

REKOMENDASI DECK HERO PADA GAME CLASH ROYAL MENGUNAKAN METODE NAÏVE BAYES

Iskandar Zulkarnein¹, Veronica Lusiana²

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Dan Industri,
Universitas Stikubank Semarang

E-mail:izulkarnaen756@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini adalah studi tentang game Clash Royal yang di rilis pada tahun 2016 dan sampai saat ini masih populer dimainkan dari berbagai kalangan di Indonesia bahkan dunia. Clash Royal adalah sebuah game yang menggabungkan sebuah permainan RTS (Real Time Strategy), MOBA (Multiplayer Battle Arena), dan sebuah permainan kartu. Game ini dapat dimainkan oleh 2 pemain dan kedua pemain bertarung untuk saling mempertahankan benteng atau base masing-masing. Ada beberapa faktor yang bisa memenangkan pertandingan yaitu dengan menyusun deck atau kartu sebelum memulai pertandingan sehingga perlu adanya rekomendasi pemilihan deck hero untuk dijadikan panduan agar dapat memilih deck hero yang tepat untuk memenangkan pertandingan. Penggunaan metode naïve bayes merupakan metode yang tepat dikarenakan metode ini hanya memerlukan sejumlah data untuk mengestimasi parameter yang dibutuhkan untuk klasifikasi. Data yang digunakan diambil dari hasil pertandingan turnamen yang ada pada game Clash Royal. Metode *naïve bayes* ini membutuhkan jumlah data pelatihan kecil untuk mengestimasi parameter yang diperlukan dalam proses pengklasifikasian. Dengan adanya sistem ini pengguna dapat rekomendasi dalam hal pemilihan deck hero dengan nilai kemenangan tertinggi yang dihitung menggunakan metode Naïve Bayes.

Kata kunci : ***Games, Clash Royale, Naïve Bayes, Rekomendasi***

Abstract

This research is a study of the Clash Royal game which was released in 2016 and is still popularly played from various circles in Indonesia and even the world. Clash Royal is a game that combines an RTS (Real Time Strategy), MOBA (Multiplayer Battle Arena) game, and a card game. This game can be played by 2 players and both players fight to defend each other's fort or base. There are several factors that can win the match, namely by arranging decks or cards before starting the match, so there is a need for recommendations for choosing a hero deck to be used as a guide in order to choose the right hero deck to win the match. The use of the naïve Bayes method is the right method because this method only requires a number of data to estimate the parameters needed for classification. The data used is taken from the results of tournament matches in the Clash Royal game. This naïve Bayes method requires a small amount of training data to estimate the parameters needed in the classification process. With this system, users can make recommendations in terms of selecting the hero deck with the highest winning value which is calculated using the Naïve Bayes method.

Keyword : ***Games, Clash Royale, Naïve Bayes, Recommendation***

PENDAHULUAN

Game online adalah jenis permainan yang menggunakan jaringan internet dan selalu menggunakan teknologi yang ada pada saat ini, seperti modem, koneksi kabel, dll. Sebuah game online dapat dimainkan secara bersamaan dengan menggunakan perangkat komputer dan smartphone. Untuk saat ini kebanyakan pemain game online rata-rata menggunakan smartphone tapi yang menggunakan komputer masih ada hingga kini. Beberapa game online yang cukup populer saat ini di smartphone seperti PUBG, Free Fire, Mobile Legends, AOV, Clash Of clans, Clash Royal, Call of Duty Mobile.

Game Clash Royal merupakan game yang dikemabnagkan oleh SUPERCCELL. Game ini bisa dimainkan untuk platform IOS dan Android. Clash Royal adalah sebuah game yang menggabungkan sebuah permainan RTS (*Real Time Strategy*), MOBA (*Multiplayer Battle Arena*), dan sebuah permainan kartu. Game ini dapat dimainkan oleh 2 pemain, dalam game Clash Royale ini terdapat sebuah chest atau peti jika pemain memenangkan pertarungan, lalu dalam peti itu terdapat sebuah kartu-kartu umum, epic, dan legendary untuk mengisi deck hero yang digunakan melakukan pertarungan.

Mekanisme dalam game ini tujuannya adalah menghancurkan tower lawan atau menara untuk memenangkan pertandingan ini. Setiap pertandingan memiliki batas waktu 4 menit (2 menit pertama dan 2 menit untuk babak tambahan jika jumlah tower atau menara pemain memiliki jumlah yang sama). Pemain akan menghasilkan elixir untuk membeli kartu yang ada pada deck hero pemain dan tiap kartu memiliki harga yang berbeda.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Naïve Bayes*. Penggunaan metode *naïve bayes* dalam penelitian ini dikarenakan metode ini hanya memerlukan sejumlah data untuk mengestimasi parameter yang dibutuhkan untuk klasifikasi. Data yang digunakan diambil dari hasil pertandingan turnamen yang ada pada game Clash Royal. Metode *naïve bayes* ini membutuhkan jumlah data pelatihan kecil untuk mengestimasi parameter yang diperlukan dalam proses pengklasifikasian.

Naïve Bayes merupakan metode yang bekerja lebih baik dalam kebanyakan situasi dunia nyata yang kompleks dari yang diharapkan. Data dari pertandingan turnamen Clash Royal digunakan untuk menentukan probabilitasnya. Setiap atribut yang telah ditentukan, maka akan menghasilkan nilai probabilitas menang atau kalah pada setiap pertandingan. Nilai tersebut akan digunakan untuk merekomendasikan deck hero untuk pemain.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode *naïve bayes*. Untuk

menentukan atribut yang akan digunakan dilakukan beberapa tahapan yaitu melakukan perhitungan klasifikasi kemenangan deck hero pada game Clash Royal sebagai berikut :

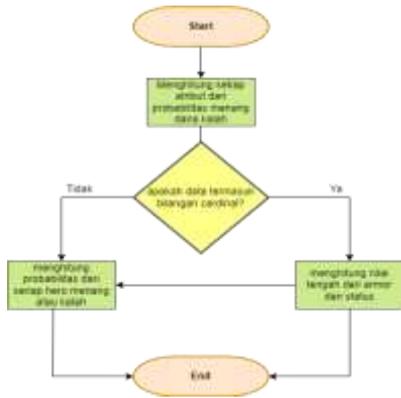
1. Menentukan total jumlah data yang ada.
2. Menghitung total hero yang mendapat kemenangan dan kekalahan untuk mengetahui nilai probabilitasnya.
3. Ada dua jenis tipe atribut bilangan cardinal yaitu memisahkan dua tipe jumlah armor dan status dimana ($>$) lebih dari sama dengan dan kurang dari ($<$). Untuk mendapatkan nilai akumulasi masing-masing hero maka perlu menjumlahkan nilai armor dan status dari semua hero kemudian dibagi dengan jumlah hero yang ada untuk mendapatkan titik tengahnya, guna menghitung probabilitas armor dan status.
4. Membagi dua jenis tipe hero, dimana masing-masing memiliki jarak serang yang berbeda-beda. Yaitu tipe hero Melee (jenis tipe serangan jarak dekat) dan tipe Range (jenis serangan jarak jauh).
5. Tingkat level pada Game Clash Royal berbeda-beda, namun saat pertarungan diturnamen semua kartu memiliki tingkat level yang sama.

Pada penelitian ini, ada 2 kondisi yang perlu diamati untuk menetapkan label menang atau kalah, yaitu sebagai berikut :

1. Perbandingan nilai probabilitas antara menang dan kalah
Dalam proses ini setiap tim akan ditinjau dan diamati dari segi nilai probabilitas menang dan kalah. Setiap tim yang mempunyai nilai probabilitas tinggi akan memperoleh label atau kelas tim tersebut.
2. Perbandingan probabilitas menang
Dalam proses ini, akan dilakukan proses perbandingan dari setiap tim yang memiliki nilai tertinggi pada probabilitas menang. Tim yang memiliki nilai probabilitas tinggi akan diberi label menang, sedangkan tim yang memiliki nilai kemenangan rendah akan diberi label kalah.

Diagram Flowchart Perhitungan Naïve Bayes

Flowchart (bagan alir) merupakan proses analisis yang menampilkan langkah-langkah sistem informasi secara tepat dan jelas. Proses perhitungan diagram alir dengan menggunakan metode *naïve bayes* dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1. Diagram flowchart

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini adalah sampel perhitungan dengan algoritma naïve bayes :

Tabel 1 Hasil Pertandingan 1

Tim	Hero	Status	Armor	Tipe	Level	Hasil
El Savador	Raksasa Royal	221,5	2796	Rangere	10	Kalah
	Buyut Sihir	46,2	484	Rangere	10	Kalah
	Minion Mega	95	762	Melee	10	Kalah
	Nelayan	155,5	792	Melee	10	Kalah
	Jerangkon	74	74	Melee	10	Kalah
	Roh Eklektro	90	209	Melee	10	Kalah
	Sang Kayu	171,5	0	Rangere	10	Kalah
	Kilat	0	0	Rangere	10	Kalah
Honduras	Penambang	124,67	1100	Melee	10	Menang
	Peremuk Tembok	357	302	Melee	10	Menang
	Valkrie	202,2	1737	Melee	10	Menang
	Pemanah Sihir	116	484	Rangere	10	Menang
	Goblin Tombak	58,5	121	Rangere	10	Menang
	Menara Bom	164	1235	Melee	10	Menang
	Sang Kayu	171,5	0	Rangere	10	Menang
	Tornado	0	0	Rangere	10	Menang

Berdasarkan tabel data pertandingan diatas, akan dilakukan perhitungan dari masing-masing atribut.

Perhitungan probabilitas akan diambil dari label menang dan kalah. Langkah selanjutnya adalah menentukan nilai nyata atau fakta probabilitasnya yaitu $P(H)$ dan $P(X|H)$:

$$\begin{aligned} \text{Jumlah data} &= 48 \\ P(H|\text{Menang}) &= 24/48 = 0,5 \\ P(H|\text{Kalah}) &= 24/48 = 0,5 \end{aligned}$$

Data status dan armor merupakan bilangan kardinal, maka armor dan status perlu diakumulasikan masing-masing nilainya dari semua hero. Kemudian jumlah hero akan dibagi sehingga dapat menemukan titik tengahnya lalu digunakan untuk menghitung probabilitas armor dan status menggunakan rumus mean 5.1 :

$$\mu = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n}$$

Keterangan :

- μ : nilai rata-rata (mean)
- x_i : nilai data x ke-i
- n : banyaknya data (jumlah sampel)

$$\begin{aligned} \text{Status} &= 6597/48 = 137,4 \\ \text{Armor} &= 33638/48 = 700 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(\text{Status} > 137,4 | H = \text{Menang}) &= 11/24 = 0,4583 \\ P(\text{Status} > 137,4 | H = \text{Kalah}) &= 9/24 = 0,375 \\ P(\text{Status} < 137,4 | H = \text{Menang}) &= 13/24 = 0,5417 \\ P(\text{Status} < 137,4 | H = \text{Kalah}) &= 15/24 = 0,625 \\ P(\text{Armor} > 700 | H = \text{Menang}) &= 7/24 = 0,2917 \\ P(\text{Armor} > 700 | H = \text{Kalah}) &= 10/24 = 0,4167 \\ P(\text{Armor} < 700 | H = \text{Menang}) &= 17/24 = 0,7083 \\ P(\text{Armor} < 700 | H = \text{Kalah}) &= 14/24 = 0,5833 \\ P(\text{Tipe Melee} | H = \text{Menang}) &= 10/24 = 0,4167 \\ P(\text{Tipe Melee} | H = \text{Kalah}) &= 12/24 = 0,5 \\ P(\text{Tipe Range} | H = \text{Menang}) &= 14/24 = 0,5833 \\ P(\text{Tipe Range} | H = \text{Kalah}) &= 12/24 = 0,5 \end{aligned}$$

Setelah semua probabilitas terhitung dengan atribut yang ada , tahap berikutnya yaitu menghitung probabilitas setiap hero yang kalah dan menang.

Pertandingan 1

Menghitung probabilitas antara menang dan kalah pada setiap hero di tim El Savador :

1. Raksasa Royal

$$\begin{aligned} P(\text{Status} > 137,4 | H = \text{Menang}) &= 11/24 = 0,4583 \\ P(\text{Status} > 137,4 | H = \text{Kalah}) &= 9/24 = 0,375 \\ P(\text{Armor} > 700 | H = \text{Menang}) &= 7/24 = 0,2917 \\ P(\text{Armor} > 700 | H = \text{Kalah}) &= 10/24 = 0,4167 \\ P(\text{Tipe Range} | H = \text{Menang}) &= 14/24 = 0,5833 \\ P(\text{Tipe Range} | H = \text{Kalah}) &= 12/24 = 0,5 \\ P(\text{Status} * \text{Armor} * \text{Tipe} | H = \text{Menang}) &= \text{menang} = \end{aligned}$$

$(0,4583*0,2917*0,5833)*(0,5) = 0,038989554$
 $P(\text{Status} * \text{Armor} * \text{Tipe} | H = \text{Kalah})$
 Probabilitas kalah = $(0,375*0,4167*0,5)*(0,5) = 0,039065625$

2. Buyut Sihir

$P(\text{Status} < 137,4 | H = \text{Menang}) = 13/24 = 0,5417$
 $P(\text{Status} < 137,4 | H = \text{Kalah}) = 15/24 = 0,625$
 $P(\text{Armor} < 700 | H = \text{Menang}) = 17/24 = 0,7083$
 $P(\text{Armor} < 700 | H = \text{Kalah}) = 14/24 = 0,5833$
 $P(\text{Tipe Range} | H = \text{Menang}) = 14/24 = 0,5833$
 $P(\text{Tipe Range} | H = \text{Kalah}) = 12/24 = 0,5$
 $P(\text{Status} * \text{Armor} * \text{Tipe} | H = \text{Menang})$
 Probabilitas menang = $(0,5417*0,7083*0,5833)*(0,5) = 0,111902054$
 $P(\text{Status} * \text{Armor} * \text{Tipe} | H = \text{Kalah})$
 Probabilitas kalah = $(0,625*0,5833*0,5)*(0,5) = 0,091140625$

3. Minion Mega

$P(\text{Status} > 137,4 | H = \text{Menang}) = 11/24 = 0,4583$
 $P(\text{Status} > 137,4 | H = \text{Kalah}) = 9/24 = 0,375$
 $P(\text{Armor} < 700 | H = \text{Menang}) = 17/24 = 0,7083$
 $P(\text{Armor} < 700 | H = \text{Kalah}) = 14/24 = 0,5833$
 $P(\text{Tipe Melee} | H = \text{Menang}) = 10/24 = 0,4167$
 $P(\text{Tipe Melee} | H = \text{Kalah}) = 12/24 = 0,5$
 $P(\text{Status} * \text{Armor} * \text{Tipe} | H = \text{Menang})$
 Probabilitas menang = $(0,4583*0,7083*0,4167)*(0,5) = 0,032922194$
 $P(\text{Status} * \text{Armor} * \text{Tipe} | H = \text{Kalah})$
 Probabilitas kalah = $(0,375*0,5833*0,5)*(0,5) = 0,065109375$

Menghitung probabilitas antara menang dan kalah pada setiap hero di tim Honduras :

1. Penambang

$P(\text{Status} > 137,4 | H = \text{Menang}) = 11/24 = 0,4583$
 $P(\text{Status} > 137,4 | H = \text{Kalah}) = 9/24 = 0,375$
 $P(\text{Armor} > 700 | H = \text{Menang}) = 7/24 = 0,2917$
 $P(\text{Armor} > 700 | H = \text{Kalah}) = 10/24 = 0,4167$
 $P(\text{Tipe Melee} | H = \text{Menang}) = 10/24 = 0,4167$
 $P(\text{Tipe Melee} | H = \text{Kalah}) = 12/24 = 0,5$
 $P(\text{Status} * \text{Armor} * \text{Tipe} | H = \text{Menang})$
 Probabilitas menang = $(0,4583*0,2917*0,4167)*(0,5) = 0,032922194$
 $P(\text{Status} * \text{Armor} * \text{Tipe} | H = \text{Kalah})$
 Probabilitas kalah = $(0,375*0,4167*0,5)*(0,5) = 0,065109375$

2. Peremuk Tembok

$P(\text{Status} < 137,4 | H = \text{Menang}) = 13/24 = 0,5417$
 $P(\text{Status} < 137,4 | H = \text{Kalah}) = 15/24 = 0,625$
 $P(\text{Armor} < 700 | H = \text{Menang}) = 17/24 = 0,7083$
 $P(\text{Armor} < 700 | H = \text{Kalah}) = 14/24 = 0,5833$
 $P(\text{Tipe Melee} | H = \text{Menang}) = 10/24 = 0,4167$
 $P(\text{Tipe Melee} | H = \text{Kalah}) = 12/24 = 0,5$
 $P(\text{Status} * \text{Armor} * \text{Tipe} | H = \text{Menang})$
 Probabilitas menang = $(0,5417*0,7083*0,4167)*(0,5) = 0,067633304$
 $P(\text{Status} * \text{Armor} * \text{Tipe} | H = \text{Kalah})$
 Probabilitas kalah = $(0,625*0,5833*0,5)*(0,5) = 0,054684375$

3. Valkrie

$P(\text{Status} > 137,4 | H = \text{Menang}) = 11/24 = 0,4583$
 $P(\text{Status} > 137,4 | H = \text{Kalah}) = 9/24 = 0,375$
 $P(\text{Armor} < 700 | H = \text{Menang}) = 17/24 = 0,7083$
 $P(\text{Armor} < 700 | H = \text{Kalah}) = 14/24 = 0,5833$
 $P(\text{Tipe Melee} | H = \text{Menang}) = 10/24 = 0,4167$
 $P(\text{Tipe Melee} | H = \text{Kalah}) = 12/24 = 0,5$
 $P(\text{Status} * \text{Armor} * \text{Tipe} | H = \text{Menang})$
 Probabilitas menang = $(0,4583*0,7083*0,4167)*(0,5) = 0,027853501$
 $P(\text{Status} * \text{Armor} * \text{Tipe} | H = \text{Kalah})$
 Probabilitas kalah = $(0,375*0,5833*0,5)*(0,5) = 0,039065625$

Setelah menghitung nilai probabilitasnya antara menang dan kalah, lalu menghitung nilai probabilitas dari masing-masing tim :

Pertandingan 1

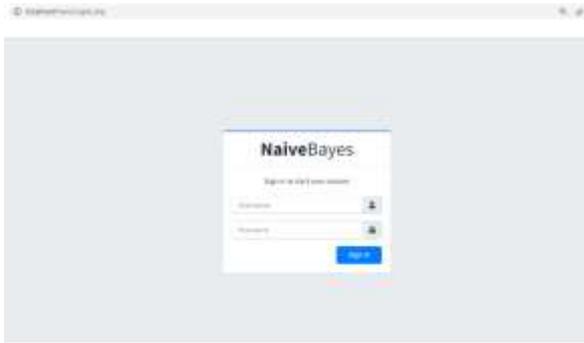
1. El Salvador

$P(\text{Raksasa Royal} * \text{Buyut Sihir} * \text{Minion Mega} * \text{Nelayan} * \text{Jerangkong} * \text{Roh Kayu} * \text{Kilat} | H = \text{menang})$
 Hasil Menang
 $(0,038989554*0,111902054*0,032922194*0,027853501*0,079941001*0,079941001*0,094673641*0,111902054)*(0,5) = 1,35435E-10$
 $P(\text{Raksasa Royal} * \text{Buyut Sihir} * \text{Minion Mega} * \text{Nelayan} * \text{Jerangkong} * \text{Roh Kayu} * \text{Kilat} | H = \text{kalah})$
 Hasil Kalah
 $(0,039065625*0,091140625*0,065109375*0,039065625*0,091140625*0,091140625*0,054684375*0,091140625)*(0,5) = 1,87462E-10$

Dari hasil sampel diatas, nilai probabilitas tim El Salvador lebih tinggi sedangkan nilai probabilitas kalah lebih rendah dari tim Honduras. Maka dapat disimpulkan bahwa tim El Salvador diklasifikasi menang. Dalam setiap permainan tidak akan selalu mendapatkan kemenangan, khususnya pada game Clash Royal ini. Dan perlu adanya latihan untuk mengasah skill bermain agar dapat menguasai hero atau permainan agar mendapat tingkat kemenangan yang tinggi. Dalam penelitian ini penulis juga memberikan hasil rekomendasi hero untuk para pemula agar mendapatkan kemenangan dan tidak asal memilih hero yang menyebabkan kekalahan.

Hasil tampilan pada web :

1. Halaman Login



Gambar 1. Halaman Login User

2. Tampilan Dashboard

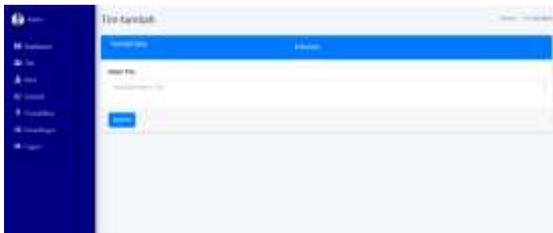


Gambar 2. Tampilan Setelah Berhasil Login

3. Tampilan Clan tim dan edit data tim

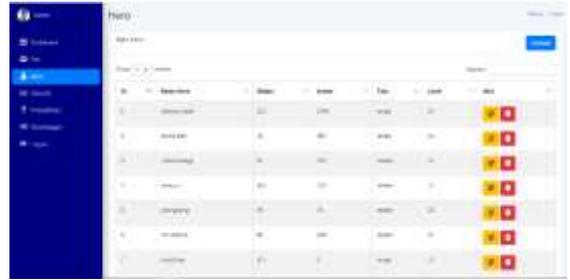


Gambar 3. Tampilan Tim



Gambar 4. Tampilan Edit Tim

4. Tampilan menu hero dan edit hero



Gambar 5. Tampilan Menu Hero

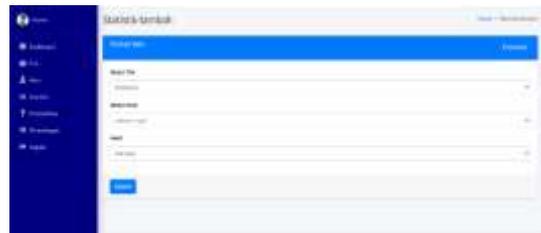


Gambar 6. Tampilan Edit Hero

5. Tampilan statistik dan edit data hero



Gambar 7. Tampilan Statistik



Gambar 8. Tampilan Edit Data Hero

6. Tampilan probabilitas hero



Gambar 9. Tampilan Probabilitas Hero

Pengujian Metode

Pada penelitian ini proses pengujian sistem

menggunakan metode *Confusion Matrix* yang digunakan untuk mengetahui seberapa akurat metode klasifikasi. *Confusion Matrix* pada dasarnya memiliki informasi untuk membandingkan hasil dari klasifikasi apakah dapat mengenali kelas yang berbeda.

Untuk mengukur kinerja *Confusion Matrix* nilai dari *True Positive* (TP) dan *True Negative* (TN) akan memberikan informasi dalam melakukan klasifikasi data yang bernilai benar. Sedangkan *False Positive* (FP) dan *False Negative* (FN) akan menginformasikan jika classifier salah dalam melakukan klasifikasi data.

True Positive (TP) data dengan jumlah nilai positif dan nilai prediksi yang positif.

True Negative (TN) data dengan jumlah nilai negatif dan nilai prediksi negatif.

False Positive (FP) data dengan jumlah nilai negatif dan nilai prediksi yang positif.

False Negative (FN) data dengan jumlah nilai benar positif dan nilai prediksi negative.

Tabel 4. Model *Confusion Matrix*

Aktual		Kelas Prediksi	
		1	0
Kelas Sebenarnya	1	TP (True Positive)	TN (True Negative)
	0	FP (False Positive)	FN (False Negative)

Keterangan :

- TP (*True positive*), merupakan jumlah data positif yang diprediksi benar dari kelas 1 dan diklasifikasikan pada kelas 1.
- TN (*True Negative*), merupakan jumlah data negatif yang diprediksi benar dari kelas 0 dan diklasifikasikan pada kelas 0.
- FP (*False Positive*), merupakan jumlah data yang salah dari kelas 0 dan diklasifikasikan pada kelas 1.
- FN (*False Negative*), merupakan jumlah data negatif dari kelas 1 dan diklasifikasikan pada kelas 0.

Akurasi akan dihitung menggunakan rumus persamaan berikut :

$$Akurasi = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \times 100\%$$

Perhitungan *Confusion Matrix*

Tabel 5. Pengujian data *Confusion Matrix*

Hasil pertandingan	Kelas Benar		Prediksi	
	Menang	Kalah	Menang	Kalah
1	Honduras	Savador	Savador	Savador
2	El Savador	Honduras	El Savador	Savador
3	El	Honduras	Honduras	Honduras

	Savador		
--	---------	--	--

Berdasarkan pada tabel diatas nilai yang didapatkan adalah sebagai berikut :

- TP (*True Positive*) = 2
- TN (*True Negative*) = 1
- FP (*False Postive*) = 1
- FN (*False Negative*) = 2

Menghitung akurasi :

$$\begin{aligned} Akurasi &= \frac{(TP+TN)}{(TP+TN+FP+FN)} \\ &= \frac{(2+1)}{(2+2+1+1)} \\ &= 0,5 \\ &= 0,5 * 100\% = 50\% \end{aligned}$$

Setelah dilakukan perhitungan dengan metode *Confusion matrix*, maka nilai akurasi yang didapat adalah sebesar 50%. Maka dapat disimpulkan bahwa nilai akurasi tersebut masih kurang tinggi dikarenakan data latihan yang kurang.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian penerapan metode *Naïve Bayes* pada game Clash Royal ini, maka penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut :

- Metode *Naïve Bayes* dapat digunakan untuk menghasilkan sebuah sistem rekomendasi pada game Clash Royal.
- Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, algoritma *Naïve Bayes* dapat digunakan dengan baik dan menghasilkan nilai akurasi sebesar 50%.
- Adanya sistem ini dapat membantu user baru untuk mendapatkan kemenangan yang tinggi dari hasil rekomendasi yang dihitung menggunakan metode *Naïve Bayes*.

Berdasarkan hasil kesimpulan diatas, penulis memberikan saran untuk pembaca sebagai berikut :

- Penerapan metode ini juga dapat digunakan pada game lain seperti Mobile Legends, Dota 2, AOV (Arena Of Valour), PUBG (Player Unknowns Battlegrounds), COC (Clash Of Clan) dan lain sebagainya.
- Adanya sistem rekomendasi ini dibuat untuk meminimalisir kekalahan dan juga kemampuan setiap pengguna berbeda-beda. Maka dari itu diperlukannya juga latihan menggunakan rekomendasi hero yang telah dibuat oleh penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Atmaja, E. H. S. (2020). *Prediksi Kemenangan eSport DOTA 2 Berdasarkan Data Pertandingan*. AVITEC, 2(1), 31-38.
- Yaqin, M. A., Ramadhan, M. Z., Jauhari, A. F., & Humami, A. G. (2019). *Optimasi Pemilihan Posisi Terbaik Pemain Muda Pada Game Football Manager 2018 Dengan Metode Naïve Bayes*. *Prosiding SENIATI*, 59-65.
- Fathurochman, D., Witanti, W., & Yuniarti, R. (2015, July). *Perancangan game turn based strategy menggunakan logika fuzzy dan naive bayes classifier*. In Seminar Nasional Informatika

- (SEMNASIF) (Vol. 1, No. 1).
- Naja, S. (2020). *Implementasi klasifikasi Naive Bayes untuk menentukan perilaku NPC pada Game Pegon Survival* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- Yudha, H. T., & Utami, A. R. (2022). *the Effect of Online Game Dota 2 in Students' Vocabulary*. *Pustakailmu. id*, 2(1), 1-9.
- Novandya, A. (2017). *Penerapan Algoritma Klasifikasi Data Mining C4. 5 Pada Dataset Cuaca Wilayah Bekasi*. Konferensi Nasional Ilmu Sosial dan Teknologi, 1(1).
- Asmiatun, S., & Hendrawan, A. (2016). *Implementasi Klasifikasi Bayesian Untuk Strategi Menyerang Jarak Dekat Pada Npc (Non Player Character) Menggunakan Unity 3D*. *Jurnal Transformatika*, 13(2), 42-48.
- Suryadi, A. (2017). *Perancangan aplikasi game edukasi menggunakan model waterfall*. *Jurnal Petik*, 3(1), 8-13.
- Leonardo, V., Santoso, L. W., & Tjondrowiguno, A. N. (2019). *Sistem Rekomendasi Item Pada Game Dota 2 dengan Multilayer Perceptron Neural Network*. *Jurnal Infra*, 7(1), 214-220.
- Abiyoga, A. (2018). *Rancang Bangun Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Peminatan Menggunakan Algoritma Naive Bayes Classifier (Studi Kasus: Prodi Informatika UMN)* (Doctoral dissertation, Universitas Multimedia Nusantara).
- Ahya Ulhaq, A. (2020). *Penerapan metode box muller of gaussian distribution untuk menentukan tingkat kesulitan pada game 3d mitigasi bencana alam berbasis fitur kabut* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- Haristu, R. A., & Rosa, P. H. P. (2019). *Penerapan Metode Random Forest Untuk Prediksi Win Ratio Pemain Player Unknown Battleground*. *MEANS (Media Informasi Analisa dan Sistem)*, 120-128.
- Susilo, A. T., Setiawan, H., Saputro, R. A., Purwadi, T., & Saifudin, A. (2021). *Penggunaan Metode Naïve Bayes untuk Memprediksi Tingkat Kemenangan pada Game Mobile Legends*. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Aplikasi*, 4(1), 46-51.
- Tuloli, M. S., Latief, M., & Rohandi, M. (2019). *Clash-of-Clans API untuk Pengelolaan Klan*. *Jambura Journal of Informatics*, 1(2), 67-80.
- Kurniawan, N. B. (2017). *PREDIKSI KEMENANGAN BOT DOTA 2 MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES*. *Univ Dian Nuswantoro Semarang*.