

Rancang Bangun Aplikasi Game Edukasi Bakteri Untuk Anak Sekolah Dasar Berbasis 2D Menggunakan Metode Naive Bayes

Muhammad Baihaqqi Putra Pramono¹, Salaman Rohman Nudin²

Program Studi D4 manajemen Informatika, Universitas Negeri Surabaya
Jl. Prof. Moch Yamin, Ketintang, Kec. Gayungan, Surabaya, Jawa Timur 60231

¹muhamad.19048@mhs.unesa.ac.id

²salamunrohman@unesa.ac.id

Abstrak— Anak-anak sering mengonsumsi makanan jajanan secara berlebihan karena kurangnya dukungan lingkungan terhadap pilihan makanan sehat. Pendidikan tentang pemilihan makanan yang benar sangat penting, namun sering dianggap membosankan oleh anak-anak. Permainan edukasi dapat menjadi solusi untuk memotivasi siswa belajar dengan semangat. Penelitian ini mengembangkan permainan edukasi 2D berjudul "Elementary School of Bacteria" menggunakan Unity dengan metode Naïve Bayes untuk mengatur aksi musuh berdasarkan aksi pemain. Hasil penelitian menunjukkan bahwa permainan ini memberikan dampak positif bagi siswa di SDN Sedati 02, dengan rata-rata kepuasan siswa mencapai 4.168 dalam skala Likert (memuaskan). Aspek keseluruhan dan relevansi dengan skala likert 4.23 (sangat memuaskan) merupakan tertinggi. Sedangkan terendah adalah aspek tingkat penggunaan yaitu 4.04 (memuaskan). Demikian, permainan ini berhasil memberikan pengalaman yang interaktif dan bermanfaat bagi para siswa.

Children often consume snacks excessively due to the lack of environmental support for healthy food choices. Education on proper food selection is very important but is often considered boring by children. Educational games can be a solution to motivate students to learn enthusiastically. This study developed a 2D educational game titled "Elementary School of Bacteria" using Unity with the Naïve Bayes method to regulate enemy actions based on player actions. The results showed that this game had a positive impact on students at SDN Sedati 02, with an average student satisfaction rating of 4.168 on a Likert scale (satisfactory). The highest satisfaction score was in the overall appeal and relevance aspect, with a Likert scale of 4.23 (very satisfactory). The lowest score was in the usability aspect, with a score of 4.04 (satisfactory). Thus, this game successfully provided an interactive and beneficial experience for the students.

Kata kunci— Siswa, Kepuasan, Permainan, Naïve Bayes, Bakteri

I. PENDAHULUAN

Anak dan makanan jajanan merupakan dua hal yang sulit untuk dipisahkan, sebab mereka sangat senang untuk mengonsumsi makanan secara berlebihan (Lonto, 2019). yang merupakan salah satu faktor dari lingkungan. Anak pada usia sekolah umumnya tidak dapat dipisahkan oleh makanan jajanan. Mereka sudah dapat menentukan makanan yang diinginkannya, baik makanan jajanan di lingkungan sekolah, rumah, atau tempat lainnya (HandrianaGustin, J, 2020). Perilaku tersebut dipengaruhi oleh faktor

lingkungan karena anak belum bisa membedakan makanan yang baik untuk pertumbuhan dan kesehatannya. Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada sekolah dasar di Sumatera Utara pada tahun 2021, sebanyak 21,5% anak memperhatikan kondisi gizi pada makanan yang mereka konsumsi. Sementara 78,5% anak usia sekolah dasar lebih memilih makanan yang mengandung pewarna buatan yang berujung pada penyakit seperti diare (Purba dkk, 2021).

Oleh sebab itu, peran orang tua, pengasuh, dan lingkungan sekitar sangat penting dalam membentuk perkembangan, preferensi, dan perilaku makan anak yang dapat berlangsung hingga masa seumur hidup (Daniels L A, 2019). Namun, seringkali anak merasa bahwa pendidikan oleh orangtua dan guru terasa sangat membosankan. Dan berakibat pada anak dapat membantah dan mengulangi perbuatannya. Anak memerlukan sebuah media pembelajaran yang dapat membuatnya mudah diingat dan menyenangkan.

Di era digital ini, teknologi memainkan peran besar dalam memenuhi berbagai kebutuhan sehari-hari. Dalam hal kegiatan belajar-mengajar, internet telah menjadi media yang sangat dibutuhkan dalam menyampaikan materi-materi pelajaran.

Namun jika hanya mencari materi di internet saja tanpa alat yang memadai untuk menyampaikannya bisa menjadi tidak efisien dan monoton, terutama untuk siswa sekolah dasar. Sering kali pengajar hanya menggunakan metode pidato untuk mengajar yang mengakibatkan siswa cenderung tidak termotivasi dan merasa bosan dalam belajar (Wahyuli & Ifdil, 2020). Anak yang tidak termotivasi dalam belajar jika dipaksa dengan metode pembelajaran yang sama dan monoton dapat menyebabkan learning burnout yaitu kondisi seseorang merasa lelah secara fisik dan mental (Astaman dkk., 2018) Siswa yang mengalami hal tersebut akan merasa terkuras energinya secara emosional, mudah putus asa, dan frustrasi (Kurnia, 2021).

Umumnya, seorang anak pada umur 6-12 tahun atau seusia sekolah dasar akan bermain untuk melakukan refreshing pada dirinya. Terlebih anak pada era digital ini, cenderung bermain permainan digital menggunakan perangkat pintar dibandingkan generasi sebelumnya (Syzmkowiak dkk, 2021).

Oleh sebab itu dari permasalahan di atas, perpaduan antara kenyataan siswa yang cenderung merasa bosan dengan metode pembelajaran yang monoton dan kecenderungan bermain permainan digital atau permainan dapat diciptakan sebuah permainan edukasi sebagai solusi untuk menarik minat siswa dan semangat kembali dalam melakukan proses pembelajaran, baik di sekolah maupun di rumah. Terutama hal tersebut akan dapat membantu pengajar dalam menyampaikan materi pelajaran dengan lebih menarik menggunakan berbagai media pembelajaran agar materi yang disampaikan tidak membosankan.

Namun permainan edukasi juga bisa saja memiliki suasana yang monoton dan kurang memiliki tantangan yang cukup untuk membangkitkan rasa semangat para pemain-pemainnya. Oleh sebab itu, permainan edukasi yang akan dikembangkan akan menggunakan metode Naïve Bayes sebagai klasifikasi probabilitas dalam menentukan aksi yang akan dilakukan oleh musuh (bakteri) berdasarkan aksi-aksi yang dilakukan oleh pemain.

II. LANDASAN TEORI

A. Penelitian Terdahulu

1) Akbar dkk, 2019 berjudul "NPC Braking Decision for Unity Racing Game Starter Kit Using Naïve Bayes". Hasil dari penelitian Metode Naïve Bayes yang diaplikasikan pada pengambilan keputusan NPC untuk melakukan pengereman pada permainan balapan memiliki rata-rata akurasi 83,21%. Dan NPC yang menggunakan Naïve Bayes dapat memberikan waktu putaran (lap) yang lebih cepat dari NPC yang di ada pada RGSK (Racing Game Starter Kit) dari Unity Engine.

2) Hamzah & Widodo, 2021 berjudul "Game Edukasi Matematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Berhitung dengan Metode Naïve Bayes". Hasil dari penelitian Naïve Bayes pada permainan ini digunakan untuk menyeleksi jawaban untuk menentukan rekomendasi belajar. Pembelajaran pada permainan ini dapat dimainkan pada Android dan dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran.

3) Siswanto & Faridh, 2019 berjudul "Aksi Penyerangan Non-Player Character (NPC) Menggunakan Metode Naïve Bayes pada Shooter Game". Hasil penelitian bahwa metode Naïve Bayes yang digunakan pada NPC dapat memiliki akurasi 80%. Dan untuk Tingkat kemenangan NPC yang menggunakan metode Naïve Bayes sebesar 60% dibanding rulebase yang hanya sebesar 16%.

4) Susanto & Dodik, 2021 berjudul "Implementasi Finite State Machine dan Algoritma Naïve Bayes Pada Game Lord Of Sewandono". Hasil penelitian yang menemukan 25 skenario yang diuji untuk perilaku NPC menggunakan Naïve bayes terdapat akurasi confusion matrix dengan hasil 88% nilai valid. Dan berdasarkan pengujian pengguna memiliki kepuasan sebesar 71,67% yang menyimpulkan bahwa pergerakan NPC lebih alami dan lebih menarik Analisis Penelitian.

B. Dasar Teori

1) Rancang Bangun: Rancang menurut KBBI atau Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah mengatur segala sesuatu sebelum dilakukannya sebuah tindakan. Bangun menurut KBBI adalah sebuah cara menyusun sebuah susunan atau struktur atau wujud. Atau dapat disimpulkan bahwa rancang bangun adalah sebuah kegiatan untuk mengatur dan menerjemahkan hasil analisa kedalam sebuah struktur perangkat lunak (Jh Abdur R & Prastowo A T, 2021).

2) Permainan: Menurut KBBI, permainan atau permainan ialah sebuah aktifitas yang dilakukan dengan tidak sungguh-sungguh atau dengan tujuan menghibur. Dari teori lain mengatakan bahwa permainan atau permainan adalah suatu media yang memiliki tujuan untuk menghibur pada waktu luang. (Sibaranni, Anggelia I S, 2021).

3) Permainan Edukasi: Permainan edukasi adalah sebuah permainan yang dikembangkan untuk membantu para pemainnya pengalaman bermain yang memiliki sifat mendidik (Muslim & Dermawan, 2020). Pada permainan edukasi ini umumnya, permainan akan menyajikan sebuah materi yang telah ditentukan beserta tantangan-tantangan yang menyerupai permainan lainnya dengan tujuan pemainnya dapat termotivasi untuk belajar materi tersebut. Hurd dan Jenuings (2018).

4) Unity: Unity atau Unity Engine adalah sebuah sebuah lingkungan pengembangan perangkat lunak yang sangat populer dalam industri permainan video dan simulasi interaktif. Unity memungkinkan para pengembang untuk menciptakan permainan, aplikasi, dan pengalaman interaktif dengan mudah, tanpa harus membangun semuanya dari nol. Unity Engine menyediakan berbagai fitur pengembangan seperti, sistem fisika, state machine editor, dan beberapa pendukung lainnya. Engine dari Unity mendukung pengembangan untuk berbagai platform (cross-platform) seperti PC, perangkat seluler (Android dan iOS), konsol (Play Station, XBOX, dll), dan VR/AR. Unity dikembangkan dengan menggunakan bahasa pemrograman C++. Namun, para pengembang tidak perlu menggunakan bahasa tersebut dalam mengembangkan permainan. Sebab Unity mendukung bahasa pemrograman C# sehingga para pengembang dapat dengan mudah mengembangkan berbagai fitur dan mekanisme permainan.

5) Darah Putih: Sel darah putih, atau Leukosit adalah salah satu jenis sel darah yang memiliki peran penting dalam sistem kekebalan tubuh manusia. Leukosit bertanggung jawab untuk melindungi tubuh dari patogen, seperti bakteri, virus, dan jamur, serta mengatasi reaksi alergi dan respons peradangan. Sel darah putih dapat ditemukan dalam sirkulasi darah tersebar di berbagai jaringan tubuh. Mereka bekerja dengan cara mendeteksi, mengeksekusi, dan menghilangkan penyebab penyakit, sehingga mereka menjaga tubuh tetap sehat dan terlindungi. Leukosit diproduksi oleh jaringan yang dinamakan hemopoetik untuk sel darah putih bergranula, sedangkan sel darah putih tak bergranula diproduksi oleh jaringan limpatik. Keduanya masih memiliki fungsi yang sama, yaitu sebagai sistem pertahanan tubuh terhadap infeksi (Sutedjo, 2007).

6) Bakteri: Asal mula istilah "bakteri" berasal dari kata Yunani "bacterion" yang artinya adalah "batang" atau "tongkat." Saat ini, istilah tersebut digunakan untuk mengacu pada kelompok mikroorganisme bersel tunggal yang memiliki sifat prokariotik, yang berarti tubuhnya terdiri dari sel yang tidak memiliki membran inti sel. Bakteri adalah sekelompok organisme mikroskopis yang berkembang biak dengan cara membelah diri, dan karena ukurannya yang sangat kecil, mereka hanya dapat diamati dengan menggunakan mikroskop. Walaupun bakteri merupakan organisme bersel tunggal, mereka memiliki beberapa organel yang memungkinkan mereka untuk menjalankan berbagai fungsi kehidupan. (Waluyo L, 2019).

7) Kepuasan Pengguna (Likert): Kepuasan pengguna merujuk pada sejauh mana pengguna merasa bahwa suatu layanan dapat memenuhi kebutuhan dan harapan mereka dalam hal fungsi, manfaat, dan pengalaman secara keseluruhan. (Hoque & Sorwar, 2018). Salah satu cara untuk menilai kepuasan dan persepsi seseorang terhadap suatu fenomena adalah dengan menggunakan skala Likert. Skala Likert memungkinkan individu untuk mengungkapkan tingkat persetujuan atau ketidaksetujuan mereka terhadap pernyataan terkait sikap, objek, atau fenomena tertentu. (Taherdoost H, 2019).

8) Statistika: Menurut Hanifah, dkk (2020) statistika merupakan ilmu yang berkaitan dengan metode pengumpulan data, pengolahan, serta pengambilan keputusan yang didasarkan pada fakta dan analisis yang dilakukan. Statistika merupakan cabang ilmu yang mempelajari pengumpulan, analisis, interpretasi, dan penyajian data. Dalam penelitian ilmiah, validitas, reliabilitas, dan normalitas data merupakan aspek penting yang perlu diperhatikan untuk memastikan hasil yang akurat dan dapat diandalkan.

9) Metode Klasifikasi Naive Bayes: Klasifikasi adalah proses untuk menentukan sebuah model yang membedakan sebuah kelas-kelas data yang bertujuan untuk melakukan estimasi kelas dari suatu objek yang labelnya tidak diketahui (Naja S, 2020). Model tersebut dapat berupa sebuah aturan kondisi seperti "if-then" atau "jika-maka" yang dapat berupa decision tree (pohon keputusan). Naive Bayes merupakan teknik klasifikasi statistik dan probalistik yang didasari pada teorema Bayes yang ditemukan oleh peneliti asal Inggris yang bernama Thomas Bayes. Metode ini bekerja dengan cara memprediksi peluang apa saja yang dapat terjadi pada masa depan yang didasari pada pengalaman dan kondisi masa sebelumnya. Dasar persamaan Naive Bayes yang umum digunakan adalah sebagai berikut:

$$P(h|D) = \frac{p(D|H) \times p(h)}{p(D)}$$

Keterangan :

- P(h): Probabilitas dari hipotesis h
- P(D): Probabilitas data
- P(h|D): Probabilitas dari hipotesis h berdasarkan kondisi D

- P(D|h): Probabilitas data yang berdasarkan kondisi

10) Alasan Penggunaan Naive Bayes: Adapun salah satu tujuan dari penelitian ini adalah membuat permainan yang dikembangkan menjadi interaktif, menyenangkan, sekaligus menantang bagi pemainnya sehingga para pemain dapat antusias dalam bermain sambil belajar. Dalam mengimplementasikan ini terdapat beberapa metode yang dapat diimplementasikan dalam permainan antara lain:

- Logika Fuzzy: Adalah sebuah logika yang memiliki nilai kesamaan atau (fuzzyness) antara benar dan salah. Dalam teori ini, suatu nilai bisa bernilai benar atau salah secara bersama. Logika Fuzzy akan menunjukkan sejauh mana nilai itu benar dan sejauh mana nilai tersebut salah (Prasetyaningrum dkk, 2020).
- Metode Pembelajaran Penguatan (Reinforcement Learning): Pada teknik ini, NPC belajar dari hasil aksi yang dilakukan oleh mereka sendiri dalam permainan. Mereka dapat memperbaiki strategi mereka berdasarkan keuntungan dan kerugian yang mereka dapatkan hasil dari tindakan yang mereka lakukan.

Dari beberapa metode atau teknik diatas, Naive Bayes lebih unggul dalam:

- Kecepatan dan ketersediaan data: Naive Bayes lebih cepat dibandingkan metode lainnya sebab hanya memerlukan komputasi yang tidak terlalu banyak sedangkan Fuzzy memerlukan komputasi yang cukup banyak terlebih metode pembelajaran penguatan.
- Ketersediaan data: Naive Bayes dan Fuzzy memiliki parameter yang cukup mirip dan tidak kompleks seperti metode penguatan pembelajaran. Namun dalam konteks implementasi pada topik ini, Naive Bayes lebih unggul untuk diimplementasikan dibandingkan oleh Fuzzy. Hal ini disebabkan oleh Naive Bayes dapat memberikan hasil yang lebih baik dan cepat karena atribut-atribut sudah cukup terdefinisi dan dapat diukur dengan jelas serta memiliki hubungan yang cukup independen.

11) Metode Waterfall: Metodologi pengembangan Waterfall adalah pendekatan klasik dalam rekayasa perangkat lunak yang digunakan untuk mengelola proyek pengembangan perangkat lunak. Metodologi ini mendasarkan diri pada pendekatan linear dan sekuensial, di mana setiap fase proyek dilaksanakan secara berurutan, dan fase selanjutnya tidak dimulai sebelum fase sebelumnya selesai sepenuhnya..

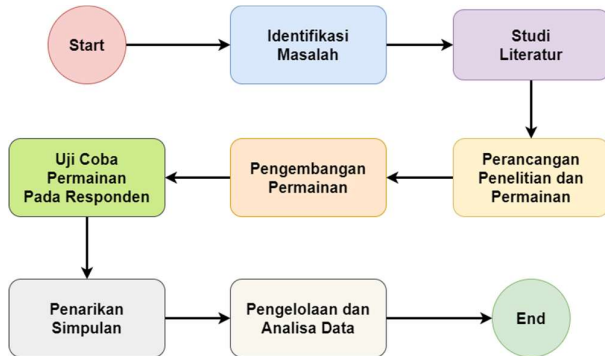
III. METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Penelitian akan menggunakan pendekatan kuantitatif, yang mana jenis penelitian akan menghasilkan temuan dengan menerapkan prosedur statistik atau melakukan pengukuran (Sujarweni W, 2014). Sedangkan Sudyaharjo menjelaskan bahwa penelitian kuantitatif ialah metode yang digunakan untuk penyelesaian yang menggunakan cara terstruktur dan dengan mengumpulkan data yang sistematis.

Sebagaimana definisi oleh para ahli, penelitian akan menggunakan pendekatan kuantitatif karena penelitian ini

mengikuti rancangan sistem yang telah direncanakan dan menerapkan aturan-aturan yang terstruktur untuk menghasilkan kesimpulan terhadap permasalahan yang disajikan dalam bentuk data statistik yang sifatnya kuantitatif. Pada penelitian ini, pengembangan permainan akan menggunakan metodologi Waterfall. Berikut adalah penjabaran alur penelitian menggunakan metodologi Waterfall.



Pada Gambar 1 disajikan bagan alur penelitian yang bertujuan untuk melakukan penelitian yang terurut dan terstruktur sebagaimana metode penelitian kuantitatif. Berdasarkan pada bagan tersebut, dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Identifikasi masalah: Proses ini adalah pengumpulan data dan informasi yang dibutuhkan dalam menentukan topik penelitian dan merumuskan permasalahan dengan membaca jurnal, dokumen, dan literatur terkait permasalahan edukasi pada anak sekolah dasar.
2. Studi literatur: Tahap ini merupakan mempelajari dasar-dasar penelitian dan pengembangan dengan mencari jurnal, dokumen, serta literatur terdahulu mengenai rancang bangun permainan edukasi untuk anak-anak. Beserta implementasi dari metode Naïve Bayes pada permainan edukasi.
3. Perancangan penelitian dan perancangan permainan: Tahap ini adalah tahap penelitian dirancang, penyusunan latar belakang, rumusan masalah, hingga perumusan metodologi yang akan digunakan dalam penelitian. Selain itu, permainan juga akan dirancang terkait alur permainan, sistem dan mekanik permainan.
4. Pengembangan permainan: Tahap ini merupakan tahap yang digunakan untuk melakukan pengembangan permainan yang telah dirancang pada tahap sebelumnya.
5. Uji coba permainan pada responden: Setelah melakukan pengembangan permainan, permainan perlu dilakukan uji coba terhadap responden (anak seusia sekolah dasar) sebagaimana metodologi penelitian yang telah dijabarkan.
6. Pengolahan dan analisa data: Hasil dari pengujian data berupa angket pada tahap sebelumnya, data akan dianalisa terkait validitas dan reliabilitas data. Setelahnya data akan dianalisa menggunakan pembobotan dan skala likert.
7. Penarikan kesimpulan: Dari hasil analisa data yang telah menggunakan skala likert, kesimpulan penelitian terhadap permainan yang dikembangkan dapat disimpulkan.

B. Rancangan Sistem

Dalam pengembangan sebuah permainan, diperlukan sebuah konsep permainan, rancangan, serta analisa fungsional dari permainan yang akan dibuat. Berikut adalah konsep dari permainan yang akan dibuat.

1) Konsep Permainan

Berikut adalah konsep dari permainan “*Elementary School of Bacteria*”:

a) Permainan akan berlatar belakang pada dalam tubuh manusia yang digambarkan sebagai “dunia lain” yang menyerupai sebuah peradaban dari dalam tubuh. Dimana sel darah putih digambarkan sebagai kesatria yang bertugas untuk melindungi tubuh dari serangan-serangan bakteri. Serta bakteri akan digambarkan sebagai monster-monster yang menyerang peradaban tersebut.

b) Latar tempat pada permainan tersebut pada masing-masing tahapan akan digambarkan seperti industri yang memiliki tugas sesuai dengan fungsi organ sistem pernafasan maupun pencernaan.

c) Ilham (sel darah putih) yang merupakan karakter utama yang memiliki HP dan AP tersendiri. Yang mana jika *HP* pemain telah habis maka, Ilham akan kalah dan dapat kembali pulih atau *spawn* pada area yang sudah ditentukan. Area tersebut perlu dijelajahi oleh Ilham terlebih dahulu agar checkpoint tersebut dapat aktif.

d) Musuh bakteri memiliki *HP* dan *AP* masing-masing sesuai dengan kekuatan bakteri tersebut.

e) Permainan terdiri dari 5 tahapan yang memerlukan pemain untuk mengalahkan keseluruhan musuh pada area.

2) Karakteristik Musuh

Adapun masing-masing dari bakteri memiliki kemampuan serta karakterisiknya masing-masing yang disesuaikan dengan kemampuan asli dari bakteri dapat dilihat pada Tabel 1.

TABEL I
KARAKTERISTIK DAN KEMAMPUAN BAKTERI

Bakteri	Karakteristik Bakteri	Kemampuan Khusus pada Permainan	HP	AP (Basis)
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	Bakteri yang dapat paling menyebabkan kerusakan lebih besar dari bakteri lainnya pada sistem pernafasan	Memiliki serangan yang lebih kuat dibanding bakteri lainnya dan dapat memperkuat dirinya untuk melakukan serangan yang lebih kuat	100	15
<i>Mycoplasma</i>	Bersembunyi	Memiliki kemampuan kamuflase	60	10

<i>pneumoniae</i>	diantara sel pernafasan dan sulit untuk ditemukan			
<i>Escherichia coli</i>	Memiliki ketahanan pada sistem pencernaan dari bakteri lainnya	Memiliki ketahanan yang lebih kuat atau memiliki HP lebih banyak	130	8
<i>Salmonella</i>	Memiliki ketahanan terhadap suhu tinggi pada pencernaan	Memiliki ketahanan yang kuat dan mampu melakukan penyembuhan untuk dirinya	100	10

3) Naïve Bayes

Sesuai dengan fokus penelitian ini, yaitu implementasi dari metode atau algoritma dari Naïve Bayes pada permainan yang akan dikembangkan. Metode Naïve Bayes akan digunakan sebagai penentu aksi yang akan dilakukan oleh NPC (non-playable character). Beberapa aksi yang dapat dilakukan oleh NPC adalah antara lain: menyerang, memperkuat serangan (buff), maju dan mundur. Adapun beberapa parameter diperlukan untuk pengambilan keputusan pada algoritma ini antara lain: jarak pemain dan musuh atau NPC, HP (health point) dari pemain ataupun NPC, dan AP (attack point) atau jumlah serangan yang diterima oleh NPC. Algoritma ini akan dieksekusi pada fungsi Update pada Unity Engine yang memungkinkan untuk dieksekusi disetiap frame atau bingkai sehingga menghasilkan keputusan yang real-time atau secara langsung. Adapun tabel untuk klasifikasi dari masing-masing parameter dapat dilihat pada Tabel 2:

TABEL II
KLASIFIKASI PARAMETER

Parameter	Interval	Klasifikasi
Hp (Health Point)	$\geq 50\%$	Tinggi
	$< 50\%$	Rendah
Ap (Attack Point)	≥ 30	Tinggi
	< 30	Rendah
Jarak	> 3.5	Jauh
	≤ 3.5	Dekat

Sebagaimana pada tabel 3.2, berikut adalah tabel aturan yang menghasilkan keputusan sebuah NPC (Non-playable character) dari klasifikasi yang telah ditentukan sebelumnya dapat dilihat pada Tabel 3:

TABEL III
KONDISI ATURAN PERILAKU NPC

No	Hp	Jarak	AP	Aksi
----	----	-------	----	------

1	Tinggi	Jauh	Tinggi	Menyerang dengan serangan jarak jauh
2	Tinggi	Jauh	Rendah	Mendekat
3	Tinggi	Dekat	Tinggi	Menyerang dengan serangan jarak dekat
4	Tinggi	Dekat	Rendah	Menyerang dengan serangan jarak dekat
5	Rendah	Jauh	Tinggi	Melakukan kemampuan khusus monster lalu menyerang jarak jauh
6	Rendah	Dekat	Rendah	Menyerang dengan serangan jarak jauh
7	Rendah	Dekat	Tinggi	Melakukan kemampuan khusus monster lalu menyerang jarak dekat
8	Rendah	Dekat	Rendah	Menyerang dengan serangan jarak dekat

Berikut adalah langkah-langkah yang diperlukan dalam melakukan klasifikasi Naïve Bayes:

1. Menghitung probabilitas hipotesis pada tiap label
2. Menghitung probabilitas kasus per label
3. Menghitung probabilitas label data testing
4. Membandingkan hasil probabilitas tiap label

Pada Tabel 3. menjelaskan data keputusan aksi dari NPC (*Non-playable character*) berdasarkan klasifikasi situasi yang ditunjukkan pada Tabel 2. Dari data tersebut dapat disimpulkan:

- Aksi menyerang dengan serangan jarak jauh: 2/8 (disimbolkan dengan MSJ).
- Aksi Mendekat dan menyerang dengan serangan jarak dekat: 1/8 (disimbolkan dengan M).
- Aksi menyerang dengan serangan jarak dekat: 2/8 (disimbolkan dengan MSD).

- Aksi melakukan kemampuan khusus monster lalu menyerang jarak jauh: 1/8 (disimbolkan dengan SPSJ).
- Aksi melakukan kemampuan khusus monster lalu menyerang jarak dekat: 1/8 (disimbolkan dengan SPSD).

Kemudian dilakukan uji coba probabilitas atribut HP, Ap dan Jarak. Hasil pengujian bisa dilihat pada Tabel 4. Tabel 5. Tabel 6.

TABEL IV
HASIL UJI CIBA PROBABILITAS ATRIBUT HP

HP	MSJ	M	MSD	SPSD	SPSJ
Tinggi	1/2	1/1	1/2	0	0
Rendah	1/2	0	1/2	1/1	1/1

TABEL V
HASIL UJI COBA PROBABILITAS ATRIBUT AP

AP	MSJ	M	MSD	SPSD	SPSJ
Tinggi	1/2	0	0	1/1	0
Rendah	1/2	1/1	2/2	0	1/1

TABEL VI
HASIL UJI COBA PROBABILITAS ATRIBUT JARAK

Jarak	MSJ	M	MSD	SPSD	SPSJ
Jauh	2/2	0	2/2	0	1/1
Dekat	0	1/1	0	1/1	0

Dari dataset tersebut, berikut adalah perhitungan untuk melakukan uji coba dataset tersebut. Sebagai contoh, musuh A ketika AP yang diterima tinggi, jarak musuh A dengan pemain jauh, dan HP yang dimiliki oleh musuh A tergolong tinggi maka berikut adalah perhitungan probabilitas aksi yang akan dilakukan oleh musuh tersebut:

$X' = (HP=tinggi, AP=tinggi, Jarak=Jauh)$

- $P(MSJ|X') = P(HP \text{ Tinggi}|MSJ) \times P(AP \text{ Tinggi}|MSJ) \times P(Jarak \text{ Jauh}|MSJ) \times P(Aksi|MSJ) = 1/2 \times 1/2 \times 2/2 \times 2/8 = 0.0625$
- $P(M|X') = P(HP \text{ Tinggi}|M) \times P(AP \text{ Tinggi}|M) \times P(Jarak \text{ Jauh}|M) \times P(Aksi|M) = 0 \times 0 \times 1/8 = 0$
- $P(MSD|X') = P(HP \text{ Tinggi}|MSD) \times P(AP \text{ Tinggi}|MSD) \times P(Jarak \text{ Jauh}|MSD) \times P(Aksi|MSD) = 1/2 \times 0 \times 2/2 \times 2/8 = 0$
- $P(SPSD|X') = P(HP \text{ Tinggi}|SPSD) \times P(AP \text{ Tinggi}|SPSD) \times P(Jarak \text{ Jauh}|SPSD) \times P(Aksi|SPSD) = 0 \times 1/1 \times 2/2 \times 1/8 = 0$
- $P(SPSJ|X') = P(HP \text{ Tinggi}|SPSJ) \times P(AP \text{ Tinggi}|SPSJ) \times P(Jarak \text{ Jauh}|SPSJ) \times P(Aksi|SPSJ) = 0 \times 0 \times 1/1 \times 1/8 = 0$

Dari uji coba perhitungan probabilitas hipotesis, maka dapat disimpulkan pada Tabel 7. berikut:

TABEL VII
HASIL UJI COBA PROBABILITAS ATRIBUT JARAK

Aksi	Hasil
------	-------

MSJ	0.0625
M	0
MSD	0
SPSD	0
SPSJ	0

Dari uji coba tersebut, dapat disimpulkan bahwa jika musuh A menerima AP yang tinggi, jarak musuh A dengan pemain jauh, dan HP yang dimiliki oleh musuh A tergolong tinggi maka aksi dari musuh A adalah MSJ yaitu menyerang dengan serangan jarak jauh.

C. Analisa Kebutuhan Fungsional

Analisa kebutuhan fungsional adalah analisa kebutuhan yang merujuk pada proses yang ada dan dilakukan oleh sistem. Adapun analisa kebutuhan tersebut menyangkut pada konsep rancangan permainan, karakteristik entitas yang ada pada permainan, serta implementasi model atau dalam hal ini adalah bagaimana metode Naïve Bayes diimplementasikan pada permainan ini. Berdasarkan rancangan permainan pada sub-bab sebelumnya, berikut adalah analisa kebutuhan fungsional permainan yang akan dikembangkan.

a. Latar belakang dan tema: Permainan berada dalam tubuh manusia, namun situasi dalam tubuh manusia akan digambarkan dalam bentuk sebuah peradaban yang menyerupai manusia. Dimana masing-masing sel, organ, dan entitas dalam tubuh akan digambarkan sesuai dengan tugasnya. Seperti sel darah putih yang memiliki tugas untuk melawan bakteri akan digambarkan sebagai kesatria yang melindungi organ dan sel lainnya.

b. Tahapan permainan: Permainan terdiri dari 5 tahapan atau stage yang dimana untuk menyelesaikannya, pemain perlu mengalahkan bakteri-bakteri yang ada pada area dan pergi kepada titik yang telah ditentukan untuk melanjutkan kepada tahapan berikutnya. Kondisi tahapan:

- Uraian Penelitian Tahapan 1 dan 2, berlatar pada sistem pernafasan, dimana sang kesatria harus membasmi bakteri-bakteri pada seluruh area permainan agar sel darah merah dapat mengantarkan oksigen ke organ lain. Pada tahap 1 hanya terdapat bakteri *Streptococcus pneumoniae*. Sedangkan pada tahap 2, terdapat penambahan bakteri *Mycoplasma pneumoniae* pada area tahapan permainan.

- Tahapan 3 dan 4 yaitu sistem pencernaan, dimana sel darah putih harus mengalahkan seluruh bakteri-bakteri sedang merusak sistem tubuh dalam kurun waktu tertentu. Namun terdapat bakteri *Escherichia coli* baik yang jika dikalahkan akan mempercepat waktu kerusakan tubuh. Pada tahap 3 dan 4 ini hanya terdapat bakteri *Escherichia coli* namun, pemain harus dapat membedakan bakteri baik dan yang jahat.

- Tahapan 5 atau tahapan akhir berlatar belakang pada sistem pencernaan, dimana terdapat 1 bakteri yang sangat kuat yaitu *Salmonella*. Pemain perlu mengalahkan bos terakhir tersebut untuk menyelesaikan permainan.

- Pada saat setiap tahapan berhasil diselesaikan, maka Ilham akan mendapatkan tambahan *HP* atau *AP* tambahan sesuai dengan hadiah yang telah ditentukan pada setiap tahapannya.

c. Karakter utama dan musuh: Ilham memiliki atribut *HP* atau *Health Point* sebesar 100 *HP*. Dan Ilham memiliki basis *AP* (*Attack Point*) sebesar 20. Sedangkan musuh memiliki *HP* dan *AP* yang berbeda-beda bergantung pada keunikannya.

d. Area dan *checkpoint*: Masing-masing tahapan memiliki keunikan area masing-masing dilengkapi dengan masing-masing 1 hingga 2 *checkpoint*.

e. Interaksi, pertarungan dan kondisi kemenangan: Pemain hanya dapat bergerak kedepan dan kebelakang (menyamping kiri dan kanan) dan melompat. Untuk pertarungan, pemain hanya dapat bertarung dengan menggunakan pedang. Sedangkan musuh memiliki interaksi pergerakan yang sama seperti pemain namun dapat menyerang dengan jarak jauh maupun dekat sesuai dengan keunikan masing-masing.

f. Hadiah akhir tahapan: Setelah pemain berhasil menyelesaikan sebuah tahapan, pemain akan mendapatkan hadiah berupa atribut *HP* ataupun *AP* tambahan secara acak.

g. Pengenalan bakteri: Pengguna atau pemain dapat berinteraksi dengan tombol atau menggunakan *Hotkey* untuk melihat informasi pengenalan bakteri-bakteri yang ada pada tahapan tersebut.

D. Analisa Kebutuhan Non-Fungsional

Analisa kebutuhan non fungsional merujuk pada persyaratan yang tidak berkaitan langsung dengan fungsionalitas tertentu, melainkan berfokus pada aspek-aspek kinerja, visual, ketersediaan, dan kualitas lainnya.

- Grafis dan desain: Grafis dan desain visual dari permainan akan menggunakan aset permainan pixel 2D.
- Keseimbangan kesulitan: tingkat kesulitan dari tiap tahapan akan berbeda. Semakin tinggi tahapannya, semakin sulit permainannya. Hadiah berupa penambahan atribut pada sang kesatria dikembangkan untuk menjaga keseimbangan permainan.
- Waktu permainan: Sebab permainan ini akan dimainkan oleh anak sekolah dasar untuk kepentingan edukasi, maka panjang waktu permainan akan dikembangkan seefektif mungkin. Adapun estimasi waktu untuk penyelesaian permainan dari awal (tahapan 1) hingga akhir (tahapan 5) adalah 15-30 menit.
- Suara dan musik: efek suara serta musik yang akan menggunakan tema pixel RPG agar visual dan efek dapat berpadu dengan baik.

TABEL VIII
SPESIFIKASI MINIMAL UNITY UNTUK WINDOWS

No	Nama Perangkat	Jenis Perangkat
1	X64 architecture with SSE2 instruction set support, ARM64	CPU

2	Windows 10 versi 21H1 (build 19043) atau terbaru	Sistem Operasi
3	DX10, DX11, and DX12-capable GPUs	Graphics API

Dalam pengembangan tersebut, berikut adalah rincian dari perangkat yang digunakan dalam pengembangan permainan:

TABEL IX
SPESIFIKASI PERANGKAT UNTUK PENGEMBANGAN

No	Nama Perangkat	Jenis Perangkat
1	Intel(R) Core(TM) i5-10300H CPU @ 2.50GHz	Perangkat keras (prosesor)
2	8 GB RAM DDR4	Perangkat keras (RAM)
3	NVIDIA GeForce RTX 2060 with Max-Q Design	Perangkat keras (Memori Grafis)
4	Windows 11 Home	Perangkat lunak (Sistem operasi)
5	Unity Engine	Perangkat lunak (Aplikasi Pengembangan Permainan)

E. Pengujian Permainan

Setelah permainan berhasil dikembangkan, permainan akan diserahkan kepada calon responden yaitu anak usia sekolah dasar atau anak dengan umur 6-12 tahun. Anak akan mencoba memainkan permainan tersebut dan mengisi kuesioner setelahnya. Pertanyaan pada kuesioner akan didasari pada kriteria permainan edukatif sebagaimana dijabarkan oleh Hurd dan Jenuings pada bab sebelumnya. Masing-masing kriteria akan diwakili dengan 1-3 pertanyaan. Hanya untuk kriteria umpan balik, akan diwakili pada uraian bebas agar responden dapat secara bebas menuliskan umpan balik. Pertanyaan akan berupa opsi skala likert dengan bobot jawaban sebagai berikut:

TABEL X
BOBOT JAWABAN KUISONER

Bobot	Pilihan	Keterangan
5	A	Sangat memuaskan
4	B	Memuaskan
3	C	Cukup memuaskan
2	D	Tidak memuaskan
1	E	Sangat tidak memuaskan

Sebelum data hasil kuesioner diolah dan dianalisa, data tersebut perlu diuji validitas dan reliabilitasnya terlebih dahulu. Setelah pengujian data, selanjutnya adalah pengolahan data. Data hasil dari skala likert akan dihitung rata-ratanya berdasarkan kriteria Hurd dan Jenuings. Sehingga bisa didapat hasil kepuasan pada masing-masing

kriteria. Selanjutnya, nilai pada kriteria akan dihitung rata-ratanya untuk mendapat hasil kepuasan secara keseluruhan. Sehingga kesimpulan dapat diambil dari nilai-nilai tersebut sesuai dengan keterangan pada skala likert.

IV. HASIL DAN PENELITIAN

A. Hasil Penelitian

Sebagaimana rancangan yang tercantum pada bab sebelumnya, penelitian ini akan menjabarkan hasil dari pengembangan permainan dan hasil penggunaan permainan tersebut pada anak seusia sekolah dasar. Dalam hal ini, sub-bab hasil akan dibagi menjadi dua bagian yaitu sub-bagian hasil pengembangan dan sub-bagian hasil penggunaan permainan pada anak seusia sekolah dasar yang datanya akan diambil dari SDN Sedati 2.

B. Pembahasan

Setelah melakukan uji validitas, reliabilitas, dan normalitas terhadap data mentah hasil kuesioner, langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan bobot beserta rata-ratanya. Setelah itu data dapat dilihat dalam bentuk deskripsi berdasarkan klasifikasi indikator kepuasan pengguna dengan skala likert. Hasil pengolahan data dari kuesioner tersebut disajikan dalam tabel berikut.

TABEL XI
HASIL PEMBOBOTAN DATA

Nomor Pertanyaan	Sangat Setuju	Setuju	Cukup Setuju	Kurang Setuju	Tidak Setuju
1	75	48	15	0	0
2	65	60	12	0	0
3	65	48	18	2	0
4	55	48	21	2	0
5	75	40	18	2	0
6	55	56	21	0	0
7	60	56	18	0	0
8	70	52	15	0	0
9	75	36	18	2	0
10	65	60	15	0	0
11	75	56	6	0	0
12	60	56	18	0	0
13	70	52	12	2	0
14	65	52	9	4	0
15	60	48	21	0	1

TABEL XII
DATA HASIL SIMPULAN

Nomor Pertanyaan	Jumlah	Rata- Rata	Likert	Aspek Pertanyaan
1	138	4.30	Sangat memuaskan	Nilai keseluruhan
2	137	4.24	Sangat memuaskan	Nilai keseluruhan
3	133	4.15	Memuaskan	Nilai keseluruhan
4	126	3.97	Memuaskan	Tingkat penggunaan
5	135	4.12	Memuaskan	Tingkat

				penggunaan
6	132	4.12	Memuaskan	Tingkat akurasi
7	134	4.15	Memuaskan	Tingkat akurasi
8	137	4.27	Sangat memuaskan	Tingkat kesesuaian
9	131	4.15	Memuaskan	Tingkat kesesuaian
10	140	4.24	Sangat memuaskan	Tingkat kesesuaian
11	137	4.30	Sangat memuaskan	Relevansi
12	134	4.15	Memuaskan	Relevansi
13	136	4.24	Sangat memuaskan	Relevansi
14	130	4.09	Memuaskan	Objektivitas
15	130	4.03	Memuaskan	Objektivitas

Berdasarkan data kesimpulan diatas, terdapat 6 pertanyaan yang mengindikasikan bahwa para siswa merasa sangat puas terhadap permainan yang dikembangkan. Sedangkan terdapat 9 pertanyaan lainnya mengindikasikan bahwa siswa merasa puas terhadap permainan yang dikembangkan. Adapun tingkat kepuasan berdasarkan aspek pertanyaan yang diajukan adalah sebagai berikut:

- Nilai keseluruhan: sangat memuaskan (dengan rata-rata 4.23)
- Tingkat penggunaan: memuaskan (dengan rata-rata 4.04)
- Tingkat akurasi: memuaskan (dengan rata-rata 4.13)
- Tingkat kesesuaian: sangat memuaskan (dengan rata-rata 4.21)
- Relevansi: sangat memuaskan (dengan rata-rata 4.23)
- Objektivitas: memuaskan (dengan rata-rata 4.06)

V. KESIMPULAN

A. Simpulan

Penelitian ini mengembangkan permainan edukasi 2D berjudul "Elementary School of Bacteria" menggunakan Unity sebagai game engine, dengan implementasi Naïve Bayes pada musuh. Proses pengembangannya meliputi pembuatan karakter utama dan musuh dengan properti dasar seperti HP, kecepatan, kekuatan melompat, dan menyerang, serta fungsi-fungsi dasar seperti bergerak, melompat, menyerang, dan kemampuan khusus. Skrip Naïve Bayes diimplementasikan pada fungsi Update di Unity, yang dieksekusi setiap frame. Pengembangan dilanjutkan dengan animasi hitbox untuk menyerang dan pembuatan arena

permainan dengan dua jenis terrain: daratan dan dinding. Hasil penelitian menunjukkan bahwa permainan ini memberikan dampak positif bagi siswa di SDN Sedati 02, dengan data kuesioner dari 33 siswa menunjukkan nilai keseluruhan, tingkat penggunaan, akurasi, kesesuaian, relevansi, dan objektivitas yang sebagian besar dinilai memuaskan atau sangat memuaskan, dengan rata-rata kepuasan siswa mencapai 4.168 dalam skala Likert. Penelitian ini mengembangkan musuh dalam permainan edukasi "Elementary School of Bacteria" menggunakan metode Naïve Bayes. Terdapat tiga atribut yang digunakan dalam pengambilan keputusan musuh: HP (darah musuh), AP (nilai serangan terakhir yang diterima musuh), dan jarak dari pemain, yang masing-masing diklasifikasikan menjadi dua kategori: tinggi dan rendah untuk HP dan AP, serta jauh dan dekat untuk jarak. Berdasarkan klasifikasi ini, musuh dapat melakukan berbagai aksi seperti rangedAttack (serangan jarak jauh), melee Attack (serangan jarak dekat), buffThenRangedAttack (kemampuan spesial diikuti serangan jarak jauh), buffThenWalkToPlayer (kemampuan spesial diikuti berjalan mendekati pemain), dan walkToPlayer (berjalan mendekati pemain). Algoritma Naïve Bayes diterapkan dalam Unity Engine dengan mendefinisikan probabilitas untuk setiap aksi berdasarkan tabel aturan perilaku musuh, yang dikelola menggunakan Dictionary di C#. Probabilitas ini dihitung dengan memasukkan parameter berdasarkan kondisi musuh saat itu, yang dieksekusi dalam fungsi Update di Unity yang berjalan setiap frame, memastikan respons musuh yang adaptif dan realistis terhadap tindakan pemain.

B. Saran

Sebagai akhir dari penelitian ini, produk dari penelitian ini yaitu berupa permainan edukasi yang mengimplementasikan metode Naïve Bayes pada musuh. Hal tersebut telah diujikan dan membawa hasil dan dampak yang positif bagi sasaran penggunaannya. Oleh sebab itu, penelitian ini dapat dikembangkan lagi dengan mengimplementasikan metode selain Naïve Bayes seperti metode KNN (K-Nearest Neighbors), Neural Network, Reinforcement Learning, atau metode lainnya. Serta juga dapat membawakan teknologi game engine lainnya seperti Unreal Engine, Godot, dan lain-lainnya.

REFERENSI

- [1] 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.
- [2] Astaman, A., Kadir, S., & Masdul, M. R. (2018). "Upaya mengatasi kejenuhan belajar (tinjauan pendidikan islam pada SDN 10 Banawa Kabupaten Donggala)". *Jurnal Kolaboratif Sains*, 1(1). <https://doi.org/10.56338/jks.v1i1.437>
- [3] Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. SAGE Publications
- [4] Daniels, L. A. (2019). "Feeding practices and parenting: A pathway to child health and family happiness". *Annals of Nutrition and Metabolism*, 74(Suppl. 2), 29-42.
- [5] Field, A. (2013). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics* (4th ed.). SAGE Publications.
- [6] George, D., & Mallery, P. 2021. *IBM SPSS statistics 27 step by step: A simple guide and reference*. Routledge.
- [7] Hanifah, H., Sutedja, A., & Ahmaddien, I. (2020). *Pengantar Statistika*.
- [8] Hamzah, A. N., & Widodo, D. W. (2021, August). "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).
- [9] Handriana Gustin .J. (2020). *Chmk health journal* volume 4 nomor 1, januari 2020. 4(April), 0–7.
- [10] Heriyanti, F., & Ishak, A. (2020, May). "Design of logistics information system in the finished product warehouse with the waterfall method: review literature". In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 801, No. 1, p. 012100). IOP Publishing.
- [11] Hurd, E., & Jennings, J. (2018). *Educational Games: Design Principles and Best Practices*. *Journal of Educational Technology*, 29(3), 45-60.
- [12] Hoque, R., & Sorwar, G. (2018). *Understanding factors influencing user satisfaction of healthcare information systems: An empirical study*. *Computers in Human Behavior*, 89, 59-69.
- [13] Jh, A. R., & Prastowo, A. T. (2021). "Rancang Bangun Aplikasi Berbasis Web Sistem Informasi Repository Laporan PKL Siswa (Studi Kasus: SMKN 1 Terbanggi Besar)". *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 2(3), 26-31.
- [14] Kurnia, D. (2021). "Dinamika gejala kejenuhan belajar siswa pada proses belajar online faktor faktor yang melatarbelakangi danimplikasinya pada layanan bimbingan keluarga". *Teaching:Jurnal Inovasi Keguruan Dan Ilmu Pendidikan*, 1(1), 1-10. <https://doi.org/10.51878/teaching.v1i1.70>.
- [15] Lonto, J. S. (2019). "Hubungan Pola Asuh Orang Tua dengan Perilaku Jajan Anak Usia Sekolah (9-12 Tahun) di SD GMIM Sendangan Sonder". 7, 1–7.
- [16] Muslim, S. N., & Dermawan, D. A. (2020). "Studi Literatur Penerapan Mobile Game Edukasi untuk Mengetahui Performa Belajar Siswa di Sekolah". *IT-Edu: Jurnal Information Technology and Education*, 5(01), 85-95.
- [17] Naja, S. (2020). "Implementasi klasifikasi Naïve Bayes untuk menentukan perilaku NPC pada Game Pegon Survival". (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- [18] Prasetyaningrum, P. T., Subayu, A., Mustaqim, A., Safira, D. A., Irawan, H., Afandi, O. F., & Aristi, W. (2020). "Penerapan Metode Logika Fuzzy

- Tsukamoto untuk Memprediksi Pemasaran Omah Jamu”
- [19] Purba, A. Y. B., Derang, I., Ginting, F. S., & Siallagan, A. M. (2022). “Gambaran Perilaku Anak Usia Sekolah dalam Jajan Sembarangan di Desa Kuta Gugung Kec. Naman Teran Kab. Karo Sumatera Utara Tahun 2021”. *Jurnal Sahabat Keperawatan*, 4(02), 80-86.
 - [20] 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.
 - [21] Sujarweni, W. (2014). *Metodologi penelitian: Lengkap, praktis, dan mudah dipahami*.