

## SISTEM REKOMENDASI VIDEO GAME BERBASIS USIA UNTUK PENGAWASAN ORANG TUA DI STEAM MENGGUNAKAN CONTENT-BASED FILTERING

Oktavianda<sup>1</sup>, Lusiana Efrizoni<sup>2</sup>, Eiva Fatdha<sup>3</sup>, Hadi Asnal<sup>4</sup>

Teknik Informatika, Universitas Sains dan Teknologi Indonesia  
Jl. Purwodadi Indah KM.10, Kel. Sialangmunggu, Kec. Tuah Madani,  
Kota Pekanbaru, Riau 28299

e-mail: \*[1oktavianda471@gmail.com](mailto:oktavianda471@gmail.com), [2lusiana@stmik-amik-riau.ac.id](mailto:lusiana@stmik-amik-riau.ac.id), [3syarifafeiva@stmik-amik-riau.ac.id](mailto:syarifafeiva@stmik-amik-riau.ac.id), [4hadiasnal@usti.ac.id](mailto:hadiasnal@usti.ac.id)

### Abstract

Video games are a very popular entertainment for various groups, especially children. However, there are still many parents, especially in Indonesia, who do not understand the term age rating for video games, so that parental supervision of children playing video games is less than optimal. This can have a negative impact on children because of exposure to content that is not appropriate for their age. This study aims to develop an age-based video game recommendation system using the Content-Based Filtering method on the Steam platform dataset measuring 27075 rows and 6 features. The evaluation results show that the model built is able to provide recommendations with very good performance. Based on testing, the model produces a precision value of 0.98 and a recall of 1.00, a Mean Absolute Error (MAE) of 0.469236, a Mean Squared Error (MSE) of 6.440935, and a Root Mean Squared Error (RMSE) of 2.537900. The results can prove that the system gets a precision of 98% accuracy which can be concluded as effective in filtering and recommending video games to help parents in increasing supervision of the video games played by their children...

**Keyword:** Content-Based Filtering, Recommendation System, Steam, Age, Video Game.

### PENDAHULUAN

Pada era *digital*, *Video Game* atau permainan video merupakan media hiburan yang semakin lama semakin berkembang sangat pesat. Karena *video game* atau permainan video modern lebih kompleks dan memiliki lebih banyak variasi konten, *video game* atau permainan video modern menjadi sangat populer selama 20 tahun terakhir. Salah satu *platform* terbesar penyedia layanan *Video Game* di dunia adalah Steam (Wahyudi et al., 2024). Valve Corporation menciptakan aplikasi Steam, yang dirilis pada tahun 2012. Bisnis ini merupakan *platform* distribusi *video game* atau permainan video *digital* yang terkenal. Aplikasi Steam menyediakan berbagai macam konten *Video Game* yang dimana konten tersebut dimulai dari *rating* usia 0 hingga khusus dewasa 21 tahun (Wahyudi et al., 2024). Steam menjadi hal yang lumrah bagi penikmat *Video Game* dari berbagai kalangan, terutama anak-anak. Tetapi, masih banyak di kalangan orang tua kurang paham tentang istilah *rating* usia pada *Video Game*, sehingga pengawasan orang tua terhadap anak yang bermain *Video Game* menjadi kurang maksimal. Hal ini sangat berbahaya terhadap anak dikarenakan paparan kontennya yang tidak cocok dengan usianya. dan, di Indonesia belum ada sistem penyaringan rekomendasi *video game* berdasarkan usia saat ini. Saat ini, ada beberapa sistem *rating* atau *rating system* di dunia yang dirancang khusus untuk *Video Game*, semua sistem bekerja dengan cara yang sama. Yang sangat populer adalah Pan European Game Information (PEGI), sistem PEGI telah diterapkan di 30 negara Eropa, dan the Entertainment Software Rating Board (ESRB). Sistem ESRB diterapkan di Amerika Serikat, Kanada, dan Meksiko. Kemudian, adapun metode klasifikasi *Video Game* yang juga diadaptasi dari sistem *rating* film, seperti the Australian National Classification Scheme. Adapun sistem *rating* yang ada di negara lain seperti Jepang (CERO), Jerman (USK),

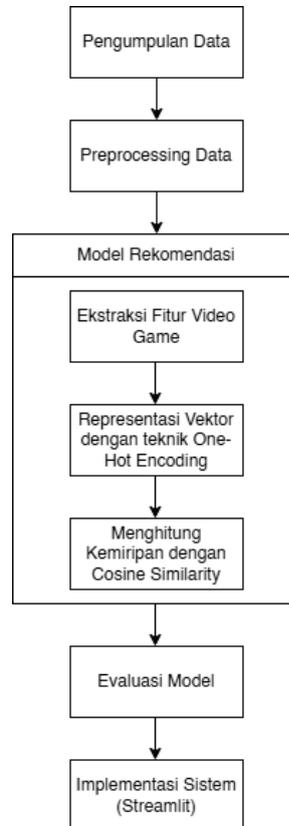
Brazil (DJCTQ), Iran (IRGC), dan Selandia Baru (OFLC). dan, sejak tahun 2013, terdapat juga global Video Game rating system atau sistem rating Video Game dunia, International Age Rating Coalition (IARC), yang hanya berlaku untuk entertainment software atau perangkat lunak hiburan yang dikirimkan secara digital melalui etalase-etalase di seluruh dunia seperti Firefox Marketplace. Untuk menangani permasalahan tersebut, dibutuhkan sistem rekomendasi yang berbasis usia guna membantu orang tua dengan menyaring Video Game berbasis usia. Teknologi Artificial Intelligence atau kecerdasan buatan dapat dimanfaatkan untuk membangun sistem rekomendasi Video Game berbasis usia. Salah satu teknik yang digunakan adalah klasifikasi. Klasifikasi (klasifikasi ilmiah) adalah metode untuk mengelompokkan objek tertentu kepada sekumpulan kategori berdasarkan objek yang digunakan (De Wibowo Muhammad Sidik et al., 2020). Content-Based Filtering merupakan strategi pada kerangka proposal yang menganalisa setiap sifat dalam hal yang akan ditentukan. Content-Based Filtering akan memilih item berdasarkan korelasi antar konten item dan preferensi pengguna. Metode Content-Based Filtering membuat rekomendasi dengan membandingkan profil pengguna dengan konten setiap dokumen di dalam koleksi. Content-Based Filtering menggunakan Similarity Metric atau metrik kesamaan untuk membandingkan fitur antar item dan Cosine Similarity adalah salah satu metrik tersebut (Yanisa Putri et al., 2024).

Pada hasil penelitian (Fajriansyah et al., 2021) dengan menggunakan Content-Based Filtering untuk sistem rekomendasi film mendapatkan tingkat Mean Average Precision sebesar 0.823254 untuk jenis kueri single dan 0.7500556 untuk jenis kueri multiple seeds kueri. Lalu, pada hasil penelitian (Farhan et al., 2024) menunjukkan bahwa pengembangan sistem rekomendasi Video Game dengan menggunakan Content-Based Filtering mendapatkan tingkat precision 0.9 atau 90%. Kemudian, pada hasil penelitian (Ayu et al., 2021) dapat disimpulkan bahwa sistem rekomendasi skincare dengan menggunakan Content-Based Filtering dan APRIORI dengan 40 data produk mendapatkan rating tertinggi yaitu 0.447 dan nilai support sebesar 40%, nilai minimum confidence sebesar 40% membentuk aturan asosiasi dengan hasil nilai confidence sebesar 88,89%. Selanjutnya, pada hasil penelitian (Pratiwi & Qoiriah, 2022) menunjukkan bahwa sistem rekomendasi Wedding Organizer menggunakan Content-Based Filtering dengan Algoritma Random Forest Regression mendapatkan hasil tingkat akurasi yaitu sebesar 83,75%. Dan terakhir, pada hasil penelitian (Agnes et al., 2023) dapat disimpulkan bahwa untuk sistem rekomendasi pencarian Indekos di Surabaya dengan metode algoritma Random Forest mendapatkan tingkat akurasi yaitu sebesar 78,55%.

Penelitian menggunakan metode Content-Based Filtering daripada Random Forest yang memiliki perbedaan yang signifikan yaitu Random Forest digunakan ketika memiliki data interaksi pengguna yang besar, misalnya seperti rating, pembelian, penjualan dan lain-lain untuk menghasilkan rekomendasi yang akurat. Serta, Random Forest cenderung lebih kompleks dan memerlukan waktu dalam melatih model. Sedangkan Content-Based Filtering digunakan ketika memiliki data interaksi pengguna yang tidak terlalu besar untuk menghasilkan rekomendasi yang akurat. Metode Content-Based Filtering mampu dalam memberi rekomendasi relevan melalui konten yang sudah diketahui user sebelumnya dan tidak memerlukan waktu yang lama dalam melatih model (Yanisa Putri et al., 2024). Jadi, Content-Based Filtering menjadi pilihan tepat untuk penelitian ini dalam membangun sistem rekomendasi Video Game berbasis usia. Pada penelitian ini akan menggunakan dataset platform Steam yang didapatkan melalui Teknik web scraping pada website resmi Steam dan SteamSpy. Tujuan penelitian adalah membangun sistem rekomendasi video game berbasis usia menggunakan metode Content-Based Filtering. Hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pengawasan orang tua dengan menyaring atau filtering Video Game di Platform Steam yang sesuai dengan usia anak.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini dapat menjadi gambaran umum tentang tahapan persiapan yang akan dilakukan dari awal hingga akhir untuk mencapai tujuan tertentu. Tahap-tahap penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini ditampilkan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian

### 1. Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, *dataset* diperoleh dengan memanfaatkan strategi *web scraping* yang dilakukan melalui akses ke API Steam dan juga diperoleh dari SteamSpy. Cara kerja teknik *web scraping* yaitu memungkinkan data diambil secara langsung dari sumber resmi untuk memastikan akurasi dan relevan data untuk digunakan di dalam penelitian (Rizquina & Ratnasari, 2023).

#### a. API Steam

*API platform* Steam merupakan layanan resmi yang disediakan oleh Valve Corporation untuk mengakses data yang ada di *platform* Steam.

#### b. SteamSpy

SteamSpy merupakan *platform third-party* atau pihak ketiga yang menyediakan data tambahan seputar *video game* di Steam. Misalnya, seperti penjualan, pemain aktif, *review* dan lain sebagainya.

### 1.1 Sumber Data

Sumber data diperoleh dari *platform* Steam, salah satu layanan distribusi *digital video game* yang menyediakan seputar informasi tentang *video game*. Data merupakan data *video game* yang terdiri dari beberapa fitur, yaitu *appid*, *name*, *release\_date*, *required\_age*, *genres*, *price*.

**Tabel 1.** Atribut *Dataset*

| No. | Atribut      | Deskripsi                                  | Satuan | Tipe      |
|-----|--------------|--|--------|-----------|
| 1   | appid        | Id dari <i>Video Game</i>                  | -      | Numerik   |
| 2   | name         | Nama <i>Video Game</i>                     | -      | Kategorik |
| 3   | release_date | Tanggal Rilis <i>Video Game</i>            | -      | Numerik   |
| 4   | required_age | Usia Wajib untuk Bermain <i>Video Game</i> | Tahun  | Numerik   |
| 5   | genres       | Genre atau Tema dari <i>Video Game</i>     | -      | Kategorik |
| 6   | price        | Harga <i>Video Game</i>                    | Dollar | Numerik   |

Atribut *dataset* diatas merupakan isi data yang didapatkan dari *platform* Steam dan akan dilakukan *Preprocessing Data* agar memudahkan dalam melakukan proses klasifikasi.

## 1.2 Dataset

*Dataset* yang digunakan berisi data *video game* dari *platform* Steam berupa 27075 baris dan 6 fitur, yaitu appid, name, release\_date, required\_age, genres dan price. Analisis ini diawali dengan eksplorasi mendalam terhadap fitur-fitur guna mendapatkan korelasi antar satu sama lain.

## 2. Preprocessing Data

Melakukan *preprocessing data* yaitu melakukan *Cleaning Data*, *Transformation Data* dan *Normalization*. *Cleaning Data* dengan memeriksa *missing values*, *Transformation Data* dengan mengubah data kategorik yaitu pada fitur genres menjadi numerikal dengan menggunakan teknik *encoding* yaitu *One-Hot Encoding*. dan, *Normalization* dengan melakukan normalisasi numerik yaitu pada fitur price untuk memastikan data berada di dalam skala yang setara atau sama.

## 3. Model Rekomendasi

Sistem rekomendasi merupakan sebuah sistem yang memberikan saran kepada pengguna tentang barang atau *item* mungkin ingin dibeli atau periksa. Rekomendasi yang dibuat oleh sistem tersebut dapat membantu pengguna menemukan ruang informasi yang luas berupa deskripsi produk, item dan lain sebagainya (Burke, 2011). *Content-Based Filtering* merupakan salah satu cara pada sistem rekomendasi yang menggunakan fitur konten dari *item* untuk memberikan rekomendasi. *Content-Based Filtering* menganalisis karakteristik suatu item dan mencocokkan dengan preferensi *user* atau pengguna berdasarkan fitur yang ada. *Content-Based Filtering* bekerja dengan cara merekomendasikan *item* yang dinilai positif oleh *user* (Yanisa Putri et al., 2024). Pada penelitian ini, sistem akan melakukan rekomendasi *video game* yang sesuai dengan usia anak berdasarkan fitur pada *dataset*.

### 3.1 Ekstraksi Fitur Video Game

Ekstraksi fitur adalah salah satu tahap penting di dalam penelitian untuk mengembangkan sistem rekomendasi berbasis usia menggunakan metode *Content-Based Filtering*. Dalam penelitian ini, adapun beberapa fitur yang digunakan untuk merepresentasikan setiap *video game* meliputi beberapa atribut penting yang relevan dengan usia pengguna, yaitu appid, name, required\_age (label fitur), genres, release\_date dan price.

Adapun proses ekstraksi fitur pada penelitian ini yaitu, sebagai berikut :

#### a. Fitur Relevan

*Dataset* memiliki fitur-fitur yang relevan, yaitu appid, name, required\_age (label fitur), genres, release\_date dan price yang akan dipilih untuk diolah.

- b. Transformasi Data  
Melakukan transformasi data pada fitur price dengan melakukan normalisasi agar menghindari *bias* akibat perbedaan skala antar atribut.
- c. Representasi Fitur  
Setelah selesai dalam memilih fitur untuk ditransformasi, setiap fitur direpresentasikan ke dalam bentuk vektor numerik menggunakan teknik *One-Hot Encoding*. Teknik tersebut bertujuan untuk memastikan bahwa setiap fitur berisi kategorik seperti genre memiliki representasi unik di dalam vektor berdimensi tetap.
- d. Penggabungan Fitur  
Semua fitur digabungkan menjadi satu matriks fitur besar yang mewakili setiap *video game*. Matriks ini yang kemudian akan digunakan untuk menghitung kemiripan setiap *video game* menggunakan *Cosine Similarity*.

### 3.2 Representasi Vektor dengan Teknik One-Hot Encoding

Representasi vektor merupakan suatu proses mengubah data kategorik menjadi ke dalam bentuk numerik yang dimana akan diolah oleh algoritma *machine learning*. Pada penelitian ini, strategi *One-Hot Encoding* digunakan untuk merepresentasikan setiap atribut kategorik seperti fitur genre. Strategi *One-Hot Encoding* adalah sebuah metode memodifikasi data kategorik ke dalam bentuk numerik (vektor biner). Setiap kategorik direpresentasikan sebagai vektor berdimensi  $n$  ( $n$  adalah jumlah kategorik), dimana hanya satu elemen dalam vektor bernilai 1, sementara elemen lainnya bernilai 0 (Fadilah & Wijayanto, 2023).

### 3.3 Menghitung Kemiripan dengan Cosine Similarity

*Content-Based Filtering* menggunakan *Similarity Metric* atau metrik kesamaan untuk membandingkan fitur antar item. *Cosine Similarity* merupakan salah satu metrik tersebut, yang dimana menghitung sudut kosinus antara dua vektor fitur (Al Rasyid et al., 2024). Berikut rumusnya yaitu :

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

$A$  dan  $B$  adalah vektor fitur dari dua item yang dibandingkan,  $A_i$  dan  $B_i$  adalah nilai fitur ke- $i$  pada item  $A$  dan  $B$ . Terakhir,  $n$  merupakan jumlah fitur yang digunakan.

## 4. Evaluasi Model

Evaluasi model bertujuan untuk menguji performa model dengan *precision*, *recall*, *MAE*, *MSE* dan *RMSE*. Berikut rumus dalam mengukur performa *precision* dan *recall* untuk sistem rekomendasi video game berbasis usia yang dibangun, sebagai berikut :

$$\text{Precision} = \frac{\text{True Positives (TP)}}{\text{True Positives (TP)} + \text{False Positives (FP)}} \quad (2)$$

*True Positives (TP)* adalah *video game* yang sesuai dengan kriteria usia dan direkomendasikan oleh sistem. dan, *False Positives (FP)* adalah *video game* yang tidak sesuai dengan kriteria usia namun direkomendasikan oleh sistem (Al Rasyid et al., 2024).

$$\text{Recall} = \frac{\text{True Positives (TP)}}{\text{True Positives (TP)} + \text{False Negatives (FN)}} \quad (3)$$

*True Positives (TP)* adalah *video game* yang sesuai dengan kriteria usia dan direkomendasikan oleh sistem. dan, *False Negatives (FN)* adalah *video game* yang sesuai dengan kriteria usia namun tidak direkomendasikan oleh sistem (Al Rasyid et al., 2024). Berikut rumus dalam mengukur performa *MAE*, *MSE* dan *RMSE* untuk sistem rekomendasi video game berbasis usia yang dibangun, sebagai berikut :

$$\text{MAE} = \frac{1}{n} \sum |y_i - \hat{y}_i| \quad (4)$$

*Mean Absolute Error* atau *MAE* menguji rata-rata selisih absolut antara usia yang diprediksi dengan usia sebenarnya. Semakin kecil nilainya, semakin baik model bekerja (Muthia Putri et al., 2024).

$$MSE = \frac{1}{n} \sum (y_i - \hat{y}_i)^2 \quad (5)$$

*Mean Squared Error* atau *MSE* mengukur rata-rata kesalahan yang dikuadratkan. Hasil ini jauh lebih sensitif terhadap kesalahan besar (Muthia Putri et al., 2024).

$$RMSE = \sqrt{MSE} \quad (6)$$

*Root Mean Squared Error* atau *RMSE* adalah akar dari *MSE*, menjelaskan gambaran seberapa jauh rata-rata prediksi meleset dari nilai sebenarnya dalam satuan aslinya (tahun) (Muthia Putri et al., 2024).

## 5. Implementasi Sistem (Streamlit)

Terakhir, implementasi sistem dilakukan menggunakan *Framework* Streamlit dalam membangun antarmuka pengguna atau user interface yang interaktif dan mudah digunakan terkhusus untuk orang tua.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Deskripsi Sistem yang Dikembangkan

Sistem rekomendasi bertujuan membantu pengguna atau para orang tua dalam menemukan *video game* yang sesuai dengan *rating* usia pada *platform* Steam untuk anak mereka.

#### a. Tujuan Sistem

Sistem rekomendasi memiliki beberapa tujuan, yaitu memberikan hasil rekomendasi *video game* berbasis usia, dan menyaring atau *filtering video game* berdasarkan fitur-fitur yang relevan seperti nama *video game*, tanggal rilis, *genre* dan harga.

#### b. Fitur Utama Sistem

Adapun fitur utama pada sistem, yaitu pengguna atau para orang tua dengan memasukkan usia anak mereka pada sistem. Kemudian, sistem akan secara otomatis menyaring *video game* dengan label fitur "required\_age" yang sesuai dan di bawah usia tersebut.

### 2. Implementasi Content-Based Filtering

*Content-Based Filtering* diimplementasikan untuk membangun sistem rekomendasi *video game* berbasis usia. *Content-Based Filtering* merupakan metode rekomendasi yang bekerja dengan menganalisis fitur dari item dan mencocokkannya dengan preferensi pengguna (usia pengguna). Adapun tahapan implementasi dari metode *Content-Based Filtering*, sebagai berikut :

#### a. Ekstrak Fitur

*Dataset video game* berdasarkan dari *platform* Steam dengan fitur-fitur relevan. Fitur-fitur tersebut, yaitu *appid*, *name*, *release\_date*, *required\_age*, *genres* dan *price*. Kemudian, fitur lainnya yang tidak relevan pada *dataset* seperti *developer*, *publisher* dan lain sebagainya, akan dihapus agar model lebih efektif dan efisien dalam menghitung menghitung kemiripan.

#### b. Filtering Berdasarkan Usia

Pengguna atau para orang tua diminta memasukkan usia anak mereka. Kemudian, *dataset* akan menyaring agar hanya menampilkan *video game* dengan usia yang sesuai atau lebih rendah dari usia anak. Hal ini untuk memastikan *video game* yang direkomendasikan agar aman dan sesuai dengan umur anak.

- c. One-Hot Encoding pada Genre  
Lalu, melakukan representasi vektor dengan strategi *One-Hot Encoding* agar memodifikasi teks ke numerik biner, seperti pada fitur genre yang merupakan data bersifat kategorik.
- d. Menghitung Kemiripan dengan Cosine Similarity  
Setelah fitur genre dikonversi menjadi bentuk numerik, dihitung kemiripan antar *video game* menggunakan rumus *Cosine Similarity*.
- e. Hasil Rekomendasi  
Terakhir, setelah menghitung kemiripan, model akan Menyusun daftar rekomendasi. Hasil akhir ditampilkan dengan fitur-fitur utama, yaitu nama video game (name), tanggal rilis (release\_date), genre (genres), dan harga (\$) (price). dan, hasil rekomendasi bisa disimpan ke dalam file bentuk Excel (CSV) untuk melihatnya nanti atau melakukan penelitian lebih lanjut.

### 3. Evaluasi Model Rekomendasi

Selanjutnya dilakukan evaluasi terhadap model sistem yang dibangun. Hal ini untuk menguji performa dari model yang memberikan rekomendasi *video game* sesuai dengan usia pengguna. Terdapat 4 hasil pengujian evaluasi model dengan mengukur performa *precision*, *recall*, *MAE*, *MSE*, dan *RMSE*, sebagai berikut :

#### a. Precision

Evaluasi model rekomendasi mendapatkan tingkat *precision* sebesar 0.98 atau 98%. Ini menunjukkan bahwa model dapat merekomendasikan *video game* berbasis usia dengan sangat baik.

**Precision: 0.98**

**Gambar 2.** Hasil *Precision*

#### b. Recall

Evaluasi model rekomendasi mendapatkan tingkat *recall* sebesar 1.00 atau 100%. Ini menunjukkan bahwa model berhasil menangkap semua *video game* yang memenuhi kriteria yaitu usia pengguna tanpa ada satupun yang terlewat.

**Recall: 1.00**

**Gambar 3.** Hasil *Recall*

#### c. Mean Absolute Error (MAE)

Evaluasi model rekomendasi mendapatkan tingkat *MAE* sebesar 0.469236. Ini menunjukkan bahwa prediksi model sangat dekat dengan prediksi aktualnya.

**Mean Absolute Error (MAE): 0.469236**

**Gambar 4.** Hasil *MAE*

#### d. Mean Squared Error (MSE)

Evaluasi model rekomendasi mendapatkan tingkat *MSE* sebesar 6.440935. Ini menunjukkan bahwa ada perbedaan antara usia yang diprediksi dan usia aktualnya, namun masih dalam batas wajar.

**Mean Squared Error (MSE): 6.440935**

**Gambar 5.** Hasil *MSE*

#### e. Root Mean Squared Error (RMSE)

Evaluasi model rekomendasi mendapatkan tingkat *RMSE* sebesar 2.537900. Ini menunjukkan bahwa rata-rata perbedaan usia prediksi dengan usia aktualnya sekitar 2,5 tahun. Model memprediksi masih tergolong cukup akurat untuk sistem rekomendasi *video game* berbasis usia.

**Root Mean Squared Error (RMSE): 2.537900**

**Gambar 6.** Hasil *RMSE*

### 4. Uji Coba dan Evaluasi Sistem

Pengujian bertujuan untuk memastikan sistem dapat bekerja sesuai yang diharapkan, dimulai dari *input* usia pengguna, pemrosesan data, hingga menghasilkan rekomendasi *video game* yang relevan dan akurat.

a. Tampilan Awal Sistem

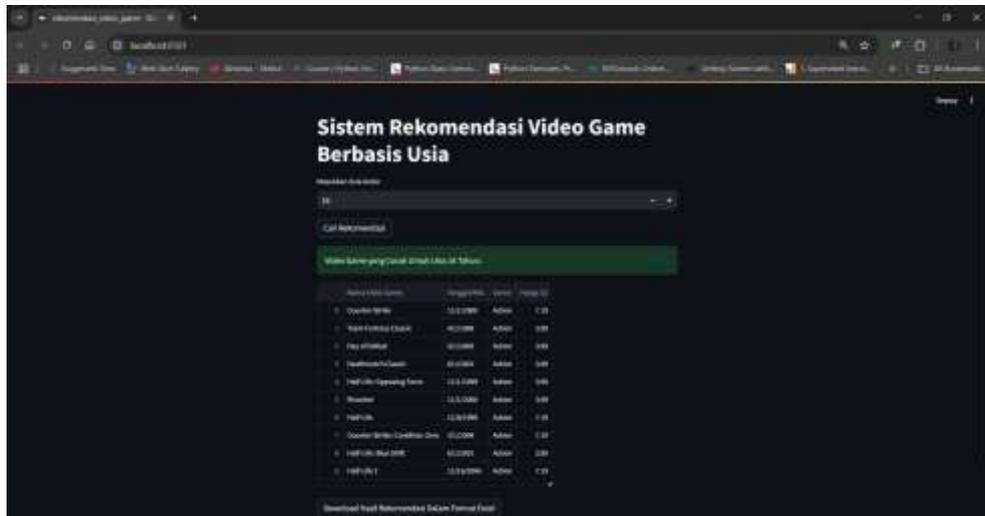
Pada tampilan awal sistem, pengguna disajikan antarmuka pengguna atau *user interface* yang sederhana dan interaktif. Terdapat *box* dengan angka untuk memasukkan usia pengguna. Lalu, pada tombol “Cari Rekomendasi” akan memproses input dan menampilkan hasil rekomendasi berdasarkan usia yang telah dimasukkan.



Gambar 6. Tampilan Awal Sistem

b. Tampilan Hasil Rekomendasi

Setelah *input* usia pengguna dan klik tombol “Cari Rekomendasi”, kemudian sistem akan menampilkan daftar *video game* berdasarkan usia pengguna. Misalnya, ketika usia diinput 16 tahun, maka sistem akan menampilkan *video game* dengan usia yang sesuai yaitu 16 tahun atau lebih muda.



Gambar 7. Tampilan Hasil Rekomendasi

c. Evaluasi Sistem

Pada evaluasi sistem, dilakukan pengujian meliputi respons sistem dan keakuratan hasil rekomendasi. Kriteria tersebut, yaitu responsivitas antarmuka pengguna atau *user interface*, keakuratan rekomendasi dan kemudahan dalam penggunaan. dan, pada hasil evaluasi sistem dapat disimpulkan bahwa sistem dapat memberikan hasil rekomendasi cukup akurat yaitu cocok dengan usia pengguna. Kemudian, antarmuka pengguna atau *user interface* bekerja dengan responsif, sederhana dan mudah dipahami oleh pengguna atau orang tua. dan, terakhir terdapat fitur tambahan seperti ekspor hasil rekomendasi ke Excel (CSV).

## 5. Analisis Hasil Rekomendasi

Analisis bertujuan untuk mengevaluasi kualitas rekomendasi dan memastikan bahwa sistem benar-benar memberikan hasil rekomendasi *video game* yang sesuai dengan batasan usia pengguna.

### 5.1 Kecocokan Usia dan Rekomendasi

Sistem menggunakan fitur “required\_age” sebagai label dari *dataset* steam.csv untuk menyaring atau *filtering video game* yang sesuai dengan usia pengguna. Hasil rekomendasi yang ditampilkan hanya meliputi *video game* dengan batasan usia yang sama atau lebih rendah dari *input* usia. Contoh analisis, yaitu saat pengguna *input* usia 16 tahun, maka sistem hanya menampilkan *video game* dengan batasan usia 16 atau di bawahnya, seperti *video game* berjudul Counter-Strike dan Team Fortress Classic memiliki *rating* usia yang sama dan sesuai.

|   | Nama Video Game       | Tanggal Rilis | Genre  | Harga (\$) |
|---|-----------------------|---------------|--------|------------|
| 0 | Counter-Strike        | 11/1/2000     | Action | 7.19       |
| 1 | Team Fortress Classic | 4/1/1999      | Action | 3.99       |

Gambar 8. Video Game yang Sesuai Rating Usia

Analisis kesesuaian dan rekomendasi dapat disimpulkan bahwa berdasarkan pengujian, sistem berhasil menjaga keakuratan dalam menyaring atau *filtering video game* yang tidak sesuai dengan usia tertentu, sehingga layak untuk digunakan sebagai alat bantu orang tua dalam merekomendasikan *video game* berbasis usia.

### 5.2 Keanekaragaman Genre

Salah satu faktor penting dalam sistem rekomendasi adalah memiliki keanekaragaman *genre video game* agar pengguna memiliki banyak pilihan sesuai dengan minatnya. Pada sistem ini juga mempertimbangkan fitur “genres”, sehingga hasil rekomendasi *video game* tidak hanya berfokus pada satu *genre*.

Contoh analisis, yaitu pada usia 16 tahun, hasil rekomendasi tidak hanya meliputi satu *genre* saja, seperti *Action*, tetapi juga meliputi berbagai *genre*, seperti *Adventure*, *Strategy* dan lain sebagainya.

|    | Nama Video Game                  | Tanggal Rilis | Genre                        | Harga (\$) |
|----|----------------------------------|---------------|------------------------------|------------|
| 20 | Left 4 Dead                      | 11/17/2008    | Action                       | 7.19       |
| 21 | Left 4 Dead 2                    | 11/19/2009    | Action                       | 7.19       |
| 22 | Dota 2                           | 7/9/2013      | Action;Free to Play;Strategy | 0          |
| 23 | Portal 2                         | 4/18/2011     | Action;Adventure             | 7.19       |
| 24 | Alien Swarm                      | 7/19/2010     | Action                       | 0          |
| 25 | Counter-Strike: Global Offensive | 8/21/2012     | Action;Free to Play          | 0          |

Gambar 9. Video Game dengan Beragam Genre

Analisis keanekaragaman *genre* dapat disimpulkan bahwa berdasarkan pengujian, sistem berhasil memberikan variasi *genre*, menghindari rekomendasi yang hanya berfokus pada satu *genre*.

### 5.3 Harga Video Game dalam Rekomendasi

Harga pada *video game* menjadi faktor yang sangat penting pada sistem rekomendasi, terutama bagi pengguna yang memiliki anggaran terbatas. Sistem akan

menampilkan harga dari setiap *video game* agar pengguna bisa mempertimbangkan pilihan berdasarkan anggaran.

Contoh analisis, yaitu hasil rekomendasi untuk usia 16 tahun menampilkan *video game* dengan beragam harga, mulai dari \$0 (*Free to Play* atau gratis) hingga \$60.99, hal ini dapat memberikan fleksibilitas kepada *user* untuk memilih *video game* yang selaras dengan ketertarikan maupun anggaran.

|       | Nama Video Game      | Tanggal Rilis | Genre                      | Harga (\$) |
|-------|----------------------|---------------|----------------------------|------------|
| 1,777 | Aztez                | 8/1/2017      | Action;Indie;Strategy      | 14.99      |
| 1,778 | StarMade             | 12/4/2014     | Action;Adventure;Indie;RF  | 10.99      |
| 1,779 | Foul Play            | 9/18/2013     | Action;Adventure;Casual;I  | 9.99       |
| 1,780 | Wing IDE 5           | 4/30/2014     | Utilities                  | 60.99      |
| 1,781 | Space Engineers      | 2/28/2019     | Action;Indie;Simulation;St | 15.49      |
| 1,782 | Electronic Super Joy | 8/23/2013     | Action;Indie               | 5.49       |
| 1,783 | Velocity®Ultra       | 12/12/2013    | Action;Indie               | 6.49       |
| 1,784 | Homesick             | 5/28/2015     | Adventure;Indie            | 10.99      |
| 1,785 | SNOW                 | 2/14/2019     | Free to Play;Indie;Simulat | 0          |
| 1,786 | Where is my Heart?   | 5/29/2014     | Adventure;Casual;Indie     | 5.59       |

Gambar 10. Harga Video Game

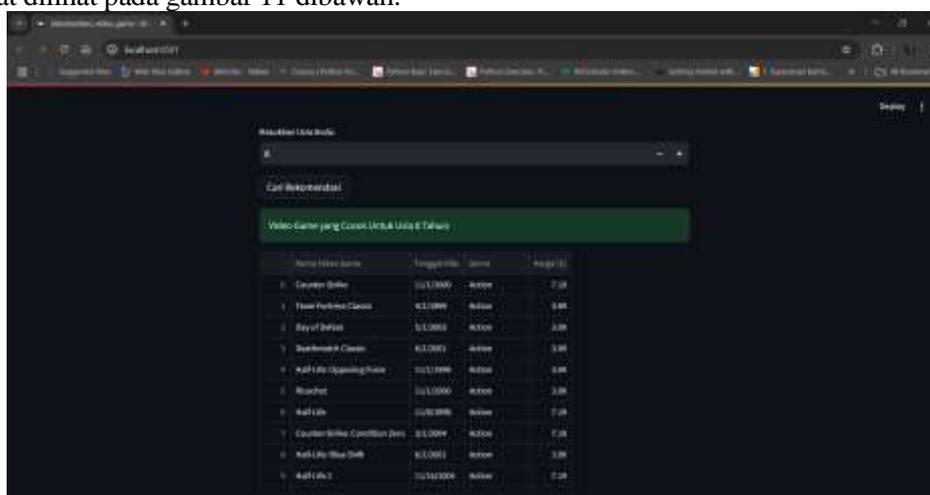
Analisis harga *video game* dalam rekomendasi dapat disimpulkan bahwa berdasarkan pengujian, sistem memberikan harga secara transparan, sehingga pengguna lebih mudah membandingkan *video game* sesuai dengan minatnya. dan, ini merupakan hal yang baik karena dapat membantu pengguna dalam pengambilan keputusan.

## 6. Uji Coba Rekomendasi

Pengujian bertujuan untuk memastikan bahwa sistem rekomendasi memberikan hasil rekomendasi yang sesuai dengan usia, untuk pengujian akan dilakukan tiga tahapan usia, yaitu 8, 13 dan 17 tahun.

### a. Usia 8 Tahun

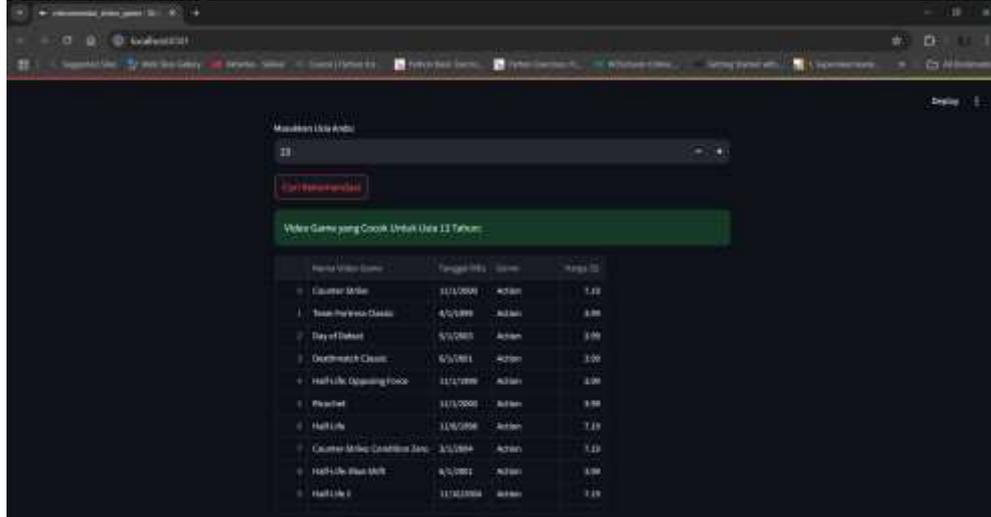
Setelah menginput usia pengguna yaitu 8 tahun, maka sistem rekomendasi akan memberikan hasil rekomendasi *video game* yang hanya berisi konten <8 tahun. Hal ini dapat dilihat pada gambar 11 dibawah.



Gambar 11. Hasil Rekomendasi Usia 8 Tahun

b. Usia 13 Tahun

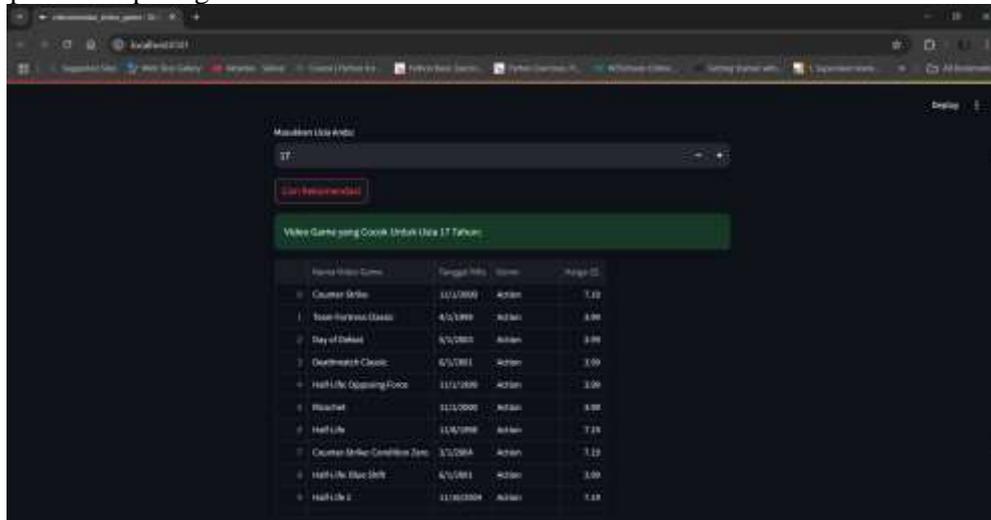
Setelah menginput usia pengguna yaitu 8 tahun, maka sistem rekomendasi akan memberikan hasil rekomendasi *video game* yang hanya berisi konten <13 tahun. Hal ini dapat dilihat pada gambar 12 dibawah.



Gambar 12. Hasil Rekomendasi 13 Tahun

c. Usia 17 Tahun

Setelah menginput usia pengguna yaitu 8 tahun, maka sistem rekomendasi akan memberikan hasil rekomendasi *video game* yang hanya berisi konten <17 tahun. Hal ini dapat dilihat pada gambar 13 dibawah.



Gambar 13. Hasil Rekomendasi 17 Tahun

Berdasarkan hasil tiga pengujian terhadap usia 8, 13 dan 17 tahun diatas, dapat disimpulkan bahwa sistem rekomendasi *video game* mampu memberikan hasil rekomendasi sesuai dengan usia pengguna dan berdasarkan *rating system* PEGI sejalan dengan regulasi yaitu pada usia 8 tahun dikategorikan ke PEGI 3 dan 7, usia 13 tahun dikategorikan ke PEGI 12 dan usia 17 tahun dikategorikan ke PEGI 16 dan mendekati ke PEGI 18.

## KESIMPULAN

Sistem rekomendasi berbasis usia berhasil memberikan hasil rekomendasi dengan performa yang cukup baik. Evaluasi model menggunakan *precision* sebesar 0.98 atau 98% dan *recall* sebesar 1.00 atau 100 yang dapat disimpulkan bahwa sistem dapat memberikan hasil rekomendasi yang relevan, akurat dan menjangkau sebagian besar *video game* berdasarkan usia pengguna. Selain mengukur performa dengan *precision* dan *recall*, dilakukan juga evaluasi *error* untuk mengukur ketepatan prediksi rekomendasi yaitu pada *Mean Absolute Error (MAE)* mendapatkan tingkat *MAE* sebesar 0.469236. Ini menunjukkan bahwa prediksi model sangat dekat dengan prediksi aktualnya. Lalu, pada *Mean Squared Error (MSE)* mendapatkan tingkat *MSE* sebesar 6.440935. Ini menunjukkan bahwa ada perbedaan antara usia yang diprediksi dan usia aktualnya, namun masih dalam batas wajar. dan, pada *Root Mean Squared Error (RMSE)* mendapatkan tingkat *RMSE* sebesar 2.537900. Ini menunjukkan bahwa rata-rata perbedaan usia prediksi dengan usia aktualnya sekitar 2,5 tahun. Model memprediksi masih tergolong cukup akurat untuk sistem rekomendasi.

Sistem menghasilkan rekomendasi *video game* yang terbagi dalam 3 kelompok usia, yaitu pada anak (usia 0-12 tahun), *video game* dengan genre *Education*, *Puzzle*, dan *Simulation* yang ringan yang ramah anak dan bebas unsur kekerasan. Kemudian, pada remaja (usia 13-17 tahun), *video game* dengan genre *Action* yang ringan, *Adventure*, dan *Strategy* yang menyaring konten dewasa. dan, dewasa (usia 18 tahun ke atas), *video game* dengan kompleksitas lebih tinggi, kekerasan dan lain sebagainya. Implikasi penggunaan dalam pemanfaatan menggunakan sistem rekomendasi adalah orang tua yang dimana akan membantu memastikan anak-anak hanya mengakses *video game* yang sesuai dengan rating usia dan perkembangan kesehatan mental mereka. dan, remaja yang dimana dapat memberikan rekomendasi *video game* yang menantang tetapi tetap aman.

Penelitian ini memperluas penerapan Content-Based Filtering berbasis usia dalam ranah edukasi digital dan sistem rekomendasi konten hiburan. Pendekatan ini menekankan pentingnya menyesuaikan konten berdasarkan demografi pengguna, khususnya untuk kalangan anak dan remaja. dan sistem rekomendasi yang dikembangkan dapat digunakan sebagai alat bantu orang tua untuk menyaring *video game* yang sesuai dengan usia anak. Hal ini juga dapat diharapkan dapat meningkatkan pengawasan secara *digital* dan membantu mencegah anak-anak untuk mengakses konten yang tidak sesuai dengan usia mereka. Adapun keterbatasan pada penelitian ini yaitu sistem rekomendasi *video game* berbasis usia ini belum mengimplementasikan fitur *parental lock* yaitu seperti memberi batas waktu bermain atau *filter* berdasarkan konten tambahan, dan belum melakukan uji coba pengguna lapangan untuk mengukur pengalaman pengguna dan persepsi terhadap sistem rekomendasi *video game* berbasis usia ini.

## SARAN

Penelitian selanjutnya dapat mengeksplorasi metode lain seperti Collaborative Filtering, atau bahkan Deep Learning (Neural Collaborative Filtering) untuk meningkatkan performa model. dan, studi lanjutan sebaiknya menggunakan dataset *video game* yang lebih beragam, meliputi lebih banyak genre dan usia, agar model lebih robust dan mampu beradaptasi dengan berbagai preferensi pengguna.

Adapun keterbatasan pada penelitian ini yaitu sistem rekomendasi *video game* berbasis usia ini belum mengimplementasikan fitur *parental lock* yaitu seperti memberi batas waktu bermain atau *filter* berdasarkan konten tambahan, dan belum melakukan uji coba pengguna lapangan untuk mengukur pengalaman pengguna dan persepsi terhadap sistem rekomendasi *video game* berbasis usia ini. Peneliti selanjutnya dapat mengembangkan fitur *parental lock* dan melakukan uji coba pengguna lapangan secara langsung untuk mengukur keakuratan pengalaman dan persepsi pengguna terhadap sistem rekomendasi *video game* berbasis usia.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agnes, T., Sinaga, V., Debra, L. B., Ariva, J. T., Aditya, D. R., Gunawan, V. F., & Maryamah, M. (n.d.). Sistem Rekomendasi Pencarian Indekos di Surabaya Menggunakan Random Forest. *Seminar Nasional Sains Data, 2023*.
- Al Rasyid, R., Handayani, D., & Ningsih, U. (2024). Penerapan Algoritma TF-IDF dan Cosine Similarity untuk Query Pencarian Pada Dataset Destinasi Wisata. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 8(1), 2024. <https://doi.org/10.35870/jti>
- Ayu, D., Safitri, N., Helilintar, R., & Wahyuniar, L. S. (n.d.). *Sistem Rekomendasi Skincare Menggunakan Metode Content-Based Filtering dan Algoritma Apriori*.
- Burke, R. (n.d.). *Knowledge-based recommender systems*. <http://www.personallogic.com/>
- De Wibowo Muhammad Sidik, A., Himawan Kusumah, I., Suryana, A., Artiyasa, M., & Pradiftha Junfithrana, A. (2020). *Gambaran Umum Metode Klasifikasi Data Mining*. 2(2), 34–38.
- Fadilah, Z. R., & Wijayanto, A. W. (2023). Perbandingan Metode Klasterisasi Data Bertipe Campuran: One-Hot-Encoding, Gower Distance, dan K-Prototype Berdasarkan Akurasi (Studi Kasus: Chronic Kidney Disease Dataset). In *Journal of Applied Informatics and Computing (JAIC)* (Vol. 7, Issue 1). <http://jurnal.polibatam.ac.id/index.php/JAIC>
- Fajriansyah, M., Adikara, P. P., & Widodo, A. W. (2021). *Sistem Rekomendasi Film Menggunakan Content Based Filtering* (Vol. 5, Issue 6). <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Farhan, M., Rifky Andreawan, M., Antonius, R., & Dhiya Ulhag, N. (n.d.). *Biner : Jurnal Ilmu Komputer, Teknik dan Multimedia Evaluasi Dan Pengembangan Sistem Rekomendasi Game Berbasis Content-Based Filtering Dengan TF-IDF Dan Cosine Similarity*.
- Muthia Putri, N., Praseptiawan, M., Cahyo Untoro, M., Terusan Ryacudu Way Huwi, J., & Lampung, B. (2024). *ANALISIS MODEL SISTEM REKOMENDASI KURSUS MOOC DENGAN METODE COLLABORATIVE FILTERING DAN INTEGRASI EXPLAINABLE AI. 1*. <https://doi.org/10.21927/ijubi.v7i1.4274>
- Pratiwi, D. A., & Qoiriah, A. (2022). Sistem Rekomendasi Wedding Organizer Menggunakan Metode Content-Based Filtering Dengan Algoritma Random Forest Regression. *Journal of Informatics and Computer Science*, 03.
- Rizquina, A. Z., & Ratnasari, C. I. (2023). Implementasi Web Scraping untuk Pengambilan Data Pada Website E-Commerce. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 5(4), 377–383. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v5i4.913>
- Wahyudi, M. I., Meiriza, A., Oktadini, N. R., Putra, P., & Sevtiyuni, P. E. (2024). Analisis Kepuasan Pengguna Aplikasi Steam Mobile Menggunakan Metode Customer Satisfaction Index (CSI). *Jurnal Ilmiah Media Sisfo*, 18(1), 18–26. <https://doi.org/10.33998/mediasisfo.2024.18.1.1645>
- Yanisa Putri, K. S., I Made Agus Dwi Suarjaya, & Wayan Oger Vihikan. (2024). Sistem Rekomendasi Skincare Menggunakan Metode Content Based Filtering dan Collaborative Filtering. *Decode: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 4(3), 764–774. <https://doi.org/10.51454/decode.v4i3.601>