

## Implementasi Algoritma Klasifikasi Naïve Bayes Untuk Menentukan Kesulitan Soal Quiz Menggunakan Renpy

Fathur Rosy<sup>1</sup>, Sukma Wardhana<sup>2</sup>

<sup>1, 2</sup>Universitas Mercu Buana

<sup>1</sup>[fathur.rosy.tpm2@gmail.com](mailto:fathur.rosy.tpm2@gmail.com)

<sup>2\*</sup>[sukma@mercubuana.ac.id](mailto:sukma@mercubuana.ac.id)

Diterima	Direvisi	Disetujui
21-06-2023	26-07-2023	31-07-2023

**Abstrak** - Banyak game edukasi berjenis trivia dikembangkan dengan tujuan menguji kemampuan berfikir pemain. Namun, seringkali pemain menghadapi kesulitan dalam menjawab pertanyaan yang diberikan. Salah satu faktornya disebabkan oleh pertanyaan yang tidak seimbang, terlalu sulit atau terlalu mudah. Sehingga rasa monoton dan ketidaksesuaian dengan kemampuan si pemain membuat pengalaman bermain menjadi kurang memuaskan. Peluang untuk menghasilkan pertanyaan yang sesuai dengan kemampuan pemain sebenarnya bisa diprediksi berdasarkan data dari pemain dengan suatu metode. Salah satu metode yang bisa digunakan untuk mengatasi masalah ini dengan menggunakan teknik dalam data mining yaitu klasifikasi naïve bayes. Algoritma naïve bayes digunakan untuk mengklasifikasikan tingkat kesulitan soal berdasarkan parameter yang dihasilkan oleh pemain yaitu kecepatan menjawab soal, jawaban benar atau salah dan berapakah pemain salah dalam menjawab soal yang didesain dalam bentuk healthbar. Sedangkan parameter untuk keputusan tingkat kesulitan soal adalah Mudah, Sedang, dan Sulit. Hasil pengujian naïve bayes dengan sepuluh orang pemain mampu memberikan tingkat kesulitan soal yang sesuai dengan akurasi tertinggi sebesar 92.85% dan akurasi terendah sebesar 35.29%. Sedangkan rata-rata akurasi yang didapat 66.5%. Secara keseluruhan rata-rata akurasi Naïve Bayes menunjukkan tingkat keberhasilan yang cukup baik dalam pengujian tersebut.

Kata Kunci: Naïve bayes, Trivia, Game Edukasi

**Abstract** - Many educational trivia games have been developed with the aim of testing players' thinking abilities. However, players often face difficulties in answering the given questions. One of the factors is the imbalance of the questions, either being too difficult or too easy. As a result, the monotonous feeling and lack of compatibility with the player's abilities make the gaming experience less satisfying. The opportunity to generate questions that are suitable for players' abilities can actually be predicted based on data from players using a method. One of the methods that can be used to address this issue is by using the technique of naïve Bayes classification in data mining. The naïve Bayes algorithm is used to classify the difficulty level of questions based on parameters generated by the players, such as the speed of answering questions, correct or incorrect answers, and how many times the player answers a question incorrectly, which is designed in the form of a health bar. Meanwhile, the parameters for deciding the difficulty level of the questions are Easy, Medium, and Difficult. The results of the naïve Bayes testing with ten players were able to provide the most accurate difficulty level of questions at 92.85% and the lowest accuracy at 35.29%. The average accuracy obtained was 66.5%. Overall, the average accuracy of naïve Bayes demonstrates a fairly good level of success in the testing.

Keywords: Naïve Bayes, trivia, educational games

### PENDAHULUAN

Di era digital saat ini, banyak game edukasi yang dikembangkan untuk menguji kemampuan berfikir pemain, karena media pembelajaran seperti game edukasi hanya digunakan sebagai alat bantu saja

(Budiyanto & Wahab, 2019). Salah satu jenis game yang sering dikembangkan untuk keperluan edukasi adalah game berjenis Trivia. Game Trivia merupakan permainan kuis yang biasanya di desain dalam bentuk pertanyaan pilihan ganda (Eriyani & Kusmayati, 2021), game ini sempurna untuk menyajikan



pertanyaan-pertanyaan mengenai topik tertentu dengan tingkat kesulitan yang bervariasi.

Permasalahan dari pengembangan game edukasi adalah level kesulitan yang disajikan. Level kesulitan harus disesuaikan dengan kemampuan pemain agar mereka merasa tertantang, tetapi tidak merasa terlalu sulit sehingga tidak mudah putus asa (Marfuahm Zaenuri, Masrukan & Walid, 2022). Oleh karena itu, perlu dilakukan pembagian atau klasifikasi data dari pertanyaan yang diberikan kepada pemain. Teknik yang cocok untuk membagi hamparan data agar menjadi sebuah informasi yang bermanfaat adalah teknik data mining (Setyo & Wardhana, 2019). Teknik data mining yang dapat digunakan untuk mengklasifikasi data menjadi beberapa kategori dengan akurasi tertinggi dibandingkan klasifikasi lainnya adalah algoritma klasifikasi naïve bayes (Nuraeni, Sudiarjo, Rizal, 2021).

Dalam penelitian ini, Algoritma klasifikasi naïve bayes digunakan untuk mengklasifikasikan tingkat kesulitan soal berdasarkan parameter yang dihasilkan oleh pemain yaitu kecepatan menjawab soal jawaban benar atau salah dan berapakah pemain salah dalam menjawab soal yang didesain dalam bentuk healthbar. Sedangkan parameter untuk keputusan tingkat kesulitan soal adalah Mudah, Sedang, dan Sulit..

Meninjau latar belakang tersebut maka akan dilakukan penelitian pengembangan game edukasi menggunakan reny engine dengan mengimplementasikan algoritma naïve bayes untuk menentukan kesulitan soal quiz. Terlebih lagi penelitian mengenai penerapan metode Naive Bayes Classifier dalam game masih jarang dilakukan, karena metode ini umumnya diterapkan dalam data mining (Hamzah & Widodo, 2021). Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi untuk pengembangan game edukasi yang lebih efektif dan efisien.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini mencakup beberapa langkah sebagai berikut:

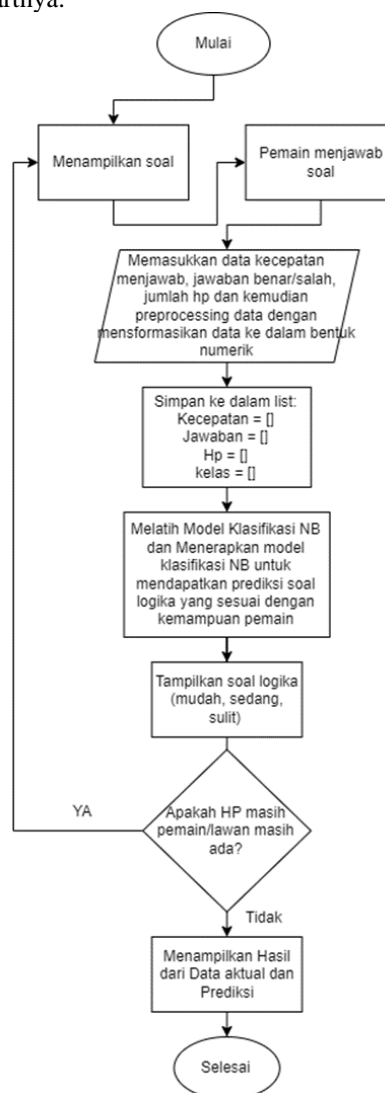
### 1. Pengumpulan Data Untuk Validasi Kemampuan Pemain.

Validasi dalam penelitian ini berfungsi sebagai tolak ukur kemampuan pemain sebelum pemain memainkan game. Hal ini bertujuan untuk melihat seberapa akurat antara prediksi naïve bayes dalam menentukan kesulitan soal kuis yang sesuai dengan kemampuan pemain. Maka sebelum pemain memainkan game akan dilakukan pengisian kuesioner yang berisi pertanyaan soal logika melalui G-Form, dibagi menjadi tiga level kesulitan. Level mudah, berisi pertanyaan yang tidak terlalu kompleks dan dapat dijawab dengan menggunakan penalaran yang sederhana. Level sedang, berisi pertanyaan atau masalah yang memerlukan kemampuan pemikiran kritis dan analitis dengan tingkat kesulitan yang lebih

tinggi daripada soal logika yang mudah. Level sulit, berisi pertanyaan atau masalah yang memerlukan kemampuan pemikiran kritis dan analitis dengan tingkat kesulitan yang sangat tinggi

### 2. Pengumpulan Dataset Dalam Game

Dataset dalam game digunakan sebagai acuan untuk melatih model naïve bayes agar dapat melakukan klasifikasi pada data baru. Dataset diawali dengan melakukan pengambilan data dari parameter pemain berdasarkan kecepatan waktu, Jawaban benar atau salah dan jumlah HP. Data baru akan terus ditambahkan dan disimpan ke dalam sebuah list selama permainan berlangsung, berikut adalah flowchartnya:



Sumber: Penulis

Gambar 1. Flowchart Pengumpulan Dataset

### 3. Penentuan Parameter Dan Transformasi Data Kesulitan Soal Quiz

Parameter digunakan sebagai data input untuk proses analisis algoritma naïve bayes dalam game. Setiap jawaban yang diberikan oleh pemain akan disimpan ke dalam list dan dievaluasi menggunakan algoritma naïve bayes untuk menganalisis kecepatan waktu,

jawaban benar atau salah, dan sisa healthbar. Tujuan dari evaluasi ini adalah untuk menentukan tingkat kesulitan yang sesuai dengan kemampuan pemain berdasarkan parameter tersebut. Berikut adalah parameter yang menjadi nilai input untuk menentukan kelas atau Kesulitan yang sesuai dengan kemampuan pemain.

Tabel 1. Parameter Jawaban

Kondisi	Keterangan	Transformasi Data
Jawab = "salah"	Salah	0
Jawab = "benar"	Benar	1

Sumber: Penulis

Tabel 2. Parameter HP

Kondisi	Keterangan	Transformasi Data
HP < 50	Kecil	0
HP >= 50	Besar	1

Sumber: Penulis

Tabel 3. Parameter kecepatan waktu

Kondisi	Keterangan	Transformasi Data
Waktu < 35	Lama	0
Waktu >= 35	Sedang	1
Waktu >=55	Cepat	2

Sumber: Penulis

Tabel 4. Parameter Kelas Tingkat kesulitan Soal

Kelas	Keterangan	Transformasi Data
Kesulitan	Mudah	0
	Sedang	1
	Kecil	2

Sumber: Penulis

Tabel 5. Aturan Penentuan Kelas

Aturan Penentuan Kelas
jika waktu cepat dan hp besar dan jawaban benar, kesulitan soal sulit
jika waktu cepat dan hp besar dan jawaban salah, kesulitan soal mudah
Jika waktu sedang dan hp besar dan jawaban benar, kesulitan soal sedang
jika waktu sedang dan hp besar dan jawaban salah, kesulitan soal mudah
jika waktu cepat dan hp kecil dan jawaban benar, kesulitan soal sedang
jika waktu cepat dan hp kecil dan jawaban salah, kesulitan soal mudah
jika waktu sedang dan hp kecil dan jawaban benar, kesulitan soal sedang
jika waktu sedang dan hp kecil dan jawaban salah, kesulitan soal mudah

Jika waktu lambat dan hp besar dan jawaban benar, kesulitan soal Sedang
Jika waktu lambat dan hp kecil dan jawaban benar, kesulitan soal mudah
Jika waktu lambat dan hp besar dan jawaban salah, kesulitan soal mudah
Jika waktu lambat dan hp kecil dan jawaban salah, kesulitan soal mudah

Sumber: Penulis

Sedangkan aturan penentuan kelas merupakan hasil yang diharapkan dalam proses prediksi untuk memastikan kesesuaian dalam menentukan tingkat kesulitan soal yang tepat.

#### 4. Implementasi Klasifikasi Naïve Bayes Dalam Menentukan Kesulitan Soal Kuis

Dalam proses perhitungan algoritma naïve Bayes, langkah-langkah yang terdiri dari beberapa tahapan penting dijalankan untuk mencapai hasil prediksi yang akurat. Pertama, menghitung probabilitas untuk tiap kelas. Kedua, menghitung probabilitas untuk kasus perkelas. Ketiga, menghitung probabilitas untuk data yang diprediksi. Keempat, membandingkan hasil probabilitas tiap kelas yang paling tinggi. Berdasarkan aturan yang sudah ditetapkan sebelumnya maka untuk melakukan percobaan perhitungan dalam menentukan Kesulitan soal quiz menggunakan naïve bayes membutuhkan contoh dataset sebagai berikut:

Tabel 6. Dataset

Waktu	HP	Jawaban	Kesulitan
Cepat	Besar	Benar	Sulit
Cepat	Besar	Salah	Mudah
Sedang	Besar	Benar	Sedang
Sedang	Besar	Salah	Mudah
Cepat	Kecil	Benar	Sedang
Cepat	Kecil	Salah	Mudah
Sedang	Kecil	Benar	Sedang
Sedang	Kecil	Salah	Mudah
Lambat	Besar	Benar	Mudah
Lambat	Kecil	Benar	Mudah

Sumber: Penulis

Setelah dataset dibuat selanjutnya dapat dilakukan perhitungan menggunakan algoritma naïve bayes dengan mengikuti langkah-langkah berikut:

##### a. Menghitung probabilitas untuk tiap kelas:

###### 1) Kelas Kesulitan Quiz Mudah

Terdapat 6 dari total 10 dataset, sehingga probabilitasnya adalah  $6/10 = 0.6$ .

- 2) **Kelas Kesulitan Quiz Sedang**  
Terdapat 3 dari total 10 dataset, sehingga probabilitasnya adalah  $3/10 = 0.3$ .
  - 3) **Kelas Kesulitan Quiz Sulit**  
Terdapat 1 dari total 10 dataset, sehingga probabilitasnya adalah  $1/10 = 0.1$ .
- b. Menghitung probabilitas untuk kasus perkelas:**
- 1) **Probabilitas Kasus Perkelas Untuk Kesulitan Quiz Mudah:**
    - Probabilitas Waktu=Lama:  $2/6 = 0.33$
    - Probabilitas Waktu=Cepat:  $2/6 = 0.33$
    - Probabilitas Waktu=Sedang:  $2/6=0.33$
    - Probabilitas HP=Kecil:  $3/6= 0.5$
    - Probabilitas HP=Besar:  $3/6 = 0.5$
    - Probabilitas Jawaban=Benar:  $2/6= 0.33$
    - Probabilitas Jawaban=Salah:  $3/6 = 0.5$
  - 2) **Probabilitas Kasus Perkelas Untuk Kesulitan Quiz Sedang**
    - Probabilitas Waktu=Lama:  $0/3 = 0$
    - Probabilitas Waktu=Cepat:  $1/3 = 0.33$
    - Probabilitas Waktu=Sedang:  $2/3 = 0.66$
    - Probabilitas HP=Kecil:  $2/3 = 0.66$
    - Probabilitas HP=Besar:  $1/3 = 0.33$
    - Probabilitas Jawaban=Benar:  $2/3=0.66$
    - Probabilitas Jawaban = Salah:  $0/3 = 0$
  - 3) **Probabilitas Kasus Perkelas Untuk Kesulitan Quiz Sulit**
    - Probabilitas Waktu=Cepat:  $1/1 = 1.0$
    - Probabilitas HP=Besar:  $1/1 = 1.0$
    - Probabilitas Jawaban=Benar:  $1/1 = 1.0$
- c. Menghitung probabilitas untuk data testing**  
Jika prediksi dataset dengan nilai Waktu=Cepat, HP=Kecil, dan Jawaban=Benar, maka probabilitasnya dapat dihitung sebagai berikut:
- 1) Probabilitas Kelas Kesulitan Quiz Mudah =  $(0.33 * 0.5 * 0.33) / (0.6) = 0.09075$ .
  - 2) Probabilitas Kelas Kesulitan Quiz Sedang =  $(0.33 * 0.66 * 0.66) / (0.3) = 0.479160$ .
  - 3) Probabilitas Kelas Kesulitan Quiz Sulit =  $(1.0 * 0.0 * 0.0) / (0.1) = 0$ .
- d. Membandingkan hasil probabilitas tiap label yang paling tinggi**  
Dari hasil perhitungan diatas dapat diketahui probabilitas tertingginya adalah soal quiz Sedang, oleh karena itu pertanyaan yang akan diberikan kepada pemain pada soal selanjutnya akan menampilkan pertanyaan soal logika yang Sedang.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan dijelaskan bagaimana hasil pengujian dari implementasi naïve bayes dalam game

dapat memberikan informasi tentang kinerja algoritma tersebut dalam menentukan Kesulitan soal yang sesuai dengan kemampuan pemain.

### 1. Hasil Tampilan Game

Pada tampilan ini merupakan gameplay dari permainan utama, berisi pertanyaan dalam bentuk pilihan ganda. Setiap pertanyaan memberikan beberapa opsi jawaban yang harus dijawab oleh pemain berdasarkan pengetahuan dan pemahaman mereka. Melalui gameplay ini, para pemain memiliki kesempatan untuk menguji kemampuan mereka sekaligus memberikan parameter yang dibutuhkan model naïve bayes untuk memprediksi kesulitan yang sesuai dengan pemain.



Sumber: Penulis

Gambar 2. Tampilan Gameplay Game

**2. Percobaan Pengujian Klasifikasi Naïve bayes**  
pengujian klasifikasi naïve bayes dalam game ini dilakukan untuk mengetahui seberapa akurat model naïve bayes yang telah dilatih sebelumnya dalam memprediksi kesulitan soal quiz yang sesuai dengan kemampuan pemain berdasarkan data yang diambil selama pemain bermain game.

Tabel 7. Pengujian Naïve bayes Dalam Game

Soal	Jawa ban atau salah	Kecepatan menjawab	HP besar atau kecil	Kesulitan Soal (yang diharapkan)	Hasil Prediksi Kesulitan Soal Quiz	Kesimpulan
1	Salah	Cepat	Besar	Mudah	Mudah	Sesuai
2	Salah	Sedang	Besar	Mudah	Mudah	Sesuai
3	Benar	Sedang	Besar	Sedang	Mudah	Tidak Sesuai
4	Benar	Sedang	Besar	Sedang	Mudah	Tidak Sesuai
5	Benar	Sedang	Besar	Sedang	Mudah	Tidak Sesuai
6	Benar	Sedang	Besar	Sedang	Mudah	Tidak Sesuai
7	Benar	Sedang	Besar	Sedang	Sedang	Sesuai
8	Benar	Sedang	Besar	Sedang	Sedang	Sesuai

	r	g	sar	g	ng	
9	Bena r	Sedan g	Be sar	Sedan g	Seda ng	Sesuai
10	Bena r	Sedan g	Be sar	Sedan g	Seda ng	Sesuai
11	Bena r	Sedan g	Be sar	Sedan g	Seda ng	Sesuai
12	Bena r	Sedan g	Be sar	Sedan g	Seda ng	Sesuai

Sumber: Penulis

Berdasarkan pengujian naïve bayes yang dilakukan oleh peneliti dalam satu kali permainan mendapatkan 8 data sesuai dan 4 data tidak sesuai dengan yang diharapkan dan yang diprediksi. Maka untuk melihat performa dari algoritma naïve bayes yang diterapkan di dalam game ini, dapat dihitung menggunakan model confusion matrix berdasarkan kelas yang dipakai dalam penelitian ini yaitu kesulitan mudah, sedang dan sulit.

Tabel 8. Confusion Matrix

Prediksi			
Aktual	Kelas A (Mudah)	Kelas B (Sedang)	Kelas C (Sulit)
Kelas A (Mudah)	2	0	0
Kelas B (Sedang)	4	6	0
Kelas C (Sulit)	0	0	0

Sumber: Penulis

Dalam tabel 4.6, terdapat 2 data yang masuk ke dalam Kelas A (Mudah) diprediksi dengan benar. Selain itu, terdapat 10 data yang masuk ke dalam Kelas B (Sedang), di mana 6 data diprediksi dengan benar, 4 data diprediksi dengan salah, sementara tidak ada data yang masuk ke dalam Kelas C (Sulit), sehingga tidak ada prediksi yang dapat dilakukan untuk kelas ini. Maka akurasi tersebut dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Akurasi} = \frac{AA+BB+CC}{AA+AB+AC+BB+BA+BC+CC+CA+CB} \times 100 \quad (1)$$

$$\text{Akurasi} = \frac{2+6+0}{4+0+0+6+2+0+0+0+0} \times 100$$

$$\text{Akurasi} = 66.66\%$$

Keterangan:

AA = Jumlah data sebenarnya A yang diprediksi sebagai A

AB = Jumlah data sebenarnya A yang diprediksi sebagai B

AC = Jumlah data sebenarnya A yang diprediksi sebagai C

BB = Jumlah data sebenarnya B yang diprediksi sebagai B

BA = Jumlah data sebenarnya B yang diprediksi

sebagai A

BC = Jumlah data sebenarnya B yang diprediksi sebagai C

BB = Jumlah data sebenarnya B yang diprediksi sebagai B

BA = Jumlah data sebenarnya B yang diprediksi sebagai A

BC = Jumlah data sebenarnya B yang diprediksi sebagai C

Dalam penilaian model klasifikasi akurasi merupakan salah satu indikator penting. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut di dapat akurasi pengujian model naïve bayes dalam menentukan kesulitan soal game adalah sebesar 66.66% artinya model naïve bayes cukup baik memprediksi kesulitan soal. Hasil akurasi dapat berbeda tergantung dari kemampuan pemain karena data terus ditambahkan sepanjang permainan, maka dari itu perlu dilakukan pengujian dengan pemain lain untuk melihat rata-rata akurasi yang diberikan.

### 3. Hasil Pengujian Klasifikasi Naïve Bayes Oleh Pemain

Setelah diketahui bahwa model naïve bayes cukup baik diterapkan di dalam game dalam menentukan kesulitan soal yang sesuai, selanjutnya dilakukan pengujian dengan pemain. Tujuan dari pengujian ini untuk melihat seberapa akurat model naïve bayes dapat memprediksi kesulitan yang sesuai dengan pemain lain.

Pemain	Pendi dikan	Nilai Koefisien Dalam G-Form			Dataset yang didapat selama permainan dan diprediksi benar dengan data sebenarnya	Prediksi Naïve bayes Dalam Game	Akurasi NB Dalam Game
		Mudah	Sedang	Sulit			
Faisal Adam (rev)	SMK /SM A	90	90	50	9 dari 10 dataset	Kesulitan Sedang	90%
Alkadavi	SD	80	50	10	8 dari 14 dataset	Kesulitan Mudah	57.14%
Muhammadd Fadil Akbar	SD	100	80	40	10 dari 19 dataset	Kesulitan Mudah	52.63%
Joko	Maha siswa	90	80	30	10 dari 19 dataset	Kesulitan Sedang	52.63%
Adi Ivani Yusuf (rev)	SMK /SM A	100	80	60	10 dari 13 dataset	Kesulitan Mudah	76%
Avril Laffiaziah	Maha siwa	80	60	30	6 dari 17 dataset	Kesulitan Mudah	35.29%
Hiendra	SMA /SM A	100	60	50	13 dari 14 dataset	Kesulitan Sedang	92.85%
Muhammadd Ihsan	Maha siswa	100	90	70	9 dari 11 dataset	Kesulitan Sedang	81.81%
Dwi Bagus Krisdianto Wicaksono	Maha siswa	80	80	50	11 dari 18 dataset	Kesulitan Sedang	61.11%
Abdul Rohman (rev)	Maha siswa	100	70	70	9 dari 13 dataset	Kesulitan Sedang	69.23%

Sumber: Penulis

Gambar 3. ScreenShot Tabel Hasil Pengujian dengan Pemain

Berdasarkan Gambar 3, dari 10 pengujian yang dilakukan dengan pemain yang berbeda, terdapat 8 pemain yang sesuai dengan nilai kuesioner dari G-Form dengan hasil yang diprediksi oleh model naïve bayes sedangkan 2 diantaranya hampir sesuai dengan hasil yang diprediksi. Didapatkan juga akurasi terbesar dalam pengujian naïve bayes sebesar 92.85% dan akurasi terkecil sebesar 35.29%, sedangkan rata-rata akurasi naïve bayes dari pengujian 10 orang pemain adalah 66.5%. Dengan demikian, terdapat variasi yang signifikan dalam akurasi di antara pemain yang berbeda, dengan perbedaan mencapai 57.56% antara akurasi terbesar dan terkecil. Meskipun demikian, secara keseluruhan, rata-rata akurasi Naïve Bayes menunjukkan tingkat keberhasilan yang cukup baik dalam pengujian tersebut.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan implementasi algoritma naïve Bayes dalam menentukan tingkat kesulitan soal kuis, dilakukan dengan melibatkan pemain yang berbeda, telah berhasil diterapkan dalam game untuk menentukan tingkat kesulitan soal kuis. Rata-rata akurasi dari pengujian mencapai 66.5%, menunjukkan tingkat keberhasilan yang cukup baik dalam pengujian tersebut. Pada salah satu pemain, akurasi tertinggi yang berhasil dicapai mencapai 92.85%, sementara akurasi terendahnya sebesar 35.29%. Meskipun terdapat variasi dalam akurasi pemain, secara keseluruhan, rata-rata akurasi algoritma naïve Bayes menunjukkan tingkat keberhasilan yang cukup baik dalam pengujian tersebut.

Keterbatasan terletak pada parameter-parameter yang digunakan sebagai variabel dalam model naïve bayes, sehingga perlu ditambahkan beberapa faktor yang mempengaruhi tingkat kesulitan untuk mengoptimalkan model prediksi. Hal ini dibutuhkan penelitian lanjutan untuk mengeksplorasi faktor-faktor tambahan tersebut sehingga dapat memperkaya dan meningkatkan keakuratan prediksi.

## REFERENSI

- Akbar, M. A., Afrianto, T., Sanjaya, S. W., & Dewi, R. K. 2019. NPC Braking Decision for Unity Racing Game Starter Kit Using Naïve Bayes. *Fountain of Informatics Journal*, 4(2), 61-68. <https://doi.org/10.21111/fij.v4i2.3591>
- Basri, H., Azis, M. S., Malau, Y., Fridayanthie, E. W., Rizal, K., & Rianto, H. 2022. Penerapan Particle Swarm Optimization Pada Algoritma Naïve Bayes Untuk Klasifikasi Hasil Belajar. *Information System For Educators And Professionals: Journal of Information System*, 6(2), 97-106. <https://doi.org/10.51211/isbi.v6i2.1752>
- Budiyanto, M. A., & Wahab, A. 2019. Perancangan Aplikasi Pembelajaran Bahasa Inggris Untuk Sekolah Dasar Kelas 3 Berbasis Multimedia. *JURNAL ILMIAH FIFO*, XI (1).
- Hamzah, A. N., & Widodo, D. W. 2021. Game Edukasi Matematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Berhitung dengan Metode Naïve Bayes. In *Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi) (Vol. 5, No. 3, pp. 007-014)*. <https://doi.org/10.29407/inotek.v5i3.1070>
- Imran, B., Hambali, H., Subki, A., Zaeniah, Z., Yani, A., & Alfian, M. R. 2022. Data Mining Using Random Forest, Naïve Bayes, and Adaboost Models for Prediction and Classification of Benign and Malignant Breast Cancer. *Jurnal Pilar Nusa Mandiri*, 18(1), 37-46. <https://doi.org/10.33480/pilar.v18i1.2912>
- Marfu'ah, S., Zaenuri, Z., Masrukan, M., & Walid, W. 2022. Model Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa. In *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika (Vol. 5, pp. 50-54)*.
- Nuraeni, R., Sudiarjo, A., & Rizal, R. 2021. Perbandingan Algoritma Naïve Bayes Classifier dan Algoritma Decision Tree untuk Analisa Sistem Klasifikasi Judul Skripsi. *Innovation in Research of Informatics (INNOVATICS)*, 3(1). <https://doi.org/10.37058/innovatics.v3i1.2976>
- Prasetya, I., Siregar, M. N. H., & Saragih, R. Model berbasis Sistem Kecerdasan Buatan yang Efektif: 2021. Analisis Kebijakan bagi Siswa Mengulang. *JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika)*, 7(2), 293-299. <http://dx.doi.org/10.26418/jp.v7i2.47524>
- Prilidingrum, S. A., Eriyani, R. N., & Kusmayati, N. B. 2021. Pengembangan Media Pembelajaran Game Trivia pada Materi Teks Anekdote. In *Prosiding Seminar Nasional Bahasa, Sastra, dan Seni (Vol. 1, pp. 54-63)*.
- Rusli, A. 2018. Ekstraksi Kebutuhan Aplikasi Berdasarkan Feedback Pengguna Menggunakan Naïve Bayes dan Gamifikasi. *Ultimatics: Jurnal Teknik Informatika*, 10(1), 34-40.
- Setyo, W. N., & Wardhana, S. 2019. Implementasi Data Mining Pada Penjualan Produk Di Cv Cahaya Setya Menggunakan Algoritma Fp-Growth. <https://doi.org/10.33322/petir.v12i1.416>
- Siswanto, E., & Suni, A. F. 2021. Aksi Penyerangan Non-Player Character (Npc) Menggunakan Metode Naïve Bayes Pada Shooter Game. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 8(6), 1187-1194. <http://dx.doi.org/10.25126/jtiik.2021863804>
- Sastypratiwi, H., Yulianti, Y., & Muhardi, H. 2022. Uji Komparasi Algoritma Naïve Bayes dan Decision Tree Classification Menggunakan Covid-19 Dataset. *JEPIN (Jurnal Edukasi dan*

- Penelitian Informatika), 8(1), 1-6.  
<http://dx.doi.org/10.26418/jp.v8i1.49841>
- Sulistiyowati, D. N., Yunita, N., Fauziah, S., & Pratiwi, R. L. 2020. Implementation Of Data Mining Algorithm For Predicting Popularity Of Playstore Games In The Pandemic Period Of Covid-19. JITK (Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Komputer), 6(1), 95-100.  
<https://doi.org/10.33480/jitk.v6i1.14256>
- Wijaya, H. D., & Dwiasnati, S. 2020. Implementasi Data Mining dengan Algoritma Naïve Bayes pada Penjualan Obat. Jurnal Informatika, 7(1), 1-7.  
<https://doi.org/10.31294/ji.v7i1.6203>