Fokus
6/3/2026	muhammad.dzaki.al	Muhammad Dzaki Alif Hidayat	Teknik Informatika	2022	Ya, sudah	Belajar	Malam	Fokus
6/3/2026	muhamad.faried.tik2	Muhamad Faried	Teknik Informatika	2022	Ya, sudah	Belajar	Siang	Santai
6/3/2026	bagussaju17@gmail	Bagus Adhi Nugroho	Teknik Informatika	2022	Ya, sudah	Belajar	Malam	Santai
6/3/2026	muhammad.alfi.luthi	MUHAMMAD ALFI LUTHFAN	Teknik Informatika	2022	Ya, sudah	Relaksasi	Malam	Santai
6/3/2026	muhamad.alfabel.tik	Muhamad Alfabel	Teknik Informatika	2022	Ya, sudah	Olahraga	Malam	Bersemangat

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



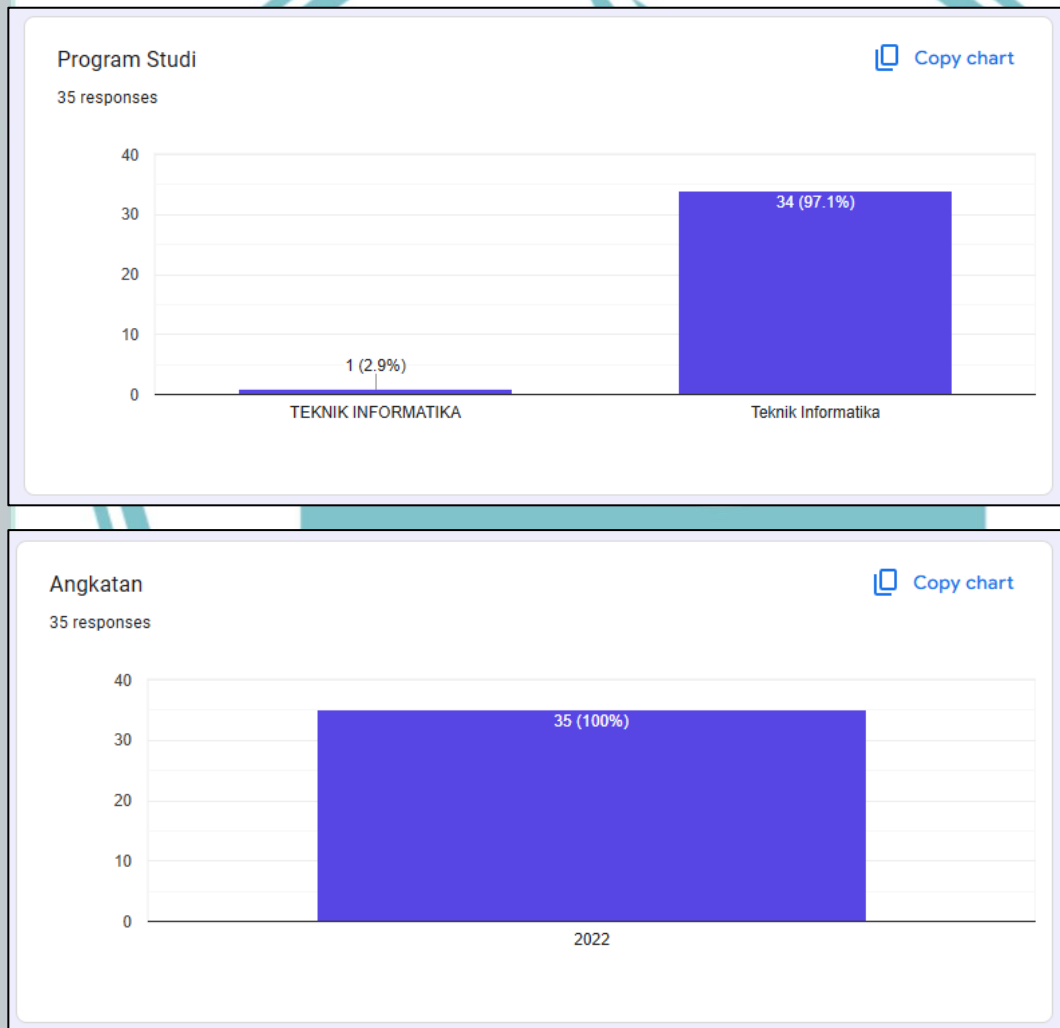
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

(lanjutan)

Data yang digunakan dalam analisis penelitian ini merupakan *snapshot* respons yang telah direkap sampai batas waktu pengolahan data, yaitu sebanyak 33 responden. Respons tambahan yang masuk setelah proses pengolahan data tidak digunakan agar hasil analisis tetap konsisten dengan data yang telah direkap pada https://docs.google.com/spreadsheets/d/1aqCQnkEn4CoOmTjnY3GRL-YawEY7cgntWRYMexQ-_LQ/edit?usp=sharing.

B. Snapshot Data Responden setelah Google Form Ditutup





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

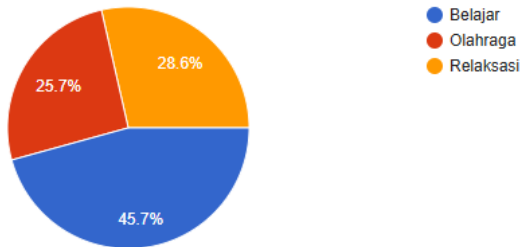
(lanjutan)

Konteks Penggunaan Aplikasi

Aktivitas yang Anda pilih saat mencoba aplikasi

Copy chart

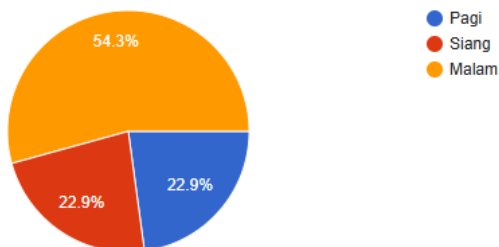
35 responses



Waktu yang Anda pilih saat mencoba aplikasi

Copy chart

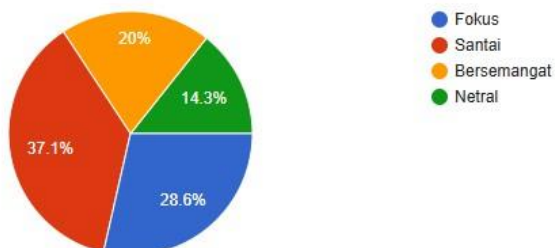
35 responses



Suasana saat ini yang Anda pilih saat mencoba aplikasi

Copy chart

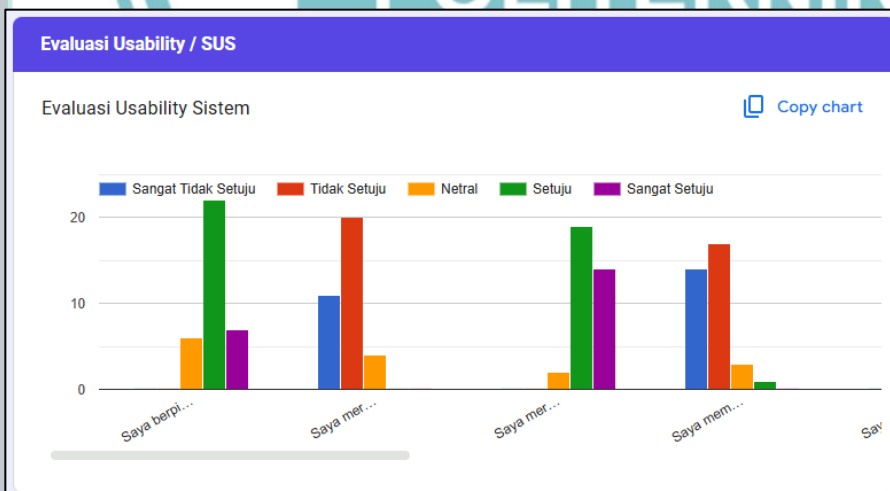
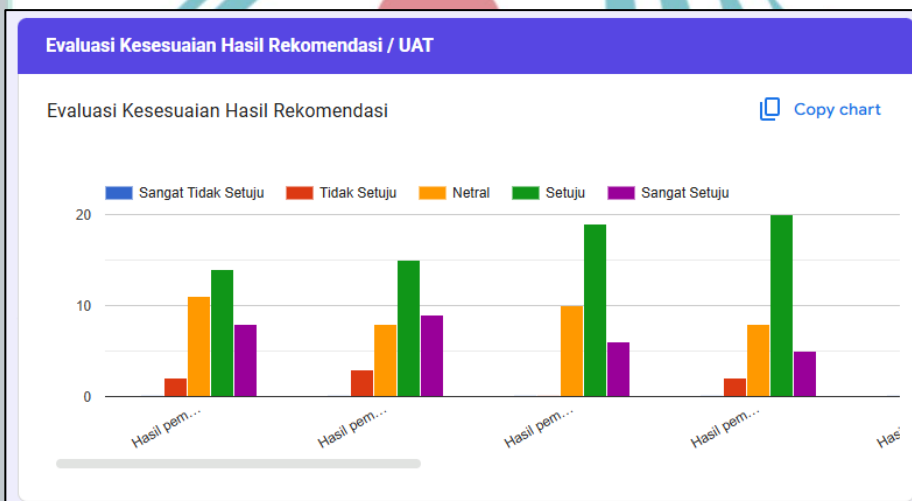
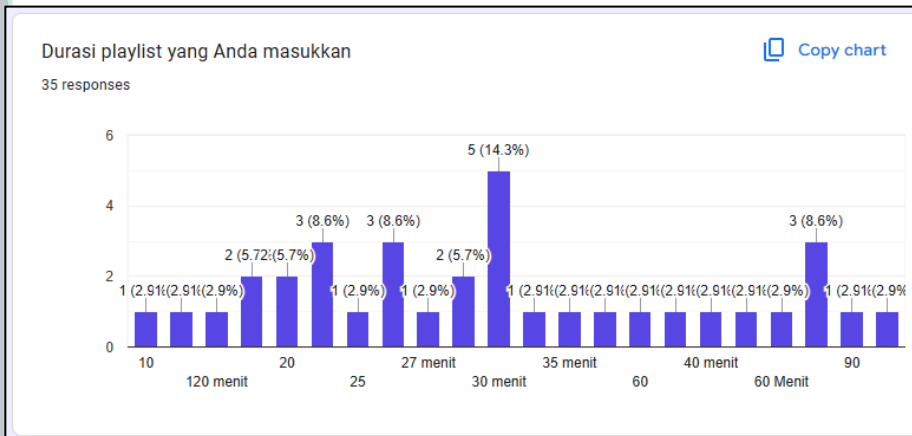
35 responses





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

