

Penerapan *Case Based Reasoning* (CBR) dalam Pembuatan Sistem Rekomendasi Judul Gim

Made Hanindia Prami Swari¹, Vinza Hendi Satria² & I Kadek Susila Satwika³

^{1,2}UPN “Veteran” Jawa Timur, Jl. Rungkut Madya, Surabaya, Jawa Timur

³STMIK STIKOM Indonesia, Jln Tukad Pakerisan, Denpasar, Bali

Email: madehanindia.fik@upnjatim.ac.id

Abstrak. Pemilihan gim yang ingin dimainkan merupakan hal yang cukup kompleks, mengkombinasikan antara spesifikasi dengan atribut lainnya dari game bukanlah hal yang mudah, apalagi jika dilihat dari jumlah gim ada sekarang akan membutuhkan waktu yang lama untuk menemukan gim yang sesuai keinginan pemain. Untuk itu dibutuhkan sebuah sistem rekomendasi yang dapat setidaknya membantu pemain untuk mengenali gim-gim yang mereka inginkan. Hasil penelitian adalah sebuah sistem sederhana yang menerapkan konsep CBR yang berisi beberapa judul gim *multi-platform* yang bekerja menggunakan rumus KNN (*K-Nearest Neighbor*). Melalui pembuatan sistem ini, maka pemain dapat menemukan gim yang sesuai hanya dengan memasukkan aspek-aspek yang mengklasifikasikan sebuah gim kedalam sistem.

Kata kunci: *Gim, Case Based Reasoning, Sistem Rekomendasi, K-Nearest Neighbor*

1 Pendahuluan

Makin pesatnya perkembangan industri permainan digital atau Gim membuat beraneka macam jenis gim yang berkembang dipasaran. Terdapat setidaknya 157 *genre* dari gim dan terdapat lebih banyak lagi *jenis-jenis* gim baru yang bermunculan di dunia gim, padahal sebuah gim tidak hanya terbatas pada *genre*, [1], [2]. Industri gim kian hari makin berkembang pesat, pada tahun 2018 terdapat setidaknya 9050 gim yang diproduksi dan dijual di hanya pada platform *Steam* saja [3], belum platform-platform lain seperti *PlayStation Store*, *Google Play Store*, *Nintendo Store* dan platform lainnya. Kabar baik tersebut di imbangi dengan masalah baru yaitu judul gim yang kian lama kian menumpuk dan beraneka macam gim membuat pemain gim mengalami kesulitan untuk tetap mengingat jenis gim yang ia sukai.

Tidak cukup dengan masalah mengenai banyaknya judul gim yang bertebaran di pasar dengan *platform* yang berbeda-beda, masalah lain muncul yaitu mengenai jenis gim yang disukai oleh pemain gim, untuk tetap memperbarui pengetahuannya mengenai gim-gim baru saja tidak cukup, pemain juga harus melakukan pemilahan terhadap gim yang muncul berdasarkan jenis gim favorit mereka, namun seringkali pemain tidak memahami gim favoritnya. Beberapa

item yang dibutuhkan dalam sebuah gim membutuhkan pembayaran , sehingga pemilihan gim yang akan dimainkan merupakan hal dasar yang harus dilakukan sebelum memainkan sebuah gim yang ada [4].

Seringkali seorang pemain gim menyukai sebuah seri dari permainan digital lalu menjadi fans setia dari seri tersebut. Sebagai contoh seorang pemain merasa cocok dengan permainan digital *Call of Duty* sehingga menjadi fans setia series tersebut, namun tahukah pemain tersebut bahwa diluar sana terdapat permainan-permainan digital yang mirip dengan *Call Of Duty* seperti *Battlefield*, *Medal Of Honor* dan lainnya.

Sebuah sistem rekomendasi yang sangat canggih sebenarnya sudah banyak dibuat sebagai fitur oleh pemilik platform seperti fitur *Reccomended For You* milik Steam. Namun fitur tersebut hanya terbatas pada satu platform saja. Penelitian ini dibuat untuk mempermudah para pemain agar tidak membuka platform secara manual satu persatu. Oleh karena itu, penelitian ini akan menghasilkan sebuah sistem rekomendasi gim baru.

Sistem rekomendasi merupakan sebuah sistem yang sudah umum dibuat dan terdapat banyak metode yang dapat digunakan untuk membuat sistem rekomendasi, salah satunya C.B.R. (*Case-Based Reasoning*), contoh implementasinya seperti pembuatan rekomendasi masakan Jawa [5] atau rekomendasi lensa kamera [6] atau penggabungan C.B.R. dengan metode C2 untuk rekomendasi musik [7]. Diantara seluruh sistem yang menggunakan metode C.B.R. algoritma C.B.R. yang paling umum adalah K-NN [8].

2 Tinjauan Pustaka

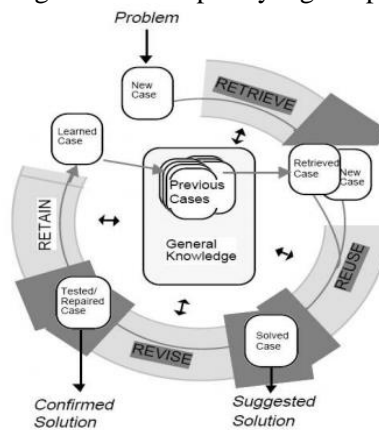
Beberapa penelitian telah dilakukan sebelumnya terkait sistem rekomendasi pemilihan gim, namun hampir seluruh penelitian tersebut menggunakan pendekatan berbasis SPK menggunakan beberapa kriteria tertentu. Penelitian terkait rekomendasi gim dengan menggunakan pendekatan SPK telah pernah dilakukan dengan menggunakan metode topsis. Sistem ini akan merekomendasikan gim yang disukai pengguna berdasarkan kriteria harga, spesifikasi perangkat keras, genre, jenis/jumlah pemain, virtual reality, serta atribut tambahan [9]. Penelitian terkait pemilihan gim yang juga berbasis pembuatan SPK juga pernah dilakukan dengan membuat sebuah siste rekomendasi pemilihan game online terbaik menggunakan teknik SMART dengan menggunakan kriteria kategori gim, spesifikasi perangkat, grafis, tingkat kesulitan dan komunitas yang memainkannya. Pendekatan yang sedikit berbeda dilakukan pada penelitian pemilihan gim online berdasarkan spesifikasi minimum perangkat keras. Hal ini dilakukan agar pengguna mendapatkan rekomendasi gim untuk dimainkan sesuai dengan minimum perangkat keras yang menguntungkan [10]. Penelitian terkait terakhir yang menggunakan pendekatan berbeda dengan penelitian ini adalah dengan memberikan rekomendasi gim

Penerapan Case Based reasoning (CBR) dalam Pembuatan Sistem Rekomendasi Judul Gim 35

berdasarkan karakteristik pemain yang didapat dari komen-komen yang diberikan oleh pemain lalu kemudian mengolahnya menggunakan *text mining* [11]. Perbedaan mendasar antara penelitian yang dilakukan dengan penelitian [9][10] adalah dari sisi pendekatan rekomendasi yang dihasilkan, kedua penelitian tersebut menggunakan pendekatan berbasis kriteria (SPK), sedangkan penelitian ini menggunakan pendekatan berbasis kasus atau pengalaman sebelumnya. Dimana hipotesis pemilihan metode pendekatan berbasis kasus adalah *gamer* yang memiliki karakteristik yang sama akan menyukai gim yang sejenis.

2.1 Case Based Reasoning

Penalaran Berbasis Kasus (CBR) memiliki kemampuan untuk menelusuri kasus-kasus baru untuk menghasilkan sebuah solusi berdasarkan kasus-kasus yang sudah ada sebelumnya, selain itu keunggulan lainnya penalaran berbasis kasus adalah dapat mengambil keputusan dari data yang tidak dipahami dengan baik dan dapat memperluas kasus melalui proses yang dilakukan berturut-turut [7]. Proses dari C.B.R. Dapat digambarkan seperti yang tampak pada gambar 1.



Gambar 1. Fase C.B.R [12]

Terdapat 4 fase dari C.B.R. Fase adalah [13]

1. Retrive
Fase ini menerima kasus baru yang merupakan input dari pengguna atau input kasus-kasus sejenis yang menjadi sampel dari sistem
2. Reuse
Fase ini akan melakukan pencocokan antara kasus baru dengan kasus-kasus yang telah menjadi sampel, melalu proses ini, kasus yang di masukkan oleh pengguna telah dicocokkan dan ditemukan hasilnya.
3. Revise

Kasus masukkan dari pengguna di cek hasilnya, dilakukan sedikit perubahan-perubahan jika diperlukan untuk merevisi hasil jika diperlukan.

4. Retain

Dilakukan pemutakhiran data sampel yang dimiliki sistem dengan menambahkan kasus yang baru saja melalui tahap Revise ke dalam data sampel sistem sehingga data kasus dapat dimanfaatkan untuk input kasus selanjutnya.

2.2 K-Nearest Neighbor

K-Nearest Neighbor atau k-NN adalah algoritma yang digunakan untuk klasifikasi hasil kategorikal atau prediksi hasil numerik dan menggunakan algoritma *supervised* [14][15]. Algoritma k-NN bekerja dengan menentukan nilai jarak pada pengujian data testing dengan data training berdasarkan nilai terkecil dari nilai ketetanggaan terdekat. Tetangga ini kemudian digunakan untuk memperoleh klasifikasi atau rata-rata untuk prediksi. K disini mewakili jumlah maksimum tetangga untuk dipertimbangkan dalam menghitung label tetangga. Jarak Euclidean juga dihitung untuk menemukan tetangga untuk dipertimbangkan. Jarak dihitung dengan jarak Euclidean sebagai yang tertulis pada persamaan 1 :

$$dist(p, q) = (\sum_{i=1}^n p_i, q_i)^2 \quad (1)$$

Keterangan :

dist(p,q) = Jarak antar item yang dibandingkan

P_i, Q_i = Bobot item yang dicari jaraknya

2.3 Klasifikasi Gim

Pada dunia gim, klasifikasi sebenarnya dapat bermacam-macam tergantung pendapat dan pandangan dari masing-masing orang, pada paper ini klasifikasi gim akan dibagi kedalam 4 aspek [2] :

1. *Genre*

Sebenarnya memiliki arti yang luas, namun pada literatur disebutkan bahwa *genre* merupakan cara gim berinteraksi dengan pemain. Contohnya seperti : *Action, Strategy* dan *Simulation*

2. *Platform*

Dimana permainan itu dapat dimainkan, biasanya merujuk kepada perangkat keras yang digunakan. Contohnya seperti : PlayStation 5, Nintendo Wii

3. *Mode*

Merupakan bagaimana pemain memainkan permainannya. Contohnya seperti *Single-Player* dan *Multi-Player*

4. *Milieu*

Merupakan aspek visual secara keseluruhan dari permainan. Contohnya seperti *Horror* dan *Fantasy*

2.4 Genre Gim

Genre dapat dibagi menjadi : Simulasi, Strategi, Aksi dan Role-Playing [2]. Sedangkan, pada lainnya memahami *genre* dasar menjadi : Aksi, Petualangan, Edukasi, Balapan, Role-Playing, Simulasi, Olahraga dan Strategi [1]. Pada penelitian memiliki pemahaman bahwa *genre* utama adalah : Aksi, Strategi, Puzzle dan Role-Playing [16]. Sehingga dapat ditarik kesimpulan *genre* yang akan digunakan di dalam sistem yang dibuat pada penelitian ini adalah : Aksi, Strategi, Role-Playing, Simulasi, Olahraga, Balapan, Edukasi, Petualangan dan Puzzle. *Genre* lainnya yang merupakan turunan dari *genre* utama yang telah disebutkan menjadi tidak dihiraukan seperti *shooter* yang merupakan turunan dari aksi, *maze* yang merupakan turunan dari Puzzle dan *genre* lainnya yang sejenis.

2.5 Game Maker Studio 2

Game Maker Studio 2 adalah IDE sebuah software yang berisi seluruh peralatan yang harus diikuti untuk melakukan proses pengembangan. *Engine* ini mendukung pembuatan permainan digital dengan tipe dua dimensi dan tiga dimensi, selain itu engine ini juga mendukung pembuatan sebuah gim dengan metode Drag and Drop ataupun pengkodean dengan bahasa pemrogramannya sendiri [9]. Sejarah singkat dari Game Maker Studio itu sendiri adalah sebagai berikut. Di awal penciptaannya, dinamai Animo hingga pada 1999 di ganti namanya menjadi Game Maker lalu pada tahun 2012 di ubah lagi menjadi Game Maker : Studio dan pada tahun 2017 Game Maker Studio 2 resmi rilis di Steam [17].

3 Metodologi

Sistem rekomendasi yang diajukan dalam penelitian kali ini akan dibuat dengan metode C.B.R. dengan menggunakan algoritma k-NN sebagai algoritma utama dengan inputan kasus sebanyak 5 jenis input sesuai dengan tinjauan pustaka yang telah dijabarkan sebelumnya yaitu :

1. *Genre*

Sesuai dengan kajian literatur, *genre* yang akan digunakan oleh sistem adalah: Aksi, Strategi, Role-Playing, Simulasi, Olahraga, Balapan, Edukasi, Petualangan dan Puzzle.

2. *Platform*

Platform yang akan digunakan oleh sistem merupakan platform terbaru yang muncul saat jurnal ini ditulis (2019 – 2020) yaitu : PlayStation 4, Nintendo Switch, Xbox One, PC (Windows) dan SmartPhone (Android)

3. *Mode*

Jenis-jenis dari mode diambil adalah yaitu *Single-Player* dan *Multi-Player* adapun mode-mode lain seperti *Co-op* dan *Player Vs Player* yang merupakan turunan dari *Multi-Player* tidak akan dihiraukan [2].

4. *Milieu*

Sebagian besar dari *Milieu* diambil dari penelitian yang dilakukan [2] namun beberapa *Milieu* ditambahkan lagi sesuai dengan gim-gim yang tenar di tahun 2020, sehingga jenis-jenis *Milieu* yang akan muncul dalam gim adalah : *Horror, Fantasy, Anime, Sci-fi, Real-Life* dan *Post-Apocalypse*.

3.1 Pembobotan Nilai

Untuk menggunakan jarak Euclid, pertama-tama seluruh jenis data diberi bobot agar dapat di proses didalam rumus, adapun pembobotan dibuat seperti tabel yang tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Pembobotan Mode

No	Pemain	Bobot
1	<i>Single</i>	10
2	<i>Multi</i>	5

Pada mode, dikarenakan tidak ada jenis data yang saling berdekatan, maka jarak bobot diantara kedua jenis data pun dibuat renggang yaitu berjarak 5 poin. Pembobotan pada Platform mirip seperti pembobotan mode, dimana karena tidak ada korelasi dekat antara masing-masing jenis data maka jarak dibuat sebesar 5 poin. Selain itu diberikan lagi rentang yang lebih panjang terhadap jenis data ke 5 yaitu *android*, hal ini dilakukan karena android merupakan *platform* baru diantara *platform* lainnya sehingga diberikan perbedaan tambahan.

Tabel 2. Pembobotan *Platform*

No	Pemain	Bobot
1	<i>Playstation</i>	5
2	<i>PC</i>	15
3	XBOX	10
4	Nintendo	20
5	Android	30

Selanjutnya dilakukan pembobotan *Milieu*, pembobotan dilakukan seperti yang terlihat pada tabel 3.

Tabel 3. Pembobotan *Milieu*

No	Pemain	Bobot
1	Horror	10
2	Fantasy	3
3	Anime	1
4	Sci-fi	5

Penerapan Case Based reasoning (CBR) dalam Pembuatan Sistem Rekomendasi Judul Gim 39

5	Post-Apocalyose	7
6	Real-Life	15

Pada Mileiu pembobotan dibentuk lebih rumit dikarenakan adanya hubungan dekat antara beberapa mileiu, sebagai contoh Sci-fi dan Post-Apocalypse memiliki hubungan dekat dimana keduanya sama-sama memiliki latar masa depan sehingga jarak antara keduanya di kecilkan. Begitu juga *fantasy* dengan *sci-fi* karena keduanya merupakan fiksi sehingga jarak keduanya dipendekkan. *fantasy* dan *anime* pun juga di pendekkan karena banyaknya contoh permainan yang menghubungkan kedua hal tersebut. Selain itu *horror* dan *post-apocalypse* juga mengalami pemendekkan bobot dengan alasan keduanya sama-sama memiliki aura *thriller*. Terakhir ada *real-life* yang tidak memiliki korelasi dengan *mileiu* manapun sehingga memiliki jarak terjauh dari *mileiu* yang lainnya.

Pembobotan terakhir yang dilakukan adalah pembobotan Genre. Sama seperti *mileiu*, dikarenakan terdapat hubungan dekat antar beberapa *genre* maka *genre* dibuat seperti tabel 1.03 dimana olahraga dan aksi hanya berjarak 1 karena kedua *genre* sering dihubungkan bersama, selain itu aksi dan strategi juga memiliki hubungan dekat. Diantara semua *genre* terdapat simulasi yang berada pada titik tengah dari ke 9 *genre*, hal ini dilakukan karena simulasi dapat menjangkau semua *genre* yang lain. Lalu terdapat RPG yang dekat dengan simulasi namun agak jauh dengan olahraga.. Petualangan berada didekat RPG, begitu juga olahraga dan *racing* yang berada berdekatan. Lalu Edukasi dan Puzzle juga berdekatan karena gim Puzzle biasanya mengedukasi seseorang.

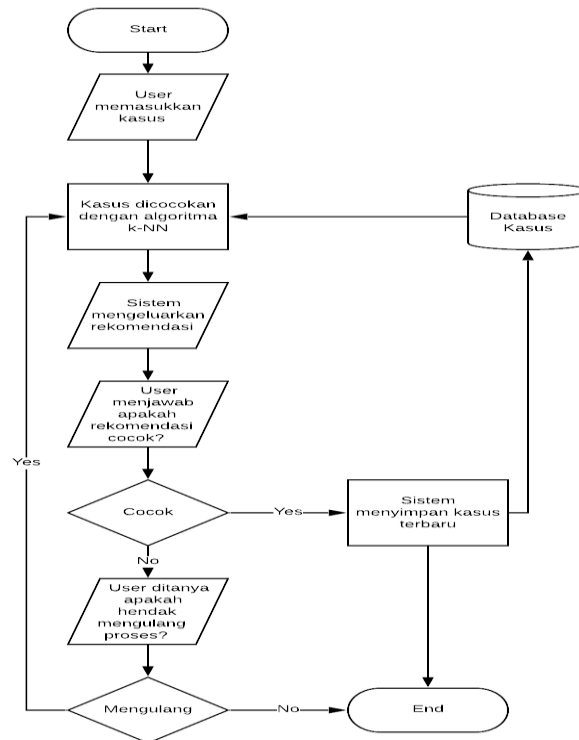
Tabel 4. Pembobotan Genre

No	Pemain	Bobot
1	Aksi	2
2	Strategi	3
3	RPG	6
4	Simulasi	5
5	Olahraga	8
6	Racing	9
7	Edukasi	12
8	Petualangan	7
9	Puzzle	11

3.2 Perancangan Sistem

Sistem akan dibuat menggunakan bahasa pemrograman Game Maker Language dengan program *Game Maker Studio 2*. Penyimpanan dataset menggunakan file *.dat* yang dapat dibaca oleh *Game Maker Studio*. Adapun *flowchart* aplikasi sistem yang dibuat pada penelitian ini terlihat pada Gambar 2. Seperti yang terlihat pada gambar 2 pertama-tama sistem akan meminta pengguna untuk memasukkan detail kasus baru, kasus ini akan disebut sebagai kasus masukkan.

Selanjutnya sistem akan melakukan pengecekan menggunakan metode k-NN dengan mengambil kasus sampel yang telah ada didalam basis data kasus. Sistem mengeluarkan hasil rekomendasi ke dalam tampilan yang akan dilihat pengguna lalu menuju tahap revisi, bila pengguna merasa rekomendasi yang diberikan cocok maka sistem menyimpan hasil rekomendasi menjadi sampel baru dan jika tidak maka pengguna dapat memilih apakah hendak mengulang sistem rekomendasi atau keluar dari sistem.



Gambar 2. Flowchart Sistem

3.3 Dataset

Berdasarkan jenis input yang telah dijabarkan sebelumnya, *dataset* dibuat dengan mengambil data dari portal-portal gim terkenal seperti <https://store.nintendo.com/>, <https://store.playstation.com>, <https://store.steampowered.com/>, <https://www.xbox.com> dan <https://play.google.com>. Namun pada penelitian kali ini, tidak semua data diambil. Gambar 3 adalah bentuk *dataset* dengan format yang akan digunakan oleh aplikasi pada penelitian ini. Seperti

Penerapan Case Based reasoning (CBR) dalam Pembuatan Sistem Rekomendasi Judul Gim 41

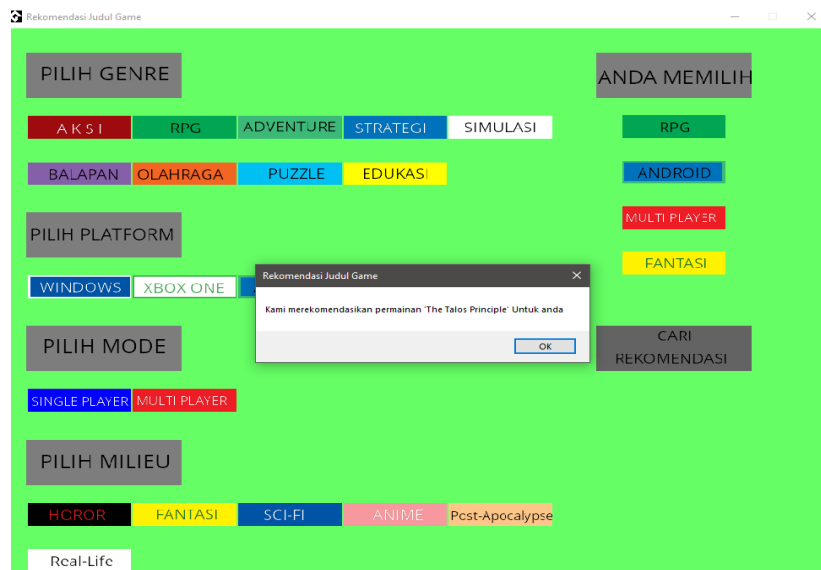
yang terlihat pada Gambar 3, terdapat 56 kasus yang akan dimasukkan sebagai basis kasus pada penelitian ini.

0-DeusEx : Mankind Divided-Action-PC-SP-Scifi	29-The Talos Principle-Puzzle-PS4-SP-Scifi
1-Animal Crossing : New Horizon-Sim-NS-MP-Anime	30-The Talos Principle-Puzzle-Phone-SP-Scifi
2-Kingdom Hearts 3-Adv-PS4-SP-Anime	31-Human Anatomy VR-Edu-PS4-SP-RealLife
3-Days Gone-Action-PS4-SP-Horror	32-911 Operator-Edu-PC-SP-RealLife
4-Ghost Of Tsushima-Action-PS4-SP-RealLife	33-911 Operator-Edu-PS4-SP-RealLife
5-The Last Of Us 2-Action-PS4-SP-Horror	34-911 Operator-Edu-NS-SP-RealLife
6-Death Stranding-Action-PS4-SP-RealLife	35-911 Operator-Edu-Phone-SP-RealLife
7-Cyberpunk 2077-Action-PS4-SP-Scifi	36-Thief Simulator-Sim-PC-SP-RealLife
8-Deus Ex : Mankind Divided-Action-PS4-SP-Scifi	37-Thief Simulator-Sim-NS-SP-RealLife
9-Deus Ex : Mankind Divided-Action-XBOX-SP-Scifi	38-Thief Simulator-Sim-Phone-SP-RealLife
10-Cyberpunk 2077-Action-XBOX-SP-Scifi	39-Thief Simulator-Sim-PS4-SP-RealLife
11-Cyberpunk 2077-Action-PC-SP-Scifi	40-Thief Simulator-Sim-XBOX-SP-RealLife
12-Death Stranding-Action-PC-SP-RealLife	41-Call Of Duty : Warzone-Action-PC-MP-RealLife
13-Tom Clancy:Rainbow Six Siege-Action-PC-MP-RealLife	42-Call Of Duty : Warzone-Action-PS4-MP-RealLife
14-Tom Clancy:Rainbow Six Siege-Action-PS4-MP-RealLife	43-Call Of Duty : Warzone-Action-XBOX-MP-RealLife
15-Tom Clancy:Rainbow Six Siege-Action-XBOX-MP-RealLife	44-Apex Legend-Action-PS4-MP-Scifi
16-XCOM 2-Strategy-PC-SP-RealLife	45-Apex Legend-Action-PC-MP-Scifi
17-XCOM 2-Strategy-PS4-SP-RealLife	46-Apex Legend-Action-XBOX-MP-Scifi
18-XCOM 2-Strategy-XBOX-SP-RealLife	47-Code Vein-RPG-PS4-SP-Anime
19-The Sims 4-Sim-PS4-SP-RealLife	48-Code Vein-RPG-XBOX-SP-Anime
20-The Sims 4-Sim-PC-SP-RealLife	49-Code Vein-RPG-PC-SP-Anime
21-The Sims 4-Sim-XBOX-SP-RealLife	50-Fifa 20-Sport-PC-MP-RealLife
22-Need For Speed:Heat-Race-PS4-MP-RealLife	51-Fifa 20-Sport-XBOX-MP-RealLife
23-Need For Speed:Heat-Race-PC-MP-RealLife	52-Fifa 20-Sport-PS4-MP-RealLife
24-Need For Speed:Heat-Race-XBOX-MP-RealLife	53-Borderlands 3-Adv-PS4-MP-PostApocalypse
25-Rabbids Coding-Edu-PC-SP-Fantasy	54-Borderlands 3-Adv-PC-MP-PostApocalypse
26-The Talos Principle-Puzzle-PC-SP-Scifi	55-Borderlands 3-Adv-XBOX-MP-PostApocalypse
27-The Talos Principle-Puzzle-XBOX-SP-Scifi	
28-The Talos Principle-Puzzle-NS-SP-Scifi	

Gambar 3. Dataset

3.4 Implementasi Sistem

Setelah melewati tampilan muka, pengguna diarahkan menuju tampilan pengisian kategori data, apabila semua kategori sudah dipilih, maka akan muncul tombol untuk memulai rekomendasi. Selanjutnya, rekomendasi muncul berdasarkan penghitungan N-NN seperti pada gambar 4.



Gambar 4. Rekomendasi Sistem

4 Hasil dan Pembahasan

Sistem rekomendasi yang telah dibangun selanjutnya diuji dari 2 aspek, yakni ketepatan pengimplementasian metode K-NN serta pengujian ketepatan rekomendasi sistem kepada 10 orang *gamer* untuk mengetahui apakah gim yang direkomendasikan diminati oleh sampel pengujian tersebut.

4.1 Perbandingan Perhitungan Manual dengan Sistem

Untuk memastikan bahwa komputasi sistem terkait implementasi metode K-NN pada sistem rekomendasi telah sesuai, maka dilakukan perbandingan hasil perhitungan manual dengan sistem. Langkah pertama yang dilakukan untuk mendapatkan nilai kedekatan antara data input pengguna dengan contoh dataset yang dibandingkan adalah dengan memberi nilai pada atribut Genre sesuai pembobotan yang dimuat pada Tabel 4, atribut mode (tabel 1), atribut platform (tabel 2), dan atribut milieu (tabel 3). Adapun contoh kasus yang digunakan adalah sebagai berikut :

Data Pi (Pengguna)

1. Genre : Simulasi (5)
2. Mode : Single Player (10)
3. Platform : Android (30)
4. Milieu : Real Life (15)

Data Qi (Dataset yang Dibandingkan)

1. Genre : Strategi (3)
2. Mode : Multi Player (5)
3. Platform : Android (30)
4. Milieu : Horror (10)

Penerapan Case Based reasoning (CBR) dalam Pembuatan Sistem Rekomendasi Judul Gim 43

Setelah ditemukan bobot masing-masing atribut pada data P_i dan Q_i , maka komputasi dilakukan dengan menggunakan persamaan 1, dan menghasilkan nilai sebagai berikut :

$$\begin{aligned} dist(p, q) &= \sqrt{(3 - 5)^2 + (5 - 10)^2 + (30 - 30)^2 + (10 - 15)^2} \\ &= 7.3484 \end{aligned}$$

```
[29-4-2021 22:5]-----
[29-4-2021 22:5]Membandingkan dengan dataset game Thief Simulator(Android)
[29-4-2021 22:5]Membandingkan genre dataset=Sim dengan input = Strategy
[29-4-2021 22:5]Menghitung |5-3|^2 = 4
[29-4-2021 22:5]Membandingkan mode dataset=SP dengan input = MP
[29-4-2021 22:5]Menghitung |10-5|^2 = 25
[29-4-2021 22:5]Membandingkan platform dataset=Phone dengan input = Phone
[29-4-2021 22:5]Menghitung |30-30|^2 = 0
[29-4-2021 22:5]Membandingkan milieu dataset=RealLife dengan input = Horror
[29-4-2021 22:5]Menghitung |15-10|^2 = 25
[29-4-2021 22:5]Jumlah semua item = 54 hasil akhir = 7.35
```

Gambar 5. Hasil Perhitungan Sistem

Gambar 5 merupakan hasil perhtungan sistem. Berdasarkan hasil pengujian tersebut maka dinyatakan bahwa hasil perhitungan K-NN pada sistem telah sesuai dengan perhitungan manual.

4.2 Pengujian terhadap *Sample*

Untuk menguji kemampuan sistem dalam memberi rekomendasi sesuai keinginan pengguna, dilakukan pengujian terhadap 10 orang *gamer*. Pengguna diminta untuk menggunakan sistem rekomendasi ini dan menyatakan apakah gim yang direkomendasikan sesuai keinginannya. Berikut adalah respon responden pengguna sistem.

Tabel 5. Pengujian

No	Genre	Platform	Mode	Milieu	Rekomendasi	Kesesuaian
1	Adventure	Nintendo	Single	Anime	Code Vein	Ya
2	Balapan	Nintendo	Single	Anime	The Talos Principle	Tidak
3	Simulasi	Android	Multi	Sci-Fi	The Talos Principle	Ya
4	Strategi	Windows	Single	Real-Life	XCOM2	Ya
5	Strategi	Android	Multi	Horror	Ghost of Thushima	Ya
6	Olahraga	Windows	Multi	Sci-Fi	Boderlands 3	Tidak
7	Strategi	Windows	Multi	Fantasi	Apex Legend	Ya
8	Puzzle	Nintendo	Single	Anime	The Talos Principle	Tidak
9	Strategi	Windows	Multi	Anime	The Talos Principle	Ya
10	Edukasi	Windows	Single	Anime	Rabbids Coding	Ya

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel 5, didapatkan bahwa dari 10 orang *gamer* yang menggunakan sistem rekomendasi ini, terdapat 3 orang yang menyatakan bahwa rekomendasi yang diberikan sistem tidak sesuai keinginannya, dan sisanya sebanyak 7 orang responden menyatakan hasil rekomendasi sistem telah sesuai keinginan mereka. Dari sisi platform didapatkan hasil bahwa seluruh hasil rekomendasi sistem telah sesuai dengan kebutuhan responden.

5 Kesimpulan dan Saran

Aplikasi telah dibuat dan sesuai dengan tujuan dasar. Atribut *platform* merupakan atribut yang memiliki bobot terbesar karena penyesuaian *platform* pada dunia nyata merupakan hal paling penting untuk membuat sebuah gim bisa dimainkan oleh pengguna. Adapun saran untuk penelitian ke depan adalah pemutakhiran *genre* dimana tidak hanya *genre* utama yang dimasukkan, namun juga *genre-genre* lainnya yang, pemutakhiran lain dapat dilakukan pada metode K-NN.

6 Referensi

- [1] D. Arsenault, "Video game genre, evolution and innovation," *Eludamos. J. Comput. Game Cult.*, 2009.
- [2] T. H. Apperley, "Genre and game studies: Toward a critical approach to video game genres," *Simul. Gaming*, 2006, doi: 10.1177/1046878105282278.
- [3] Använd, "Number of games released on Steam 2004-2020 Published by J. Clement, Feb 1, 2021 The online gaming platform, Steam, was first released by the Valve Corporation in 2003. What started off as a small platform for Valve to provide updates to its games has tur," 2019. <https://www.statista.com/statistics/552623/number-games-released-steam/> (accessed Mar. 28, 2020).
- [4] P. Bertens, A. Guitart, P. P. Chen, and Á. Periañez, "A machine-learning item recommendation system for video games," *arXiv*, 2018.
- [5] A. F. Prayuda, S. Wibisono, and W. Hadikurniawati, "Implementasi Sistem Pakar untuk Rekomendasi Masakan Tradisional Jawa dengan Metode Case Based Reasoning Menggunakan Algoritma Similaritas Czekanowski," *Pros. SENDI_U*, 2018.
- [6] V. Chern and P. Harianto, "Penerapan Penalaran Berbasis Kasus untuk Pemilihan Lensa Kamera Cannon," *ENTER*, vol. 1, 2018.
- [7] Jae Sik Lee and J. C. Lee, "Context Awareness by Case-Based Reasoning in a Music Recommendation System," in *Ichikawa H., Cho WD., Satoh I., Youn H.Y. (eds) Ubiquitous Computing Systems. Lecture Notes in Computer Science, vol 4836*, 2007.
- [8] K. Xinchang, D. S. Park, and P. Vilakone, "Movie Recommendation System Using Social Network Analysis and k-Nearest Neighbor," in *Lecture Notes in Electrical Engineering*, 2020, doi: 10.1007/978-981-13-9341-9_104.
- [9] H. Nugraha, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Kayu Untuk Gitar Menggunakan Metode Technique for Order Preference By Similarity To Ideal Solution (Topsis)," *J. Ris. Komput.*, vol. 12, no. 1, pp. 334–338, 2016.

Penerapan Case Based reasoning (CBR) dalam Pembuatan
Sistem Rekomendasi Judul Gim 45

- [10] I. M. S. Dermawan and J. Prestiliano, "Perancangan dan Implementasi Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Game Online Berdasarkan Minimum System Requirement Perangkat Keras Menggunakan Decision Tree," Salatiga, 2012.
- [11] H.-C. Yang, C. S. Lin, Z.-R. Huang, and TsaiTsun-Hsing, "Text Mining on Player Personality for Game Recommendation," in *MISNC '17: Proceedings of the 4th Multidisciplinary International Social Networks Conference*, 2017, pp. 1–6.
- [12] S. K. Pal and S. C. K. Shiu, *Foundations of Soft Case-Based Reasoning*. 2004.
- [13] S. Mulyana; and S. Hartati, "Tinjauan Singkat Perkembangan Case-Based Reasoning," in *Seminar Nasional Informatika 2009 (Semnasif 2009) Upn "Veteran" Yogyakarta*, 2009.
- [14] V. Kumar and X. Wu, *The Top Ten Algorithms in Data Mining*. New York: CRC Press.
- [15] G. Gan, Chaoqun Ma, and J. Wu, *Data Clusterin :Theory, Algorithms, and Applications*. Virginia: ASA, 2007.
- [16] J. J. Vargas-Iglesias, "Making Sense of Genre: The Logic of Video Game Genre Organization," *Games Cult.*, 2020, doi: 10.1177/1555412017751803.
- [17] C. Sebastiano, *Game Development With Game Maker Studio 2*. New York: Apress, 2019.