

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Landasan Teori

2.1.1. Multimedia

Multimedia merupakan satu kesatuan dari beberapa elemen diantaranya *text*, gambar, video, audio, dan animasi. Semua elemen tersebut digabungkan menjadi satu (Eka Wahyu Hidayat et al., 2019). Multimedia juga dapat didefinisikan sebagai pemanfaatan komputer untuk menciptakan dan mengintegrasikan teks, grafik, audio, dan gambar bergerak. Melalui penggabungan berbagai elemen tersebut, pengguna diberikan kemampuan untuk melakukan navigasi, berinteraksi, berkreasi, serta berkomunikasi. Selain itu, multimedia dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa jenis. Pertama, multimedia interaktif, yaitu multimedia yang memungkinkan pengguna mengontrol sepenuhnya apa dan kapan elemen-elemen multimedia akan ditampilkan atau digunakan; contohnya antara lain *game*, CD interaktif, dan aplikasi program. Kedua, multimedia hiperaktif, yang memiliki struktur elemen-elemen saling terhubung dan dapat dinavigasi pengguna melalui tautan, seperti pada *world wide web*, *website*, *mobile banking*, dan *game online*. Ketiga, multimedia linear, yaitu multimedia yang berjalan secara berurutan tanpa interaksi pengguna, contohnya film dan video tutorial. Keempat, multimedia presentasi pembelajaran, yang berfungsi sebagai alat bantu bagi guru dalam proses mengajar di kelas tanpa menggantikan peran guru sepenuhnya; salah satu contohnya adalah *Microsoft PowerPoint*. Kelima, multimedia pembelajaran mandiri, yaitu perangkat lunak pembelajaran yang dapat digunakan siswa secara

mandiri, yang harus mampu menggabungkan *explicit knowledge* dan *tacit knowledge* serta dilengkapi fitur penilaian untuk latihan, ujian, simulasi, dan tahap pemecahan masalah. Contoh perangkat lunak multimedia antara lain *Macromedia Authorware* dan *Adobe Flash*. Multimedia *hypermedia* sendiri merupakan bentuk dokumen non-linear yang terdiri dari teks, audio, serta informasi visual yang disimpan dalam komputer. Salah satu contohnya adalah pembelajaran berbasis *web* yang memanfaatkan tautan untuk menghubungkan berbagai informasi (Siti Aminah, 2018).

2.1.2. Game

Game merupakan salah satu bentuk media teknologi yang sangat populer di kalangan masyarakat, baik anak-anak maupun orang dewasa, dan digunakan sebagai sarana hiburan (Dhebys Suryani Hormansyah et al., 2018). *Game* berasal dari bahasa Inggris yang berarti permainan. Suatu aktivitas dapat disebut sebagai permainan apabila dilakukan dengan mengikuti aturan-aturan tertentu yang telah ditetapkan dalam pelaksanaannya (Sintaro et al., 2020). Didalam *game* tersebut terdapat aturan atau ketentuan yang wajib dipatuhi oleh para pemain (Subandi et al., 2022). *Game* merupakan salah satu bentuk aplikasi edukatif yang dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran, dimana proses belajar dilakukan melalui pendekatan yang menggabungkan konsep bermain dan belajar secara bersamaan (Diharjo et al., 2020).

2.1.3. Edukasi

Edukasi merupakan proses pembelajaran yang bertujuan untuk mengembangkan potensi diri peserta didik serta membentuk proses belajar yang

efektif (Pradana, 2019), menurut kamus besar bahasa Indonesia, edukasi diartikan sebagai proses perubahan sikap dan perilaku individu atau kelompok dalam rangka mematangkan diri melalui kegiatan pelatihan, pengajaran, serta metode pendidikan.

2.1.4. *Game* Edukasi

Game edukasi merupakan permainan yang dirancang untuk menghibur anak-anak sekaligus menyajikan konten pendidikan, sehingga membantu tenaga pendidik dalam menyampaikan materi pelajaran dengan lebih mudah dan mendorong anak menjadi lebih bertanggung jawab, cerdas, dan terampil (Pradana, 2019). *Game* edukasi berfungsi untuk mengajarkan berbagai bentuk pembelajaran kepada anak-anak maupun orang dewasa dengan cara yang cepat dan mudah dipahami. Hal ini menjadi alternatif karena pembelajaran di sekolah konvensional sering dianggap lambat dan kurang menarik (Diharjo et al., 2020). *Game* edukasi juga memiliki manfaat untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis (Kristen Satya Wacana et al., 2021).

2.1.5. Android

Android adalah sistem operasi berbasis *Linux* yang dirancang untuk perangkat telepon seluler, seperti smartphone dan tablet. Sistem ini menyediakan platform terbuka yang memungkinkan pengembang untuk mengembangkan dan mendistribusikan aplikasi mereka sendiri pada berbagai perangkat bergerak (Robani et al., 2021).

Sifat *open source* pada android memungkinkan setiap individu untuk secara bebas mengembangkan maupun menciptakan berbagai aplikasi *platform* tersebut (Erlinda et al., 2020).

2.1.6. Algoritma *Shuffle Random*

Shuffle Random merupakan proses pengacakan urutan *indeks* dari suatu *record* atau *array*. Proses ini dapat dianalogikan seperti mengocok kartu dalam satu dek, dimana seluruh kartu dikocok sehingga urutannya menjadi acak. Sebagai contoh, jika terdapat *array* A berukuran 5×1 , yaitu $A = [1\ 2\ 3\ 4\ 5]$, maka setelah proses *Shuffle Random*, susunan *indeks array* tersebut dapat berubah menjadi $A1 = [5\ 1\ 3\ 2\ 4]$ atau menjadi kombinasi lainnya. Dalam bahasa pemrograman, fungsi *Shuffle Random* tidak hanya mampu mengacak angka, tetapi juga dapat digunakan untuk mengacak *array* yang berisi *string* maupun kombinasi antara *string* dan angka (Andrea, 2015).

Dalam perkembangannya, terdapat berbagai metode atau algoritma yang dapat diterapkan untuk melakukan proses pengacakan, antara lain *naive shuffle* dan *fisher-yates shuffle*. *Naive shuffle* adalah metode pengacakan yang sering digunakan dan bertujuan untuk menghasilkan permutasi yang seimbang. Sedangkan algoritma *Fisher-Yates Shuffle* merupakan metode pengacakan yang dirancang untuk menghasilkan permutasi elemen dengan probabilitas yang sama, memastikan bahwa setiap kemungkinan kombinasi memiliki peluang kemunculan yang seimbang.

Berbeda dengan algoritma *naive*, yang sering kali menghasilkan bias dalam distribusi kombinasi elemen, *Fisher-Yates Shuffle* menghasilkan permutasi yang lebih adil. Hal ini membuat algoritma *Fisher-Yates* menjadi pilihan yang lebih andal untuk aplikasi yang membutuhkan hasil acak yang konsisten, seperti pengacakan kartu atau elemen permainan lainnya. Algoritma ini bekerja dengan mengacak

elemen array secara iteratif dari elemen terakhir hingga elemen pertama, menggunakan pendekatan sederhana namun efisien. Dengan cara ini, *Fisher-Yates Shuffle* dapat menghasilkan susunan acak yang hampir seragam untuk setiap kemungkinan kombinasi.

2.1.7. Algoritma *Brute Force*

Algoritma *Brute Force* adalah metode penyelesaian masalah yang menggunakan pendekatan yang sangat langsung dan eksplisit. Dalam penggunaannya, algoritma ini akan mencoba setiap kemungkinan solusi secara sistematis satu per satu sampai solusi yang benar ditemukan. Pendekatan ini biasanya didasarkan pada pernyataan masalah dan definisi konsep yang terlibat, yang membuatnya sangat jelas dan transparan. Algoritma *Brute Force* bekerja dengan cara yang sangat sederhana dan intuitif, menjadikannya ideal untuk memecahkan masalah-masalah kecil. Misalnya, dalam kasus mencari kata dalam kamus, algoritma ini akan memeriksa setiap kata satu per satu hingga menemukan kata yang dicari. Keunggulan utama dari algoritma *Brute Force* adalah kesederhanaan dalam konsep dan implementasinya. Algoritma ini tidak memerlukan teknik-teknik pemrograman yang rumit atau pengetahuan mendalam tentang struktur data dan algoritma canggih. Implementasi algoritma *Brute Force* biasanya sangat langsung dan mudah dipahami, maka cocok untuk digunakan pada program yang berukuran kecil. (Putra, 2014).

2.1.8. Pengujian Multimedia

1. Validasi Ahli Media

Validasi oleh ahli media bertujuan untuk memberikan informasi, melakukan evaluasi, serta menyampaikan saran terhadap media *chart* tiga dimensi dalam pembuatan belahan dua lajur yang tidak sama lebar. Validator berasal dari kalangan dosen yang memiliki kompetensi dalam bidang media dan materi terkait. Proses validasi ini dilakukan untuk menilai secara sistematis apakah instrumen dan media pembelajaran *chart* tiga dimensi yang dikembangkan telah sesuai dengan tujuan yang ditetapkan. Data kelayakan diperoleh melalui pemberian kisi-kisi instrumen dan instrumen penelitian kepada validator, yang kemudian memberikan penilaian, masukan, serta komentar terhadap instrumen yang disediakan. Jika terdapat kekurangan yang ditemukan selama proses penilaian, revisi dilakukan untuk memperbaiki aspek yang dinilai kurang optimal. Revisi atau saran yang diberikan oleh ahli media bertujuan untuk meningkatkan kualitas dan kesesuaian media *chart* tiga dimensi. Validasi dilakukan menggunakan skala Guttman dengan dua alternatif jawaban, yaitu “layak” dengan skor 1 dan “tidak layak” dengan skor 0. Selain itu, pengujian multimedia juga diterapkan dalam proses validasi ini. Pengujian multimedia dilakukan untuk menilai aspek desain visual, interaktivitas, dan keefektifan media dalam menyampaikan informasi, sehingga produk media yang dihasilkan lebih menarik, efisien, dan efektif dalam mendukung pembelajaran.

2. Validasi Ahli Materi

Validasi ahli materi bertujuan untuk mengevaluasi apakah media pembelajaran telah sesuai dengan tujuan dan standar yang diharapkan. Validator ahli materi dari dosen yang memiliki kompetensi dalam materi pembuatan belahan dua lajur tidak sama lebar. Data kelayakan dari ahli materi diperoleh melalui pemberian kisi-kisi instrumen dan instrumen penelitian. Validator ahli materi kemudian memberikan penilaian, saran, serta komentar pada instrumen yang telah tersedia. Jika terdapat aspek yang perlu diperbaiki, maka revisi dilakukan untuk memastikan media pembelajaran memenuhi kriteria yang diharapkan. Selain itu, pengujian multimedia juga digunakan selama validasi ahli materi untuk memastikan bahwa konten yang disajikan dalam media *chart* tiga dimensi tidak hanya akurat, tetapi juga sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Pengujian ini mencakup evaluasi terhadap kejelasan materi, relevansi informasi, serta kesesuaiannya dengan tujuan pembelajaran. Berdasarkan hasil validasi dari ahli media dan ahli materi, revisi dilakukan untuk menyempurnakan media *chart* tiga dimensi. Setelah media dinyatakan layak oleh kedua ahli.

2.1.9. *Usability Testing*

Usability berasal dari kata "*usable*" yang berarti dapat digunakan dengan baik. Secara umum, *usability* diartikan sebagai proses optimalisasi interaksi antara pengguna dengan sistem yang dilakukan secara interaktif. *Usability* merupakan salah satu aspek krusial yang menentukan keberhasilan suatu aplikasi atau *website* (Sidik, 2018). *Usability* didefinisikan sebagai pengalaman pengguna saat

berinteraksi dengan aplikasi atau *website* sampai pengguna dapat menggunakannya dengan mudah dan cepat (Nielsen, 2012).

Untuk menilai tingkat keberhasilan suatu *website* atau aplikasi, diperlukan suatu metode pengukuran guna mengevaluasi aspek *usability*. Terdapat berbagai kuesioner yang dapat digunakan untuk mengukur *usability*, salah satunya adalah *System Usability Scale* (SUS). SUS adalah alat ukur yang menilai *usability* suatu produk berdasarkan sudut pandang pengguna (J. Brooke, 1996). *System Usability Scale* (SUS) dirancang sebagai skala yang ‘*quick and dirty*’ untuk memenuhi kebutuhan akan kuesioner yang singkat dan konsisten. Kelebihan dari metode pengujian ini terletak pada keterlibatan pengguna sebagai penguji, sehingga dapat mengurangi biaya pelaksanaan serta meminimalkan kebutuhan jumlah sampel. Selain itu, alat uji yang digunakan hanya terdiri dari sepuluh pertanyaan, sehingga proses evaluasi menjadi lebih efisien (Ependi et al., 2017).

Kusioner SUS terdiri dari 10 item pertanyaan yaitu sebagai berikut:

Table 2.1 Instrument Pertanyaan SUS

No.	Pertanyaan	Skor
1.	Saya merasa akan sering atau kembali memainkan game ini lagi	1-5
2.	Saya rasa game ini terlalu rumit dan sulit untuk digunakan	1-5
3.	Saya berpikir game ini mudah untuk dimainkan	1-5
4.	Terkadang, saya membutuhkan bantuan dari orang lain atau teknisi untuk memainkan game ini	1-5
5.	Saya menemukan berbagai fungsi dalam game ini terintegrasi dengan baik	1-5
6.	Saya merasa ada banyak ketidakkonsistenan dalam game ini	1-5
7.	Saya rasa kebanyakan orang bisa belajar menggunakan aplikasi ini dengan cepat	1-5
8.	Saya menilai game ini sangat rumit untuk dimainkan atau membingungkan	1-5

No.	Pertanyaan	Skor
9.	Saya merasa sangat percaya diri memainkan game ini	1-5
10.	Sebelum memainkan game ini saya butuh banyak belajar (Mekanisme Permainannya)	1-5

Kuesioner SUS menginstruksikan responden untuk memberikan penilaian terhadap setiap pernyataan menggunakan skala *Likert* dengan lima pilihan, yaitu Sangat Tidak Setuju (STS), Tidak Setuju (TS), Netral (N), Setuju (S), dan Sangat Setuju (SS). Skala ini menyediakan kerangka kerja yang andal dalam mengukur persepsi pengguna terhadap tingkat kebergunaan aplikasi dengan tingkat kejelasan yang tinggi. Tahapan Uji *Usability* dijelaskan dalam formula persamaan rumus (2.1), rumus (2.2), rumus (2.3), rumus (2.4):

$$x = P_x - 1 \quad (2.1)$$

$$y = 5 - P_y \quad (2.2)$$

$$z = \left(\sum x + \sum y \right) * 2,5 \quad (2.3)$$

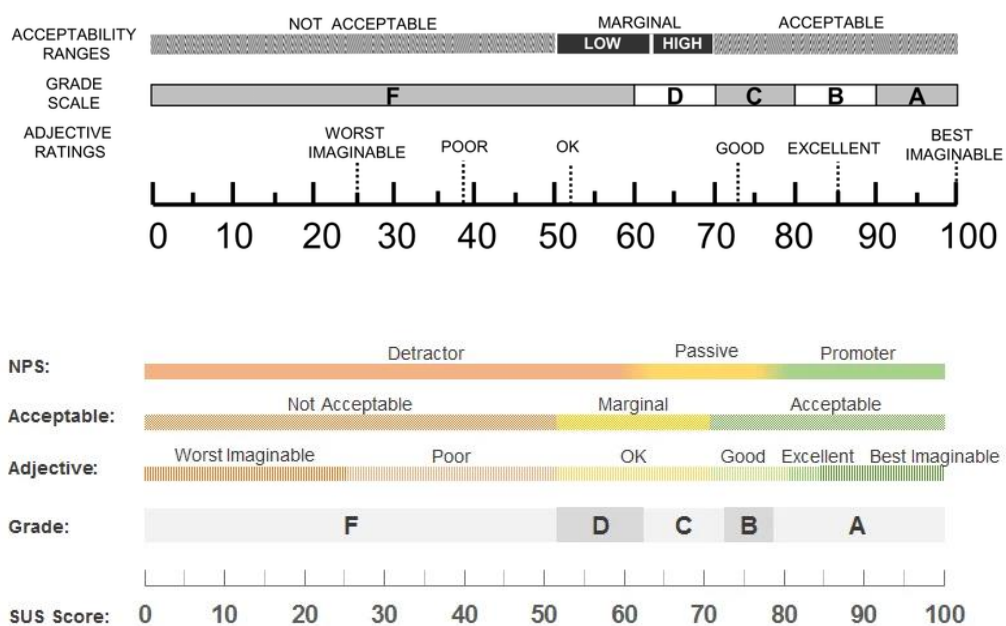
$$Score\ SUS = \frac{\sum z}{n} \quad (2.4)$$

Tahapan uji *usability* dilakukan sebagai berikut:

1. Untuk pernyataan bernomor ganjil yaitu 1, 3, 5, 7, 9, hasil *likert* yang diberikan responden akan dikurangi 1.
2. Untuk pernyataan bernomor genap yaitu 2,4,6,8,10, hasil *likert* yang diberikan responden menjadi angka pengurang dari nilai 5.
3. Setiap hasil dari pernyataan ganjil dan genap akan di jumlahkan dan dikalikan dengan 2,5 sehingga didapat nilai interval.

4. Setelah skor setiap responden didapat, maka semua skor responden akan dijumlahkan dan dibagi dengan jumlah responden sehingga didapat nilai rata-rata skor SUS.

Setelah melakukan perhitungan menggunakan formula tersebut, hasil yang diperoleh kemudian diinterpretasikan menggunakan nilai *percentile range*. Interpretasi ini dilakukan dengan mengacu pada panduan yang disajikan pada Gambar 2.1, dimana setiap kategori *percentile* memiliki makna tertentu. Dengan menggunakan panduan ini, hasil perhitungan dapat diklasifikasikan ke dalam kategori tertentu yang menggambarkan tingkat atau kualifikasi tertentu sesuai dengan konteks penelitian.



Gambar 2.1 Interpretasi SUS Score

Kuesioner SUS menggunakan skala *Likert* 5 poin, di mana responden diminta memberikan penilaian terhadap 10 pertanyaan berdasarkan pendapat subjektif

mereka, dengan pilihan jawaban mulai dari Sangat Tidak Setuju, Tidak Setuju, Netral, Setuju, hingga Sangat Setuju. Apabila responden merasa tidak ada pilihan jawaban yang sepenuhnya sesuai, mereka diarahkan untuk memilih titik tengah dari skala tersebut.

Setiap pernyataan memiliki skor kontribusi dalam perhitungan. Skor kontribusi tiap pernyataan berkisar antara 0 hingga 4. Untuk pernyataan yang positif yaitu item 1, 3, 5, 7, dan 9, skor kontribusinya adalah skala penilaian dikurangi 1. Sementara untuk pernyataan negatif yaitu item 2, 4, 6, 8, dan 10, skor kontribusinya adalah 5 dikurangi skala penilaian. Jumlah skor kontribusi kemudian dikalikan dengan 2.5 untuk mendapatkan nilai keseluruhan *usability* sistem.

Skor SUS yang bernilai kurang dari 50 dikategorikan sebagai "*not acceptable*" atau tidak diterima. Skor dalam rentang 50 hingga 60 termasuk dalam kategori "*low*" atau rendah. Skor antara 60 hingga 70 menunjukkan tingkat usability yang "*high*" atau tinggi. Sementara itu, skor di atas 70 masuk dalam kategori "*acceptable*" atau dapat diterima.

2.1.10. Unity

Unity yang dikembangkan oleh *Unity Technology*, adalah suatu *game engine* yang berperan sebagai perangkat lunak pengolah berbagai elemen seperti gambar, grafik, suara, dan input, khususnya untuk pembuatan *game*. Keunggulan utama yang dimiliki oleh *game engine* ini terletak pada kemampuannya untuk menghasilkan *game* berbasis 3D maupun 2D dengan antarmuka yang mudah digunakan oleh pengguna. Selain itu, *Unity* juga bersifat ber-*multiplatform*,

memberikan fleksibilitas kepada para pengembang untuk menciptakan *game* yang dapat diakses melalui berbagai *platform* (Hakim et al., 2023).

Unity digunakan untuk mengembangkan *game* berbasis 2D maupun 3D. Meskipun pada awalnya dirancang sebagai *platform* untuk pembuatan *game*, saat ini Unity telah berkembang dan dimanfaatkan dalam berbagai bidang lain, seperti arsitektur, seni, aplikasi, manajemen informasi, pendidikan, hiburan, pemasaran, medis, militer, instalasi fisik, simulasi, pelatihan, dan berbagai sektor lainnya (Ramadhona et al., 2022).

Unity tidak hanya mencakup berbagai jenis *game*, seperti RPG (*Role Playing Game*), *shooter*, dan balapan, tetapi juga memberikan pengembang kemampuan untuk merancang pengalaman bermain yang menarik dan sesuai dengan kebutuhan target *audiens*. Kapabilitas dan fitur yang dimiliki oleh Unity menjadikannya sebagai pilihan yang sangat populer di kalangan pengembang *game* di seluruh dunia (Wahana Komputer, 2014).

2.2. Penelitian Terkait dan Kebaruan Penelitian

Perkembangan teknologi yang pesat pada saat ini menjadi pendorong utama bagi perubahan dalam penggunaan perangkat *mobile*. Fenomena ini terutama mencuat dalam pemanfaatan teknologi *mobile* oleh anak-anak, yang cenderung lebih banyak memanfaatkannya untuk bermain *game*. Berbagai penelitian dan implementasi telah menunjukkan perkembangan pesat dunia *game* dalam penerapan konten edukatif. Berikut ini adalah beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya.

Penelitian pertama dengan judul “Implementasi *Game* Edukasi Pengenalan Pahlawan Nasional Berbasis *Android* Untuk Siswa SMP Kelas 8 Menggunakan Algoritma *Shuffle Random*” yang ditulis oleh Komang Tirte, Yuni Arkhiansyah, diterbitkan di Jurnal Restikom (Riset Teknik Informatika dan Komputer), volume 5, nomor 3, pada desember 2023. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah *game* edukasi berbasis *Android* yang memperkenalkan pahlawan nasional Indonesia kepada siswa kelas 8 SMP, dengan harapan meningkatkan minat dan pemahaman siswa tentang sejarah pahlawan nasional. Metode pengembangan yang digunakan adalah *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC), yang meliputi tahap perencanaan, desain, pengumpulan bahan, penyusunan dan pembuatan, pengujian, dan distribusi. Algoritma yang digunakan dalam *game* ini adalah algoritma *shuffle random*, yang bertujuan untuk mengacak konten sehingga setiap sesi pembelajaran menjadi lebih bervariasi dan menarik bagi siswa. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa *game* ini efektif dalam meningkatkan minat dan pemahaman siswa, dengan tingkat kelayakan sebesar 81,5% menurut uji coba siswa (Tirte et al., 2023).

Penelitian kedua dengan judul “Penerapan Metode Algoritma *Shuffle Random* Pada *Game* 2d Pertualangan Pemuda Desa” yang ditulis oleh Fransiskus Heri, Amak Yunus & Alexius Endy Budianto, diterbitkan di KURAWAL Jurnal Teknologi, Informasi dan Industri, volume 4, nomor 2, pada 2021. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode algoritma *shuffle random* dalam *game* 2D Petualangan Pemuda Desa, dengan tujuan utama untuk meningkatkan tingkat tantangan dan keberagaman pengalaman bermain bagi pemain. Dengan

menggunakan algoritma *shuffle random*, peneliti mengatur pengacakan urutan posisi kemunculan musuh dalam *game* tersebut, sehingga musuh muncul dalam posisi yang teracak dan membuat pengalaman bermain menjadi lebih menarik dan dinamis. Melalui pengujian lapangan terbatas dan lebih luas, hasil menunjukkan peningkatan signifikan dalam tingkat kesulitan *game* setelah penerapan algoritma *shuffle random*, dengan persentase yang cukup baik dalam berbagai aspek seperti tampilan antarmuka, kontrol permainan, dan pengalaman pertarungan. Oleh karena itu, penerapan algoritma *shuffle random* ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif terhadap pengembangan *game* 2D dengan memperkaya pengalaman bermain para pemainnya (Heri et al., 2021).

Penelitian ketiga dengan judul “Implementasi Algoritma *Backtracking* untuk Mencari Jalan Keluar Labirin” yang ditulis oleh Yosafat Adiguna, Daniel Swanjaya, diterbitkan di Seminar Nasional Inovasi Teknologi UN PGRI Kediri, pada 25 Juli 2020. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan algoritma *Backtracking* dalam mencari solusi jalan keluar labirin secara efisien dengan meminimalkan langkah yang tidak diperlukan. Metode penelitian ini menggunakan labirin berbentuk matriks berukuran $n \times n$, dimana algoritma *Backtracking* diterapkan untuk menemukan rute terpendek menuju simpul tujuan. Hasil penelitian dievaluasi berdasarkan jumlah langkah dan simpul yang dilewati selama pencarian, serta durasi waktu penyelesaiannya (Adiguna and Swanjaya, 2020).

Penelitian keempat dengan judul “*Game* Edukasi Pengenalan Binatang Pada Anak Usia Dini 4-6 Tahun Menggunakan Metode *Finate State Machine*” yang ditulis oleh Vito Rizki Haryo Saputro & Moh. Iwan Wahyuddin diterbitkan di

(JURASIK) Jurnal Riset Informasi dan Teknik Informatika, volume 8, Nomor 1, Februari 2023. Penelitian ini bertujuan Penelitian ini membahas tentang pengembangan game edukasi untuk anak usia dini (4-6 tahun) yang bertujuan untuk mengenalkan binatang menggunakan metode *Finite State Machine* (FSM). *Game* ini dirancang untuk meningkatkan wawasan dan pengetahuan anak, melatih keterampilan motorik, daya ingat, dan kreativitas, serta memberikan hiburan yang menyenangkan. Aplikasi *game* ini dibangun menggunakan *Adobe Flash CS6* dan menghasilkan *file .exe* yang dapat dijalankan pada perangkat laptop atau komputer. Pengujian menggunakan *System Usability Scale* (SUS) menunjukkan skor 70,8%, yang dikategorikan sebagai *acceptable* dan siap digunakan. Metode FSM diterapkan untuk memudahkan anak-anak dalam menggunakan aplikasi ini, dengan mengatur transisi antara keadaan, kejadian, dan tindakan dalam *game*. (Saputro and Wahyuddin, 2023).

Penelitian kelima dengan judul “Penerapan Metode *Finite State Machine* Pada *Game Escape From Punk Hazard*” yang ditulis oleh Bima Armedianto Putro, Karina Aulia Sari & Abdul Wahid diterbitkan di JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), volume 5, nomor 1, maret 2021. Penelitian ini bertujuan membahas penerapan metode *Finite State Machine* (FSM) dan *Fuzzy Logic* pada *game "Escape From Punk Hazard,"* sebuah *game* 3D bergenre *Adventure* berbasis *Android* yang menggunakan *game engine* Unity. FSM diterapkan pada semua NPC dalam *game*, sementara *Fuzzy Logic* diterapkan pada NPC Boss pada setiap level. Hasil pengujian menggunakan 11 data responden dengan sistem operasi Android yang berbeda menunjukkan bahwa 100% responden menyukai *game* ini, 81.8%

responden menyatakan bahwa kontrol dan *gameplay* berjalan lancar, dan 90.9% responden menyatakan bahwa NPC dalam *game* berjalan dengan baik. Dalam pengembangan *game* ini, penelitian mempertimbangkan batasan-batasan tertentu, termasuk penggunaan algoritma pemrograman sesuai dengan metode FSM dan *Fuzzy*, sifat *single player* dari *game*, dan jumlah misi yang akan dibuat dalam tiga level (Putro et al., 2021).

Penelitian keenam dengan judul “Perancangan *Game 2d Platformer “Adventure Quest”* Dengan Metode *Finite State Machine* Berbasis Android” yang ditulis oleh Muhammad Farrel Arrazzaq, Agung Panji Sasmito & Hani Zulfia Zahro diterbitkan di JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), volume 7, nomor 5, Oktober 2023. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah *game 2D platformer* yang disebut “*Adventure Quest*” dengan menggunakan metode *Finite State Machine* (FSM) berbasis Android. *Game* ini dikembangkan untuk menghibur pengguna dengan memberikan pengalaman bermain yang menarik dan menantang. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menguji fitur-fitur yang ada dalam *game*, seperti kemampuan karakter untuk bergerak, berinteraksi dengan lingkungan sekitar, dan bertarung melawan musuh. Penggunaan metode FSM pada karakter dalam *game* bertujuan untuk menciptakan perilaku yang realistis dan menantang bagi pemain. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan *game 2D platformer* berbasis Android yang lebih baik dan menarik bagi pengguna (Farrel Arrazzaq et al., 2023).

Penelitian ketujuh dengan judul “*Game* Edukasi Bahasa Indonesia Menggunakan Metode *Fisher Yates Shuffle Game*” yang ditulis oleh Willyanto

Diharjo, Dian Ahkam & Mochammad Firman Arif, diterbitkan di *INTEGER (Journal of Information Technology)*, volume 5, nomor 2, pada tahun 2020. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *game* edukasi ber-genre *puzzle* yang membantu anak-anak belajar arti sinonim, antonim, homonim, dan akronim dalam Bahasa Indonesia. Metode yang digunakan adalah algoritma *Fisher-Yates Shuffle* untuk mengacak posisi gambar dalam *puzzle*, sehingga hasilnya sulit diprediksi dan membuat permainan lebih menarik dan tidak membosankan. Efektivitas *game* diuji menggunakan metode *ANOVA* satu arah pada siswa kelas VI SD Islam Pasuruan, dan hasilnya menunjukkan bahwa *game* ini efektif meningkatkan minat belajar siswa. Analisis menunjukkan bahwa media pembelajaran dengan *game* edukasi ini sangat efektif dalam meningkatkan minat belajar siswa terhadap arti kata dalam Bahasa Indonesia (Willyanto et al., 2020).

Penelitian kedelapan dengan judul “Perancangan Aplikasi *Game Puzzle* Pengenalan Tokoh Pahlawan Nasional Berbasis Android” yang ditulis oleh Fariz Noor Azizi, diterbitkan di Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi, pada tahun 2021. Penelitian ini membahas tentang perancangan aplikasi *game puzzle* berbasis Android yang bertujuan untuk mengenalkan tokoh pahlawan nasional Indonesia kepada generasi muda. Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) yang terdiri dari enam fase: konsep, desain, pengumpulan bahan, pembuatan, pengujian, dan pendistribusian. Aplikasi ini dibuat menggunakan *Adobe Animate CC 2019* dan *Actionscript 3.0* sebagai bahasa pemrograman, serta *Adobe Photoshop 2020* untuk desain grafis. *Game puzzle* ini dirancang untuk memberikan edukasi sekaligus

hiburan, dengan harapan dapat meningkatkan minat generasi muda terhadap sejarah pahlawan nasional. Pengujian aplikasi dilakukan melalui kuesioner, *white box testing*, dan *black box testing*, yang menunjukkan bahwa aplikasi ini berfungsi dengan baik dan layak dimainkan. Hasil pengujian menunjukkan skor rata-rata 79,6, yang masuk dalam kategori *acceptable*, menandakan bahwa aplikasi ini diterima dengan baik oleh pengguna (Azizi, 2021).

Penelitian kesembilan dengan judul “Pembuatan *Prototype* Aplikasi *Game* Edukasi Sistem Tata Surya Untuk Siswa Sekolah Dasar”, yang ditulis oleh Herni Fajar Santi & Ika Asti Astuti, diterbitkan di *Jurnal Of Information System Management*, Volume 1, Nomor 2, 2020. Penelitian ini bertujuan untuk membahas tentang pembuatan prototipe aplikasi *game* edukasi sistem tata surya untuk siswa sekolah dasar. Penelitian ini bertujuan untuk membantu siswa memahami sistem tata surya melalui *game* yang dibuat menggunakan metode *Waterfall*, yang terdiri dari empat tahapan: Analisis Kebutuhan, Desain Sistem, Implementasi, dan Pengujian. *Game* ini dirancang untuk membuat pembelajaran lebih aktif, efektif, dan menyenangkan, sehingga meningkatkan minat dan hasil belajar siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prototipe *game* yang dibuat mudah digunakan oleh siswa dan dapat membantu mereka belajar secara mandiri (Santi and Astuti, 2020).

Penelitian Kesepuluh dengan judul “Rancang Bangun *Game* Kosakata Alat Transportasi Dalam Bahasa Inggris Berbasis *Android*”, yang ditulis oleh Miranda Dwi Febriliana, Cepi Ramdani, Hari Widi Utomo & Dio Syahputra, diterbitkan di *Conference on Electrical Engineering, Informatics, Industrial Technology, and Creative Media*, volume 3, nomor 1, Desember 2023. Penelitian ini membahas

tentang pengembangan *game* pembelajaran kosakata alat transportasi dalam bahasa Inggris berbasis Android. Penelitian ini dilakukan oleh Miranda Dwi Febriliana, Cepi Ramdani, Hari Widi Utomo, dan Dio Syahputra dari Institut Teknologi Telkom Purwokerto. *Game* ini dirancang untuk meningkatkan minat dan pemahaman siswa SD dalam belajar bahasa Inggris, khususnya kosakata alat transportasi. Metode yang digunakan adalah *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) dan *game* dibuat menggunakan *Construct 2*. Pengujian dilakukan dengan metode *black box* dan *System Usability Scale* (SUS), yang menunjukkan hasil yang sangat baik dengan skor *usability* sebesar 75,073, masuk dalam kategori *Excellent*. *Game* ini diharapkan dapat menjadi media pembelajaran alternatif yang efektif selain buku dan LKS (Febriliana et al., 2023).

Penelitian kesebelas dengan judul “*Analysis of the Concept of Solving the Sudoku Game Using Backtracking and Brute Force Algorithms*”, yang ditulis oleh Bonifacius Vicky Indriyono¹, Ratna Wardani, Titin Susanti, Laili Wulandari, Moh. Fathurrohman, Rifka Sari Pratiwi, Endah Wulan Safitri, diterbitkan di *International Journal of Artificial Intelligence & Robotics* (IJAIR), volume 6, nomor 1, pada Juli 2024. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan keefektifan dua algoritma, yaitu *Backtracking* dan *Brute Force*, dalam menyelesaikan permainan Sudoku secara efisien. Metode penelitian mencakup pengumpulan data melalui studi literatur dan pengujian algoritma pada 10 puzzle Sudoku berukuran 9 x 9 dengan tingkat kesulitan yang bervariasi. Pengujian melibatkan analisis waktu penyelesaian dan jumlah langkah yang diperlukan untuk mendapatkan solusi. Hasil menunjukkan bahwa algoritma *Backtracking* lebih efisien dibandingkan *Brute*

Force, dengan waktu penyelesaian rata-rata yang lebih singkat dan proses pencarian yang lebih terfokus (Indriyono et al., 2024).

Penelitian kedua belas dengan judul “Implementasi Algoritma *Best First Search* Untuk Melakukan Penyelesaian *Game*”, yang ditulis oleh Rafika Nur Aini, Agung Riyantomo, diterbitkan di Jurnal Sistem Informasi, volume 6, nomor 2, Oktober 2022. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan algoritma *Best First Search* (BFS) dalam menyelesaikan permainan Sudoku dan mengevaluasi kinerjanya. Metode pengembangannya mencakup identifikasi masalah, perancangan konsep, studi pustaka, pengumpulan bahan, desain sistem, dan pembuatan sistem menggunakan Unity 3D dan bahasa pemrograman C#. Algoritma BFS yang digunakan dimulai dari sel kosong di baris pertama dan kolom pertama, kemudian secara acak memilih nilai yang valid sesuai aturan Sudoku, dan mengisi sel tersebut. Jika nilai yang dipilih tidak *valid*, algoritma akan menguji nilai lain yang belum terpilih dan melakukan *backtracking* jika semua nilai tidak valid, sehingga hanya jalur pencarian yang mengarah pada solusi yang dipertimbangkan. Proses ini dilakukan secara rekursif hingga seluruh sel terisi dengan nilai yang *valid*, memungkinkan penyelesaian permainan Sudoku dengan lebih efisien dan cepat (Resty Ananda et al., 2022).

Penelitian ketiga belas dengan judul “Implementasi Algoritma *Bee Colony Optimization* Dalam Mencari Langkah Solusi Tercepat Pada *Puzzle Rubik’s Cube*”, yang ditulis oleh Vallian Dwi Sayoga, Rengga Herdiansyah, diterbitkan di LOGIC: Jurnal Ilmu Komputer dan Pendidikan, volume 2, nomor 2, pada tahun 2024. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan algoritma *Bee Colony*

Optimization (BCO) dalam mencari langkah solusi tercepat pada *puzzle Rubik's Cube* dan mengevaluasi keefektifannya dibandingkan dengan algoritma lain seperti algoritma genetika dan pencarian heuristik. Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan adalah metode *waterfall*, yang mencakup tahapan analisis kebutuhan, desain sistem dan perangkat lunak, implementasi dan pengujian unit, integrasi dan pengujian sistem, serta operasi dan pemeliharaan. Algoritma BCO yang diterapkan memodelkan konfigurasi *Rubik's Cube* sebagai ruang pencarian, dengan lebah sebagai agen pencarian yang bergerak untuk menemukan langkah-langkah solusi yang meminimalkan jumlah langkah yang diperlukan untuk menyelesaikan teka-teki. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa algoritma BCO mampu menemukan solusi tercepat dengan jumlah langkah lebih sedikit dibandingkan dengan pendekatan lain yang diuji (Dwi Sayoga et al., 2024).

Penelitian keempat belas dengan judul “Implementasi Algoritma *Fisher-Yates Shuffle* Dan *Fuzzy Tsukamoto* Pada *Game* Petualangan Si Thole Berbasis Android Menggunakan *Game Engine* Unity”, yang ditulis oleh Ahmad Haqi Annazili, Anita Qoiriah, diterbitkan di JINACS : *Journal of Informatics and Computer Science*, volume 1, nomor 4, pada tahun 2020. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan Algoritma *Fisher-Yates Shuffle* dan Algoritma *Fuzzy Tsukamoto* pada sebuah *game* petualangan bernama “Petualangan Si Thole” berbasis Android menggunakan Unity 3D *game engine*. Dalam penelitian ini, Algoritma *Fisher-Yates Shuffle* digunakan untuk mengacak soal dalam *game*, sehingga setiap kali permainan dimulai, soal yang ditampilkan akan berbeda dan tidak berulang-ulang. Sementara itu, Algoritma *Fuzzy Tsukamoto* digunakan untuk

menentukan skor akhir dalam *game* dengan mempertimbangkan beberapa parameter seperti poin, koin, nyawa, dan waktu. Hasil dari algoritma ini memiliki akurasi yang baik, mencapai 100% berdasarkan perhitungan manual. Dengan menggabungkan kedua algoritma ini, *game* “Petualangan Si Thole” dapat memberikan pengalaman bermain yang bervariasi dan mendukung pembelajaran matematika secara interaktif (Ahmad Haqi Annazili, 2020).

Penelitian kelima belas dengan judul “Rancang Bangun *Game Treasure Of Labyrinth* Dengan Algoritma *Backtracking* Berbasis Android”, yang ditulis oleh Rio Andriyat Krisdiawan, Ramdoni, Aji Permana, diterbitkan di JURNAL NUANSA INFORMATIKA, volume 14, nomor 1, Januari 2020. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *game "Treasure of Labyrinth"* berbasis Android yang menambahkan elemen karakter, musuh, dan arena labirin yang dinamis dengan algoritma *Backtracking* sebagai pembangkit labirin. Metode pengembangannya menggunakan *Game Development Life Cycle* (GDLC), yang meliputi fase inisiasi, pra-produksi, produksi, pengujian, beta, dan rilis. Algoritma *Backtracking* digunakan sebagai pembangkit labirin dinamis yang mengubah arena labirin setiap kali permainan dimulai. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memahami dan menerapkan model pengembangan GDLC dan algoritma *Backtracking* dalam pembuatan *game "Treasure of Labyrinth"* (Andriyat Krisdiawan et al., 2020).

Penelitian keenam belas dengan judul “Rancang Bangun *Game* Edukasi “Dinosawr” Berbasis Android Menggunakan Unity 3D”, yang ditulis oleh Nandhitta Aemy, Euis Nur Fitriani Dewi, Acep Irham Gufroni, diterbitkan dalam Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi, volume 13, no 1, pada tahun 2025.

Penelitian ini bertujuan merespons kebutuhan masyarakat terhadap tren penggunaan perangkat *mobile* untuk bermain game dengan mengembangkan *game* edukasi berbasis Android yang mengenalkan berbagai jenis dinosaurus melalui permainan *puzzle*. Metode pengembangan yang digunakan adalah *Game Development Life Cycle* (GDLC), yang mencakup enam *fase*: inisialisasi/pembuatan konsep, pra-produksi, produksi, pengujian, beta, dan rilis. Pendekatan ini diharapkan dapat menciptakan pengalaman bermain yang interaktif dan mendidik, sehingga menjadi media pembelajaran yang efektif dan menarik bagi anak-anak (Aemy, Dewi and Gufroni, 2025).

2.3. Matriks Penelitian

Matriks penelitian ini menjelaskan tentang perbedaan antara penelitian terdahulu dengan penelitian yang akan dilakukan. Tabel dibawah ini merupakan matriks penelitian.

Table 2.2 *Matriks* Penelitian

No	Penelitian	Genre				Metode Pengembangan						Algoritma								Metode Pengujian		
		Kuis	Puzzle	Platform	Teka-Teki	GDLC	MDLC	RAD	Waterfall	LCM	Luther-Sutopo	Shuffle Random	FY-Shuffle	LCG	FSM	Brute Force	Best First Search	Fuzzy Tsukamoto	Backtracking	Blak-Box	SUS	ANOVA
1	Implementasi <i>Game</i> Edukasi Pengenalan Pahlawan Nasional Berbasis Android Untuk Siswa SMP Kelas 8 Menggunakan Algoritma <i>Shuffle Random</i> , Komang Tirte, Yuni Arkhiansyah, (2023)	✓					✓					✓								✓		
2	<i>Game</i> Edukasi <i>Puzzle</i> Pengenalan Alat Musik Tradisional Bali Berbasis Android, Ketut Herry Septian, Gede Suardika & Made Rudita (2021)		✓				✓														✓	
3	Implementasi Algoritma <i>Backtracking</i> untuk Mencari Jalan Keluar, Labirin Yosafat Adiguna, Daniel Swanjaya, (2020)				✓														✓			
4	<i>Game</i> Edukasi Pengenalan Binatang Pada Anak Usia Dini 4-6 Tahun Menggunakan Metode <i>Finite State Machine</i> , Vito Rizki Haryo Saputro & Moh. Iwan (2023)		✓				✓								✓						✓	
5	Penerapan Metode <i>Finite State Machine</i> Pada <i>Game Escape From Punk Hazard</i> , Bima Armedianto Putro, Karina Aulia Sari & Abdul Wahid, (2021)			✓											✓							

No	Penelitian	Genre				Metode Pengembangan						Algoritma								Metode Pengujian		
		Kuis	Puzzle	Platform	Teka-Teki	GDLC	MDLC	RAD	Waterfall	LCM	Luther-Sutopo	Shuffle Random	FY-Shuffle	LCG	FSM	Brute Force	Best First Search	Fuzzy Tsukamoto	Backtracking	Blak-Box	SUS	ANOVA
6	Perancangan <i>Game 2d Platformer "Adventure Quest"</i> Dengan Metode <i>Finite State Machine</i> Berbasis Android, Muhammad Farrel Arrazzaq, Agung Panji Sasmito & Hani Zulfia Zahro, (2023)			✓											✓							
7	<i>Game</i> Edukasi Bahasa Indonesia Menggunakan Metode <i>Fisher Yates Shuffle</i> Pada <i>Genre Puzzle Game</i> , Willyanto Diharjo, Dian Ahkam Sani & Mochammad Firman Arif, (2020)		✓										✓									✓
8	Perancangan Aplikasi <i>Game Puzzle</i> pengenalan Tokoh Pahlawan Nasional Berbasis Android, Fariz Noor Azizi, (2021)		✓			✓														✓	✓	
9	Pembuatan <i>Prototype</i> Aplikasi <i>Game</i> Edukasi Sistem Tata Surya Untuk Sekolah Dasar, Herni Fajar Santi & Ika Asti Astuti, (2020)		✓						✓												✓	
10	Rancang Bangun <i>Game</i> Kosakata Alat Transportasi Dalam Bahasa Inggris Berbasis Android, Miranda Dwi Febriliana, Cepi Ramdani, Hari Widi Utomo & Dio Syahputra (2023)	✓					✓													✓	✓	
11	<i>Analysis of the Concept of Solving the Sudoku Game Using Backtracking and Brute Force Algorithms</i> , Bonifacius Vicky Indriyono, Ratna Wardani, Titin Susanti, Laili Wulandari, Moh. Fathurrohman, Rifka Sari Pratiwi, Endah Wulan Safitri, (2024)		✓													✓			✓			
12	Implementasi Algoritma <i>Best First Search</i> Untuk		✓													✓	✓					

No	Penelitian	Genre				Metode Pengembangan						Algoritma								Metode Pengujian		
		Kuis	Puzzle	Platform	Teka-Teki	GDLC	MDLC	RAD	Waterfall	LCM	Luther-Sutopo	Shuffle Random	FY-Shuffle	LCG	FSM	Brute Force	Best First Search	Fuzzy Tsukamoto	Backtracking	Blak-Box	SUS	ANOVA
	Melakukan Penyelesaian <i>Game</i> , Dwi Resty Ananda, Tommy, Calvin Chiuloto, (2022)																					
13	Implementasi Algoritma <i>Bee Colony Optimization</i> Dalam Mencari Langkah Solusi Tercepat Pada <i>Puzzle Rubik's Cube</i> , Vallian Dwi Sayoga, Rengga Herdiansyah, (2024)		✓						✓						✓							
14	Implementasi Algoritma <i>Fisher-Yates Shuffle</i> Dan <i>Fuzzy Tsukamoto</i> Pada <i>Game</i> Petualangan Si Thole Berbasis Android Menggunakan <i>Game Engine</i> Unity, Ahmad Haqi Annazili, Anita Qoiriah, (2020)	✓										✓					✓					
15	Rancang Bangun <i>Game Treasure Of Labyrinth</i> Dengan Algoritma <i>Backtracking</i> Berbasis Android, Rio Andriyat Krisdiawan, Ramdoni, Aji Permana, (2020)		✓			✓												✓	✓	✓		
16	Rancang Bangun <i>Game</i> Edukasi “Dinosawr” Berbasis Android Menggunakan Unity 3D, Nandhitta Aemy, Euis Nur Fitriani Dewi, Acep Irham Gufroni, (2025)		✓			✓													✓			
17	Usulan penelitian Faldi Ramadhan Firmansyah (2024)		✓			✓						✓			✓				✓	✓		

2.4. Kebaruan Penelitian

Berdasarkan *state of the art* tersebut, dapat disimpulkan bahwa penelitian yang dilakukan dekat dengan banyak penelitian, akan tetapi ini akan melanjutkan penelitian yang dilakukan oleh (Aemy, Dewi and Gufroni, 2025). Bentuk keterbaruan dari penelitian ini terletak pada penambahan algoritma *fisher-yates shuffle* sebagai proses pengacakan posisi objek yang muncul pada *game*, dan algoritma *brute force* sebagai proses pencocokan objek dengan pasangannya pada *game*. Penambahan algoritma-algoritma tersebut bertujuan untuk menambahkan responsibilitas terhadap objek agar *game* yang dibangun lebih menarik dan dinamis. Serta penambahan teknik pengujian SUS untuk menguji kelayakan serta kegunaan aplikasi *game* tersebut dari sudut pandang pengguna.