



© 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



**RANCANG BANGUN APLIKASI REKOMENDASI
VIDEO GAME UNTUK ANAK-ANAK BERBASIS WEB
MENGUNAKAN METODE *HYBRID FILTERING***

SKRIPSI

RONALDO NASANIUS

2107411056

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
DAN KOMPUTER**

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



© 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



RANCANG BANGUN APLIKASI REKOMENDASI VIDEO GAME UNTUK ANAK-ANAK BERBASIS WEB MENGUNAKAN METODE *HYBRID FILTERING*

SKRIPSI

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

**POLITEKNIK
NEGERI
RONALDO NASANIUS
2107411056
JAKARTA**

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

2025



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 BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ronaldo Nasanius
NIM : 2107411056
Jurusan/Program Studi : T.Informatika dan Komputer/Teknik Informatika
Judul Skripsi : Rancang Bangun Aplikasi Rekomendasi *Video Game* untuk Anak-Anak Berbasis Web Menggunakan Metode *Hybrid Filtering*.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bebas dari peniruan terhadap karya orang lain. Kutipan pendapat dan tulisan 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.

Depok, 3 Juli 2025

Yang membuat pernyataan,



(Ronaldo Nasanius)

NIM. 2107411056



© 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

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Ronaldo Nasanius
NIM : 2107411056
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Skripsi : Rancang Bangun Aplikasi Rekomendasi *Video Game* untuk Anak-Anak Berbasis Web Menggunakan Metode *Hybrid Filtering*.
Telah diuji oleh tim pengujf dalam Sidang Skripsi pada hari Selasa, Tanggal 8, Bulan Juli, Tahun 2025 dan dinyatakan **LULUS**.

Disahkan oleh

Pembimbing I : Ariawan Andi Suhandana, S.Kom., M.T.I.

Penguji I : Dr. Dewi Yanti Liliana, S.Kom., M.Kom.

Penguji II : Rizki Elisa Nalawati, S.T., M.T.

Penguji III : Maria Agustin, S.Kom., M.Kom.

Mengetahui:

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer

Ketua



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

NIP. 197908032003122003



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

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan penyertaannya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Aplikasi Rekomendasi *Video Game* untuk Anak-anak Berbasis Web Menggunakan Metode *Hybrid Filtering*” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Program Studi Teknik Informatika di Politeknik Negeri Jakarta.

Penulis juga ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu, membimbing, serta mendukung dalam proses penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Anita Hidayati, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika dan Komputer.
2. Ibu Euis Oktavianti, S.Si., M.T.I., selaku Kepala Program Studi Teknik Informatika.
3. Bapak Ariawan Andi Suhandana, S.Kom., M.T.I., selaku dosen pembimbing yang telah membimbing, membantu, serta mendukung proses penyusunan skripsi.
4. Seluruh dosen Teknik Informatika yang telah mendidik dan memberikan ilmu kepada penulis selama masa studi.
5. Ibu penulis yang tidak pernah berhenti memberikan dukungan, doa, dan semangat dalam keadaan apapun.
6. Kakak penulis yang selalu memberikan saran serta dukungan.
7. Teman-teman penulis yang selalu memberikan semangat.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan, baik dari segi isi maupun penyajian. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca maupun pihak-pihak yang berkepentingan.



© 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

Depok, 3 Juli 2025

Penulis,

Ronaldo Nasanius

2107411056





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 : Ronaldo Nasanius

NIM : 2107411056

Jurusan/Program Studi : T.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:

Rancang Bangun Aplikasi Rekomendasi *Video Game* untuk Anak-Anak Berbasis Web Menggunakan Metode *Hybrid Filtering*.

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 milik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Depok, 3 Juli 2025

Yang Menyatakan



(Ronaldo Nasanius)

NIM 2107411056



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

Rancang Bangun Aplikasi Rekomendasi *Video Game* untuk Anak-Anak

Berbasis Web Menggunakan Metode *Hybrid Filtering*.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi rekomendasi *video game* untuk anak-anak berbasis web menggunakan metode *Hybrid Filtering*. Permasalahan yang diangkat berfokus pada kebutuhan orang tua dalam menemukan *game* yang sesuai dengan usia dan preferensi anak-anak, khususnya anak usia 6–10 tahun. Metode *Hybrid Filtering* yang digunakan merupakan kombinasi dari *Content-Based Filtering* dengan SBERT dan *cosine similarity*, serta *Collaborative Filtering* dengan algoritma SVD++. *Dataset* yang digunakan mencakup *metadata game* dengan *rating* “Everyone” dari ESRB dan data interaksi pengguna. Evaluasi dilakukan menggunakan metrik *Precision*, *Recall*, dan *F1-Score*, serta melalui pengujian *Black Box*, UAT, SUS, dan NPS. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem rekomendasi memiliki performa yang baik dengan *F1-score* tertinggi mencapai 0.7670. Selain itu, nilai SUS sebesar 78.33 menandakan tingkat kegunaan sistem berada pada kategori “Good”, dan nilai NPS sebesar 33.3% menunjukkan bahwa sistem berpotensi direkomendasikan oleh pengguna. Sistem yang dikembangkan berhasil diimplementasikan dalam aplikasi web MainAman yang menyediakan fitur pencarian rekomendasi, input preferensi, penyimpanan koleksi, pemberian *rating*, serta detail informasi *game*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini layak digunakan dan dapat membantu orang tua dalam memilih *game* untuk anak-anak mereka.

Kata kunci: anak-anak, *hybrid filtering*, rekomendasi *game*, SBERT, SVD++

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 ISI

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vii
<i>Abstrak.....</i>	<i>iii</i>
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
1.4.1 Tujuan.....	4
1.4.2 Manfaat.....	4
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 <i>Content-Based Filtering</i>	6
2.1.1 <i>Sentence-BERT (SBERT)</i>	6
2.1.2 <i>all-MiniLM-L6-v2</i>	6
2.1.3 <i>Cosine Similarity</i>	6
2.2 <i>Collaborative Filtering</i>	7
2.2.1 <i>Matrix Factorization</i>	7
2.2.2 <i>Single Value Decomposition (SVD)++</i>	8
2.3 <i>Hybrid Filtering</i>	8
2.4 <i>Metriks Evaluasi</i>	9
2.5 <i>Django</i>	9
2.6 <i>Website</i>	9
2.7 <i>Video Game</i>	10
2.8 <i>Penelitian Terdahulu</i>	10



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

BAB III METODE PENELITIAN	14
3.1 Rancangan Penelitian.....	14
3.2 Tahapan Penelitian.....	14
3.3 Objek Penelitian.....	15
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Identifikasi Kebutuhan.....	17
4.1.1 Kebutuhan Pengembangan Model	17
4.1.2 Kebutuhan Pengembangan Web	19
4.1.3 Kebutuhan Perangkat Keras	20
4.1.4 Kebutuhan Perangkat Lunak	20
4.2 Desain Sistem.....	21
4.2.1 Perancangan Model Rekomendasi	22
4.2.2 Perancangan Web	24
4.3 Implementasi Sistem	39
4.3.1 Implementasi Model <i>Hybrid Filtering</i>	39
4.3.2 Implementasi Web	50
4.4 Pengujian	59
4.4.1 Deskripsi Pengujian	59
4.4.2 Prosedur Pengujian.....	65
4.4.3 Data Hasil Pengujian	66
4.4.4 Analisis Data.....	78
BAB V PENUTUP.....	80
5.1 Kesimpulan.....	80
5.2 Saran	80
DAFTAR PUSTAKA	82
DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS.....	86
LAMPIRAN.....	87



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 4.1 Kebutuhan <i>Dataset</i>	17
Tabel 4.2 Kebutuhan Model.....	18
Tabel 4.3 Kebutuhan Fungsional	19
Tabel 4.4 Kebutuhan Non-Fungsional	20
Tabel 4.5 Kebutuhan Perangkat Keras.....	20
Tabel 4.6 Kebutuhan Perangkat Lunak Model	21
Tabel 4.7 Kebutuhan Perangkat Lunak Web	21
Tabel 4.8 <i>Hyperparameter</i> Pelatihan Model.....	45
Tabel 4.9 Skenario <i>Black Box Testing</i>	59
Tabel 4.10 UAT Model.....	62
Tabel 4.11 UAT Fitur Web	62
Tabel 4.12 Daftar Pertanyaan SUS	64
Tabel 4.13 Pertanyaan NPS.....	64
Tabel 4.14 Spesifikasi Pengujian Independen	65
Tabel 4.15 Hasil <i>Black Box Testing</i>	66
Tabel 4.16 Hasil UAT Model.....	68
Tabel 4.17 Hasil UAT Registrasi dan <i>Login</i>	69
Tabel 4.18 Hasil UAT Preferensi.....	70
Tabel 4.19 Hasil UAT Halaman Rekomendasi.....	71
Tabel 4.20 Hasil UAT Koleksi	72
Tabel 4.21 Hasil UAT <i>Rating</i>	73
Tabel 4.22 Rumus Perhitungan UAT.....	73
Tabel 4.23 Hasil Perhitungan UAT.....	74
Tabel 4.24 Hasil SUS (Ganjil)	75
Tabel 4.25 Hasil SUS (Genap).....	75
Tabel 4.26 Hasil Perhitungan SUS	76
Tabel 4.27 Hasil NPS.....	77
Tabel 4.28 Hasil Perhitungan NPS	78



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 4.1 Perancangan Model Rekomendasi	24
Gambar 4.2 <i>Use Case Diagram</i>	25
Gambar 4.3 <i>Activity Diagram</i> Pendaftaran	26
Gambar 4.4 <i>Activity Diagram</i> Login	27
Gambar 4.5 <i>Activity Diagram</i> Detail Game	28
Gambar 4.6 <i>Activity Diagram</i> Simpan atau Hapus Koleksi	28
Gambar 4.7 <i>Activity Diagram</i> Rating Game	29
Gambar 4.8 <i>Activity Diagram</i> Preferensi	30
Gambar 4.9 <i>Activity Diagram</i> Cari Rekomendasi	31
Gambar 4.10 <i>Entity Relationship Diagram</i>	32
Gambar 4.11 Halaman <i>Landing</i>	34
Gambar 4.12 Halaman Daftar	34
Gambar 4.13 Halaman <i>Login</i>	35
Gambar 4.14 Halaman Preferensi	36
Gambar 4.15 Halaman Utama	36
Gambar 4.16 Halaman Koleksi	37
Gambar 4.17 Halaman Tentang	38
Gambar 4.18 Halaman Cari Rekomendasi	38
Gambar 4.19 Halaman Detail Game	39
Gambar 4.20 Contoh <i>Dataset Game</i>	40
Gambar 4.21 Contoh <i>Dataset</i> Interaksi	40
Gambar 4.22 <i>Metadata</i> Digabungkan	41
Gambar 4.23 <i>Pre-processing</i> Data Interaksi	41
Gambar 4.24 Visualisasi <i>Embedding</i>	43
Gambar 4.25 Perhitungan <i>Cosine Similarity</i>	44
Gambar 4.26 <i>Scatterplot</i> Rating Asli vs Prediksi	46
Gambar 4.27 Pencarian <i>Alpha</i> Top-5	47
Gambar 4.28 Pencarian <i>Alpha</i> Top-10	47
Gambar 4.29 Evaluasi <i>Hybrid Filtering</i>	49
Gambar 4.30 Halaman <i>Landing</i>	50
Gambar 4.31 Halaman Daftar	51
Gambar 4.32 Halaman <i>Login</i>	52
Gambar 4.33 Halaman Preferensi	53
Gambar 4.34 Halaman Utama 1	54
Gambar 4.35 Halaman Utama 2	55
Gambar 4.36 Halaman Koleksi	56
Gambar 4.37 Halaman Tentang	57
Gambar 4.38 Halaman Cari Rekomendasi	57
Gambar 4.39 Halaman Detail Game	58



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 Persentase Responden	87
Lampiran 2 Hasil <i>Hyperparameter Tuning</i> pada <i>Collaborative Filtering</i>	88





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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri *video game* telah berkembang pesat dalam beberapa dekade terakhir, perkembangan ini terjadi pada berbagai perangkat seperti PC, konsol, maupun perangkat seluler. Pada tahun 2017, pendapatan industri *game* di Indonesia mencapai angka \$880 Juta USD dan tercatat 43,7 juta konsumen *game* di Indonesia, hal ini menempatkan Indonesia di urutan ke-16 sebagai negara dengan pendapatan dari industri *game* (Mulachela et al., 2020). Sedangkan pada tahun 2022, Indonesia menempati urutan ke-3 sebagai negara yang memiliki konsumen *video game* di dunia dengan persentase sebesar 94,5% (Fembi et al., 2022).

Konsumen *video game* saat ini terdiri dari berbagai kalangan, salah satunya anak-anak. Masa anak-anak dimulai ketika usia pra sekolah dari 60 sampai 84 bulan, hingga anak mencapai umur 7 sampai 10 tahun yaitu usia sekolah anak (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2023). *Video game* yang dimainkan oleh anak-anak memberikan dampak positif maupun negatif untuk anak itu sendiri. Keterampilan perseptual visual dan keterampilan kognitif dapat ditingkatkan oleh *video game*, bermain *video game* dapat mempengaruhi cara berpikir seorang anak agar lebih melakukan perhitungan sebelum melakukan sesuatu, selain itu dampak positif lainnya adalah melatih pengambilan keputusan, ingatan, serta perhatian dari seorang anak (Ailin Wan et al., 2020).

Dampak negatif tentunya juga dapat dihasilkan oleh *video game*, salah satunya *video game* yang memiliki unsur kekerasan. Penelitian yang dilakukan oleh Wei et al. (2022) survei yang disebarkan ke 621 anak sekolah dasar di China, hasilnya menunjukkan pengaruh paparan *video game* kekerasan mendorong perilaku agresif, hiperaktivitas, serta gangguan emosional, di sisi lain 37,5% dari unsur kekerasan yang ada juga mendorong anak untuk bergaul dengan teman sebaya yang menyimpang. Selain itu, *video game* juga memiliki dampak negatif lain seperti dapat membuat seseorang menjadi enggan berinteraksi dengan orang di dunia nyata, lupa waktu, membuat nilai akademik menurun, serta penurunan interaksi



© 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

sosial (Habibi et al., 2022). Menurut Ditjen Aptika peran orang tua sangat penting dalam membimbing anak-anak mereka saat bermain *game*, agar *game* yang dimainkan juga sesuai dengan mereka (Leski Rizkinaswara, 2021).

Semakin pesatnya perkembangan *game* di dunia terutama di Indonesia, maka semakin sulit pula bagi orang tua untuk menemukan *game* yang sesuai untuk anak-anak mereka. Salah satu pendekatan yang dapat dilakukan adalah dengan penelitian mengenai “Rancang Bangun Aplikasi Rekomendasi *Video Game* untuk Anak-anak dengan Metode *Hybrid Filtering*” yaitu dengan menggabungkan metode *Content-Based Filtering* dan *Collaborative Filtering*. Metode *Hybrid Filtering* dapat memberikan rekomendasi berdasarkan preferensi pengguna, dengan mencari kemiripan dari pencarian yang sudah dilakukan sebelumnya maupun dengan pencarian yang sedang dilakukan saat ini, salah satu contoh penerapannya adalah rekomendasi makanan berdasarkan kemiripan dengan makanan lainnya yang disukai dan relevan bagi pengguna (Putri et al., 2023).

Latar belakang tersebut menjadi alasan penelitian ini dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem rekomendasi *video game* untuk anak-anak berbasis web dengan memanfaatkan metode *Hybrid Filtering* yang dapat memberikan rekomendasi yang lebih sesuai untuk orang tua, agar dapat merekomendasikan *game* yang sesuai untuk anak mereka. Implementasi sistem ini diharapkan tidak hanya dapat membantu orang tua dalam memilih *game* yang sesuai dengan preferensi anak, namun juga dapat membantu orang tua agar dapat memberikan rekomendasi *video game* yang sesuai kepada anak-anak mereka.

Saat ini terdapat penelitian sejenis yang sudah dilakukan sebelumnya dalam pengembangan sistem rekomendasi *video game*, yaitu penelitian yang dilakukan oleh Imran Abd Rouf et al. (2023) berjudul *Improving the Accuracy of Online Game Recommendations: A Content-Based Filtering Approach Utilizing Cosine Similarity Matrix*, peneliti mengembangkan sistem rekomendasi menggunakan metode *Content-Based Filtering* dengan *Cosine Similarity* yang diklaim mampu memberikan hasil akurasi, *precision*, serta *F1 Score* yang baik. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Bunga et al. (2021) yang berjudul *From Implicit Preferences to Ratings: Video Games Recommendation based on Collaborative Filtering*,



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

peneliti membandingkan beberapa metode untuk menentukan metode paling baik dalam pengembangan sistem rekomendasi *video game*, hasilnya metode *Collaborative Filtering* dengan *Single Value Decomposition* (SVD)⁺⁺ merupakan satu dari dua algoritma yang paling unggul metrik evaluasinya dalam penelitian ini dengan metrik evaluasi Precision, Recall, dan F1 dengan $k = 5, 10$, dan 20 .

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dirumuskan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana mengembangkan model rekomendasi *video game* untuk anak-anak dengan metode *Hybrid Filtering*?
2. Bagaimana mengimplementasikan model rekomendasi *video game* untuk anak-anak ke dalam bentuk aplikasi web?
3. Bagaimana mengembangkan aplikasi rekomendasi *video game* untuk anak-anak berbasis web menggunakan metode *Hybrid Filtering* yang dapat memberikan rekomendasi sesuai dengan preferensi pengguna?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini dapat fokus kepada masalah yang telah dijabarkan, maka ditentukan batasan masalah sebagai berikut ini:

1. Pengembangan sistem rekomendasi *video game* menggunakan metode *Hybrid Filtering*, metode *Content-Based Filtering* dengan memanfaatkan *Cosine Similarity* serta *Collaborative Filtering* dengan memanfaatkan *Singular Value Decomposition* (SVD) ⁺⁺.
2. Sistem rekomendasi yang dikembangkan menggunakan *Hybrid Filtering* dengan teknik *weighted*.
3. Rekomendasi *video game* yang diberikan adalah *video game* untuk anak usia 6-10 tahun sesuai dengan rating *Everyone* dari ESRB.
4. Pengguna aplikasi ini adalah orang tua dari anak-anak mereka, agar rekomendasi yang didapatkan sesuai dengan usia anak.

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan serta manfaat dari pengembangan aplikasi rekomendasi *video game* berbasis web menggunakan metode *Hybrid Filtering* adalah sebagai berikut:



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

1.4.1 Tujuan

Berikut adalah tujuan dari penelitian ini:

1. Mengembangkan model rekomendasi *video game* untuk anak-anak dengan metode *Hybrid Filtering*.
2. Mengimplementasikan model rekomendasi *video game* untuk anak-anak dengan metode *Hybrid Filtering* ke dalam aplikasi web.
3. Mengevaluasi kinerja model dan aplikasi web rekomendasi *video game* untuk anak-anak dalam memberikan rekomendasi yang sesuai dengan preferensi pengguna.

1.4.2 Manfaat

Berikut ini adalah manfaat dari penelitian yang dilakukan:

1. Penelitian ini menghasilkan model rekomendasi *video game* untuk anak-anak dengan metode *Hybrid Filtering* yang dapat membantu orang tua dalam memilih *video game* yang sesuai dengan umur dan preferensi anak.
2. Penelitian ini mempermudah orang tua dalam menemukan rekomendasi *video game* untuk anak-anak melalui aplikasi web yang telah dikembangkan.
3. Evaluasi kinerja model dan aplikasi web dalam penelitian ini dapat berguna untuk menjadi acuan yang membantu penelitian kedepannya agar sistem rekomendasi dapat menjadi lebih baik lagi.

1.5 Sistematika Penulisan

Di bawah ini merupakan sistematika penulisan proposal skripsi yaitu sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

BAB I berisikan pendahuluan yang membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, serta manfaat.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

BAB II berisi tentang teori-teori yang berkaitan dengan penelitian serta pengembangan yang dilakukan, serta penelitian terdahulu yang sejenis.

BAB III METODE PENELITIAN



© 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

BAB III berisikan tentang metode yang dipakai untuk penelitian, meliputi rancangan penelitian, tahapan penelitian, dan objek penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

BAB IV berisikan tentang identifikasi kebutuhan, perancangan sistem, implementasi sistem, serta pengujian.

BAB V PENUTUP

BAB V berisikan kesimpulan dan saran mengenai penelitian yang telah dilakukan.





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

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Content-Based Filtering*

Content-Based Filtering merupakan sebuah metode atau pendekatan untuk sistem rekomendasi yang dapat memberikan rekomendasi berdasarkan data atau informasi dari preferensi pengguna (Juni Permana and Agung Toto Wibowo, 2023). Pada sistem rekomendasi *game*, *Content-Based Filtering* dapat dimanfaatkan untuk memberikan rekomendasi kepada pengguna berdasarkan konten yang ada pada *game*. Salah satu keunggulannya adalah metode ini dapat menangani masalah "*cold start*" dimana pengguna biasanya tidak memiliki riwayat interaksi terhadap sistem rekomendasi yang ada atau mungkin memiliki riwayat interaksi, namun interaksinya masih minim (Imran Abd Rouf et al., 2023)

2.1.1 *Sentence-BERT (SBERT)*

Sentence-BERT merupakan arsitektur Transformer yang dimodifikasi secara khusus untuk menghasilkan *sentence embedding* yang optimal digunakan pada tugas *semantic similarity*, seperti pencocokan teks, pencarian semantik, dan sistem rekomendasi. SBERT mengadaptasi struktur BERT menjadi arsitektur *siamese* atau *triplet*, sehingga memungkinkan perbandingan antar kalimat melalui metrik kesamaan vektor seperti *cosine similarity* (Colangelo et al., 2025).

2.1.2 *all-MiniLM-L6-v2*

all-MiniLM-L6-v2 adalah salah satu model *pre-trained Sentence Transformer* yang dirancang untuk efisiensi dan kecepatan tinggi tanpa mengorbankan performa secara signifikan. Model ini memiliki 6 *layer Transformer* dan menghasilkan embedding berdimensi 384. Dalam studi oleh Colangelo et al. (2025), model ini menunjukkan kinerja yang kompetitif dalam rekomendasi jurnal berbasis abstrak artikel, dengan waktu proses yang jauh lebih cepat dibandingkan model lain seperti *mpnet*.

2.1.3 *Cosine Similarity*

Cosine similarity merupakan sebuah metode untuk menghitung kesamaan item yang dikonversikan ke dalam vektor. Interval dari *cosine similarity* dimulai dari angka nol sampai dengan satu. Angka nol menunjukkan bahwa tidak ada 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

sedangkan angka satu menunjukkan kesamaan antar item atau objek (Apriani et al., 2021).

Dalam penelitian ini, *cosine similarity* digunakan untuk mengukur kemiripan antar game berdasarkan hasil embedding dari deskripsi dan metadata menggunakan model *Sentence-BERT (SBERT)*. *Cosine similarity* digunakan untuk mengukur tingkat kemiripan antara dua item berdasarkan sudut vektor dalam ruang multidimensi (Juni Permana and Agung Toto Wibowo, 2023)

Secara matematis, *cosine similarity* dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\text{Cos}(x, y) = \frac{x \cdot y}{||x|| * ||y||} \quad (1)$$

Pada penelitian sebelumnya, *cosine similarity* umumnya digunakan dalam representasi dokumen berbasis TF-IDF. Namun dalam penelitian ini, *cosine similarity* diterapkan pada representasi embedding dari SBERT untuk menangkap kemiripan semantik antar game.

2.2 Collaborative Filtering

Collaborative Filtering merupakan pendekatan dalam sistem rekomendasi yang bekerja dengan memanfaatkan interaksi historis pengguna untuk memprediksi preferensi pengguna lainnya (Bharathipriya et al., 2021a) Selain itu, *Collaborative Filtering* juga bekerja dengan memanfaatkan umpan balik dari pengguna dengan memanfaatkan *rating* dari item yang ada maupun dari kesamaan perilaku pengguna lainnya, sehingga nantinya sistem akan merekomendasikan item yang sesuai dengan preferensi pengguna yang memiliki kesamaan dengan pengguna lainnya (Arfisko and Agung Toto, 2022).

2.2.1 Matrix Factorization

Matrix Factorization (MF) merupakan pendekatan berbasis *Latent Factor Model (LFM)* yang digunakan untuk merepresentasikan relasi antara pengguna dan item dalam bentuk matriks berdimensi rendah. Tujuannya adalah menyelesaikan masalah rating yang hilang dengan memprediksi nilai-nilai dalam matriks pengguna-item. Menurut Zhang (2022), MF menyajikan proses dekomposisi matriks besar menjadi dua matriks berukuran lebih kecil (*user matrix* dan *item matrix*), yang masing-masing merepresentasikan preferensi laten pengguna dan karakteristik laten dari item.



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

2.2.2 Single Value Decomposition (SVD)++

SVD++ adalah pengembangan dari *Funk-SVD* yang diperkenalkan oleh Yehuda Koren dalam kompetisi Netflix Prize. SVD++ memperhitungkan interaksi implisit pengguna, seperti riwayat keterlibatan dengan item, selain dari rating eksplisit. Pendekatan ini menggabungkan faktor-faktor laten dari pengguna dan item, serta kontribusi dari item-item yang pernah dinilai pengguna sebelumnya (Zhang, 2022).

2.3 Hybrid Filtering

Hybrid Filtering merupakan sebuah metode yang dikombinasikan dari metode *Collaborative* dan *Content-Based*, metode ini merupakan yang terbaik untuk sistem rekomendasi (Bharathipriya et al., 2021). Metode ini digunakan untuk menutupi kelemahan dari metode *Collaborative* serta *Content-Based* sehingga performa dari sistem rekomendasi yang dibuat dapat berjalan dengan optimal (Pradana and Wibowo, 2024).

Terdapat beberapa teknik pada metode ini untuk membangun sistem rekomendasi seperti *weighted*, *mixed*, *switching*, *feature combination*, *feature augmentation*, *cascade*, dan *meta level* (Aryadi Pramarta and Baizal, 2022). Pada penelitian ini dipilih teknik *weighted* untuk pembangunan sistem rekomendasi menggunakan *Hybrid Filtering*. Teknik *weighted* adalah teknik dengan menggabungkan dua metode yang berbeda yaitu *Content-Based Filtering* dengan *Collaborative Filtering*. Masing-masing metode yang digunakan diberikan bobot untuk menghasilkan *Hybrid Filtering*, pembobotan dapat dilakukan dengan cara berikut ini:

$$Hybrid = ((1 - W\alpha_{CF}) * CF) + (W\alpha_{CBF} * CBF) \quad (2)$$

Model rekomendasi hybrid dapat dirancang dengan teknik *weighted combination*, yaitu dengan menggabungkan hasil prediksi dari model *Collaborative Filtering* dan *Content-Based Filtering* melalui rumus linier berbobot (Pratama et al., 2023). Pendekatan ini memungkinkan sistem untuk menyesuaikan kontribusi masing-masing metode berdasarkan parameter *W alpha*, sehingga memberikan fleksibilitas dalam mengoptimalkan hasil 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

2.4 Metriks Evaluasi

Metriks evaluasi yang digunakan untuk mengevaluasi kinerja model yang digunakan pada penelitian ini adalah *precision*, *recall*, dan juga *F1-Score*. *Precision* merupakan metrik untuk mengukur seberapa akurat sebuah model dalam mengidentifikasi *positive* dari semua prediksi *positive*. *Recall* adalah sebuah metrik untuk mengukur seberapa banyak *positive* yang dapat teridentifikasi model dari semua *positive*. Terakhir *F1-Score* adalah metrik untuk mengukur keseimbangan antara *precision* dan *recall* (Valentino et al., 2024). Berikut adalah perhitungan dari *precision*, *recall*, serta *F1-Score*:

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP} \quad (3)$$

$$Recall = \frac{TP}{TP + FN} \quad (4)$$

$$F1 - Score = \frac{2 * Precision * Recall}{Precision + Recall} \quad (5)$$

2.5 Django

Django pertama kali ditemukan oleh Simon Willison and Adrian Holovaty pada tahun 2003. *Framework* ini memiliki prinsip “*don’t repeat yourself!*” yang mempromosikan penggunaan kembali kode serta pemeliharannya. *Framework* ini juga membuat penggunanya dapat berinteraksi langsung dengan *database* dengan bahasa pemrograman Python alih-alih menggunakan *Structured Query Language* (SQL) (Dhadil et al., 2024).

Django merupakan *framework* yang bersifat *open-source* yang artinya dapat digunakan oleh siapa saja tanpa dikenai biaya sepeserpun. Django merupakan *framework* yang cocok untuk pengembangan web karena memiliki banyak fitur yang dapat membantu pengembang. Keamanan ketika memakai Django juga terjamin dikarenakan *framework* ini memiliki tingkat keamanan yang tinggi dan mudah untuk dilakukannya *maintenance* (Chandiramani and Singh, 2021).

2.6 Website

Website merupakan sekumpulan media berupa teks, video, gambar, maupun animasi yang menjadi satu dalam sebuah aplikasi dengan menggunakan protokol



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

HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*) dan diakses menggunakan perangkat yaitu browser. Tujuan dari adanya website adalah memudahkan pengguna untuk saling berbagi informasi dan memperbaruinya secara daring. Terdapat dua jenis website yaitu website statis dan dinamis. Perbedaan dari kedua website tersebut adalah website statis lebih bersifat konvensional dikarenakan untuk memperbaharui datanya harus dilakukan secara manual, sedangkan website dinamis dapat diperbaharui datanya secara *real-time* karena telah mendukung *database* di dalam sistemnya (Kesuma Astuti and Sri Agustina, 2022).

2.7 Video Game

Video game merupakan permainan yang dimainkan dengan peralatan atau perangkat dan dapat didasarkan pada cerita fiksi maupun non-fiksi. Jadi *video game* adalah sebuah permainan yang dapat dimainkan penggunaannya di berbagai perangkat seperti komputer, konsol, maupun *gadget* (M. Roos and Eka A, 2023). *Video game* dapat menjadi kegiatan untuk menyelesaikan masalah dan mencari kesenangan. *Video game* memiliki banyak *genre* seperti aksi, petualangan, simulasi, strategi, olahraga, permainan kata-kata, dan lain-lain (Khanif Zyen et al., 2023).

2.8 Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1 Hasil Riset Penelitian Terdahulu

Judul	Hasil
Improving the Accuracy of Online Game Recommendations: A Content-Based Filtering Approach Utilizing Cosine Similarity Matrix (Imran Abd Rouf et al., 2023)	Penelitian ini menyoroti permasalahan mengenai rekomendasi <i>game</i> yang sesuai dan akurat dengan pengguna, serta penggunaan metode <i>Collaborative Filtering</i> yang memiliki kelemahan seperti masalah <i>cold start</i> . Peneliti menggunakan metode <i>Content-Based Filtering</i> dengan <i>Cosine Similarity</i> untuk membangun sistem rekomendasi. Metode ini terbukti meningkatkan performa sistem rekomendasi dibandingkan dengan



© 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

	metode tradisional yang ada dari segi akurasi, presisi, dan juga relevansi.
From Implicit Preferences to Ratings: Video Games Recommendation based on Collaborative Filtering (Bunga et al., 2021)	Penelitian ini membandingkan beberapa algoritma collaborative filtering terhadap data game Steam yang dikonversi dari implicit feedback menjadi rating eksplisit. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa SVD++ dan SlopeOne merupakan dua algoritma terbaik, dengan SlopeOne unggul pada Precision@5 (0.7840) dan F1@5 (0.4735), sedangkan SVD++ mencatatkan MAE terendah (0.9727). Meskipun begitu, SVD++ memiliki waktu pelatihan yang jauh lebih lama, sehingga pemilihan algoritma dapat disesuaikan dengan kebutuhan komputasi dan konteks sistem.
HYBRID RECOMMENDER SYSTEM USING SINGULAR VALUE DECOMPOSITION AND SUPPORT VECTOR MACHINE IN BALI TOURISM (Aryadi Pramarta and Baizal, 2022)	Penelitian ini membuktikan bahwa penggabungan metode <i>hybrid</i> menggunakan <i>Collaborative Filtering</i> (SVD), <i>Content-Based Filtering</i> (Cosine Similarity), dan <i>Demographic Filtering</i> (SVM) dengan teknik <i>weighted</i> dan <i>switching</i> dapat meningkatkan akurasi prediksi <i>rating</i> . Model <i>hybrid</i> yang dibangun menghasilkan nilai MAE sebesar 0,6408 dan RMSE sebesar 0,8352, lebih baik dibandingkan jika metode dijalankan secara terpisah. Hasil 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

	menunjukkan bahwa kombinasi dari ketiga metode mampu mengatasi kelemahan masing-masing metode dan menghasilkan sistem rekomendasi yang lebih akurat dan stabil.
MOVIE RECOMMENDATION SYSTEM USING HYBRID FILTERING WITH WORD2VEC AND RESTRICTED BOLTZMANN MACHINES (Pradana and Wibowo, 2024)	Penelitian ini mengembangkan sistem rekomendasi film berbasis <i>Hybrid Filtering</i> dengan menggabungkan metode <i>Content-Based Filtering</i> menggunakan <i>Word2Vec</i> dan <i>Collaborative Filtering</i> menggunakan <i>Restricted Boltzmann Machine</i> (RBM). <i>Hybrid</i> dilakukan dengan teknik cascade, yaitu output dari <i>Word2Vec</i> menjadi input bagi RBM. Evaluasi menunjukkan bahwa urutan <i>Word2Vec</i> lalu RBM memberikan hasil terbaik dibanding sebaliknya, dengan nilai <i>precision@20</i> sebesar 0,6032 dan <i>NDCG@20</i> sebesar 0,7506. Hasil ini membuktikan bahwa pendekatan <i>hybrid</i> dapat meningkatkan kualitas rekomendasi dibanding metode tunggal.
Sistem Rekomendasi Film Menggunakan Metode Hybrid Collaborative Filtering Dan Content-Based Filtering (Arfisko and Wibowo, 2022)	Masalah yang ditemui peneliti adalah kelemahan sistem rekomendasi film seringkali mengalami <i>cold start</i> dengan metode <i>Collaborative Filtering</i> dan <i>over-specialization</i> ketika menggunakan metode <i>Content-Based Filtering</i> . Peneliti mencoba



© 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

menggabungkan sekaligus membandingkan kedua metode tersebut. Hasil akhir menunjukkan penggabungan kedua metode menghasilkan hasil paling baik dengan *Hit Rate* sebesar 0,8042 dibandingkan dengan masing-masing metode yang diuji tersendiri. Sehingga disimpulkan kombinasi kedua metode menghasilkan hasil yang baik untuk menutupi kelemahan metode satu sama lain.

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

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian pada penelitian ini adalah mengembangkan model rekomendasi *video game* untuk anak-anak dengan menggunakan metode *Hybrid Filtering*. Peneliti menggunakan metode *Waterfall*, dimulai dengan melakukan identifikasi kebutuhan, desain sistem, implementasi, dan pengujian. Metode *Waterfall* merupakan metode yang teratur dalam proses pengerjaannya sehingga tahapan dari satu ke yang lainnya menjadi lebih terstruktur (Badrul and Kurniawati, 2021).

3.2 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan metode *Waterfall*. Berikut adalah tahapan penelitian yang akan dilakukan:

1. Studi Literatur

Melakukan pencarian penelitian terkait dan terdahulu untuk membantu dalam proses penelitian seperti penelitian mengenai sistem rekomendasi dan metode yang cocok dengan sistem rekomendasi.

2. Identifikasi Kebutuhan Sistem

Pada tahapan ini akan dikumpulkan kebutuhan sistem seperti kebutuhan pengembangan model, pengembangan web, kebutuhan dataset, kebutuhan fungsional maupun non-fungsional, dan juga kebutuhan perangkat keras serta perangkat lunak.

3. Desain Sistem

Tahapan ini mencakup desain antarmuka dari web yang akan dibangun serta metode yang akan digunakan dalam membangun model rekomendasi *video game* untuk anak-anak. Model rekomendasi yang dibangun pada tahapan ini akan dievaluasi performanya, agar memastikan performa rekomendasi yang dihasilkan akan sesuai dengan preferensi pengguna.

4. Pengembangan Model 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

Pada tahapan ini model rekomendasi akan dikembangkan menggunakan metode *Hybrid Filtering*. Model ini dikembangkan agar dapat menghasilkan rekomendasi yang akurat sesuai dengan preferensi pengguna.

5. Pengujian Model Rekomendasi

Pengujian akan dilakukan dengan mengevaluasi metrik. Beberapa metrik seperti *precision*, *recall*, serta *F1-Score* akan digunakan untuk menentukan model terbaik dari setiap pengujian yang dilakukan.

6. Pengembangan Web

Saat model terbaik rekomendasi *video game* untuk anak-anak telah didapatkan, maka langkah selanjutnya adalah mengembangkan web. Model yang telah dibangun akan diimplementasikan ke dalam web agar memudahkan pengguna dalam menggunakan fitur rekomendasi. Nantinya web akan ditambahkan fitur lainnya yang masih berhubungan dengan rekomendasi *video game* untuk anak-anak.

7. Pengujian Web

Setelah pengembangan web berhasil dibangun, langkah selanjutnya adalah menguji web. Pengujian web berguna untuk memastikan bahwa web dapat menjalankan fitur-fitur yang ada berjalan dengan baik dan sesuai dengan identifikasi kebutuhan yang telah dilakukan sebelumnya.

8. Penulisan Laporan

Tahapan akhir dari penelitian ini adalah penulisan laporan. Dalam penulisan laporan, semua tahapan mulai dari identifikasi kebutuhan, desain sistem, pengembangan model rekomendasi, pengujian model rekomendasi, pengembangan web, dan pengujian web terdapat di dalam laporan. Laporan juga mencakup proses dan hasil dari penelitian yang dilakukan, sehingga dapat menjadi dokumentasi dan referensi untuk penelitian selanjutnya.

3.3 Objek Penelitian

Objek penelitian dari penelitian ini adalah aplikasi rekomendasi *video game* berbasis web menggunakan metode *Hybrid Filtering*. Objek ini dipilih karena keterkaitannya dengan tujuan penelitian yang telah dibuat sebelumnya yaitu untuk

mengembangkan model rekomendasi *video game* untuk anak-anak yang nantinya akan diimplementasikan ke dalam aplikasi web.



© 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



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 IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Identifikasi Kebutuhan

Berdasarkan hasil dari studi literatur yang telah dilakukan, identifikasi kebutuhan untuk kepentingan penelitian ini telah berhasil diidentifikasi. Identifikasi kebutuhan tersebut meliputi identifikasi kebutuhan pengembangan model, kebutuhan pengembangan web, kebutuhan perangkat keras, dan juga kebutuhan perangkat lunak. Kebutuhan yang telah diidentifikasi diperlukan untuk mendukung kelancaran penelitian.

4.1.1 Kebutuhan Pengembangan Model

4.1.1.1 Kebutuhan Dataset

Dalam mengembangkan model rekomendasi *video game* untuk anak-anak dengan menggunakan metode *Hybrid Filtering*, diperlukan dataset *video game* yang berisikan *game* dengan ESRB Rating yaitu *Everyone* agar sesuai dengan anak-anak usia 6-10 tahun dan juga dataset interaksi pengguna terhadap *game* yang berupa *feedback*. Kebutuhan dataset lebih lengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Kebutuhan Dataset

Kode	Nama	Deskripsi
KD-1	<i>Video Game</i> ESRB Rating "Everyone"	Dataset dengan <i>rating</i> "Everyone" dipilih agar tetap sesuai dengan anak-anak usia 6-10 tahun.
KD-2	Metadata	Berisikan informasi <i>game</i> seperti id unik, nama, deskripsi, <i>genre</i> , <i>platform</i> , <i>tag</i> , tahun rilis, dan juga gambar dengan jumlah minimal 500 <i>game</i> berbeda.
KD-3	Data interaksi pengguna	Berisikan interaksi berupa <i>playtime</i> pengguna terhadap <i>game</i> dengan jumlah minimal 30 interaksi <i>user</i> terhadap <i>game</i> dan <i>game</i> dengan minimal interaksi 10 <i>user</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

Berdasarkan Tabel 4.1, *dataset* yang digunakan dalam pengembangan sistem rekomendasi ini terdiri dari tiga bagian utama, yaitu game dengan ESRB *Rating Everyone*, *metadata* lengkap game, serta interaksi pengguna terhadap game. Dataset *metadata* diambil dari sumber terbuka menggunakan RAWG API dan *dataset* dari website Kaggle, data ini nantinya akan digabungkan dan digunakan untuk *Content-Based Filtering*. Data interaksi pengguna diperoleh dari beberapa *dataset* di Kaggle yang kemudian dikumpulkan menjadi satu *dataset* akhir. Data ini mencakup informasi seperti *playtime*, id unik *game*, dan id unik pengguna yang nantinya digunakan dalam pelatihan model *Collaborative Filtering*.

4.1.1.2 Kebutuhan Model

Model *Hybrid Filtering* yang dikembangkan ditujukan untuk dapat memberikan rekomendasi *video game* dengan menggabungkan kedua metode *Content-Based Filtering* dan *Collaborative Filtering*. Oleh karena itu model ini memiliki kebutuhan yang dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Kebutuhan Model

Kode	Nama	Deskripsi
KM-1	Kemampuan memberikan rekomendasi <i>video game</i>	Model mampu memberikan rekomendasi berdasarkan preferensi pengguna maupun berdasarkan preferensi pengguna lain yang memiliki kesamaan pola interaksi.
KM-2	Kecepatan	Model mampu memberikan rekomendasi dengan waktu kurang dari 60 detik.
KM-3	Performa	Model <i>Hybrid Filtering</i> memiliki performa yang lebih baik dibandingkan dengan hanya <i>Content-Based Filtering</i> atau <i>Collaborative Filtering</i> saja.

Kebutuhan model pada Tabel 4.2 mencakup kebutuhan model yang meliputi kemampuan memberikan rekomendasi *video game*, kecepatan, serta performa. Dengan adanya kebutuhan model, diharapkan model dapat memberikan rekomendasi *video game* yang sesuai dengan anak-anak usia 6-10 tahun.



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

4.1.2 Kebutuhan Pengembangan Web

4.1.2.1 Kebutuhan Fungsional

Web yang dikembangkan pada penelitian ini ditujukan sebagai antarmuka interaktif untuk mengimplementasikan sistem rekomendasi game anak-anak berbasis *Hybrid Filtering*. Web dirancang dengan mempertimbangkan kebutuhan pengguna yaitu orang tua, untuk dapat mengakses, menerima, dan menyimpan hasil rekomendasi. Pada Tabel 4.3 ditampilkan kebutuhan fungsional web yang dikembangkan pada penelitian ini.

Tabel 4.3 Kebutuhan Fungsional

Kode	Nama	Deskripsi
KF-1	Daftar atau Masuk	Pengguna dapat mendaftarkan akun atau masuk ke dalam sistem.
KF-2	<i>Input</i> atau <i>Edit Preferensi</i>	Pengguna dapat memilih atau mengubah preferensi berupa <i>genres</i> atau <i>platforms</i> .
KF-3	Rekomendasi <i>Video Game</i>	Pengguna mendapatkan rekomendasi <i>video game</i> berdasarkan preferensi yang dipilih dan juga berdasarkan input berupa nama <i>game</i> , <i>genre</i> , maupun <i>platform</i> .
KF-4	Simpan atau Hapus Koleksi	Pengguna dapat menyimpan atau menghapus koleksi <i>video game</i> yang direkomendasikan.
KF-5	Beri <i>Rating</i>	Pengguna dapat memberi <i>rating</i> dari angka 1-5 pada tiap <i>game</i> yang dipilih.

Seluruh kebutuhan fungsional web pada penelitian ini ditampilkan pada Tabel 4.3, hal ini penting bagi pengguna untuk mendapatkan pengalaman yang baik ketika menggunakan web dan juga yang terpenting mendapatkan rekomendasi *video game* untuk anak-anak.



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

4.1.2.2 Kebutuhan Non-Fungsional

Kebutuhan non-fungsional merupakan kebutuhan untuk memastikan web dapat berjalan dengan baik, stabil, serta optimal bagi penggunaanya. Di bawah ini merupakan kebutuhan non-fungsional pada pengembangan web:

Tabel 4.4 Kebutuhan Non-Fungsional

Kode	Nama	Deskripsi
KNF-1	Kecepatan Memberikan Rekomendasi	Sistem mampu memberikan rekomendasi dalam waktu kurang dari 60 detik.
KNF-2	Kemudahan Pengguna	Sistem mudah dimengerti dan digunakan oleh pengguna
KNF-3	Kompatibilitas	Sistem dapat diakses melalui browser Google Chrome ataupun Microsoft Edge

4.1.3 Kebutuhan Perangkat Keras

Dalam proses pengembangan model maupun web dibutuhkan perangkat keras yang mendukung agar penelitian dapat berjalan dengan lancar. Tabel 4.5 menampilkan kebutuhan perangkat keras untuk pengembangan model dan juga web.

Tabel 4.5 Kebutuhan Perangkat Keras

Kode	Nama	Deskripsi
KPK-1	CPU	Minimal Intel Core i5
KPK-2	RAM	Minimal 16 GB

Tabel 4.5 merupakan kebutuhan perangkat keras minimal agar pengembangan model dan web dapat berjalan dengan baik.

4.1.4 Kebutuhan Perangkat Lunak

Kebutuhan perangkat lunak merupakan kebutuhan terakhir dari penelitian ini. Kebutuhan perangkat lunak untuk pengembangan model berbeda dengan pengembangan web. Berikut ini adalah kebutuhan perangkat lunak untuk pengembangan model.

Tabel 4.6 Kebutuhan Perangkat Lunak Model

Kode	Nama	Deskripsi
KPLM-1	<i>Library sentence-transformers</i>	<i>Library</i> untuk menghasilkan <i>embedding</i> menggunakan SBERT
KPLM-2	<i>Library surprise</i>	<i>Library</i> untuk pelatihan model SVD++
KPLM-3	Pandas, numpy, scikit-learn	<i>Library</i> pendukung untuk data dan evaluasi
KPLM-4	<i>Jupyter Notebook</i>	<i>Source-code editor</i>

Perangkat lunak untuk pengembangan model pada Tabel 4.6 adalah perangkat lunak yang dibutuhkan untuk membangun sistem rekomendasi *Hybrid Filtering*.

Tabel 4.7 Kebutuhan Perangkat Lunak Web

Kode	Nama	Deskripsi
KPLW-1	<i>Framework Django</i>	<i>Framework</i> berbasis <i>Python</i> untuk pengembangan web
KPLW-2	<i>Visual Studio Code</i>	<i>Source-code editor</i>
KPLW-3	<i>PostgreSQL</i>	Basis data relasional untuk menyimpan informasi pengguna dan interaksi pengguna.

Tabel 4.7 menunjukkan perangkat lunak yang digunakan untuk membangun aplikasi web. *Django* dipakai sebagai framework utama, *Visual Studio Code* untuk menulis kode, dan *PostgreSQL* untuk menyimpan data pengguna dan interaksi *game*.

4.2 Desain Sistem

Setelah kebutuhan sistem berhasil diidentifikasi, langkah selanjutnya adalah merancang sistem rekomendasi *game* anak-anak berbasis *Hybrid Filtering*. Perancangan ini bertujuan untuk menjadi pedoman dalam proses pengembangan model maupun implementasinya ke dalam aplikasi web. Pada penelitian ini,

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

perancangan sistem dibagi menjadi dua bagian utama, yaitu perancangan model rekomendasi dan perancangan aplikasi web.

4.2.1 Perancangan Model Rekomendasi

4.2.1.1 Pengumpulan *Dataset*

Pada tahap pengumpulan data, peneliti menyusun dua *dataset* utama yang digunakan dalam pengembangan sistem rekomendasi. *Dataset* pertama berisi *metadata game* yang diperoleh melalui proses *scraping* dari RAWG API. RAWG merupakan salah satu basis data *video game* terbesar di dunia yang menyediakan lebih dari 500.000 entri *game* beserta fitur pencarian dan sistem rekomendasi berbasis *machine learning*. Alasan pemilihan RAWG API adalah karena layanan ini menyediakan informasi lengkap termasuk *rating* ESRB, yang sangat relevan dengan tujuan sistem, yaitu merekomendasikan *game* untuk anak-anak berdasarkan *rating* "Everyone". Data yang diambil meliputi ID *game*, nama *game*, deskripsi, *genre*, *platform*, tahun rilis, *tag*, dan gambar. Hasil dari proses *scraping* menghasilkan sebanyak 1.023 *game* yang memenuhi kriteria tersebut.

Sementara itu, *dataset* kedua merupakan data interaksi pengguna terhadap *game* yang diperoleh dari penggabungan beberapa sumber di *platform* Kaggle. *Dataset* ini berisi informasi *playtime* atau lama waktu bermain yang menjadi indikator ketertarikan pengguna terhadap sebuah *game*. Setelah proses penggabungan selesai, diperoleh total 5.814.820 pengguna unik, 718 *game* unik, dan total *playtime* mencapai lebih dari 96 miliar menit. Data interaksi ini kemudian dicocokkan dengan *dataset* *metadata* untuk proses pemetaan.

Meskipun jumlah *game* pada *dataset* interaksi hanya 718, peneliti tetap mempertahankan keseluruhan 1.023 data *game* dari *dataset* *metadata*. Hal ini dikarenakan sistem rekomendasi *Hybrid Filtering* yang dibangun tidak hanya menggunakan *Collaborative Filtering*, tetapi juga mengandalkan *Content-Based Filtering*. Dengan pendekatan ini, *game* yang belum memiliki cukup interaksi tetap dapat direkomendasikan berdasarkan kemiripan kontennya. Selain itu, mempertahankan *game* yang belum memiliki interaksi juga memungkinkan sistem untuk tetap berkembang seiring bertambahnya data pengguna di masa mendatang.



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

4.2.1.2 Pelatihan Model

Tahap pelatihan model pada sistem ini dilakukan dengan pendekatan *Hybrid Filtering*, yang merupakan usulan utama dalam penelitian ini. *Hybrid Filtering* menggabungkan dua metode rekomendasi, yaitu *Content-Based Filtering* (CBF) dan *Collaborative Filtering* (CF), untuk menghasilkan rekomendasi yang lebih akurat dan relevan.

Model CBF dibangun menggunakan *metadata game* yang telah melalui proses pembersihan dan normalisasi. Informasi seperti judul, deskripsi, *genre*, *platform*, tag, dan tahun rilis digabung menjadi representasi teks yang kemudian di-*encode* menggunakan model SBERT (*all-MiniLM-L6-v2*). Skor kemiripan antar *game* dihitung menggunakan *cosine similarity* untuk menghasilkan rekomendasi berbasis konten.

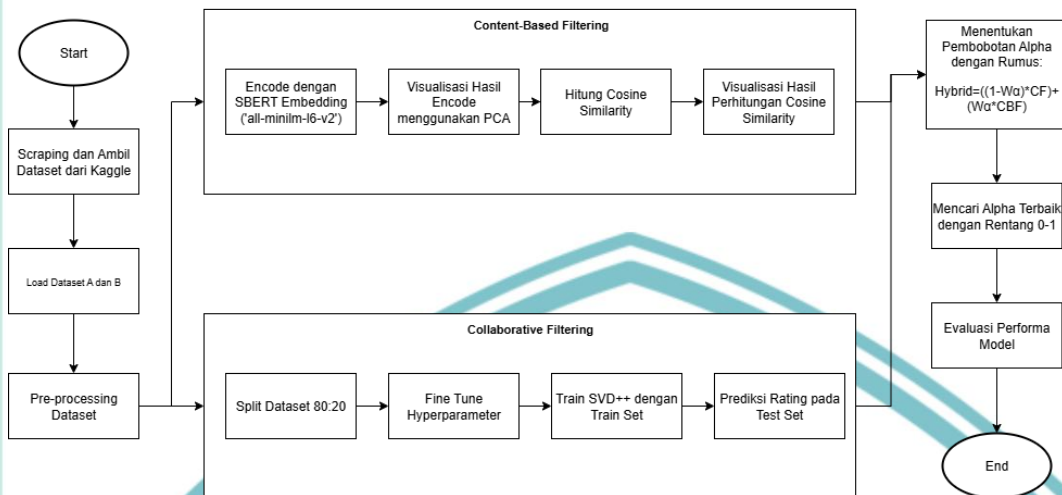
Sementara itu, model CF dilatih menggunakan algoritma SVD++ dengan data interaksi *user-game*. Dataset ini telah difilter berdasarkan threshold dan dibagi menjadi data latih dan data uji dengan rasio 80:20. Proses pelatihan CF bertujuan untuk memprediksi ketertarikan pengguna terhadap *game* berdasarkan pola interaksi pengguna lain.

Kedua hasil model tersebut kemudian digabung dalam skema *hybrid* melalui proses pembobotan, di mana skor akhir ditentukan dari kombinasi skor CBF dan CF dengan parameter α . Strategi ini memungkinkan sistem memberikan rekomendasi yang tetap relevan, baik untuk pengguna dengan interaksi tinggi maupun game yang belum banyak dimainkan. Untuk alur lengkap proses pelatihan model ini, dapat dilihat pada Gambar 4.1.



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 4.1 Perancangan Model Rekomendasi

4.2.2 Perancangan Web

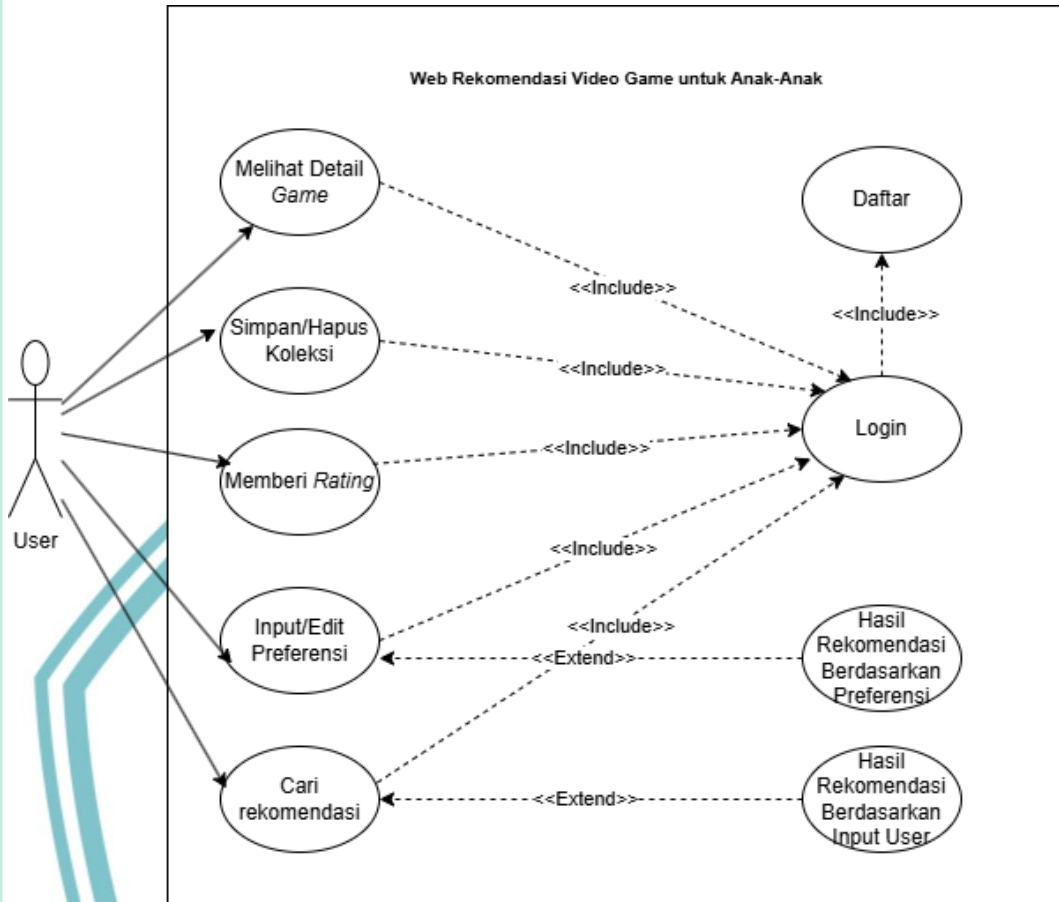
4.2.2.1 Use Case Diagram

Use Case Diagram pada penelitian ini dirancang berdasarkan identifikasi kebutuhan yang sudah didapatkan sebelumnya. Aktor pada *use case diagram* dihubungkan dengan aksi yang dapat dilakukan pada web. Gambar 4.2 menampilkan *use case diagram* web rekomendasi *video game* untuk anak-anak.

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



Gambar 4.2 Use Case Diagram

Gambar 4.2 menunjukkan *diagram use case* dari sistem rekomendasi *video game* anak-anak. Aktor utama dalam sistem ini adalah pengguna (*user*) yang dapat melakukan berbagai aktivitas, dimulai dari proses registrasi dan *login* ke dalam sistem. Setelah login, pengguna dapat mengatur preferensi seperti *genre* dan *platform game* yang disukai, serta mencari rekomendasi game secara manual berdasarkan nama *game*, *genre*, atau *platform*.

Hasil rekomendasi akan ditampilkan berdasarkan dua pendekatan, yaitu hasil dari *input* preferensi dan hasil pencarian manual. Kedua pendekatan ini merupakan ekstensi dari aktivitas yang dilakukan pengguna sebelumnya, ditandai dengan relasi <<extend>>. Selain itu, pengguna juga dapat melihat detail *game*, memberikan *rating* terhadap game yang ditampilkan, serta menyimpan atau menghapus *game* dari koleksi pribadi.



Hak Cipta :

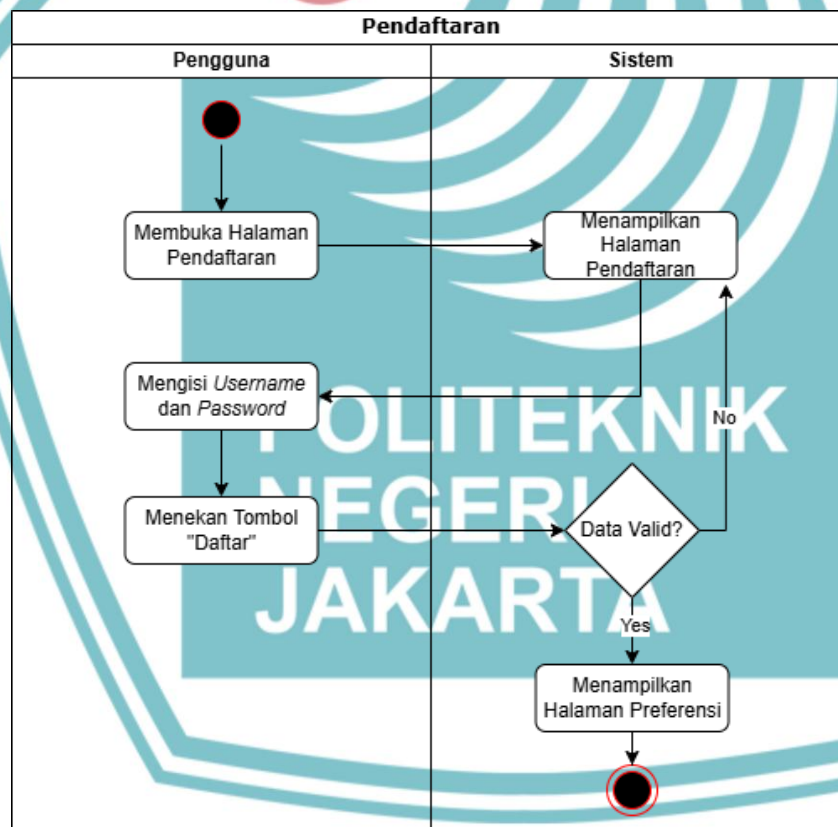
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

Diagram ini menggambarkan seluruh fungsionalitas yang dapat diakses oleh pengguna dalam aplikasi, sekaligus menjelaskan bagaimana masing-masing fitur saling berhubungan dan bergantung pada proses *login* sebagai prasyarat utama.

4.2.2.2 Activity Diagram

Activity Diagram merupakan pengembangan dari *use case diagram* yang digunakan untuk menggambarkan alur aktivitas yang dilakukan oleh pengguna dalam sistem. *Diagram* ini memperlihatkan tahapan-tahapan interaksi pengguna dengan sistem, mulai dari *login* hingga memperoleh rekomendasi dan mengelola koleksi *game*. Dengan adanya *activity diagram*, diharapkan proses pemahaman dan pengembangan sistem web ini dapat dilakukan dengan lebih terstruktur.

4.2.2.2.1 Pendaftaran



Gambar 4.3 Activity Diagram Pendaftaran

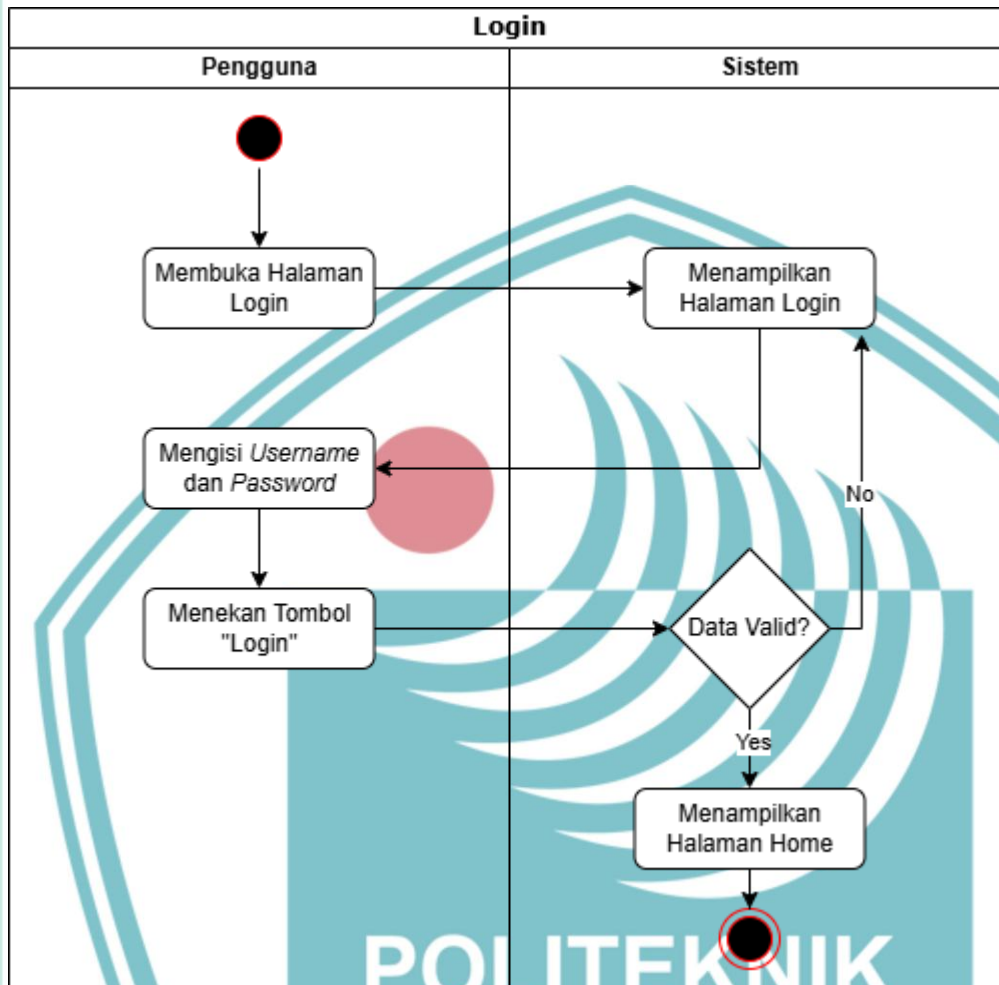
Pada Gambar 4.3 ditampilkan alur aktivitas pendaftaran akun yang diawali dengan membuka halaman pendaftaran. Pengguna lalu mengisi *username* dan *password* dan menekan tombol “Daftar”, jika pendaftaran berhasil, maka pengguna akan diarahkan ke halaman preferensi.



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

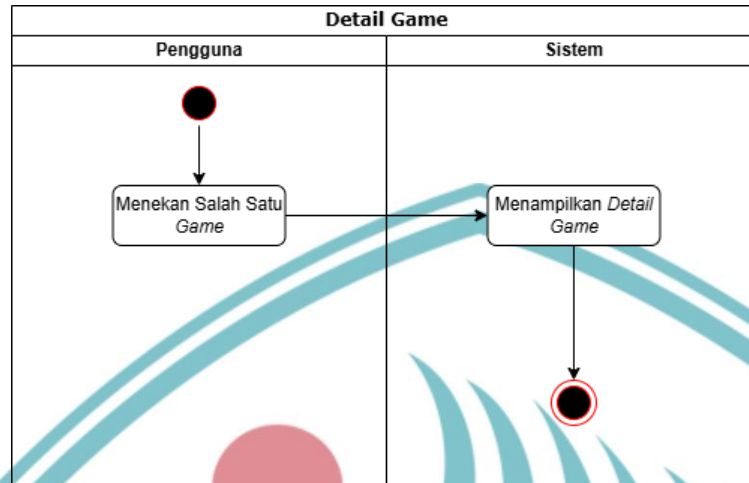
4.2.2.2.2 Login



Gambar 4.4 Activity Diagram Login

Gambar 4.4 merupakan alur aktivitas untuk proses *login* dimana pengguna membuka halaman *login* terlebih dahulu. Setelah di halaman *login*, pengguna memasukkan *username* dan *password* lalu menekan tombol "*login*", jika berhasil maka pengguna akan diarahkan ke halaman *home*.

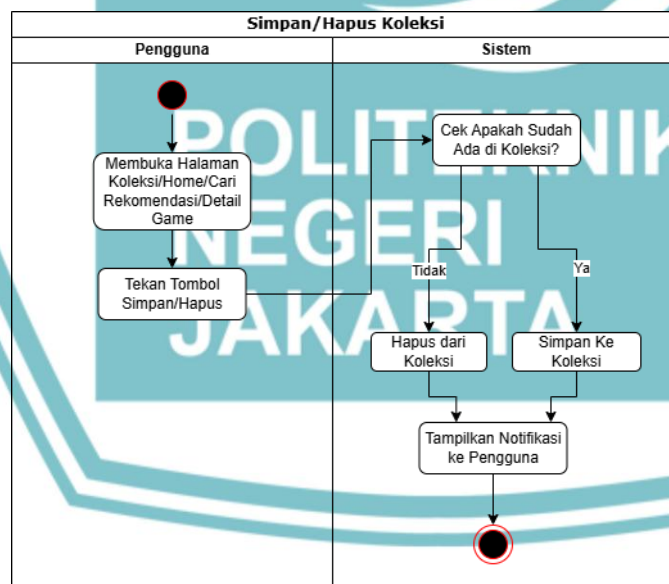
4.2.2.2.3 Detail Game



Gambar 4.5 Activity Diagram Detail Game

Activity Diagram pada Gambar 4.5 merupakan alur aktivitas pengguna untuk melihat detail *game* yang dipilih, jika berhasil maka sistem akan menampilkan detail seperti nama *game*, deskripsi, *genre*, *platform*, tahun rilis, *rating* pengguna, dan juga 5 *game* yang serupa dengan *game* yang ditampilkan detailnya.

4.2.2.2.4 Simpan atau Hapus Koleksi



Gambar 4.6 Activity Diagram Simpan atau Hapus Koleksi

Pada Gambar 4.6 ditampilkan aktivitas untuk simpan atau hapus *game* pada koleksi pengguna. Jika *game* sebelumnya sudah pernah disimpan, maka *game* yang dihapus

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 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

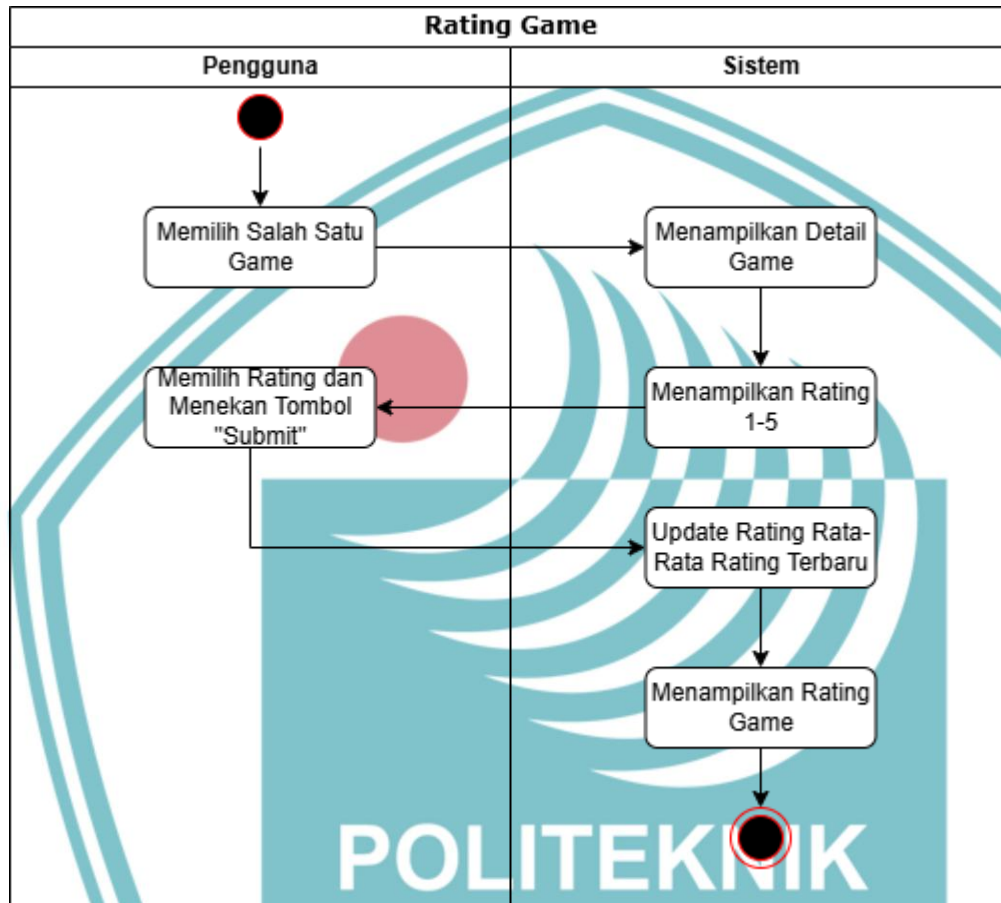


Hak Cipta :

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

dari koleksi akan berubah tombolnya menjadi “Simpan”, dan jika belum maka sebaliknya.

4.2.2.2.5 Rating Game



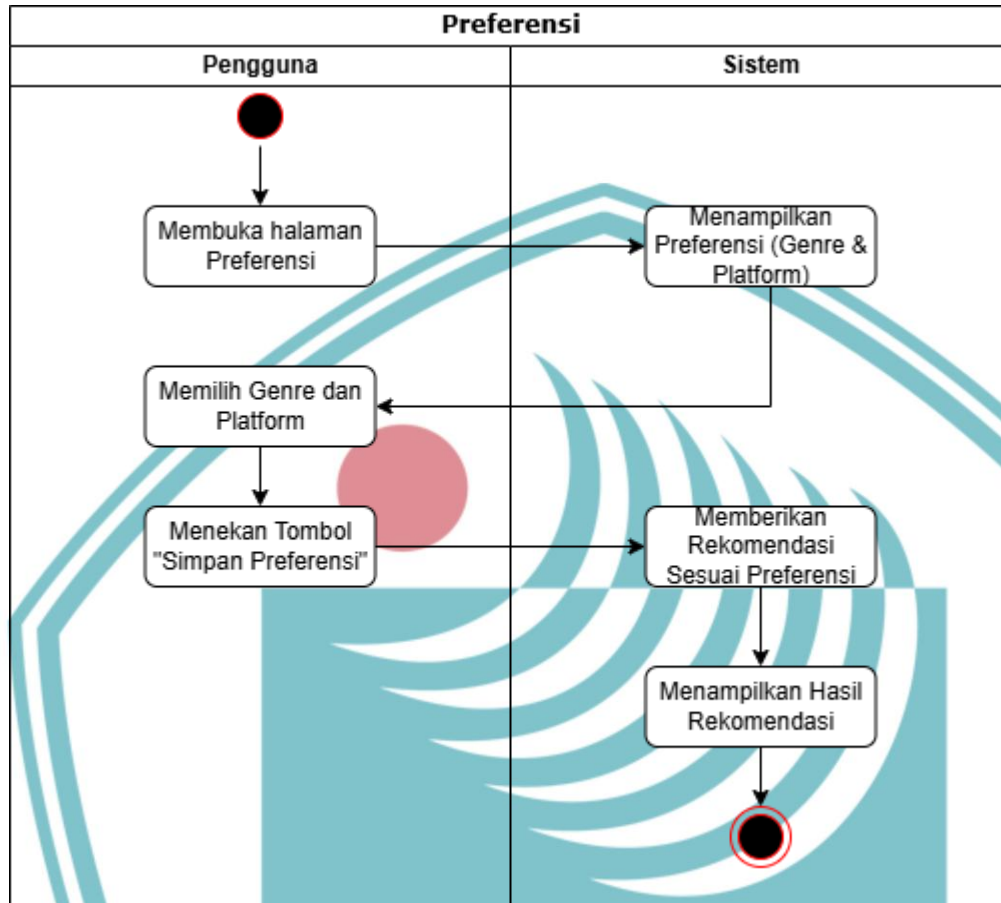
Gambar 4.7 Activity Diagram Rating Game

Diagram pada Gambar 4.7 ini menggambarkan alur aktivitas pengguna dalam memberikan rating pada game. Setelah memilih game, pengguna dapat memberikan rating dari 1 hingga 5 dan menekan tombol submit. Sistem akan memperbarui nilai rating dan menampilkan hasil rata-rata terbaru kepada 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

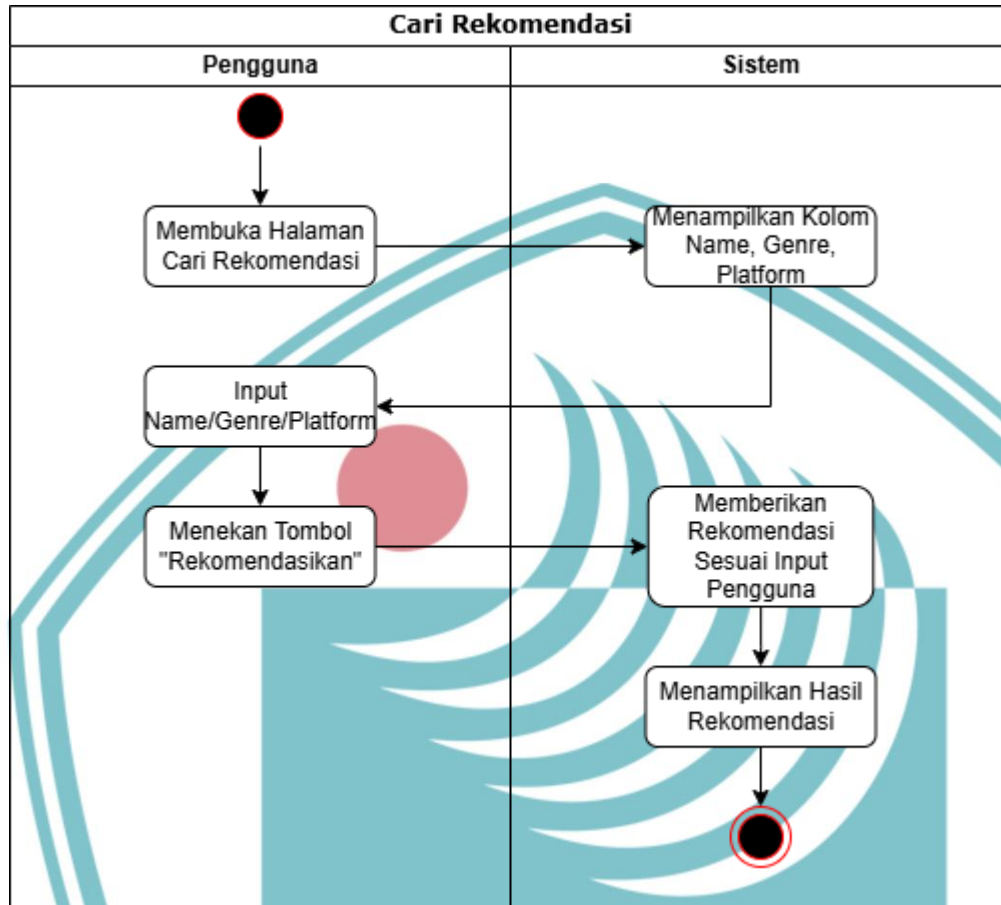
4.2.2.2.6 Input atau Edit Preferensi



Gambar 4.8 Activity Diagram Preferensi

Gambar 4.8 menunjukkan *diagram* aktivitas pengaturan preferensi oleh pengguna. Proses ini dimulai ketika pengguna membuka halaman preferensi, kemudian sistem menampilkan pilihan *genre* dan *platform*. Pengguna memilih preferensi yang sesuai, lalu menekan tombol “Simpan Preferensi”. Setelah data disimpan, sistem akan memberikan hasil rekomendasi berdasarkan *genre* dan *platform* yang telah dipilih, lalu menampilkannya kepada pengguna. Aktivitas ini mencakup baik *input* preferensi saat pertama kali menggunakan sistem maupun pengubahan preferensi di kemudian hari.

4.2.2.2.7 Cari Rekomendasi

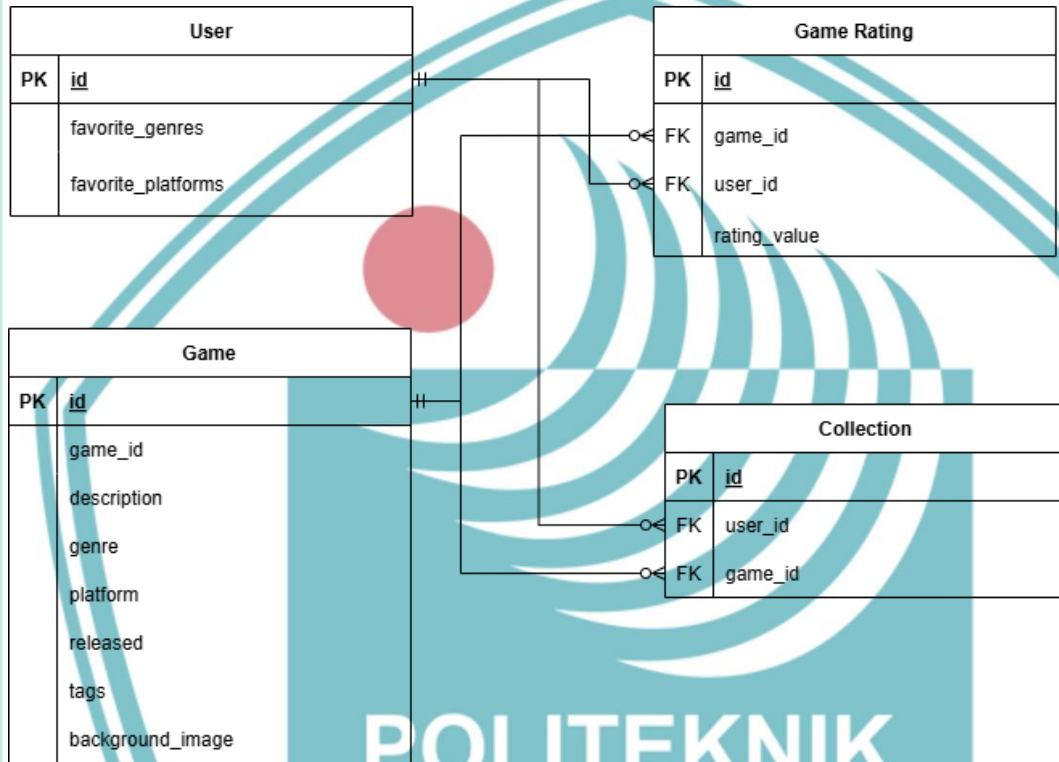


Gambar 4.9 Activity Diagram Cari Rekomendasi

Gambar 4.9 menunjukkan diagram aktivitas fitur pencarian rekomendasi berdasarkan *input* pengguna. Proses dimulai ketika pengguna membuka halaman “Cari Rekomendasi”, lalu sistem menampilkan kolom input seperti nama *game*, *genre*, dan *platform*. Pengguna dapat mengisi salah satu atau beberapa kolom tersebut, kemudian menekan tombol “Rekomendasikan”. Setelah menerima *input*, sistem akan memproses dan memberikan hasil rekomendasi *game* yang sesuai dengan *input*, kemudian menampilkannya kepada pengguna.

4.2.2.3 Database

Database yang digunakan pada penelitian ini adalah *PostgreSQL*. *PostgreSQL* adalah sistem manajemen basis data *open-source* yang andal dan fleksibel. Sistem ini mendukung berbagai jenis data serta bisa digunakan di banyak platform, sehingga cocok untuk kebutuhan aplikasi modern (Unal et al., 2023)



Gambar 4.10 *Entity Relationship Diagram*

Entity Relationship Diagram (ERD) pada sistem ini dirancang untuk menggambarkan hubungan antar entitas yang terlibat dalam proses rekomendasi dan pengelolaan game. Diagram ini terdiri dari empat entitas utama, yaitu User, Game, Game Rating, dan Collection.

Entitas User merepresentasikan pengguna sistem yang memiliki preferensi terhadap *genre* dan *platform game* tertentu. Setiap pengguna memiliki atribut seperti *favorite_genres* dan *favorite_platforms* untuk menyimpan data preferensinya, serta *id* sebagai *primary key* yang bersifat unik.

Entitas Game menyimpan informasi mengenai *game* yang direkomendasikan oleh sistem. Setiap *game* memiliki atribut seperti nama, *genre*, *platform*, deskripsi,



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

tanggal rilis, serta gambar. Atribut id digunakan sebagai *primary key*, sedangkan *game_id* disiapkan untuk keperluan referensi eksternal apabila diperlukan.

Entitas Game Rating menyimpan *rating* yang diberikan oleh pengguna terhadap *game* tertentu. Setiap *rating* memiliki relasi terhadap entitas User melalui atribut *user_id*, dan terhadap entitas Game melalui atribut *game_id*. Kedua atribut ini merupakan *foreign key* yang menghubungkan pengguna dengan game yang diberikan *rating*. Atribut *rating_value* menyimpan nilai *rating* yang diberikan pengguna.

Entitas Collection menyimpan data *game* yang disimpan oleh pengguna ke dalam koleksi pribadi mereka. Atribut *user_id* dan *game_id* masing-masing berfungsi sebagai *foreign key* untuk menghubungkan entitas User dan Game. Dengan demikian, setiap entri dalam tabel Collection menunjukkan bahwa seorang pengguna telah menyimpan *game* tertentu ke dalam koleksinya.

Secara keseluruhan, relasi yang terbentuk dalam ERD ini bersifat *one-to-many*, di mana satu pengguna dapat memiliki banyak koleksi dan memberikan banyak *rating* ke berbagai *game*, serta satu *game* dapat dimiliki atau dinilai oleh banyak user.

4.2.2.4 Wireframe

Wireframe antarmuka pada penelitian ini disusun sebagai rancangan awal tampilan halaman web yang merepresentasikan struktur dan elemen visual dari sistem yang dibangun. *Wireframe* yang dikembangkan terdiri dari sembilan halaman, yaitu halaman *landing*, halaman pendaftaran akun (*register*), halaman *login*, halaman preferensi, halaman beranda (*home*) untuk menampilkan rekomendasi, halaman tentang (diletakkan di bagian *footer*), halaman pencarian rekomendasi, halaman koleksi *game*, dan halaman detail *game*.



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

4.2.2.4.1 Halaman *Landing*

Gambar 4.11 Halaman *Landing*

Halaman *Landing* berisikan informasi web secara singkat. Terdapat tombol “Daftar”, “Login”, dan informasi mengenai fitur dan keunggulan yang ditawarkan pada web seperti yang terlihat pada Gambar 4.11.

4.2.2.4.2 Halaman *Daftar*

Gambar 4.12 Halaman *Daftar*



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

Wireframe halaman daftar dapat dilihat pada Gambar 4.12 yang berisikan kolom *username*, *password*, dan konfirmasi *password*. Selain itu juga terdapat tombol untuk masuk ke sistem dan juga tombol jika sudah memiliki akun.

4.2.2.4.3 Halaman *Login*

Gambar 4.13 Halaman *Login*

Tidak berbeda jauh dengan halaman daftar, halaman *login* juga terdiri dari beberapa kolom seperti *username* dan *password*. Terdapat tombol *login* jika data sudah diisi dan tombol “Belum punya akun? Daftar di sini” untuk ke halaman daftar.



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

4.2.2.4.4 Halaman Preferensi

The screenshot shows a web interface for the 'MainAman' application. At the top is a navigation bar with links: 'MainAman', 'Cari Rekomendasi', 'Koleksi', 'Tentang', and 'User'. Below the navigation bar, there are two large rectangular boxes labeled 'Genre Favorit' and 'Platform Favorit'. At the bottom center, there is a button labeled 'Simpan Preferensi'.

Gambar 4.14 Halaman Preferensi

Halaman preferensi seperti yang terlihat pada Gambar 4.14 berisikan pilihan *genre* dan *platform*. Kedua hal tersebut dapat dipilih atau disesuaikan oleh pengguna agar sesuai dengan preferensi mereka.

4.2.2.4.5 Halaman Utama (*Home*)

The screenshot shows the 'MainAman' application's main page. It features a navigation bar at the top with links: 'MainAman', 'Cari Rekomendasi', 'Koleksi', 'Tentang', and 'User'. Below the navigation bar, there are two sections: 'Untuk Anda' and 'User Lain Juga Menyukai'. Each section contains a grid of four placeholder boxes, each with a diagonal cross, indicating where content or images would be displayed.

Gambar 4.15 Halaman Utama

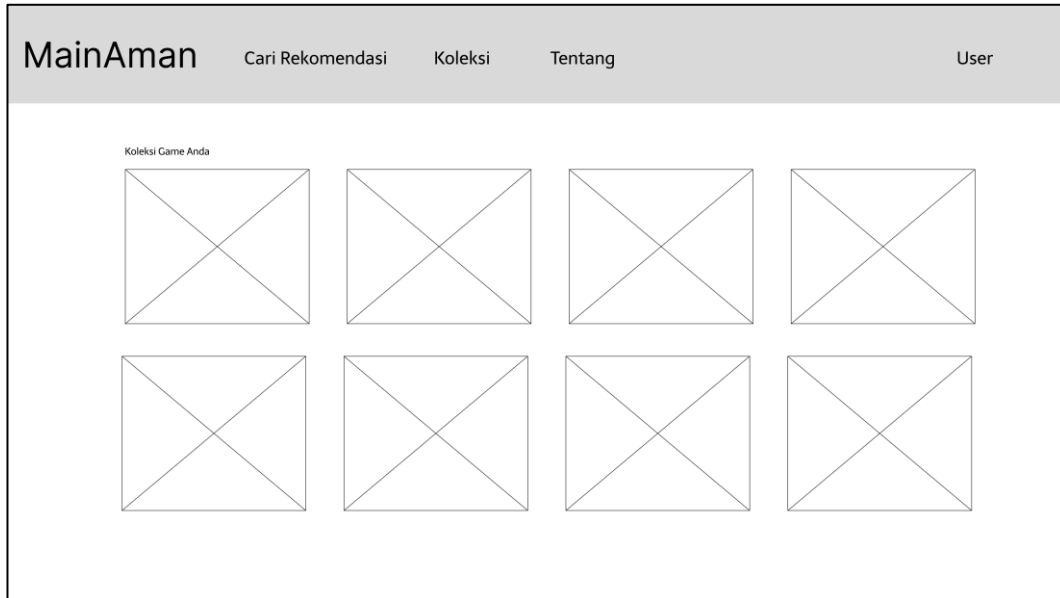


Hak Cipta :

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 4.15 menunjukkan halaman utama yang menampilkan *game* yang direkomendasikan sesuai dengan preferensi pengguna. Terdapat dua bagian yaitu “Untuk Anda” dan “User Lain Juga Menyukai”.

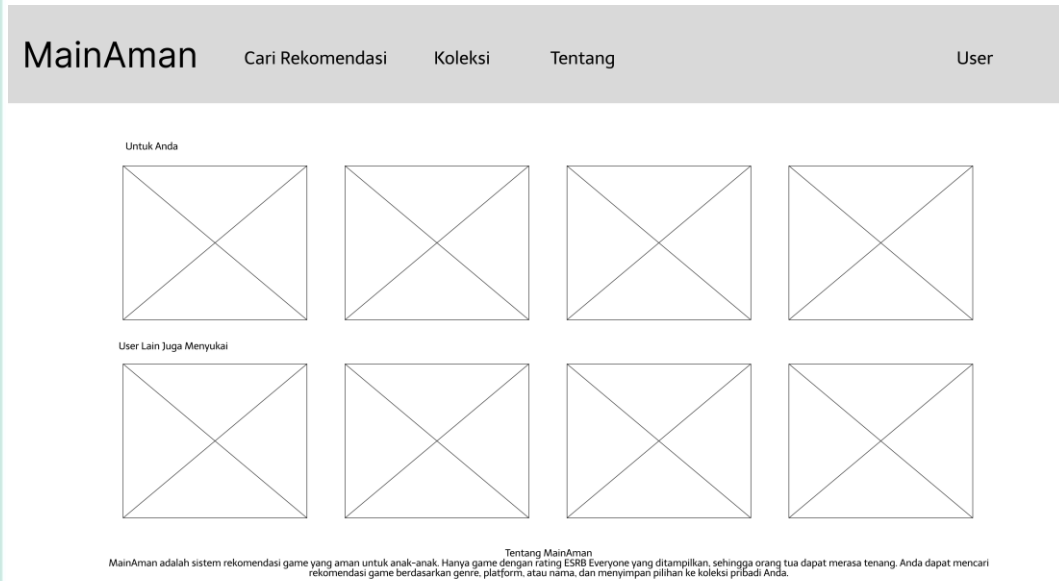
4.2.2.4.6 Halaman Koleksi



Gambar 4.16 Halaman Koleksi

Halaman koleksi yang terlihat pada Gambar 4.16 yang berisikan *game* yang dikoleksi pengguna. Pengguna dapat melihat *game* yang ada serta menghapus koleksi *game* tersebut dari koleksi pengguna.

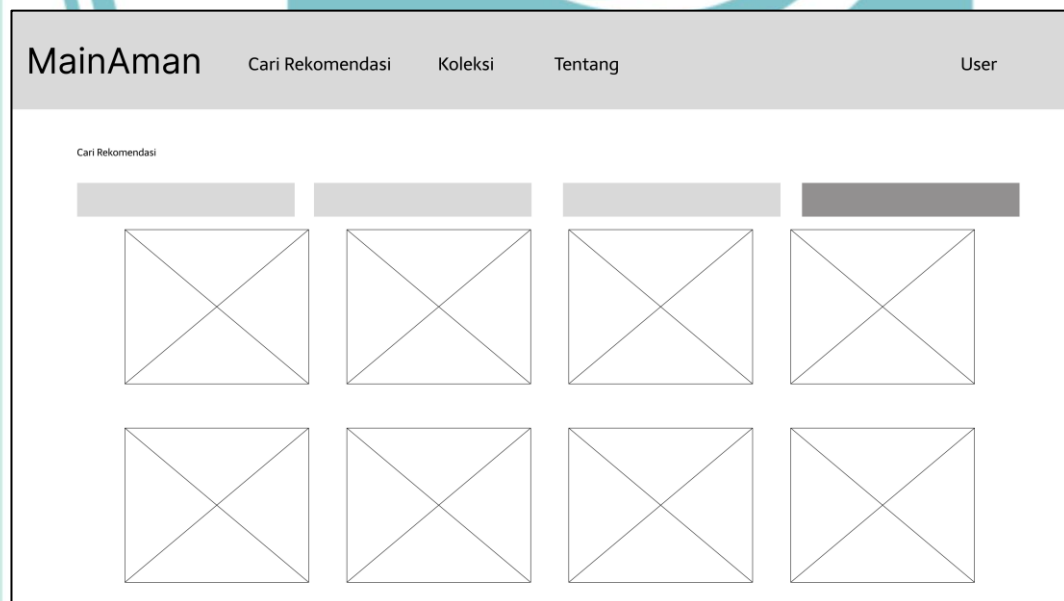
4.2.2.4.7 Halaman Tentang



Gambar 4.17 Halaman Tentang

Pada Gambar 4.17, terdapat halaman tentang. Halaman tentang berisikan informasi singkat mengenai fitur yang ditawarkan pada web.

4.2.2.4.8 Halaman Cari Rekomendasi



Gambar 4.18 Halaman Cari Rekomendasi

Halaman cari rekomendasi yang dapat dilihat pada Gambar 4.18 merupakan halaman untuk mencari rekomendasi berdasarkan *name*, *genre*, ataupun *platform*. Pengguna dapat mengisi kolom yang disediakan guna mencari rekomendasi *game*.

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Terdapat tombol “Rekomendasikan” untuk mencari rekomendasi setelah mengisi kolom yang ada dan sistem akan menampilkan rekomendasinya.

4.2.2.4.9 Halaman Detail *Game*

Gambar 4.19 Halaman Detail *Game*

Halaman detail *game* berisikan informasi mendetail mengenai *game* yang dilihat pengguna. Terdapat informasi seperti nama, *genre*, *platform*, tanggal rilis, dan juga deskripsi. Pengguna juga dapat memberikan *rating*, menyimpan atau menghapus koleksi, dan juga melihat rekomendasi *game* serupa.

4.3 Implementasi Sistem

Tahapan yang telah didesain lalu direalisasikan dalam tahap implementasi sistem. Pada tahap implementasi sistem, tahapan ini dibagi menjadi dua yaitu implementasi model dan juga implementasi web.

4.3.1 Implementasi Model *Hybrid Filtering*

4.3.1.1 *Dataset*

Seperti yang telah dijelaskan pada tahap identifikasi kebutuhan dan perancangan sistem, penelitian ini menggunakan dua jenis *dataset* utama, yaitu *metadata game* dan data interaksi pengguna. *Dataset metadata* berisi informasi deskriptif mengenai setiap *game* yang meliputi ID *game*, nama, deskripsi, *genre*, *platform*, tahun rilis, *tags*, dan gambar. Salah satu aspek penting dalam *metadata* ini adalah bahwa seluruh *game* yang digunakan telah disaring agar hanya mencakup *game* 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

rating ESRB "Everyone", sehingga sesuai untuk anak-anak usia 6-10 tahun. *Dataset metadata* ini diperoleh dari situs RAWG melalui proses web *scraping* menggunakan RAWG API. Pada Gambar 4.x dapat dilihat contoh *Dataset metadata*.

```
games_df = pd.read_csv("C:/Users/ronal/semoga ini datanya/dataset_game_final_only_rated.csv")
games_df.head(5)
```

	game_id	name	released	description	platforms	genres	background_image	tags
0	1300486960	Forza Horizon 4	2018-09-28	For the first time in the racing and driving g...	Xbox One, PC	'Racing', 'Arcade'	https://media.rawg.io/media/games/786/7863e587...	Singleplayer, Steam Achievements
1	1300598256	Super Mario Bros. Wonder	2023-10-20	Find wonder in the next evolution of Mario fun...	Nintendo Switch	'Adventure'	https://media.rawg.io/media/games/1fd/1fd3f030...	NaN
2	1300538293	Forza Horizon 5	2021-11-05	Your Ultimate Horizon Adventure awaits! Explor...	PC, Xbox Series X	'Racing', 'Arcade'	https://media.rawg.io/media/games/082/08236550...	Singleplayer, Steam Achievements
3	1300461502	Mario Kart 8 Deluxe	2017-04-28	Race and battle your friends in the definitive...	Nintendo Switch	'Racing'	https://media.rawg.io/media/games/6f8/6f846e94...	Multiplayer, Funny, Family Friendly, exclusive...
4	1300501971	Microsoft Flight Simulator	2020-08-18	From light planes to wide-body jets, fly highl...	Xbox Series X, PC	'Simulation'	https://media.rawg.io/media/games/89c/89ceadfd...	Singleplayer, Steam Achievements, Multiplayer

Gambar 4.20 Contoh *Dataset Game*

Sementara itu, *dataset* interaksi pengguna diperoleh dari kumpulan *dataset* publik yang tersedia di Kaggle. Data ini mencakup ID game (yang sesuai dengan game pada dataset metadata), ID unik pengguna, dan durasi waktu bermain atau *playtime* dalam satuan menit. Kedua dataset ini digunakan dalam implementasi metode *Hybrid Filtering*, baik pada proses *Content-Based Filtering* maupun *Collaborative Filtering*. Gambar 4.x menunjukkan contoh *dataset* interaksi.

```
: df = pd.read_csv("C:/Users/ronal/semoga ini datanya/merged_all_playtime.csv")
df.head(5)
```

	user_id	game_id	playtime
0	15	13247	1560.0
1	36	1300516246	1830.0
2	64	1300261706	6852.0
3	65	1300312303	7524.0
4	89	1300516965	840.0

Gambar 4.21 Contoh *Dataset Interaksi*

4.3.1.2 Pre-Processing

Sebelum masuk ke tahap pemodelan, kedua *dataset* yang digunakan dalam penelitian ini perlu diproses terlebih dahulu agar lebih rapi dan bersih. *Dataset* yang dimaksud adalah *metadata game* dan data interaksi 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

Untuk *dataset metadata game*, langkah pertama yang dilakukan adalah membersihkan isi teks, seperti mengubah semua huruf menjadi huruf kecil dan menghapus karakter-karakter yang tidak penting. Tahun rilis *game* juga diekstrak dari kolom *released* dan disimpan dalam kolom baru bernama *release_year*. Setelah itu, semua informasi penting seperti nama *game*, deskripsi, *genre*, *tags*, tahun rilis, dan *platform* digabungkan menjadi satu kolom text. Kolom ini nantinya digunakan sebagai *input* untuk proses *Content-Based Filtering*.

```
0 Title: forza horizon 4. Description: for the first time in the racing and driving genre, experience dynamic seasons in a shared open world explore beautiful scenery, collect over 450 cars, and become a horizon superstar in historic britain. Genre: racing, arcade. This game is available on: xbox one, pc. Tags: singleplayer, steam achievements. Release year: 2018
```

Gambar 4.22 Metadata Digabungkan

Sementara itu, untuk data interaksi pengguna, proses awal yang dilakukan adalah menyaring pengguna dan game agar hanya yang cukup aktif yang dipakai. Dalam hal ini, hanya *user* dengan minimal 30 interaksi dan *game* dengan minimal 10 interaksi yang dimasukkan ke tahap selanjutnya. Kemudian, data *playtime* atau durasi bermain (dalam menit) dikonversi menjadi *rating* dengan skala 1 sampai 5 berdasarkan aturan tertentu. Misalnya, bermain kurang dari 10 menit diberi *rating* 1, sedangkan bermain lebih dari 480 menit diberi *rating* 5. *Rating* ini akan digunakan sebagai masukan dalam proses *Collaborative Filtering*.

Jumlah user unik : 303			
Jumlah game unik : 659			
Jumlah interaksi : 13288			
	user_id	game_id	rating
7202	52848	12772	4
7203	52848	28074	5
7204	52848	57814	4
7205	52848	63738	3
7206	52848	224848	4

Gambar 4.23 Pre-processing Data Interaksi

Dengan pre-processing ini, data menjadi siap dipakai untuk membangun sistem rekomendasi *hybrid* yang akan dibahas pada bagian 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.3.1.3 Pengembangan *Content-Based Filtering*

Pada sistem rekomendasi ini, pendekatan *Content-Based Filtering* (CBF) digunakan untuk memberikan rekomendasi *game* berdasarkan kemiripan konten antar *game*. Proses ini mengandalkan deskripsi metadata tiap *game* yang telah diproses sebelumnya dan direpresentasikan dalam bentuk vektor menggunakan *Sentence-BERT* (SBERT). Dalam penelitian ini, digunakan *pre-trained embedding* “*all-MiniLM-L6-v2*” dari SBERT yang cukup ringan namun tetap efektif untuk pemetaan semantik. Seluruh *metadata game* yang telah melalui tahap *pre-processing* termasuk penggabungan nama *game*, deskripsi, genre, tags, platform, dan tahun rilis diberikan sebagai input ke model SBERT. Hasilnya adalah *embedding* berdimensi 384 untuk tiap *game*.

Dalam penelitian ini, setiap *game* direpresentasikan sebagai vektor menggunakan model SBERT, di mana satu *game* diubah menjadi deretan angka dengan 384 dimensi. Dimensi di sini adalah jumlah fitur atau angka dalam vektor yang menggambarkan makna dari metadata *game*. Vektor ini menjadi representasi numerik dari konten *game* tersebut dan digunakan untuk mengukur kesamaan antar *game*. Agar bisa divisualisasikan, vektor berdimensi tinggi ini kemudian diproses menggunakan PCA (*Principal Component Analysis*). PCA mengubah vektor asli menjadi dua komponen utama (*principal components*) yang tetap mewakili informasi penting dari data awal. Komponen ini disebut PC1 dan PC2, dan digunakan untuk memetakan data dalam bentuk dua dimensi. Secara umum, nilai dari vektor SBERT berada di kisaran sekitar -1.0 hingga 1.0, meskipun tidak dibatasi secara pasti. Setelah diproses dengan PCA, nilai komponen utama bisa lebih besar atau kecil tergantung distribusi data, misalnya berkisar dari -10 sampai 10 atau lebih.

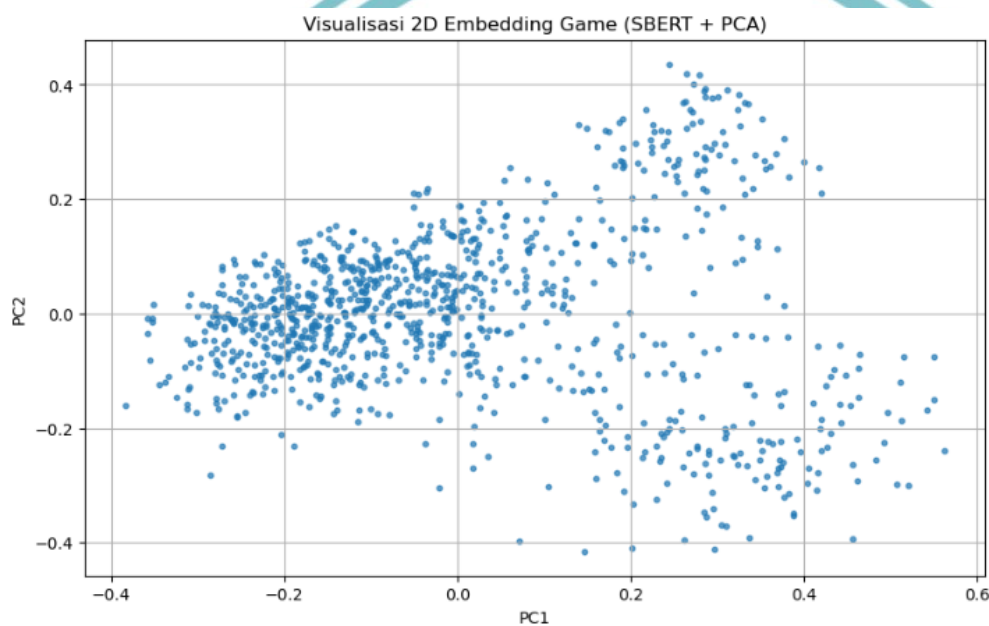
Untuk melihat distribusi konten *game* secara visual, dilakukan reduksi dimensi *embedding* menggunakan metode *Principal Component Analysis* (PCA) dari 384 dimensi menjadi 2 dimensi. PCA sendiri merupakan teknik untuk mentransformasi data dengan tujuan untuk menemukan temuan korelasi antar data yang ada. Pada penelitian ini PCA digunakan karena seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya, hasil *encode* dari SBERT memiliki dimensi sebanyak 384, sehingga untuk



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

mengetahui korelasi antar data yang mana pada penelitian ini adalah kemiripan antar konten *game*, maka digunakan PCA untuk mendapatkan *insight* atau temuan dalam dimensi yang lebih sedikit yaitu 2 dimensi. PCA bisa diterapkan di kasus ini dengan tujuan untuk memahami dan merangkum pola dari data konten *game* yang sudah direpresentasikan dalam bentuk vektor. PCA dapat membantu menemukan struktur tersembunyi dalam data dan membantu dalam analisis maupun visualisasi sistem rekomendasi.

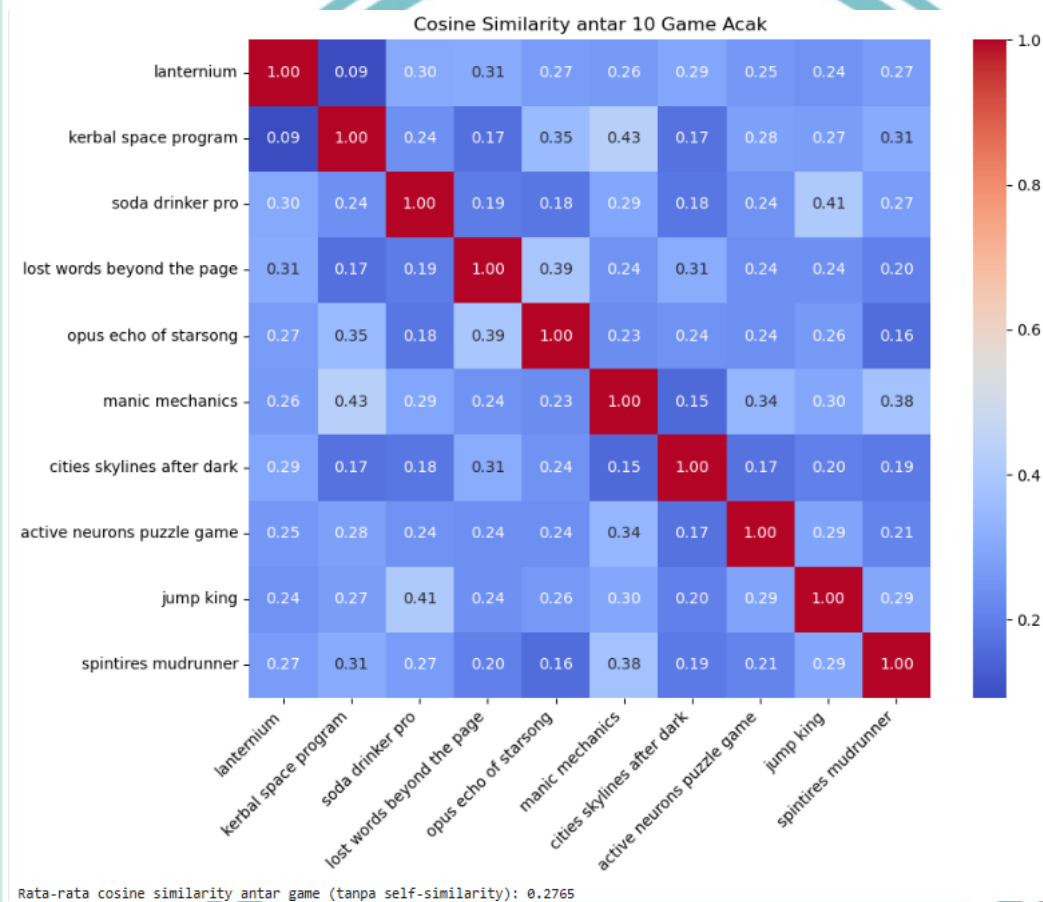


Gambar 4.24 Visualisasi *Embedding*

Pada visualisasi tersebut, setiap titik merepresentasikan satu *game*. Terlihat bahwa terdapat beberapa kluster titik yang berdekatan satu sama lain, menunjukkan bahwa *game-game* tersebut memiliki konten yang mirip. Sementara itu, sebagian titik lain tersebar cukup jauh, yang memperkuat indikasi bahwa sistem dapat mengenali perbedaan konten antar *game* dengan baik. Kondisi ini menunjukkan bahwa *embedding* yang dihasilkan *pre-trained embedding* “*all-MiniLM-L6-v2*” dari SBERT berhasil menangkap makna dari informasi yang terkandung dalam metadata *game*.

Embedding ini kemudian digunakan untuk menghitung kemiripan antar *game* dengan menggunakan *cosine similarity*, yang menghasilkan sebuah matriks kemiripan berdimensi $N \times N$, di mana N adalah jumlah total *game* dalam dataset (sebanyak 1023 *game*). Nilai *cosine similarity* berada dalam rentang 0 hingga 1,

dengan nilai 1 menunjukkan bahwa dua game sangat mirip secara konten, dan nilai mendekati 0 menunjukkan bahwa keduanya tidak mirip. Dari hasil perhitungan, didapatkan bahwa rata-rata cosine similarity antar game (dengan diagonal diabaikan) adalah sebesar **0.2765**. Nilai ini menunjukkan bahwa konten antar game dalam dataset cenderung beragam, yang merupakan kondisi ideal bagi pendekatan *Content-Based* agar dapat memberikan rekomendasi yang lebih personal dan relevan.



Gambar 4.25 Perhitungan *Cosine Similarity*

4.3.1.4 Pelatihan *Collaborative Filtering*

Pada tahap ini, sistem rekomendasi dikembangkan menggunakan pendekatan *Collaborative Filtering* (CF) dengan algoritma SVD++. Metode ini dipilih karena mampu memanfaatkan interaksi implisit seperti durasi bermain (*playtime*) yang telah dikonversi menjadi *rating* numerik. Model dilatih berdasarkan kombinasi antara *user id*, *game id*, dan *rating* hasil transformasi dari *playtime* yang sebelumnya telah difilter (*user* dengan minimal 30 interaksi dan *game* 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



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

minimal 10 interaksi). SVD++ adalah algoritma *Collaborative Filtering* berbasis *matrix factorization* yang dikembangkan untuk meningkatkan akurasi prediksi dengan memanfaatkan *rating* eksplisit sekaligus jejak interaksi implisit dari pengguna. Berbeda dengan SVD biasa yang hanya mempertimbangkan nilai *rating* yang diberikan user terhadap item, SVD++ juga memperhitungkan daftar item yang pernah diinteraksikan *user*, seperti *game* yang pernah dimainkan, meskipun tidak diberi *rating* langsung. Hal ini membuat SVD++ sangat cocok diterapkan dalam kasus nyata seperti platform *game*, di mana data eksplisit seringkali tidak tersedia, dan hanya tercatat interaksi seperti waktu bermain.

Secara teknis, SVD++ memetakan setiap *user* dan *item* ke dalam vektor laten berdimensi f , yang berisi representasi faktor tersembunyi dari preferensi user dan karakteristik item. Untuk memprediksi *rating* dari *user* terhadap *item*, algoritma ini menggabungkan beberapa komponen, yakni rata-rata global *rating*, bias *user* dan *item*, serta interaksi antara vektor laten *user* dan *item*. Berikut adalah rumus dari SVD++:

$$\hat{r}_{ui} = \mu + b_u + b_i + q_i^T p_u \quad (6)$$

Yang menjadi keunggulan utama SVD++ adalah tambahan komponen yang mewakili pengaruh dari semua *item* yang pernah diinteraksikan oleh user, di mana setiap item tersebut juga memiliki vektor kontribusi. Kontribusi ini dirata-ratakan dan digabung ke dalam preferensi *user* sehingga memberikan pemodelan yang lebih akurat terhadap pola perilaku pengguna.

Proses pelatihan dilakukan dengan membagi data menjadi 80% untuk pelatihan dan 20% untuk pengujian. Model SVD++ diinisialisasi dengan *hyperparameter*:

Tabel 4.8 *Hyperparameter* Pelatihan Model

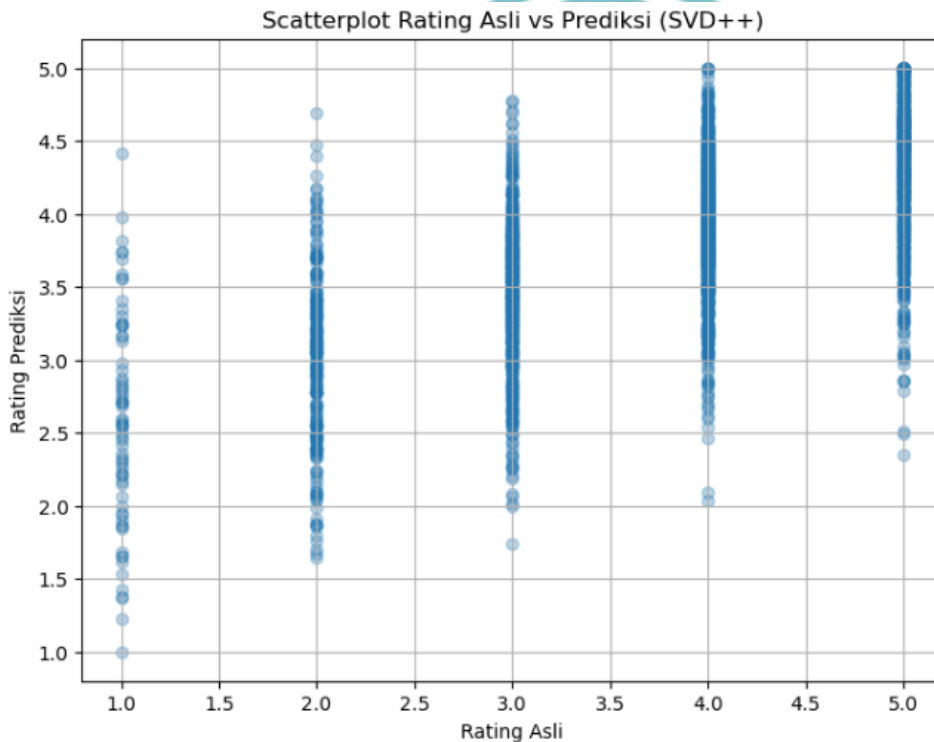
Hyperparameter	Nilai
Latent Factor	100
Epoch	40
Learning Rate	0.005
Regularization	0.01



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 pelatihan selesai, model diuji terhadap data pengujian dan menghasilkan nilai MAE sebesar 0.5693 dan RMSE sebesar 0.7432. Dalam konteks *rating* dengan skala 1 sampai 5, nilai ini menunjukkan bahwa prediksi model cukup akurat. Artinya, mayoritas prediksi yang diberikan oleh model tidak terlalu jauh berbeda dari *rating* asli yang diberikan oleh pengguna.



Gambar 4.26 Scatterplot Rating Asli vs Prediksi

Pada Gambar 4.26, dilakukan visualisasi dalam bentuk scatterplot antara rating asli dan hasil prediksi. Terlihat bahwa sebagian besar titik berada di sekitar diagonal, yang menunjukkan bahwa model mampu memberikan prediksi yang relatif mendekati nilai sebenarnya. Sebaran titik yang cukup padat di setiap nilai *rating* asli (1 hingga 5) juga menunjukkan bahwa model cukup stabil dalam memetakan preferensi pengguna terhadap *game* yang berbeda.

Visualisasi ini mengindikasikan bahwa model tidak menunjukkan bias yang signifikan terhadap nilai tertentu, serta tidak menghasilkan prediksi yang ekstrem atau melenceng jauh. Hal ini memperkuat kesimpulan bahwa pendekatan *Collaborative Filtering* menggunakan SVD++ berhasil mempelajari pola interaksi



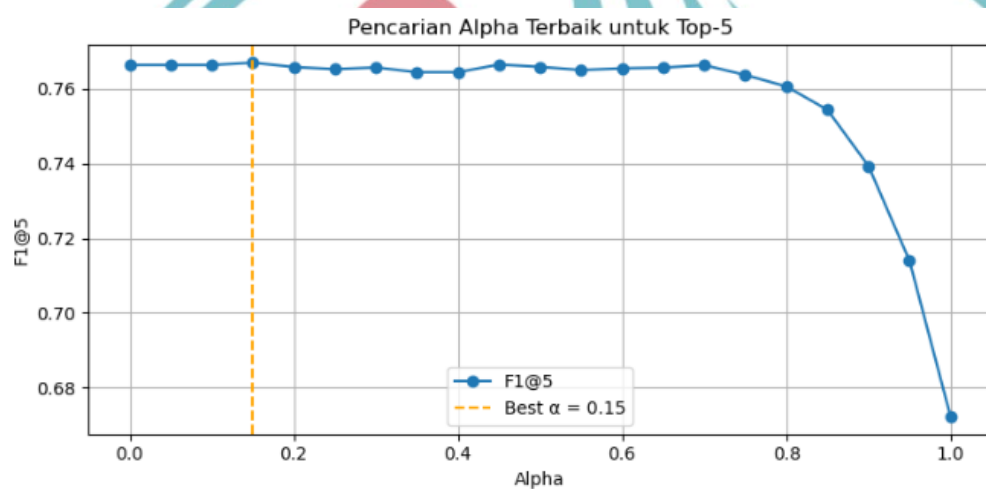
Hak Cipta :

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

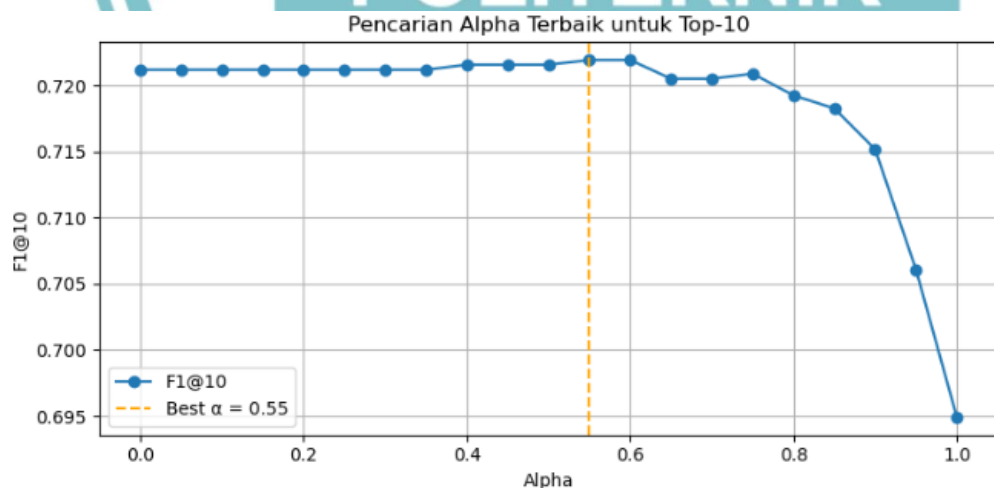
pengguna terhadap *game* secara efektif dan dapat digunakan sebagai salah satu komponen dalam sistem rekomendasi yang diusulkan.

4.3.1.5 Pembobotan *Hybrid*

Metode *Hybrid Filtering* digunakan untuk menggabungkan keunggulan dari dua pendekatan utama dalam sistem rekomendasi, yaitu *Collaborative Filtering* (CF) dan *Content-Based Filtering* (CBF). Penggabungan dilakukan dengan teknik pembobotan (*weighted*), di mana skor prediksi dari kedua model digabungkan menggunakan parameter α (*alpha*) sebagai penentu kontribusi masing-masing metode.



Gambar 4.27 Pencarian *Alpha* Top-5



Gambar 4.28 Pencarian *Alpha* Top-10

Gambar 4.27 dan 4.28 menunjukkan proses pencarian nilai α terbaik yang dilakukan dengan menguji berbagai nilai dari 0.00 hingga 1.00 dalam interval 0.05.



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

Setiap nilai α dievaluasi berdasarkan metrik *precision*, *recall*, dan *F1-score* pada dua skenario rekomendasi, yaitu Top-5 dan Top-10. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa pada Top-5, nilai $\alpha = 0.15$ menghasilkan performa terbaik dengan *precision* sebesar 0.8014, *recall* sebesar 0.7354, dan *F1-score* sebesar 0.7670. Hal ini menunjukkan bahwa kontribusi *Collaborative Filtering* (85%) lebih dominan dibandingkan *Content-Based Filtering* (15%) dalam menghasilkan rekomendasi yang relevan ketika jumlah item yang ditampilkan terbatas.

Namun, pada evaluasi untuk Top-10, nilai α optimal bergeser menjadi 0.55 dengan *F1-score* sebesar 0.7219. Perubahan ini mengindikasikan bahwa ketika sistem menampilkan lebih banyak item rekomendasi, kontribusi dari *Content-Based Filtering* menjadi lebih signifikan dalam meningkatkan keberagaman dan relevansi hasil rekomendasi. Temuan ini menegaskan bahwa metode *Hybrid Filtering* mampu beradaptasi terhadap konteks jumlah rekomendasi yang ditampilkan, serta pentingnya pemilihan parameter α yang sesuai untuk mengoptimalkan kinerja sistem.

4.3.1.6 Evaluasi Model *Hybrid Filtering*

Setelah proses pembobotan dilakukan dan nilai α (*alpha*) terbaik diperoleh untuk masing-masing skenario top-N, langkah selanjutnya adalah melakukan evaluasi terhadap kinerja model *Hybrid Filtering*. Evaluasi ini bertujuan untuk membandingkan performa tiga pendekatan utama, yaitu *Collaborative Filtering* (CF), *Content-Based Filtering* (CBF), dan model gabungan *Hybrid Filtering*, dalam memberikan rekomendasi game yang relevan berdasarkan input pengguna.

Dataset yang digunakan terdiri dari 13.288 interaksi pengguna yang dibagi menggunakan fungsi `train_test_split` dengan rasio 80:20. Hasil pembagian ini menghasilkan 10.630 interaksi pada data latih (*train set*) dan 2.658 interaksi pada data uji (*test set*). Evaluasi dilakukan secara eksklusif pada data test set, yaitu data interaksi nyata yang tidak pernah dilihat oleh model selama proses pelatihan.



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

LANGKAH 3 & 4: Evaluasi model dengan alpha terbaik ($\alpha=0.15$) untuk Top-5

PERBANDINGAN AKHIR MODEL (@5)			
MODEL	PRECISION	RECALL	F1-SCORE
CF	0.8007	0.7349	0.7664
CBF	0.7037	0.6436	0.6723
HYBRID ($\alpha=0.15$)	0.8014	0.7354	0.7670

🏆 Model terbaik pada Top-5: HYBRID ($\alpha=0.15$)

LANGKAH 3 & 4: Evaluasi model dengan alpha terbaik ($\alpha=0.55$) untuk Top-10

PERBANDINGAN AKHIR MODEL (@10)			
MODEL	PRECISION	RECALL	F1-SCORE
CF	0.5783	0.9579	0.7212
CBF	0.5542	0.9313	0.6949
HYBRID ($\alpha=0.55$)	0.5790	0.9586	0.7219

🏆 Model terbaik pada Top-10: HYBRID ($\alpha=0.55$)

Gambar 4.29 Evaluasi *Hybrid Filtering*

Hasil evaluasi top-N menunjukkan bahwa pada skenario rekomendasi Top-5, model *Hybrid Filtering* dengan $\alpha = 0.15$ memberikan performa terbaik dengan *F1-score* sebesar 0.7670, mengungguli metode CF (0.7664) dan CBF (0.6723). Hal ini menunjukkan bahwa kontribusi dominan dari CF (85%) tetap menjadi kekuatan utama dalam menghasilkan rekomendasi yang akurat ketika jumlah item terbatas, sementara CBF berperan sebagai pendukung tambahan.

Sedangkan pada skenario Top-10, nilai α optimal bergeser menjadi 0.55. Model *Hybrid* dengan komposisi ini kembali mencatatkan performa terbaik dengan *F1-score* sebesar 0.7219, mengungguli CF (0.7212) dan CBF (0.6949). Kenaikan kontribusi CBF dalam skenario Top-10 mencerminkan perannya dalam memperkaya variasi dan relevansi rekomendasi ketika jumlah item yang ditampilkan lebih banyak.

Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa metode *Hybrid Filtering* berhasil menggabungkan keunggulan dua pendekatan utama, CF yang kuat dalam mengenali pola perilaku pengguna, dan CBF yang memanfaatkan kemiripan konten *game*. Kombinasi keduanya terbukti menghasilkan rekomendasi yang lebih optimal dibandingkan penggunaan salah satu metode secara tunggal.

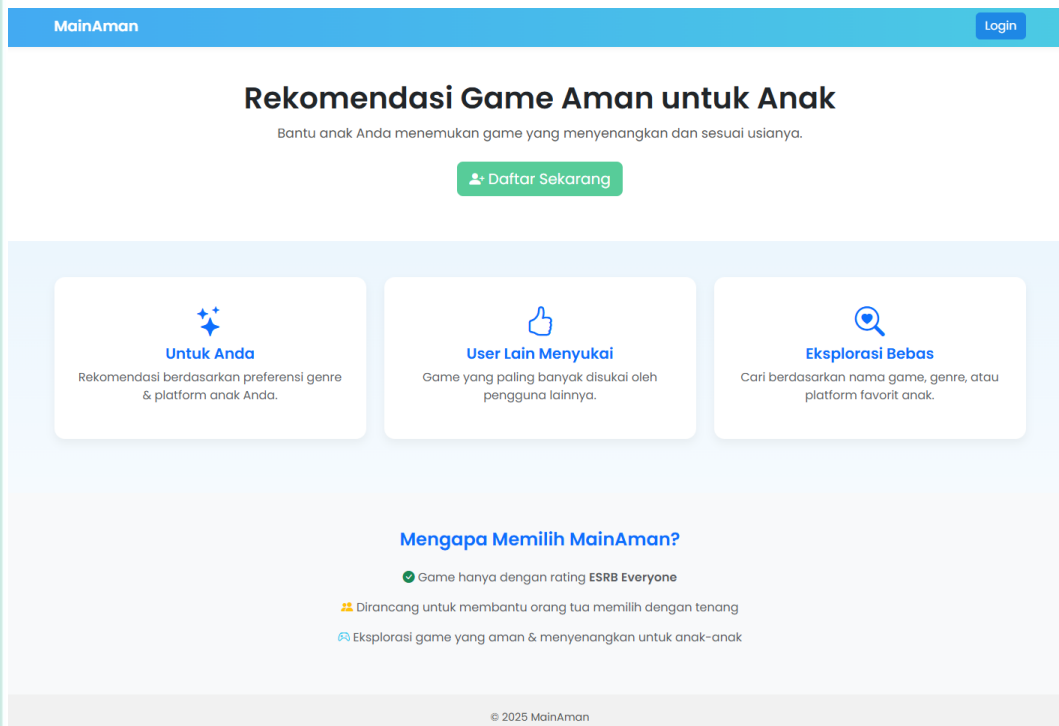


Hak Cipta :

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 Implementasi Web

4.3.2.1 Halaman *Landing*



Gambar 4.30 Halaman *Landing*

Halaman *Landing* merupakan halaman pertama yang muncul ketika pengguna membuka web “MainAman”. Pada halaman ini terdapat fitur untuk melakukan pendaftaran maupun *login*, nantinya ketika pengguna menekan salah satu tombol tersebut maka akan dialihkan ke halaman lain. Selain itu juga terdapat informasi fitur lain yang ada pada “MainAman”, serta beberapa alasan mengenai kenapa memilih web ini untuk merekomendasikan *game* kepada anak-anak.



© 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

4.3.2.2 Halaman Daftar

Gambar 4.31 Halaman Daftar

Halaman Daftar berisikan formulir pendaftaran bagi pengguna baru. Formulir ini berisikan *username* dan *password* yang digunakan sebagai syarat pendaftaran akun pada web MainAman.



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

4.3.2.3 Halaman *Login*

Daftar di sini.'"/>

Gambar 4.32 Halaman *Login*

Pengguna yang sebelumnya sudah memiliki akun bisa memasuki web MainAman melalui halaman *login*. Seperti yang terlihat pada Gambar 4.32, halaman *login* tidak jauh berbeda dengan halaman pendaftaran, namun perbedaannya ada pada formulir di halaman ini. Formulir *login* berisikan *username* dan *password*, dimana pengguna yang sudah memiliki akun perlu mengisi kedua data tersebut untuk masuk ke dalam 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.3.2.4 Halaman Preferensi

Gambar 4.33 Halaman Preferensi

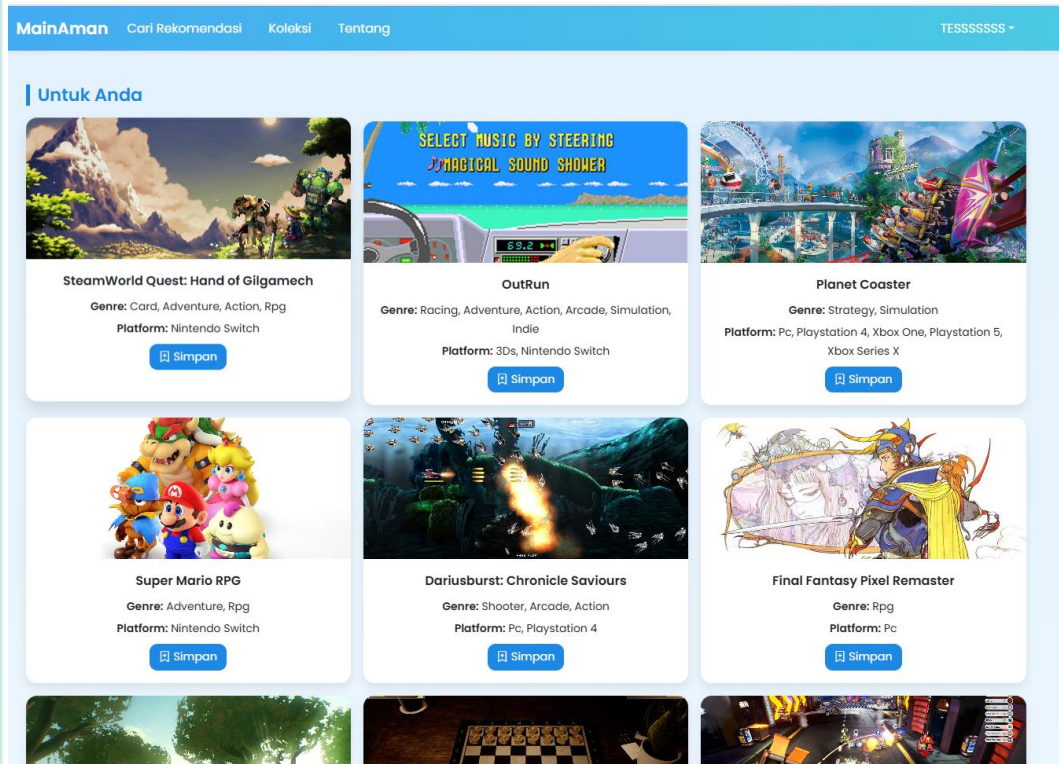
Setelah pengguna masuk ke dalam web MainAman, maka akan muncul halaman preferensi. Halaman ini berisikan daftar *genre* serta *platform* yang menjadi preferensi pengguna, nantinya pengguna akan mendapatkan rekomendasi *game* yang sesuai dengan preferensi pengguna pada halaman utama. Pengguna dapat memilih lebih dari satu *genre* maupun *platform* dan dapat menekan tombol “Simpan Preferensi” untuk menyimpan 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.3.2.5 Halaman Utama – Untuk Anda



Gambar 4.34 Halaman Utama 1

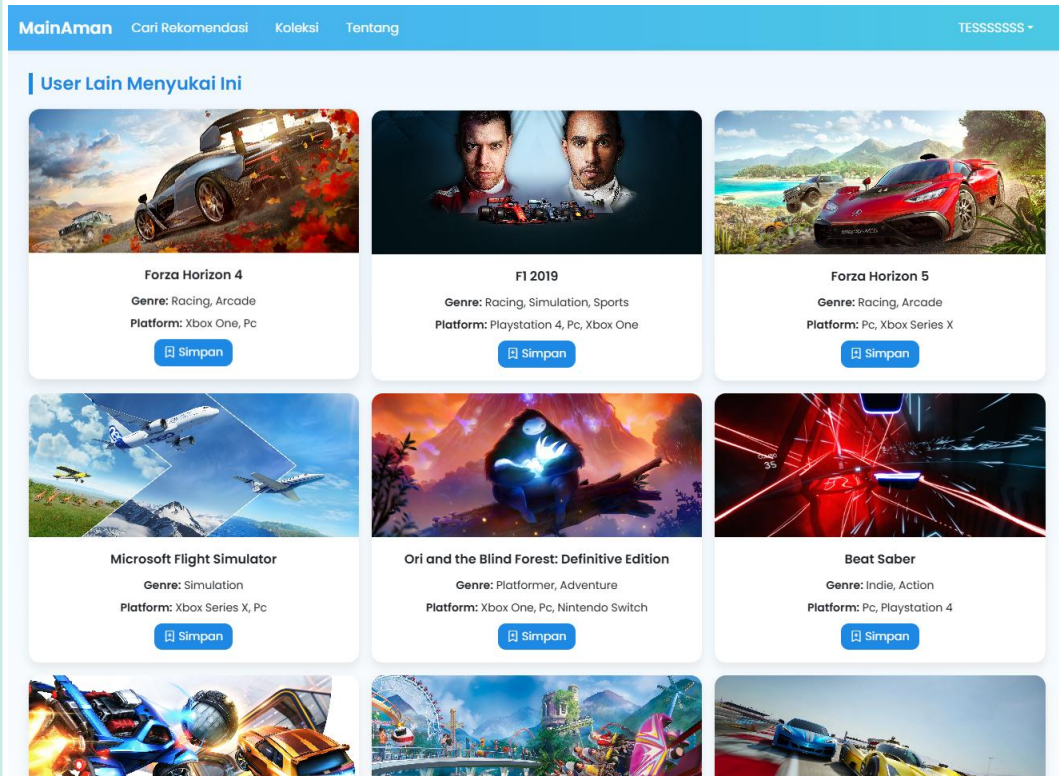
Pada halaman utama, bagian “Untuk Anda” menampilkan rekomendasi berdasarkan preferensi pengguna serta interaksi pengguna melalui pemberian *rating* pada *game* yang pengguna nilai. Di halaman ini pengguna juga dapat berinteraksi dengan rekomendasi *game* yang diberikan dengan klik kartu *game* untuk melihat detail *game* ataupun menekan tombol “Simpan” untuk menyimpan koleksi.



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

4.3.2.8 Halaman Utama – User Lain Menyukai Ini



Gambar 4.35 Halaman Utama 2

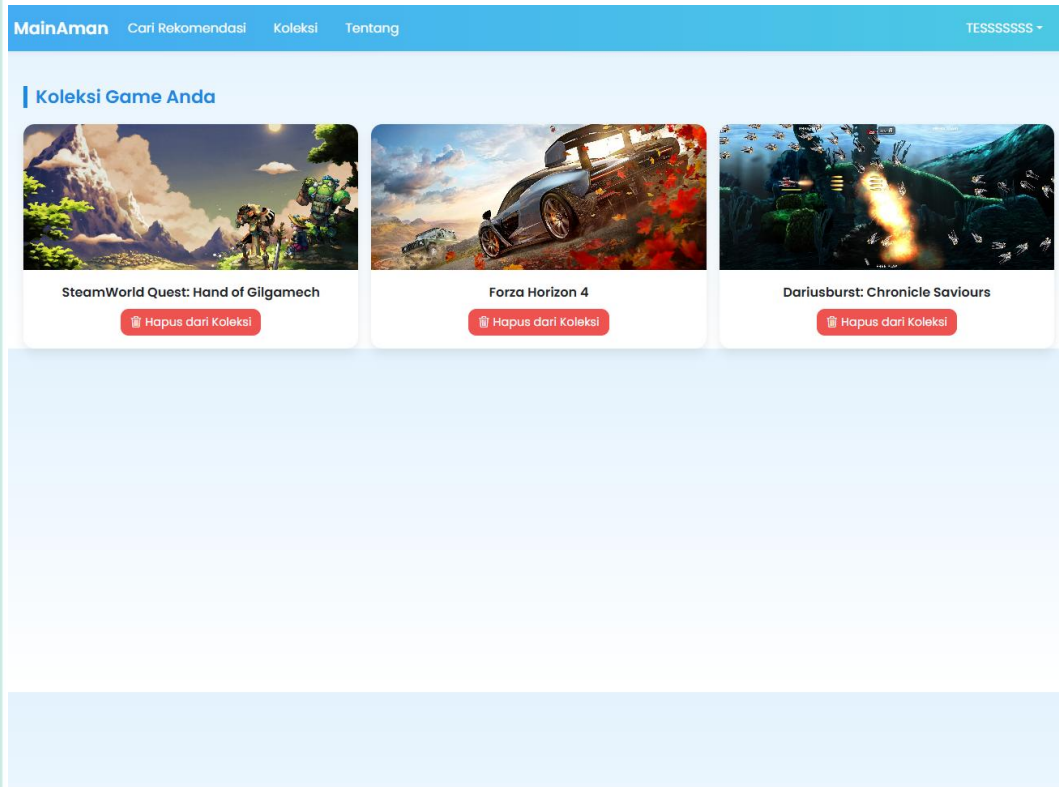
Tidak berbeda jauh dengan bagian “Untuk Anda”, halaman ini juga memberikan rekomendasi *game*. Rekomendasi yang diberikan berdasarkan *game* yang pernah di *rating* oleh pengguna dan berdasarkan pengguna lain yang serupa.



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

4.3.2.7 Halaman Koleksi



Gambar 4.36 Halaman Koleksi

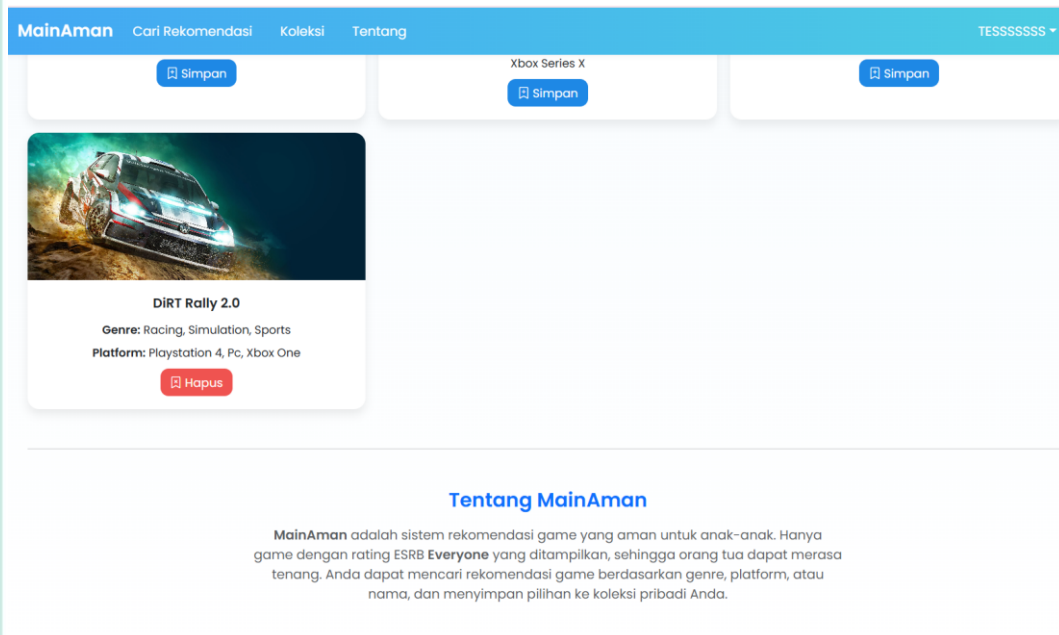
Seperti yang terlihat pada Gambar 4.36, halaman koleksi berisikan *game* yang pernah disimpan oleh pengguna. Pada halaman ini pengguna dapat menghapus *game* dari koleksi dengan menekan tombol “Hapus dari Koleksi” dan juga pengguna dapat membuka detail *game* dengan menekan salah satu dari *game* yang ada di halaman koleksi.



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

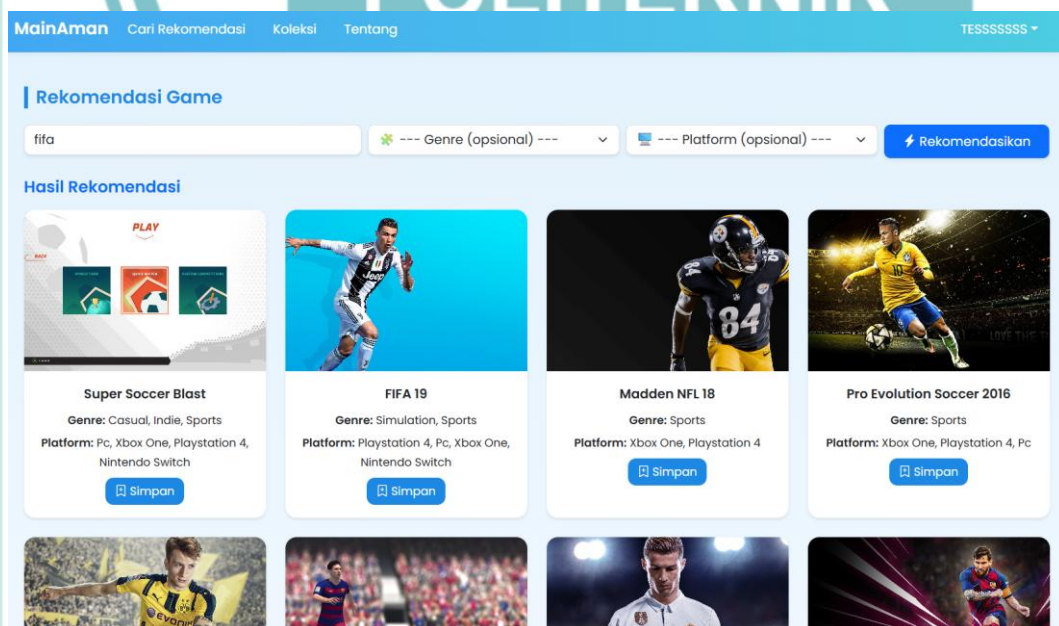
4.3.2.8 Halaman Tentang



Gambar 4.37 Halaman Tentang

Halaman Tentang yang dapat dilihat pada Gambar 4.37 merupakan halaman yang berada di paling bawah halaman utama. Halaman ini mendeskripsikan secara singkat mengenai web MainAman, mulai dari rekomendasi *game* yang diberikan dan fitur yang ada.

4.3.2.9 Halaman Cari Rekomendasi



Gambar 4.38 Halaman Cari Rekomendasi

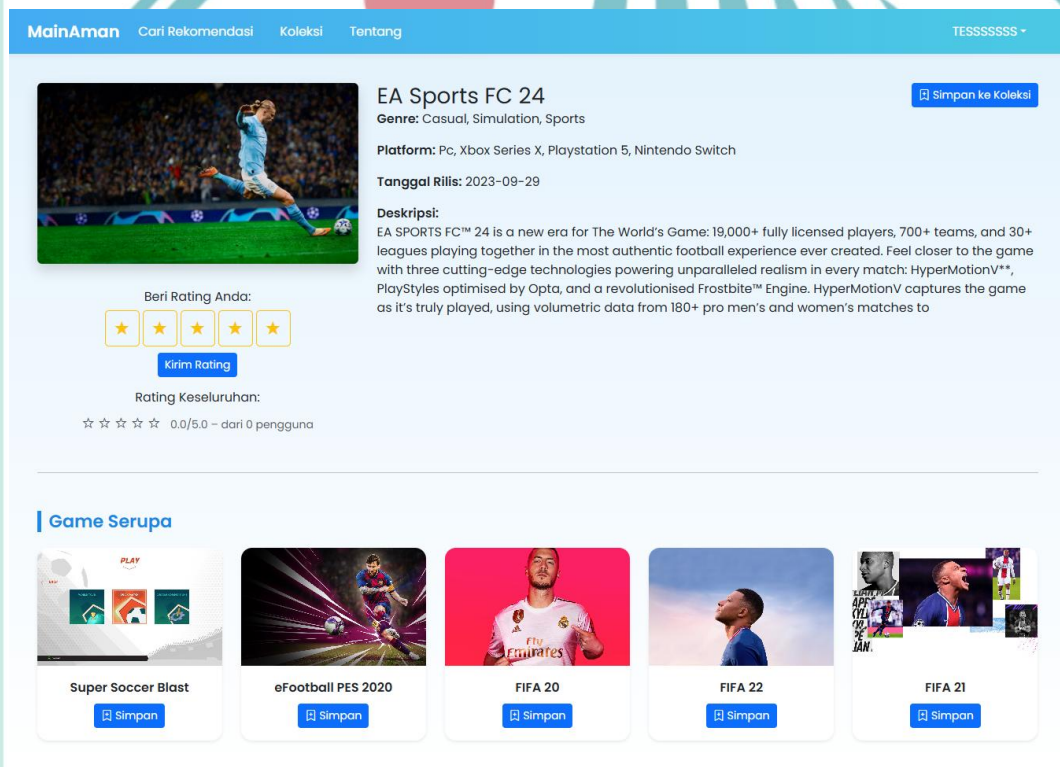


Hak Cipta :

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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Halaman cari rekomendasi merupakan halaman untuk mencari rekomendasi berdasarkan *input* pengguna yaitu nama, *genre*, dan *platform*. Pengguna dibebaskan untuk mengisi atau memilih satu, dua, ataupun tiga kolom sekaligus untuk mendapatkan rekomendasi. Ketika pengguna sudah mengisi kolom yang disediakan, maka pengguna dapat menekan tombol “Rekomendasikan” untuk mendapatkan rekomendasi berdasarkan *input*. Pada halaman ini pengguna juga dapat menekan tombol “Simpan” untuk menyimpan *game* yang diinginkan ke dalam koleksi serta melihat detail *game* dengan menekan salah satu *game* yang ditampilkan.

4.3.2.10 Halaman Detail Game



Gambar 4.39 Halaman Detail Game

Halaman detail *game* ditampilkan setelah pengguna menekan salah satu *game* yang ada di MainAman. Terdapat detail *game* seperti nama, *genre*, *platform*, tanggal rilis, serta deskripsi *game*. Pada halaman ini pengguna juga dapat menyimpan *game* ke koleksi baik itu *game* yang dipilih sebelumnya ataupun rekomendasi *game* serupa yang ada di bawah halaman. Pengguna dapat memberikan *rating* dengan rentang 1-



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 pada halaman ini dengan cara memilih bintang (*rating*) lalu menekan tombol “Kirim Rating”.

4.4 Pengujian

Sistem yang telah dikembangkan pada penelitian ini yaitu web rekomendasi *video game* untuk anak-anak dengan metode *Hybrid Filtering*. Pengujian ini bertujuan untuk menentukan apakah sistem ini layak digunakan atau tidak, serta dapat dijadikan bahan evaluasi untuk pengembangan ataupun penelitian di masa mendatang.

4.4.1 Deskripsi Pengujian

Pengujian yang dilakukan untuk sistem ini dibagi menjadi empat bagian. Pengujian tersebut adalah *Black Box Testing*, *User Acceptance Test* (UAT), *System Usability Scale* (SUS), dan *Net Promoter Score* (NPS). Pengujian *Black Box* dilakukan secara independen, sedangkan UAT, SUS, dan NPS dilakukan oleh pengguna akhir.

4.4.1.1 Black Box Testing

Black Box Testing adalah sebuah metode yang digunakan untuk menguji sebuah perangkat lunak tanpa perlu melihat struktur *internal* atau kode program. Pengujian ini berfokus untuk mengetahui apakah sistem sudah memberikan *output* yang sesuai berdasarkan *input* yang diberikan dan juga untuk mengetahui apakah fitur yang ada sudah berjalan dengan sesuai (Dwi Febriyanti et al., 2021) Pada penelitian ini *Black Box Testing* dilakukan secara independen dengan skenario pengujian yang dapat dilihat pada Gambar 4.40.

Tabel 4.9 Skenario *Black Box Testing*

Kode	Kasus	Skenario	Harapan
BB-1-1		Pengguna berhasil mendaftar dengan data yang sesuai.	Akun Pengguna berhasil didaftarkan dan diarahkan ke halaman preferensi.
BB-1-2		Pengguna gagal melakukan pendaftaran karena	Sistem menampilkan pesan “Username sudah terdaftar”.

© 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

	Pendaftaran	<i>username</i> tidak tersedia.	
BB-1-3		Pengguna gagal melakukan pendaftaran karena <i>password</i> tidak sesuai ketentuan.	Sistem menampilkan pesan “Minimal 8 karakter”.
BB-2-1	Login	Pengguna berhasil <i>login</i> dengan data yang sesuai.	Pengguna diarahkan ke halaman utama.
BB-2-2		<i>Username</i> atau <i>Password</i> salah.	Sistem menampilkan pesan “Username atau Password salah”.
BB-3-1	Preferensi	Pengguna memilih preferensi.	Sistem menampilkan daftar <i>genre</i> dan <i>platform</i> .
BB-3-2		Pengguna mengubah preferensi.	Sistem menampilkan daftar <i>genre</i> dan <i>platform</i> .
BB-3-3		Pengguna menyimpan preferensi.	Sistem mengarahkan pengguna ke halaman utama.
BB-4-1	Halaman Utama	Pengguna melihat bagian “Untuk Anda” pada halaman utama.	Sistem menampilkan rekomendasi <i>game</i> berdasarkan preferensi.
BB-4-2		Pengguna melihat bagian “User Lain Menyukai Ini” pada halaman utama.	Sistem menampilkan rekomendasi <i>game</i> berdasarkan <i>rating</i> pengguna terhadap <i>game</i> di MainAman

© 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

BB-5-1	Koleksi	Pengguna membuka halaman koleksi.	Sistem menampilkan koleksi <i>game</i> pengguna.
BB-5-2		Pengguna menekan tombol “Simpan ke Koleksi” pada <i>game</i> .	Sistem menampilkan pesan “ <i>Game</i> ditambahkan ke koleksi anda”.
BB-5-3		Pengguna menekan tombol “Hapus dari koleksi”	Sistem menampilkan pesan “ <i>Game</i> dihapus dari koleksi anda”.
BB-6-1	Tentang	Pengguna menekan “Tentang” pada <i>nav bar</i> .	Sistem mengarahkan <i>page</i> ke arah bawah pada halaman utama.
BB-7-1	Cari Rekomendasi	Pengguna menekan tulisan “Cari Rekomendasi” pada <i>nav bar</i> .	Sistem menampilkan halaman cari rekomendasi.
BB-7-2		Pengguna mengisi kolom yang disediakan.	Sistem menampilkan rekomendasi <i>game</i> .
BB-7-3		Pengguna tidak mengisi kolom yang disediakan sama sekali.	Sistem menampilkan pesan “Tidak ditemukan rekomendasi yang cocok. Silakan coba lagi.”
BB-8-1	Detail <i>Game</i>	Pengguna menekan salah satu <i>game</i> yang ditampilkan.	Sistem menampilkan halaman detail <i>game</i> yang dipilih dan <i>game</i> serupa.
BB-8-2		Pengguna memberikan <i>rating</i> .	Sistem menampilkan total <i>rating</i> terbaru.



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

4.4.1.2 User Acceptance Test (UAT)

User Acceptance Test (UAT) merupakan tahap pengujian dalam pengembangan sistem perangkat lunak yang diuji oleh pengguna akhir untuk memastikan fitur sistem berjalan dengan baik (Thabibi et al., 2025). Pada penelitian ini, pengguna akhir untuk sistem ini adalah orang tua dari anak-anak yang berusia 6-10 tahun. Pengujian UAT dibagi menjadi dua dalam penelitian ini yaitu UAT kualitas model rekomendasi dan UAT fitur web. Beberapa tabel di bawah ini merupakan pertanyaan pada UAT yang dilakukan.

Tabel 4.10 UAT Model

Kode	Pertanyaan	Format Jawaban
UAT-M-1	Bagaimana kualitas rekomendasi game yang ditampilkan oleh sistem MainAman?	1 = Sangat Tidak Relevan 5 = Sangat Relevan (Skala Likert 1-5)
UAT-M-2	Seberapa besar kepercayaan Anda terhadap sistem MainAman dalam membantu menemukan game yang sesuai dan aman untuk anak Anda?	1 = Sangat Tidak Percaya 5 = Sangat Percaya (Skala Likert 1-5)

Tabel 4.11 UAT Fitur Web

Kode	Fitur	Pertanyaan
UAT-W1-1	Registrasi dan Login	Fitur registrasi dan login berjalan dengan baik.
UAT-W1-2		Tampilan registrasi dan login mudah dipahami.
UAT-W1-3		Alur penggunaan registrasi dan login tidak membingungkan.

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

UAT-W2-1	Preferensi	Fitur pemilihan preferensi berupa genre dan platform berjalan sesuai harapan.
UAT-W2-2		Tampilan fitur input preferensi mudah dipahami.
UAT-W2-3		Alur penggunaan fitur input mudah diikuti.
UAT-W3-1	Rekomendasi <i>Game</i>	Rekomendasi game muncul sesuai preferensi yang dimasukkan.
UAT-W3-2		Informasi pada kartu game (judul, genre, platform, rating) mudah dipahami.
UAT-W3-3		Navigasi halaman rekomendasi mudah dan tidak membingungkan.
UAT-W4-1	Koleksi	Fitur “Simpan ke Koleksi” berjalan dengan baik.
UAT-W4-2		Tampilan fitur koleksi mudah dipahami.
UAT-W4-3		Menambahkan/menghapus koleksi dapat dilakukan dengan mudah.
UAT-W5-1	Rating	Fitur rating dapat digunakan tanpa kendala.
UAT-W5-2		Tampilan bintang/opsi rating jelas dan mudah digunakan.
UAT-W5-3		Proses pemberian rating terasa mudah dan cepat dipahami.

Pertanyaan-pertanyaan yang ada pada Tabel 4.11 memiliki format jawaban seperti Tabel 4.10 yaitu menggunakan skala likert dengan rentang angka 1-5. Nilai 1 berarti “Sangat Tidak Setuju” dan 5 berarti “Sangat Setuju”

4.4.1.3 System Usability Scale (SUS)

System Usability Scale (SUS) merupakan kuesioner yang dapat digunakan untuk mengukur *usability* dari sebuah sistem dan merupakan pengujian yang valid serta dapat diandalkan (Kurniawan et al., 2022) SUS memiliki total 10 pertanyaan yang dapat dilihat pada Tabel 4.12.



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

Tabel 4.12 Daftar Pertanyaan SUS

Kode	Pertanyaan
SUS-1	Saya berpikir akan menggunakan sistem ini lagi
SUS-2	Saya merasa sistem ini rumit untuk digunakan
SUS-3	Saya merasa sistem ini mudah digunakan
SUS-4	Saya membutuhkan bantuan dari orang lain atau teknisi dalam menggunakan sistem ini
SUS-5	Saya merasa fitur-fitur sistem ini berjalan dengan baik
SUS-6	Saya merasa ada banyak hal yang tidak konsisten (tidak serasi pada sistem ini)
SUS-7	Saya merasa orang lain akan memahami cara menggunakan sistem ini dengan cepat
SUS-8	Saya merasa sistem ini membingungkan
SUS-9	Saya merasa tidak ada hambatan dalam menggunakan sistem ini
SUS-10	Saya perlu membiasakan diri terlebih dahulu sebelum menggunakan sistem ini dengan baik

Sama seperti pengujian UAT, pengujian ini memiliki format jawaban dengan skala likert 1-5, dimana 1 berarti “Sangat Tidak Setuju” dan 5 berarti “Sangat Setuju”.

4.4.1.4 Net Promoter Score (NPS)

Net Promoter Score merupakan pengujian untuk mengukur seberapa besar kemungkinan pengguna akhir merekomendasikan sistem kepada teman atau kolega mereka (Baquero, 2022) Tabel 4.13 merupakan pertanyaan serta format jawaban pada pengujian NPS.

Tabel 4.13 Pertanyaan NPS

Kode	Pertanyaan	Format Jawaban
NPS-1	Seberapa besar kemungkinan Anda akan merekomendasikan aplikasi MainAman kepada teman atau kolega Anda?	Skala Likert 1-10 1 = Sangat Tidak Merekomendasikan



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

		10 = Sangat Merekomendasikan
--	--	------------------------------

4.4.2 Prosedur Pengujian

Pengujian yang telah disebutkan sebelumnya dikelompokkan menjadi dua prosedur pada penelitian ini. Prosedur pertama adalah pengujian independen yaitu *Black Box Testing*. Prosedur kedua adalah pengujian yang dilakukan oleh pengguna akhir yaitu UAT, SUS, dan NPS di dalam satu kuesioner uji coba web.

4.4.2.1 Pengujian Independen

Pengujian independen merupakan pengujian yang dilakukan secara mandiri pada penelitian ini dengan *Black Box Testing*. Pengujian ini dilakukan guna memastikan sistem berjalan dengan baik sebelum dicoba oleh pengguna akhir. Tabel 4.14 menunjukkan spesifikasi yang digunakan pada pengujian independen.

Tabel 4.14 Spesifikasi Pengujian Independen

Nama	Spesifikasi
CPU	Intel i5-12450HX
RAM	20 GB
Browser	Google Chrome
Sistem Operasi	Windows 11

4.4.2.2 Kuesioner Uji Coba Web

Setelah pengujian independen selesai dilakukan, tahap selanjutnya adalah kuesioner uji coba web. Kuesioner uji coba web berisikan pertanyaan *User Acceptance Test*, pertanyaan *System Usability Score*, dan yang terakhir pertanyaan *Net Promoter Score*. Kuesioner ini ditujukan ke pengguna akhir yang merupakan orang tua dari anak-anak berusia 6-10 tahun. Pada kuesioner ini, pengguna akan diminta untuk mencoba web MainAman terlebih dahulu sebelum menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ada sesuai dengan pengalaman mereka setelah mencoba web tersebut.

4.4.3 Data Hasil Pengujian

4.4.3.1 Hasil *Black Box Testing*

Pada pengujian *Black Box Testing* dilakukan perbandingan antara skenario dan pengamatan yang dilakukan dengan harapan. Jika hasil skenario yang dilakukan berbanding lurus dengan harapan, maka sistem dapat dikatakan sesuai dan sudah layak. Jika ada skenario yang gagal dan tidak memenuhi harapan maka dapat dikatakan fitur dari skenario tersebut perlu diperbaiki. Di bawah ini merupakan tabel yang menunjukkan hasil dari pengujian ini.

Tabel 4.15 Hasil *Black Box Testing*

Kode	Harapan	Pengamatan	Hasil
BB-1-1	Akun Pengguna berhasil didaftarkan dan diarahkan ke halaman preferensi.	Akun Pengguna berhasil didaftarkan dan diarahkan ke halaman preferensi.	Sesuai
BB-1-2	Sistem menampilkan pesan “Username sudah terdaftar”.	Sistem menampilkan pesan “Username sudah terdaftar”.	Sesuai
BB-1-3	Sistem menampilkan pesan “Minimal 8 karakter”.	Sistem menampilkan pesan “Minimal 8 karakter”.	Sesuai
BB-2-1	Pengguna diarahkan ke halaman utama.	Pengguna diarahkan ke halaman utama.	Sesuai
BB-2-2	Sistem menampilkan pesan “Username atau Password salah”.	Sistem menampilkan pesan “Username atau Password salah”.	Sesuai
BB-3-1	Sistem menampilkan daftar <i>genre</i> dan <i>platform</i> .	Sistem menampilkan daftar <i>genre</i> dan <i>platform</i> .	Sesuai
BB-3-2	Sistem menampilkan daftar <i>genre</i> dan <i>platform</i> .	Sistem menampilkan daftar <i>genre</i> dan <i>platform</i> .	Sesuai

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 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BB-3-3	Sistem mengarahkan pengguna ke halaman utama.	Sistem mengarahkan pengguna ke halaman utama.	Sesuai
BB-4-1	Sistem menampilkan rekomendasi <i>game</i> berdasarkan preferensi.	Sistem menampilkan rekomendasi <i>game</i> berdasarkan preferensi.	Sesuai
BB-4-2	Sistem menampilkan rekomendasi <i>game</i> berdasarkan <i>rating</i> pengguna terhadap <i>game</i> di MainAman	Sistem menampilkan rekomendasi <i>game</i> berdasarkan <i>rating</i> pengguna terhadap <i>game</i> di MainAman pada halaman utama.	Sesuai
BB-5-1	Sistem menampilkan koleksi <i>game</i> pengguna.	Sistem menampilkan koleksi <i>game</i> pengguna.	Sesuai
BB-5-2	Sistem menampilkan pesan “ <i>Game</i> ditambahkan ke koleksi anda”.	Sistem menampilkan pesan “ <i>Game</i> ditambahkan ke koleksi anda”.	Sesuai
BB-5-3	Sistem menampilkan pesan “ <i>Game</i> dihapus dari koleksi anda”.	Sistem menampilkan pesan “ <i>Game</i> dihapus dari koleksi anda”.	Sesuai
BB-6-1	Sistem mengarahkan <i>page</i> ke arah bawah pada halaman utama.	Sistem mengarahkan <i>page</i> ke arah bawah pada halaman utama.	Sesuai
BB-7-1	Sistem menampilkan halaman cari rekomendasi.	Sistem menampilkan halaman cari rekomendasi.	Sesuai
BB-7-2	Sistem menampilkan rekomendasi <i>game</i> .	Sistem menampilkan rekomendasi <i>game</i> .	Sesuai
BB-7-3	Sistem menampilkan pesan “Tidak ditemukan	Sistem menampilkan pesan “Tidak ditemukan	Sesuai

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

	rekomendasi yang cocok. Silakan coba lagi.”	rekomendasi yang cocok. Silakan coba lagi.”	
BB-8-1	Sistem menampilkan halaman detail <i>game</i> yang dipilih dan <i>game</i> serupa.	Sistem menampilkan halaman detail <i>game</i> yang dipilih dan <i>game</i> serupa.	Sesuai
BB-8-2	Sistem menampilkan total <i>rating</i> terbaru.	Sistem menampilkan total <i>rating</i> terbaru.	Sesuai

Pada Tabel 4.15, hasil dari pengujian *Black Box Testing* menunjukkan semua skenario yang dijalankan menghasilkan harapan yang sesuai. Hal ini menunjukkan aplikasi web sudah memiliki kelayakan sebesar 100% untuk dicoba pengguna akhir, dengan catatan hasil ini merupakan hasil dari skenario yang tercantum pada tabel saja, sehingga tidak menutup kemungkinan terdapat skenario di luar skenario yang telah dilakukan.

4.4.3.2 Hasil *User Acceptance Test* (UAT)

Hasil kuesioner pada pengujian *user acceptance test* dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.16 Hasil UAT Model

Responden	UAT-M-1	UAT-M-2
Responden 1	4	5
Responden 2	5	4
Responden 3	5	5
Responden 4	5	4
Responden 5	3	3
Responden 6	4	4
Responden 7	4	4
Responden 8	4	3
Responden 9	5	5
Responden 10	4	4
Responden 11	5	5
Responden 12	4	4



© 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

Responden 13	4	4
Responden 14	5	5
Responden 15	4	4

Tabel 4.17 Hasil UAT Registrasi dan *Login*

Responden	UAT-W1-1	UAT-W1-2	UAT-W1-3
Responden 1	3	3	4
Responden 2	4	4	4
Responden 3	5	5	5
Responden 4	5	5	5
Responden 5	5	4	4
Responden 6	3	3	4
Responden 7	5	5	5
Responden 8	3	4	4
Responden 9	5	4	4
Responden 10	5	5	5
Responden 11	5	5	5
Responden 12	5	5	5
Responden 13	5	5	5
Responden 14	5	5	5
Responden 15	5	5	4

Tabel 4.18 Hasil UAT Preferensi

Responden	UAT-W2-1	UAT-W2-2	UAT-W2-3
Responden 1	4	5	4
Responden 2	5	4	5
Responden 3	5	5	5
Responden 4	5	5	5
Responden 5	4	4	4
Responden 6	4	3	4
Responden 7	5	5	5
Responden 8	4	3	4
Responden 9	5	4	4
Responden 10	4	4	4
Responden 11	5	5	5
Responden 12	4	4	4
Responden 13	4	3	5
Responden 14	4	4	4
Responden 15	5	5	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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4.19 Hasil UAT Halaman Rekomendasi

Responden	UAT-W3-1	UAT-W3-2	UAT-W3-3
Responden 1	5	3	3
Responden 2	5	4	4
Responden 3	5	5	5
Responden 4	5	5	5
Responden 5	4	4	4
Responden 6	4	4	4
Responden 7	5	5	5
Responden 8	4	3	4
Responden 9	4	4	4
Responden 10	5	5	4
Responden 11	5	5	5
Responden 12	4	4	4
Responden 13	4	4	4
Responden 14	5	4	4
Responden 15	4	5	4

© 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

Tabel 4.20 Hasil UAT Koleksi

Responden	UAT-W4-1	UAT-W4-2	UAT-W4-3
Responden 1	4	3	3
Responden 2	5	5	5
Responden 3	5	5	5
Responden 4	5	5	5
Responden 5	3	4	4
Responden 6	4	4	3
Responden 7	5	5	5
Responden 8	3	3	3
Responden 9	5	4	5
Responden 10	4	4	5
Responden 11	5	5	5
Responden 12	4	3	3
Responden 13	5	5	5
Responden 14	5	4	4
Responden 15	5	5	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 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4.21 Hasil UAT *Rating*

Responden	UAT-W5-1	UAT-W5-2	UAT-W5-3
Responden 1	5	5	5
Responden 2	4	4	4
Responden 3	5	5	5
Responden 4	5	5	5
Responden 5	3	3	4
Responden 6	3	4	4
Responden 7	4	5	4
Responden 8	4	4	3
Responden 9	4	5	4
Responden 10	5	5	5
Responden 11	5	5	5
Responden 12	4	5	4
Responden 13	4	4	4
Responden 14	5	4	4
Responden 15	5	5	5

Tabel 4.16, 4.17, 4.18, 4.19, 4.20, dan 4.21 merupakan hasil dari *user acceptance score*. Perhitungannya dapat digunakan dengan rumus pada Tabel 4.22.

Tabel 4.22 Rumus Perhitungan UAT

Kode	Nama	Perhitungan
KM	Kualitas Model	$(UAT-M-1 + UAT-M-2) / 2$
KF1	Kualitas Fitur Registrasi dan <i>Login</i>	$(UAT-W1-1 + UAT-W1-2 + UAT-W1-3) / 3$
KF2	Kualitas Fitur Preferensi	$(UAT-W2-1 + UAT-W2-2 + UAT-W2-3) / 3$
KF3	Kualitas Fitur Halaman Rekomendasi	$(UAT-W3-1 + UAT-W3-2 + UAT-W3-3) / 3$



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

KF4	Kualitas Fitur Koleksi	$(UAT-W4-1 + UAT-W4-2 + UAT-W4-3) / 3$
KF5	Kualitas Fitur <i>Rating</i>	$(UAT-W5-1 + UAT-W5-2 + UAT-W5-3) / 3$

Dengan penerapan rumus UAT pada Tabel 4.22, maka didapatkan nilai kualitas model dan fitur yang ada pada web. Hasil dari perhitungan UAT dapat dilihat pada tabel 4.23.

Tabel 4.23 Hasil Perhitungan UAT

Responden	KM	KF1	KF2	KF3	KF4	KF5
Responden 1	4.50	3.33	4.33	3.67	3.33	5.00
Responden 2	4.50	4.00	4.67	4.67	5.00	4.00
Responden 3	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Responden 4	4.50	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Responden 5	3.00	4.33	4.00	4.00	3.67	3.33
Responden 6	4.00	3.33	3.67	4.00	3.67	3.67
Responden 7	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.33
Responden 8	3.50	3.67	3.67	3.67	3.00	3.67
Responden 9	5.00	4.33	4.67	4.00	4.67	4.33
Responden 10	4.00	5.00	4.00	4.67	4.33	5.00
Responden 11	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Responden 12	4.00	5.00	4.00	4.00	3.33	4.33
Responden 13	4.00	5.00	4.00	4.00	5.00	4.00
Responden 14	5.00	5.00	4.00	4.33	4.33	4.33
Responden 15	4.00	4.67	5.00	4.33	5.00	5.00
Rata-rata	4.27	4.51	4.40	4.36	4.36	4.40
Persentase	85.40%	90.20%	88.00%	87.20%	87.20%	88.00%

Tabel 4.23 menampilkan hasil perhitungan UAT untuk fitur-fitur di web serta kualitas model. Kualitas model memiliki persentase 85.40% yang terkecil daripada



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

UAT lainnya. Fitur web mulai dari registrasi dan *login* memiliki persentase 90.20%, preferensi dengan 88.00%, halaman rekomendasi dan koleksi dengan 87.20%, dan yang terakhir *rating* dengan 88.00%.

4.4.3.3 Hasil *System Usability Scale* (SUS)

Hasil dari pengujian SUS dapat dilihat pada Tabel 4.24 dan 4.25.

Tabel 4.24 Hasil SUS (Ganjil)

Responden	SUS-1	SUS-3	SUS-5	SUS-7	SUS-9
Responden 1	5	5	5	4	4
Responden 2	4	5	4	4	5
Responden 3	5	5	5	5	5
Responden 4	4	4	4	5	4
Responden 5	4	4	4	3	4
Responden 6	4	4	4	4	4
Responden 7	4	5	5	4	5
Responden 8	4	3	4	4	4
Responden 9	5	5	5	5	5
Responden 10	5	5	5	4	5
Responden 11	5	4	4	4	4
Responden 12	4	4	5	5	4
Responden 13	4	4	4	2	4
Responden 14	4	5	4	4	4
Responden 15	4	4	4	5	5

Tabel 4.25 Hasil SUS (Genap)

Responden	SUS-2	SUS-4	SUS-6	SUS-8	SUS-10
Responden 1	2	2	3	2	2
Responden 2	1	1	2	2	4
Responden 3	1	1	1	1	1
Responden 4	1	2	1	1	2
Responden 5	2	2	2	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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Responden 6	3	3	3	2	4
Responden 7	4	2	2	1	4
Responden 8	5	3	4	4	3
Responden 9	1	2	1	1	3
Responden 10	2	1	2	1	2
Responden 11	2	1	2	2	3
Responden 12	2	1	1	1	3
Responden 13	2	1	2	2	2
Responden 14	1	2	2	2	2
Responden 15	2	2	2	1	1

Kedua hasil SUS di atas dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{SUS Ganjil} = (\text{SUS-1} + \text{SUS-3} + \text{SUS-5} + \text{SUS-7} + \text{SUS-9}) - 5$$

$$\text{SUS Genap} = 25 - (\text{SUS-2} + \text{SUS-4} + \text{SUS-6} + \text{SUS-8} + \text{SUS-10})$$

$$\text{SUS} = (\text{SUS Ganjil} + \text{SUS Genap}) \times 2,5$$

Hasil dari perhitungan SUS menggunakan rumus di atas dapat dilihat pada Tabel 4.26.

Tabel 4.26 Hasil Perhitungan SUS

Responden	Hasil SUS
Responden 1	80.00
Responden 2	80.00
Responden 3	100.00
Responden 4	85.00
Responden 5	70.00
Responden 6	62.50
Responden 7	75.00
Responden 8	50.00
Responden 9	92.50
Responden 10	90.00
Responden 11	77.50



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

Responden 12	75.00
Responden 13	72.50
Responden 14	80.00
Responden 15	85.00
Total SUS	78.33

Seperti yang terlihat pada Tabel 4.26, terdapat nilai total SUS. Hasil SUS dari total 15 responden pada sistem ini adalah sebesar 78.33. Nilai tersebut termasuk ke dalam *grade* “B” atau dapat dikatakan memiliki *rating* “Good”, menandakan bahwa sistem sudah bekerja dengan baik dan memiliki kelayakan untuk penggunaan.

4.4.3.4 Hasil *Net Promoter Score* (NPS)

Hasil NPS yang terdapat pada kuesioner web dapat dilihat pada Tabel 4.27 di bawah ini.

Tabel 4.27 Hasil NPS

Responden	NPS1
Responden 1	8
Responden 2	8
Responden 3	9
Responden 4	8
Responden 5	10
Responden 6	8
Responden 7	8
Responden 8	8
Responden 9	10
Responden 10	8
Responden 11	8
Responden 12	8
Responden 13	8
Responden 14	9
Responden 15	9



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

Tabel 4.27 menunjukkan jawaban dari pertanyaan yang ada di kuesioner mengenai NPS. Hasil perhitungan NPS dapat dilihat pada Tabel 4.28.

Tabel 4.28 Hasil Perhitungan NPS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
NPS-1	0	0	0	0	0	0	0	10	3	2
Kategori	Detractor						Passive		Promoter	
Persentase	0%							66.7%		33.3%
Nilai NPS	NPS (%Promoter - %Detractor) = 33.3%									

Seperti yang terlihat pada Tabel 4.28, terdapat 10 jawaban dengan nilai 8, 3 jawaban dengan nilai 9, dan 2 dengan nilai 10 dari pengujian NPS. Hasil dari NPS dihitung berdasarkan *promoter* – *detractor* yang menghasilkan nilai sebesar 33.3%.

4.4.4 Analisis Data

4.4.4.1 Analisis *Black Box Testing*

Berdasarkan hasil pengujian menggunakan *black box testing*, semua skenario yang ada berjalan sesuai dengan harapan. Hal ini menunjukkan kelayakan web yang diuji, sehingga dengan kelayakan 100% dapat dikatakan web ini sudah baik untuk pengguna akhir. Dibalik hasil sebesar 100%, tidak menutup kemungkinan skenario yang tidak terduga dapat terjadi, sehingga skenario tersebut tidak termasuk ke dalam skenario yang sudah dilakukan pada penelitian ini.

4.4.4.2 Analisis *User Acceptance Test (UAT)*

Pada pengujian UAT, didapatkan skor 85.40% untuk kualitas model, 90.20% untuk kualitas fitur registrasi dan *login*, 88.00% untuk preferensi, 87.20% untuk halaman rekomendasi dan koleksi, serta 88.00% untuk halaman *rating*. Hasil UAT ini menunjukkan skor kualitas model merupakan skor yang paling kecil dengan angka 85.40% dan 88.00% untuk halaman *rating* dan preferensi. Kualitas model yang kecil dapat dijadikan prioritas untuk penelitian kedepannya agar menjadi lebih baik, walaupun skor masih terbilang baik, namun ini menandakan model masih memiliki potensi untuk lebih maksimal dalam merekomendasikan *game*.



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

4.4.4.3 Analisis *System Usability Scale* (SUS)

Hasil SUS yang dilakukan mendapatkan skor sebesar 78.33 yang berarti memiliki *grade* “B” dan *rating* “Good”. Walaupun hasil skor sudah menandakan bahwa sistem dapat memberikan pengalaman yang baik bagi pengguna akhir, sistem masih bisa ditingkatkan lagi agar mendapat skor yang lebih baik. Namun hasil pengujian ini mengindikasikan bahwa tidak diperlukan perubahan besar, tetapi tidak menutup kemungkinan perbaikan *minor* dapat pada meningkatkan kenyamanan bagi pengguna akhir ke depannya.

4.4.4.4 Analisis *Net Promoter Score* (NPS)

Berdasarkan hasil pengujian NPS, diperoleh nilai sebesar 33.3%, yang dihitung dari 15 responden. Dari jumlah tersebut, sebanyak 5 responden (33.3%) termasuk dalam kategori *promoter* dengan skor 9–10, sedangkan 10 responden (66.7%) berada pada kategori *passive* dengan skor 8. Tidak terdapat satupun responden yang masuk dalam kategori *detractor* (skor 0–6). Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada pengguna yang merasa tidak puas terhadap sistem. Nilai NPS sebesar 33.3% mengindikasikan bahwa sistem telah diterima dengan baik oleh pengguna dan memiliki potensi untuk direkomendasikan kepada orang lain. Meskipun sebagian besar pengguna masih berada pada kategori *passive*, tidak adanya *detractor* menjadi indikator bahwa sistem memiliki pengalaman pengguna yang cukup positif. Untuk ke depannya, peningkatan kualitas dan kenyamanan sistem masih dapat dilakukan guna mendorong lebih banyak pengguna menjadi *promoter*, sehingga tingkat loyalitas pengguna terhadap sistem dapat semakin meningkat.

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 V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penelitian ini berhasil mengembangkan model rekomendasi *video game* untuk anak-anak dengan menggunakan metode *Hybrid Filtering*, yang menggabungkan pendekatan *Content-Based Filtering* (menggunakan *SBERT* dan *cosine similarity*) dan *Collaborative Filtering* (menggunakan *SVD++*).

Implementasi model ke dalam aplikasi berbasis web berhasil direalisasikan melalui pengembangan sistem *MainAman*, yang menyediakan berbagai fitur seperti input preferensi, pencarian rekomendasi, simpan koleksi, pemberian rating, dan detail game.

Evaluasi model menunjukkan bahwa pendekatan *hybrid* mampu memberikan performa yang lebih baik dibandingkan penggunaan metode tunggal, dengan nilai *F1-score* tertinggi sebesar 0.7670 pada Top-5 dengan komposisi alpha terbaik ($\alpha = 0.15$). Berdasarkan pengujian usability dan kepuasan pengguna *black box testing* menunjukkan semua fitur bekerja sesuai harapan (100%). UAT memberikan rata-rata kepuasan di atas 85%, dengan kualitas model mencapai 85.40%. SUS memperoleh skor 78.33, masuk dalam *grade* “B” (kategori “Good”). NPS menunjukkan skor 33.3%, menandakan sistem berpotensi direkomendasikan ke calon pengguna lain.

Dari seluruh hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa sistem telah berhasil dikembangkan dan layak digunakan oleh orang tua untuk mendapatkan rekomendasi *game* untuk anak-anak mereka.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk pengembangan lebih lanjut ke depannya. Pertama, perluasan data game dengan menambahkan genre dan platform yang lebih beragam sangat disarankan agar sistem rekomendasi dapat memberikan pilihan yang lebih luas dan relevan sesuai preferensi pengguna. Semakin banyak variasi yang tersedia, semakin besar pula peluang sistem dalam menjangkau kebutuhan pengguna 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

berbeda-beda. Kedua, dari sisi model rekomendasi, eksplorasi terhadap teknik hybrid filtering lainnya seperti *cascade* atau *meta-level* layak untuk dicoba. Teknik-teknik tersebut dapat menjadi alternatif untuk meningkatkan performa sistem, khususnya dalam menghadirkan rekomendasi yang lebih akurat dan personal. Terakhir, aplikasi web yang telah dikembangkan sebaiknya terus ditingkatkan dari segi kemudahan penggunaan dan tampilan, agar lebih menarik dan nyaman digunakan oleh orang tua sebagai target utama pengguna. Perbaikan antarmuka dan pengalaman pengguna dapat memperkuat kesan positif terhadap sistem serta meningkatkan kepercayaan dalam penggunaannya sehari-hari.





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 PUSTAKA

- Ailin Wan, Fangjie Yang, Siyang Liu, Wenyi Feng, 2020. Research on the Influence of Video Games on Children's Growth in the Era of New Media. Proceedings of 5th International Conference on Contemporary Education, Social Sciences and Humanities - Philosophy of Being Human as the Core of Interdisciplinary Research (ICCESSH 2020) 468.
- Apriani, A., Zakiyudin, H., Marzuki, K., 2021. Penerapan Algoritma Cosine Similarity dan Pembobotan TF-IDF System Penerimaan Mahasiswa Baru pada Kampus Swasta. Jurnal Bumigora Information Technology (BITe) 3, 19–27. <https://doi.org/10.30812/bite.v3i1.1110>
- Arfisko, H.H., Agung Toto, W., 2022. Sistem Rekomendasi Film Menggunakan Metode Hybrid Collaborative Filtering Dan Content-Based Filtering. e-Proceeding of Engineering 9, 2149.
- Arfisko, H.H., Wibowo, A.T., 2022. Sistem Rekomendasi Film Menggunakan Metode Hybrid Collaborative Filtering Dan Content-Based Filtering. e-Proceeding of Engineering 9.
- Aryadi Pramarta, I.K.G., Baizal, Z.K.A., 2022. HYBRID RECOMMENDER SYSTEM USING SINGULAR VALUE DECOMPOSITION AND SUPPORT VECTOR MACHINE IN BALI TOURISM. JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika) 07, 408–418.
- Badrul, M., Kurniawati, 2021. PENERAPAN METODE WATERFALL UNTUK PERANCANGAN SISTEM INFORMASI INVENTORY PADA TOKO KERAMIK BINTANG TERANG. Jurnal PROSISKO 8.
- Baquero, A., 2022. Net Promoter Score (NPS) and Customer Satisfaction: Relationship and Efficient Management. Sustainability (Switzerland) 14. <https://doi.org/10.3390/su14042011>
- Bharathipriya, C., Sreenivasu, A., Kumar, S., 2021a. Online Video Game Recommendation System Using Content and Collaborative Filtering Techniques, in: 2021 International Conference on Advancements in Electrical, Electronics, Communication, Computing and Automation, ICAECA 2021. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. <https://doi.org/10.1109/ICAECA52838.2021.9675508>



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

- Bharathipriya, C., Sreenivasu, A., Kumar, S., 2021b. Online Video Game Recommendation System Using Content and Collaborative Filtering Techniques, in: 2021 International Conference on Advancements in Electrical, Electronics, Communication, Computing and Automation, ICAECA 2021. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. <https://doi.org/10.1109/ICAECA52838.2021.9675508>
- Bunga, R., Batista, F., Ribeiro, R., 2021. From Implicit Preferences to Ratings: Video Games Recommendation based on Collaborative Filtering, in: International Joint Conference on Knowledge Discovery, Knowledge Engineering and Knowledge Management, IC3K - Proceedings. Science and Technology Publications, Lda, pp. 209–216. <https://doi.org/10.5220/0010655900003064>
- Chandiramani, A., Singh, P., 2021. Management of Django Web Development in Python. *Journal of Management and Service Science* 01.
- Colangelo, M.T., Meleti, M., Guizzardi, S., Calciolari, E., Galli, C., 2025. A Comparative Analysis of Sentence Transformer Models for Automated Journal Recommendation Using PubMed Metadata. <https://doi.org/10.20944/preprints202501.1334.v1>
- Dhadil, S., Srivastava, A., Shinde, V., Walhekar, V., Patil, A., Ganeshpurkar, A., Karthikeyan, M., Kulkarni, R., 2024. Django Unleashed: A Deep Dive into the Features and Advantages of the Django Framework. *Rajiv Gandhi University of Health Sciences Journal of Pharmaceutical Sciences* 14. https://doi.org/10.26463/rjps.14_3_7
- Dwi Febriyanti, N.M., Sudana, A.A.K.O., Piarsa, I.N., 2021. Implementasi Black Box Testing pada Sistem Informasi Manajemen Dosen. *JITTER - Jurnal Ilmiah Teknologi dan Komputer* 2.
- Fembi, P.N., Nelista, Y., Vianitati, P., Fakultas, D., Kesehatan, I.-I., Nusa, U., Abstrak, N., 2022. Kecanduan Bermain Game Online Smartphone Dengan Kualitas Tidur Siswa-Siswi di SMPK Hewanbura Watublapi Kabupaten Sikka. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan* 8, 679–688. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7124153>
- Habibi, N.M., Hariastuti, R.T., Rusijono, 2022. DAMPAK NEGATIF ONLINE GAME TERHADAP REMAJA. *Jurnal Bikoketik* 06, 30–35.



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

- Imran Abd Rouf, A.H., Musa, N., Ismail, I., 2023. Improving the Accuracy of Online Game Recommendations: A Content-Based Filtering Approach Utilizing Cosine Similarity Matrix, in: 8th International Conference on Recent Advances and Innovations in Engineering: Empowering Computing, Analytics, and Engineering Through Digital Innovation, ICRAIE 2023. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. <https://doi.org/10.1109/ICRAIE59459.2023.10468396>
- Juni Permana, A.H.J.P., Agung Toto Wibowo, 2023. Movie Recommendation System Based on Synopsis Using Content-Based Filtering with TF-IDF and Cosine Similarity. International Journal on Information and Communication Technology (IJoICT) 9, 1–14. <https://doi.org/10.21108/ijoi.v9i2.747>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2023. Anak-anak 5-9 Tahun [WWW Document]. <https://ayosehat.kemkes.go.id/kategori-usia/anak-anak>.
- Kesuma Astuti, F., Sri Agustina, D., 2022. Membangun Website MTS Negeri 01 OKU Timur Menggunakan Php dan Mysql, JIK.
- Khanif Zyen, A., Widiastuti, N.A., Maori, N.A., Listya, F., Kusuma, G., 2023. KOMPARASI GENRE PADA PENGEMBANGAN GAME EDUKASI BENDA LUAR ANGKASA BERBASIS ANDROID. JURNAL TEKNIK INFORMATIKA 2, 80–91.
- Kurniawan, E., Nata, A., Royal, S., 2022. PENERAPAN SYSTEM USABILITY SCALE (SUS) DALAM PENGUKURAN KEBERGUNAAN WEBSITE PROGRAM STUDI DI STMIK ROYAL, Journal of Science and Social Research.
- Leski Rizkinaswara, 2021. Industri Game Tumbuh Pesat, Perlu Edukasi Terhadap Pengguna [WWW Document].
- M. Roos, J.R., Eka A, D., 2023. RANCANG BANGUN APLIKASI VIDEO GAME FIRST PERSON SHOOTER MENGGUNAKAN ENGINE UNITY. JURNAL SIMETRIK 13.
- Mulachela, A., Rizki, K., Wahyudin, Y.A., 2020. Analisis Perkembangan Industri Game di Indonesia Melalui Pendekatan Rantai Nilai Global (Global Value Chain), IJGD: Indonesian Journal of Global Discourse.
- Pradana, M.A., Wibowo, A.T., 2024. MOVIE RECOMMENDATION SYSTEM USING HYBRID FILTERING WITH WORD2VEC AND RESTRICTED BOLTZMANN MACHINES. JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan



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

Pembelajaran Informatika) 9, 231–241.
<https://doi.org/10.29100/jipi.v9i1.4306>

Pratama, D.E., Nurjanah, D., Nurrahmi, H., 2023. Tourism Recommendation System using Weighted Hybrid Method in Bali Island. JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA 7, 1189.
<https://doi.org/10.30865/mib.v7i3.6409>

Putri, A.D.O., Fauziah, F., Iskandar, A., 2023. ALGORITMA CONTENT-BASED FILTERING DAN ALGORITMA MULTILEVEL FEEDBACK QUEUE PADA PROSES PEMESANAN MAKANAN BERBASIS WEB. JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika) 8, 266–280.
<https://doi.org/10.29100/jipi.v8i1.3426>

Thabibi, H., Wati, S.F.A., Rinjeni, T.P., 2025. Implementasi User Acceptance Testing (UAT) Pada Website E-Commerce UMKM BBhealthy. Adopsi Teknologi dan Sistem Informasi (ATASI) 4, 19–26.
<https://doi.org/10.30872/atasi.v4i1.2904>

Unal, H.T., Mete, S., Vurgun, O.U., Mendi, A.F., Ozkan, O., Nacar, M.A., 2023. Postgresql Database Management System: ODAK, in: 2023 Innovations in Intelligent Systems and Applications Conference, ASYU 2023. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.
<https://doi.org/10.1109/ASYU58738.2023.10296600>

Valentino, Nico, Budi Setiawan, E., Valentino, N., Setiawan, E.B., Recommender, M., 2024. Movie recommender system on twitter using weighted hybrid filtering and GRU. KINETIK 9, 159–172.

Wei, M., Liu, Y., Chen, S., 2022. Violent Video Game Exposure and Problem Behaviors among Children and Adolescents: The Mediating Role of Deviant Peer Affiliation for Gender and Grade Differences. Int J Environ Res Public Health 19. <https://doi.org/10.3390/ijerph192215400>

Zhang, Y., 2022. An Introduction to Matrix factorization and Factorization Machines in Recommendation System, and Beyond.



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 PENULIS



Ronaldo Nasanius

Lahir di Bogor, 8 Juli 2000. Lulus dari SD Mardi Yuana Depok pada tahun 2012, SMP Mardi Yuana Depok pada tahun 2015, dan SMA Mardi Yuana Bogor pada tahun 2018. Saat ini sedang menempuh Program Studi Teknik Informatika di Politeknik Negeri Jakarta. Tertarik pada bidang *Machine Learning*.

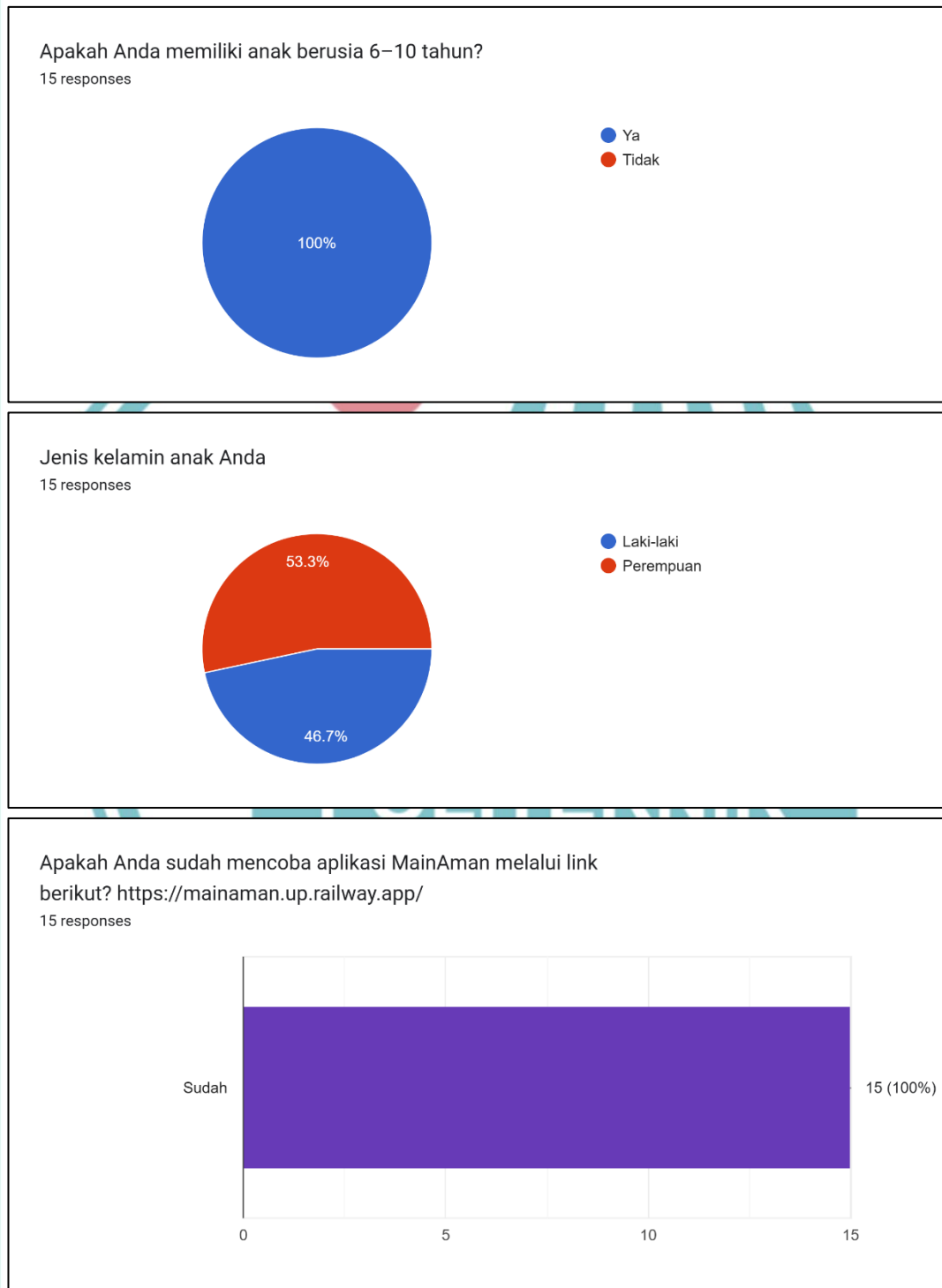


Hak Cipta :

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

LAMPIRAN

Lampiran 1 Persentase Responden



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 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

```

n_factors=50, n_epochs=20, lr_all=0.002, reg_all=0.01
n_factors=50, n_epochs=20, lr_all=0.002, reg_all=0.02
n_factors=50, n_epochs=20, lr_all=0.005, reg_all=0.01
n_factors=50, n_epochs=20, lr_all=0.005, reg_all=0.02
n_factors=50, n_epochs=40, lr_all=0.002, reg_all=0.01
n_factors=50, n_epochs=40, lr_all=0.002, reg_all=0.02
n_factors=50, n_epochs=40, lr_all=0.005, reg_all=0.01
n_factors=50, n_epochs=40, lr_all=0.005, reg_all=0.02
n_factors=100, n_epochs=20, lr_all=0.002, reg_all=0.01
n_factors=100, n_epochs=20, lr_all=0.002, reg_all=0.02
n_factors=100, n_epochs=20, lr_all=0.005, reg_all=0.01
n_factors=100, n_epochs=20, lr_all=0.005, reg_all=0.02
n_factors=100, n_epochs=40, lr_all=0.002, reg_all=0.01
n_factors=100, n_epochs=40, lr_all=0.002, reg_all=0.02
n_factors=100, n_epochs=40, lr_all=0.005, reg_all=0.01
n_factors=100, n_epochs=40, lr_all=0.005, reg_all=0.02

```

	n_factors	n_epochs	lr_all	reg_all	RMSE	MAE
14	100	40	0.005	0.01	0.743229	0.569316
6	50	40	0.005	0.01	0.743494	0.560697
7	50	40	0.005	0.02	0.749091	0.567338
15	100	40	0.005	0.02	0.749466	0.576189
10	100	20	0.005	0.01	0.772843	0.596113