

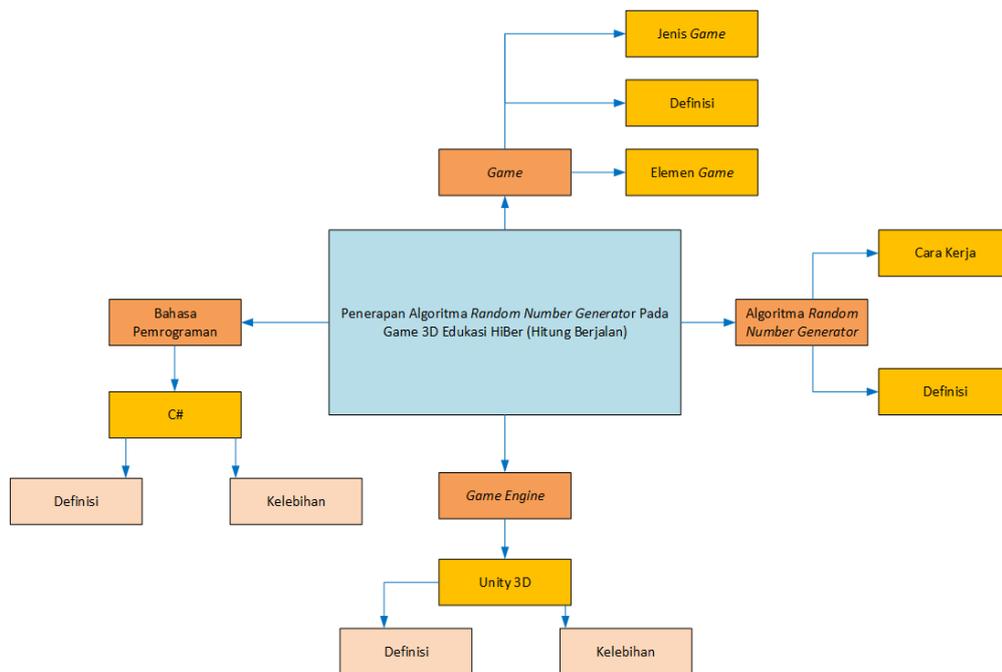
## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Peta Konsep Penelitian

Peta konsep atau peta pikiran adalah suatu model yang menggunakan elemen visual untuk membantu dalam memetakan isi atau materi, sehingga memudahkan analisis. (KUSTIAN, 2021).

*Mind map* untuk pembuatan game dapat dilihat pada gambar 2.1



Gambar 2.1 *Mind Mapping* game

### 2.1.1 *Game*

*Game* dalam Bahasa Indonesia yang berarti permainan merupakan sebuah kegiatan yang ditujukan untuk sebuah hiburan yang memiliki tujuan untuk dicapai sehingga berakhir dengan kondisi menang atau kalah, *game* saat ini sering dikaitkan dengan permainan *digital* yang menggunakan komputer untuk membuat tampilan *video* pada televisi atau biasa disebut *video game*, *video game* itu sendiri bisa berasal dari komputer, *console*, *smartphone*, dan sebagainya. *Game* adalah salah satu bentuk hiburan yang menjadi pilihan anak-anak untuk mengatasi kebosanan atau sekadar mengisi waktu senggang. (Amami Pramuditya et al., 2017). Bagi anak-anak, bermain *game* merupakan hal yang banyak digunakan untuk mencari kesenangan selain bermain bersama dengan teman-temannya (Syahrani, 2015).

Untuk mengembangkan sebuah permainan, diperlukan unsur-unsur dasar yang akan digunakan sebagai dasar pemodelan selama proses pembuatan dan pengembangan permainan. Inilah 11 unsur dasar dalam permainan: (Duke, 2011).

1. *Format*, Sebuah *game* harus didefinisikan struktur dari *game* yang terdiri dari beberapa *level*, dan setiap *level* tersebut memiliki fungsinya masing-masing.

2. *Rules*, peraturan atau perjanjian harus ada dalam sebuah *game* dan tidak bisa dirubah oleh pemain, maka pemain dalam sebuah *game* harus mematuhi peraturan yang berlaku.
3. *Policy*, kebijaksanaan sebuah *game* merupakan sebagian dari aturan yang dapat diubah atau dipengaruhi oleh pemain, kebijaksanaan ini akan membuat pemain dapat mengembangkan strategi dalam *game*.
4. *Skenario (Scenario)*: Ini adalah alur cerita yang digunakan sebagai kerangka atau referensi dalam bermain *game*.
5. *Events*, adalah suatu kejadian yang menjadi pemicu untuk memulai tantangan juga dapat menambah keseruan dalam bermain *game*.
6. *Roles*, merupakan sebuah peran, *role* tidak hanya diberikan kepada pemain saja tetapi NPC juga diberikan *role* untuk mencegah pemain memenangkan permainan, terkadang dalam sebuah *game* pemain dapat memainkan 2 peran atau lebih.
7. *Decisions* merujuk pada keputusan yang harus diambil oleh pemain ketika berada dalam suatu kejadian atau peristiwa untuk meraih kemenangan dalam permainan.
8. *Levels* dalam sebuah *game* merujuk pada tingkatan kesulitan yang ada, memastikan bahwa permainan dapat dinikmati oleh

berbagai kelompok usia. *Level* mudah memberikan tantangan kepada pemain pemula, sementara *level* sulit ditujukan bagi mereka yang sudah mahir dalam permainan.

9. *Score Model*, adalah representasi visual dari hasil permainan yang telah dimainkan. Model skor ini menjadi alat yang sangat penting untuk membuat permainan lebih menarik dan mendorong pemain untuk meningkatkan tingkat kompetensinya.
10. Indikator, Indikator memberikan isyarat (hints) kepada pemain mengenai pencapaian yang telah dicapai. Elemen ini sangat penting untuk menjaga motivasi dan fokus pemain selama bermain.
11. *Symbols*, adalah representasi visual dari simbolisasi elemen, aktivitas, dan keputusan dalam permainan. Pemilihan simbol yang tepat dapat membantu pemain memahami dan bermain game dengan lebih mudah.

Menurut (Pratiwi, 2014) Berikut ini merupakan jenis-jenis

Game :

1. *First Person Shooter* (FPS), adalah jenis permainan yang mengadopsi sudut pandang pertama, menciptakan pengalaman seolah-olah pemain berada di dalam permainan itu sendiri. Mayoritas game FPS mengusung tema peperangan

dengan senjata-senjata militer, dan kadang-kadang juga mengusung tema horor untuk memberikan kejutan kepada pemain.

2. *Real-Time Strategy*, adalah jenis permainan di mana penekanan utama diberikan pada strategi yang digunakan oleh pemain untuk mencapai kemenangan. Biasanya, pemain dalam jenis permainan ini tidak hanya mengendalikan satu karakter, melainkan memiliki kendali atas sejumlah besar unit atau aspek strategis dalam waktu nyata.
3. *Cross-Platform Online* adalah jenis permainan di mana penekanan utama diberikan pada strategi yang digunakan oleh pemain untuk mencapai kemenangan. Biasanya, pemain dalam jenis permainan ini tidak hanya mengendalikan satu karakter, melainkan memiliki kendali atas sejumlah besar unit atau aspek strategis dalam waktu nyata.
4. *Browser Game*, adalah jenis game yang dimainkan langsung melalui peramban (browser) seperti Chrome, Opera, Firefox, dan sebagainya. Untuk memainkan game ini, biasanya diperlukan peramban yang mendukung plugin seperti JavaScript, PHP, atau Flash.
5. *Massive Multiplayer Online (MMO) Games* adalah jenis game dengan jumlah pemain yang sangat besar, biasanya

lebih dari 100 pemain, dan setiap pemain dapat berinteraksi langsung seperti dalam dunia nyata. MMO Games ini berkembang dengan berbagai kategori permainan yang berbeda.

6. *Single Player* adalah jenis game yang dimainkan oleh satu orang atau secara individu. Pemain berinteraksi dengan karakter bukan pemain (NPC atau *Non-Player Character*) sebagai lawan bermainnya.
7. *Multiplayer* adalah mode dalam *game* di mana dua orang atau lebih dapat bermain bersama-sama, meningkatkan interaksi antar pemain dan membuat permainan lebih menarik. Selain itu, *game multiplayer* dapat meningkatkan tingkat persaingan di antara pemain, menantang mereka untuk bersaing demi memenangkan permainan. (Chen, 2009).

### **2.1.2 Game Edukasi**

*Game* edukasi adalah jenis permainan yang dirancang khusus untuk tujuan pembelajaran. Tujuan utama dari *game* ini adalah menyampaikan informasi atau keterampilan pembelajaran dengan cara yang menarik dan interaktif, sehingga pemain dapat belajar sambil bermain. *Game* edukasi dapat mencakup berbagai mata pelajaran dan keterampilan, dan sering kali digunakan sebagai alat tambahan dalam pendidikan formal atau informal. (Nikensasi et al., 2012). Penelitian

yang dilakukan oleh (Vitianingsih, 2016) menunjukkan bahwa game edukasi mampu mengubah pendekatan tradisional pembelajaran menjadi metode simulasi yang memanfaatkan media game. Ini memudahkan siswa dalam pembelajaran keterampilan dasar seperti pengenalan simbol, berhitung, menghafal, pencocokan gambar, dan menyusun kata secara interaktif. Dengan memanfaatkan elemen permainan, game edukasi menciptakan lingkungan pembelajaran yang menarik, membantu siswa terlibat aktif, dan meningkatkan efektivitas pembelajaran.

### 2.1.3 Algoritma *Linear Congruential Generator*

*Algoritma Linear Congruential Generator* (LCG) adalah metode untuk menghasilkan urutan bilangan pseudo-random menggunakan fungsi linear. Fungsi ini memiliki formula matematis umum sebagai berikut:

Rumus 2.1 *Algoritma Linear Congruential Generator*

$$X_n = (a * X_{n+1} + c) \bmod m \quad \dots(1)$$

Keterangan :

$X_n$  = Bilangan acak ke-1 dari deretnya

$X_{n+1}$  = Bilangan acak sebelumnya

a = faktor pengali

c = increment

m = modulus

Pada algoritma di atas,  $X_n$  merupakan variable bilangan acak ke- $n$ , dimana  $a$  dan  $c$  sebagai konstanta dan  $m$  sebagai batas maksimum bilangan acak (Dora et.al, 2015).

#### ***2.1.4 Game Engine***

*Game Engine* adalah sekumpulan modul kode simulasi yang tidak secara langsung menentukan perilaku permainan (game logic) atau lingkungan permainan (level data). Fungsi utama yang biasanya disediakan oleh game engine melibatkan render untuk grafika 2D atau 3D, suara, script, animasi, kecerdasan buatan, jaringan, dukungan lokalisasi, dan adegan grafik. Game engine umumnya menyediakan platform abstraksi, memungkinkan permainan yang sama untuk dijalankan pada berbagai platform, termasuk konsol game dan komputer pribadi, dengan perbedaan yang minim.

Unity adalah salah satu game engine yang sangat populer dan banyak digunakan. Unity menyediakan berbagai fitur untuk pengembangan game di berbagai platform, termasuk Unity Web, Windows, Mac, Android, iOS, Xbox, Playstation 3, dan Wii. Dalam Unity, tersedia pilihan bahasa pemrograman seperti JavaScript, C#, dan BooScript. Meskipun tiga bahasa pemrograman tersebut disediakan, sebagian besar pengembang lebih memilih menggunakan JavaScript dan C# untuk mengembangkan game mereka. Unity memiliki dukungan kuat untuk pengembangan game 2D dan 3D,

meskipun lebih banyak ditekankan pada pengembangan game 3D. Platform ini memungkinkan pengembang fokus pada desain dan tampilan visual permainan, dan seringkali pengembangan game di Unity lebih menekankan aspek desain daripada pemrograman. Unity juga dikenal dengan kelebihan dalam hal kemudahan penggunaan dan fleksibilitas, membuatnya menjadi pilihan populer di kalangan pengembang game indie maupun yang lebih berpengalaman. (Hanggoro et al., 2015).

Salah satu kelebihan aplikasi unity dapat menggunakan *plugin* untuk pengembangan *game multiplayer* yaitu Photon Unity, Photon Unity adalah kerangka pengembangan permainan agar *game* dapat dimainkan secara *Multiplayer real-time* dengan menggunakan layanan *server* dan *internet* (Sarwodi et al., 2020).

### **2.1.5 Bahasa Pemrograman C#**

C# (C Sharp) adalah bahasa pemrograman berorientasi objek yang dikembangkan oleh Microsoft sebagai bagian dari inisiatif kerangka NET Framework. Bahasa pemrograman ini didasarkan pada bahasa C++ dan dipengaruhi oleh aspek dan fitur dari bahasa pemrograman lain seperti Java, Delphi, Visual Basic, dan sebagainya, dengan beberapa penyederhanaan. C# dapat dijalankan pada komputer dan diproses dalam mode offline. (Yeremia et al., 2019)

Kelebihan dari bahasa pemrograman C# melibatkan kemampuannya untuk pengembangan game, terutama ketika digunakan dalam lingkungan Unity untuk pembuatan game model 2D dan 3D. Integrasi yang kuat antara C# dan Unity memungkinkan pembuat game untuk merancang arsitektur bangunan, simulasi, dan model rendering dalam aplikasi Unity. Dalam konteks Unity, C# digunakan sebagai fitur untuk scripting, dan keunggulannya terletak pada kemudahan penggunaan, membuatnya menjadi pilihan populer di kalangan pengembang game. C# memberikan dukungan yang kuat untuk pengembangan aplikasi 2D dan 3D, memungkinkan pembuat game untuk menciptakan pengalaman yang kaya dan visual yang menarik.

## **2.2 Penelitian Terkait**

Penelitian pertama yang berjudul “RANCANG BANGUN *GAME* 3D “ENABURENA” DENGAN ALGORITMA A\* DAN *COLLISION DETECTION* MENGGUNAKAN UNITY 3D BERBASIS *DESKTOP* DAN *ANDROID*” (Herwanto & Tris, 2016) Perancangan serta pengembangan permainan dilakukan dengan menerapkan metode GDLC (*Game Development Life Cycle*). Penelitian ini menitikberatkan pada implementasi algoritma Collidance dan algoritma A\* untuk mengatur pergerakan NPC dengan tujuan mencegah tabrakan dengan objek dalam permainan. Kelebihan dari penelitian ini terletak pada daya tarik kontennya, khususnya karena permainan ini mengusung genre TPS (*Third-Person Shooter*)

yang memberikan pengalaman berperang melawan robot, namun terdapat kekurangan pada penelitian ini, yakni belum tersedianya fitur permainan secara *Multiplayer*. Seiring dengan evolusi tren permainan, mode *Multiplayer* sering kali dianggap sebagai peningkatan nilai yang signifikan. Kekurangan ini memberikan peluang untuk pengembangan lebih lanjut guna meningkatkan dimensi kolaboratif dalam pengalaman bermain *game*.

Penelitian kedua yang berjudul “IMPLEMENTASI ALGORITMA FISHER YATES SHUFFLE DAN FUZZY TSUKAMOTO PADA GAME 2D GOPOH BERBASIS ANDROID” (Ekojono et al., 2018) desain dan produksi game menggunakan pendekatan Multimedia Development Life Cycle (MDLC). Penelitian ini menekankan implementasi algoritma Fisher-Yates Shuffle yang bertugas sebagai generator urutan angka acak dan penerapan algoritma Fuzzy Tsukamoto untuk menetapkan nilai output yang jelas. Kelebihan dari penelitian ini terletak pada potensi untuk meningkatkan keterampilan motorik pengguna, namun kelemahannya adalah game ini berjenis single player, sehingga tidak ada kompetisi skor antara pemain.

Penelitian ketiga yang berjudul “Penerapan Algoritma A Star (A\*) pada Game Petualangan Labirin Berbasis Android” (Widodo & Ahmad, 2018), penelitian ini berfokus pada penerapan algoritma A\* untuk menemukan jalan dari titik awal permainan hingga lokasi makanan kelinci adalah tujuan utama. Selain itu, pemain harus menemukan makanan kelinci dalam batas waktu tertentu.. Kelebihan penelitian ini memiliki fitur bantuan untuk membantu pemain ketika menyerah saat

mencari jalan dengan algoritma A\*. Kekurangan penelitian ini yaitu stage yang muncul selalu sama dan masih berjenis game 2D (2 Dimensi).

Penelitian keempat yang berjudul “PEMBUATAN PERMAINAN LOMPAT KARUNG BERBASIS IOS MENGGUNAKAN GAMESALAD” (Adhanisa et al., 2016), perancangan dan pengembangan game ini menggunakan metode OOP (Object Oriented Programming), game ini dibuat sebagai sumber hiburan sekaligus alat pembelajaran bagi siswa Sekolah Dasar untuk memperkuat kemampuan berhitung, dengan genre permainan arcade. Kelebihan dari penelitian ini adalah kemampuannya untuk meningkatkan keterampilan motorik para pengguna, meskipun memiliki kekurangan berupa keterbatasan permainan hanya berjalan pada sistem operasi iOS7 atau 8.

Penelitian kelima yang berjudul “GAME EDUKASI SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PENDIDIKAN ANAK USIA DINI ANIK” (Vitianingsih, 2016), perancangan dan pengembangan game ini menggunakan metode Waterfall Life Cycle, game ini bertujuan untuk meningkatkan kreativitas anak PAUD, permainan ini termasuk dalam genre puzzle dengan tiga mode dan tiga level, seperti permainan acak kata, peningkatan skor acak kata, langkah maju dalam acak kata, permainan berhitung, langkah maju dalam permainan berhitung, serta potongan puzzle. Kelebihannya adalah transformasi metode belajar tradisional di PAUD menjadi metode belajar melalui simulasi. Namun, kekurangannya adalah game ini hanya tersedia untuk dimainkan di platform PC.

Penelitian keenam yang berjudul “PENERAPAN ALGORITMA SHUFFLE RANDOM PADA GAME EDUKASI TEBAK LAGU DAERAH KALIMANTAN TIMUR” (Harpad et al., 2019), perancangan dan pengembangan game ini menggunakan metode MDLC (Multimedia Development Life Cycle), game ini bergenre musik dengan gameplay menebak judul lagu dan lirik lagu yang diputar secara acak, penelitian ini ditujukan untuk mendukung proses pembelajaran anak dalam mempelajari lagu daerah Kalimantan Timur sambil bermain, sehingga memberikan tambahan nilai edukasi dan hiburan kepada anak-anak. Kelebihan penelitian ini yaitu menjadi sarana hiburan, pelatihan, pembelajaran, pelestarian, dan sebagainya kekurangan pada penelitian ini game bersifat offline, dan hanya menggunakan platform android.

Penelitian ketujuh yang berjudul “GAME EDUKASI DAN CERITA INTERAKTIF SEJARAH KERAJAAN DI SUMATERA MENGGUNAKAN ALGORITMA FUZZY SUGENO UNTUK MENGATUR PERILAKU NPC” (Amalia, 2021) penelitian ini berfokus pada penggunaan algoritma fuzzy sugeno untuk mengatur perilaku NPC yang menjadi lawan bermain pemain, permainan yang dikembangkan bergenre fighting. Kelebihan penelitian ini menjadi media hiburan dan media pembelajaran untuk belajar tentang sejarah beberapa kerajaan di Sumatra, kekurangan penelitian ini yaitu game berjenis 2D (2 Dimensi).

Penelitian kedelapan yang berjudul “PENERAPAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE PADA NON-PLAYER CHARACTER MENGGUNAKAN ALGORITMA COLLISION AVOIDANCE SYSTEM DAN RANDOM

NUMBER GENERATOR PADA GAME 2D “BALAP EGRANG”” (Milak et al., 2020) penelitian ini direncanakan dan dikembangkan dengan menerapkan metode GDLC (*Game Development Life Cycle*), dengan fokus pada penggunaan algoritma linear congruential generator untuk mengacak rintangan dan mengatur pergerakan *Non-Player Character* (NPC) menggunakan algoritma *Collision Avoidance*. Kelebihan penelitian ini menjadi sarana hiburan dan menjadi media pengenalan permainan tradisional yaitu balap egrang, kekurangan penelitian ini yaitu game masih berjenis 2D (2 Dimensi) dan masih bersifat *single player*.

Penelitian kesembilan yang berjudul “IMPLEMENTASI ALGORITMA BACKTRACKING PADA APLIKASI PERMAINAN TRADISIONAL DAM-DAMAN BERBASIS JAVA DESKTOP” (Coastera et al., 2019), perancangan dan pengembangan penelitian ini mengadopsi metode waterfall, dengan fokus utama pada penerapan algoritma Backtracking untuk pengambilan keputusan untuk mempersulit pemain untuk menang. Kelebihan penelitian ini yaitu berhasil menerapkan algoritma Backtracking untuk pengambilan keputusan NPC untuk mempersulit pemain dan bisa dimainkan secara multiplayer menggunakan pemrograman socket, kekurangan dari penelitian ini yaitu tidak adanya tingkat kesulitan yang dipilih.

Penelitian kesepuluh yang berjudul “GAME CHICKEN ROLL DENGAN MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING” (Putra et al., 2013), perancangan dan pengembangan penelitian ini menggunakan metode OOP (Object Oriented Programming), penelitian ini berfokus pada penerapan algoritma Forward

Chaining untuk menentukan apakah pemain dapat lanjut ke level selanjutnya atau tidak. Kelebihan penelitian ini yaitu sebagai media hiburan dan berhasilnya pengimplementasian algoritma Forward Chaining, kekurangan dari penelitian ini yaitu game hanya bisa dijalankan pada platform desktop (Windows).



Tabel 2.1 Tabel Penelitian Terkait (lanjutan 1)

No	Nama Penulis	Metode Penelitian			Metode Pengembangan						Jenis Game		Plaform			Algoritma									
		Deskriptif	Prosedural	Design & Creation	GDLC	MDLC	RAD	Waterfall	Prototype	OOP	Offline	Multiplayer	2D	3D	Android	Windows	iOS	Fisher-Yates	Shuffle Random	Collision Avoidance	Forward Chain	Back Tracking	Fuzzy Logic	RNG	A*
4.	(Adhanisa et al., 2016)			✓					✓	✓		✓				✓		✓							
5.	(Vitianingsih, 2016)	✓					✓			✓		✓			✓			✓							
6.	(Harpad et al., 2019)	✓				✓				✓		✓				✓		✓							
7.	(Amalia, 2021)	✓				✓				✓		✓		✓								✓			



### 2.3 *State Of The Art*

Penyusunan penelitian ini melibatkan beberapa penelitian sebelumnya yang terdokumentasi dalam jurnal nasional dan internasional. Referensi dari jurnal-jurnal tersebut diintegrasikan ke dalam penelitian ini untuk memberikan tambahan informasi dan membandingkan temuan-temuan dengan hasil penelitian sebelumnya. Pendekatan ini bertujuan untuk memperkaya dan memperkuat kerangka penelitian, sekaligus menunjukkan kontinuitas pengetahuan di bidang tersebut.

Hasil dari beberapa penelitian sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa pada penelitian ini akan diimplementasikan Algoritma *linear congruential generator* pada *game* HiBer (Hitung Berjalan) dengan objek 3 Dimensi, berbasis *Android*, dan dapat dimainkan secara *multiplayer*, permainan ini akan dikembangkan menggunakan perangkat lunak game engine, yaitu Unity, dengan menerapkan metode GDLC (*Game Development Life Cycle*). *Game* ini menampilkan karakter yang harus aktif berpartisipasi dalam perlombaan melawan musuhnya, dimulai dari garis start hingga mencapai garis finish. Selama perjalanan, pemain dihadapkan dengan berbagai rintangan yang tersebar di setiap lintasan. Untuk memenangkan permainan, pemain harus berhasil mencapai garis finish sebelum waktu habis.

Penerapan algoritma linear congruential generator pada game ini memunculkan rintangan berupa soal matematika secara acak, dan penerapan multiplayer menggunakan photon unity.