BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan diera modern dan digital saat ini menjadi kebutuhan dasar yang harus dimiliki oleh setiap individu (Hasanah & Yulianti, 2023). Di Indonesia, Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Periode 2019-2024, Nadiem Anwar Makarim, menegaskan dan mengumumkan terkait kurikulum baru dengan sebutan nama "Kurikulum Merdeka Belajar". Kurikulum ini memberikan fleksibilitas kepada sekolah dan pemerintah daerah dalam merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi program-program pendidikan. Kurikulum ini mengacu pada prinsip-prinsip kebijakan Merdeka Belajar yang ditetapkan oleh pemerintah pusat untuk mencapai tujuan nasional pendidikan (Yudi Wahyudin, Novindia Adityawarman, & Yuhada Sena, 2023).

Kebijakan ini menuntut para pendidik untuk lebih kreatif dan inovatif dalam menyusun proses pembelajaran. Teknologi menjadi elemen esensial dalam mendukung pembelajaran, dimana penguasaan pendekatan *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK) sangat diperlukan. TPACK mengintegrasikan pengetahuan materi, pedagogi, dan teknologi untuk menciptakan proses pembelajaran yang efektif dan inovatif (Yundayani). Selain itu, peran orang tua juga sangat penting dalam mendampingi anak-anak memanfaatkan teknologi sejak usia dini, terutama dalam mengembangkan pemahaman nilai agama dan budi pekerti (Andana Haris, Katili, & Lim, 2023).

Dalam konteks pendidikan agama Islam, salah satu landasan penting adalah pengenalan huruf hijaiyah yang merupakan dasar untuk membaca dan memahami Al-Qur'an (Ipnuwati, 2020). Pembelajaran ini bertujuan agar anak-anak dapat membaca Al-Qur'an dengan benar dan memahami makna yang terkandung didalamnya. Taman Pendidikan Al-Qur'an (TPA) berperan penting dalam membantu anak-anak mempelajari dasar-dasar agama Islam, termasuk pengenalan huruf hijaiyah.

TPA Al-Widayah yang terletak di Pondok Ranggon, Depok, merupakan salah satu lembaga pendidikan nonformal yang fokus dalam meningkatkan kemampuan membaca Al-Qur'an dan mengajarkan perubahan huruf hijaiyah menjadi huruf latin. Tujuan dari pengajaran ini adalah untuk memperkuat pemahaman anak terhadap bacaan Al-Qur'an, memudahkan mereka dalam menghafal, serta mempersiapkan mereka dalam menguasai keterampilan literasi dan numerasi melalui materi dasar seperti membaca, menulis, dan berhitung.

Namun, metode pengajaran yang digunakan di TPA Al-Widayah masih bersifat konvensional, seperti pengenalan nama huruf dan latihan menulis di buku tulis. Berdasarkan wawancara dengan guru TPA, sebagian besar murid kesulitan dalam mengubah huruf hijaiyah menjadi huruf latin. Pretest yang dilakukan pada 22 Agustus 2024 menunjukkan bahwa hanya 20% murid yang dapat mengubah huruf hijaiyah menjadi huruf latin dengan benar, sementara 80% murid lainnya masih kesulitan dalam menulis dan meletakkan huruf dengan benar. Temuan ini didukung oleh hasil kuesioner yang menunjukkan bahwa 25 murid mengalami kesulitan serupa dalam proses perubahan huruf hijaiyah menjadi huruf latin.

Berdasarkan hasil observasi, dapat disimpulkan bahwa masalah utama adalah kesulitan murid dalam membedakan dan menulis huruf hijaiyah yang hampir serupa serta perbedaan posisi huruf hijaiyah saat diubah menjadi huruf latin. Latihan dengan soal yang serupa juga menyebabkan murid cenderung menghafal pola soal tanpa benar-benar memahami materi. Oleh karena itu, metode pengajaran yang ada dirasa kurang efektif dalam membantu murid memahami perbedaan huruf hijaiyah dan huruf latin.

Untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran, teknologi dapat menjadi solusi yang relevan. Salah satu inovasi dalam pembelajaran digital adalah game edukasi, yang terbukti meningkatkan keterlibatan siswa, melatih logika, dan memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan (Yudi Wahyudin et al., 2023). Salah satu elemen penting dalam pengembangan game edukasi adalah algoritma pengacakan soal yang dapat bervariasi.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa algoritma pengacakan soal yang digunakan dalam game edukasi antara lain algoritma *Linear Congruent Method* (LCM) dan algoritma *Fisher-Yates Shuffle*. Dari kedua algoritma tersebut, *Fisher-Yates Shuffle* terbukti lebih efisien, dengan kecepatan 11,768% lebih tinggi dibandingkan dengan LCM (Panca Juniawan, Arie Pradana, Laurentinus, & Yuny Sylfania, 2019). Algoritma *Fisher-Yates Shuffle* memiliki nilai penggunaan memori cukup stabil, dan efisien untuk eksekusi pengacakan data (Krisdiawan & Sugiharto, 2025). Algoritma *Fisher-Yates Shuffle* digunakan untuk menghasilkan urutan acak atau mengubah urutan suatu rangkaian, dan telah terbukti efektif untuk menghasilkan variasi soal dalam game edukasi (Krisdiawan & Darsanto, 2019).

Dengan demikian, untuk menciptakan game edukasi yang dapat membantu murid dalam memahami perubahan huruf hijaiyah menjadi huruf latin dengan variasi soal yang berbeda, diperlukan penggunaan algoritma *Fisher-Yates Shuffle*. Game ini akan mengajarkan murid melalui tiga level berbeda, dengan lima variasi soal ditiap levelnya.

Berdasarkan penjelasan tersebut, penggunaan media pembelajaran seperti game edukasi yang mengintegrasikan algoritma *Fisher-Yates Shuffle* dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam memahami huruf hijaiyah serta perubahan ke huruf latin, menghindarkan siswa dari kecenderungan menghafal pola soal. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk mengembangkan game edukasi dengan judul **"Impementasi Algoritma *Fisher-Yates Shuffle* Pada Game Edukasi Huruf Hijaiyah".** Yang bertujuan untuk membantu murid TPA Al-Widayah dalam mempelajari dan mengubah huruf hijaiyah menjadi huruf latin.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat disimpulkan permasalahan yang ada, yaitu :

1. Dari hasil kuesioner, murid belum bisa merubah huruf hijaiyah ke huruf latin dan sebaliknya. Hal tersebut dibuktikan dengan nilai pretest yang

menunjukkan 80% murid belum mendapatkan nilai diatas KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal).

2. Berdasarkan hasil pretest dengan 10 soal yang seragam menunjukkan bahwa siswa lebih mengandalkan hafalan pola jawaban daripada pemahaman materi. Akibatnya, banyak kesalahan berulang pada soal yang sama, dan nilai siswa sebagian besar berada di bawah KKM. Penggunaan soal yang seragam menyebabkan siswa fokus pada hafalan, bukan pemahaman konsep. Untuk mengatasi hal ini, diperlukan penerapan algoritma *Fisher-Yates Shuffle* untuk mengacak urutan soal, sehingga siswa lebih fokus pada pemahaman materi perubahan huruf hijaiyah menjadi huruf latin.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini meliputi :

1. Bagaimana membangun game edukasi sebagai media pembelajaran pendamping yang dapat membantu murid TPA dalam memahami cara mengubah huruf hijaiyah menjadi huruf latin, dan sebaliknya?
2. Bagaimana algoritma *Fisher-Yates Shuffle* dapat digunakan untuk mengacak urutan soal dalam game edukasi agar murid tidak hanya menghafal pola jawaban, tetapi benar-benar memahami perubahan huruf hijaiyah menjadi huruf latin ?

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian yang dilakukan terarah, maka diperlukan batasan masalah terhadap permasalahan yang ada. Adapun batasan masalah pada penelitian ini, yaitu:

1. Penelitian ini hanya fokus pada pembelajaran huruf hijaiyah dan perubahannya ke huruf latin.
2. Pada penelitian kali ini terdapat website dan game berbasis android.
3. Terdapat 2 aktor yakni guru dan murid.

4. Website hanya digunakan oleh guru untuk memantau progres permainan dan nilai murid dalam memahami perubahan huruf hijaiyah menjadi latin.
5. Game ini bisa digunakan oleh murid TPA Al-Widayah dengan rentan usia 4-12 tahun.
6. Game edukasi ini dibuat sebagai media pendukung pembelajaran yang menyenangkan untuk membantu meningkatkan pemahaman murid mengenai huruf hijaiyah dan juga perubahannya ke huruf latin.
7. Dapat menyimpan nama pemain dalam game untuk memudahkan pelacakan kemajuan belajar.
8. Pada game tersebut terdapat menu utama yang didalamnya terdapat menu belajar dan bermain.
9. Pada menu belajar, pemain ditampilkan huruf hijaiyah beserta huruf latinnya dan terdapat audio yang menyebutkan nama huruf tersebut dari mulai alif sampai ya.
10. Pada menu bermain terdapat game yang mempunyai ketentuan sebagai berikut:
    a. Permainan terdiri dari 3 level dengan total 300 bank soal. Setiap level memiliki 5 soal yang harus diselesaikan oleh pemain dengan waktu 1 menit. Pemain akan diberikan 3 *heart* untuk setiap level.
    b. Setiap level memiliki tingkat kesulitan yang berbeda-beda.
    c. Setiap pemain berhasil yang berhasil menyelesaikan soal, maka akan mendapatkan 20 point dan dapat melanjutkan ke soal selanjutnya.
    d. Pemain diberikan 3 *heart* dan harus menyelesaikan permainan sesuai waktu yang telah ditentukan. Jika pemain menjawab salah, maka *heart* akan berkurang 1. Jika waktu habis, 1 *heart* juga akan berkurang.
    e. Jika *heart* pemain sudah habis, maka pemain akan dinyatakan kalah.
    f. Total skor akan tampil setelah pemain menyelesaikan level atau dinyatakan kalah.
11. Algoritma *Fisher-Yates Shuffle* digunakan untuk mengacak urutan gambar soal dan juga jawaban huruf dalam game untuk memastikan variasi dalam latihan.

12. Game *engine* yang digunakan untuk membangun game ini adalah Unitiy 2D.
13. Bahasa pemograman yang digunakan adalah C# (C Sharp).
14. Game ini dibangun untuk platform Android dan mendukung Android versi 5.0 (Lollipop) ke atas.

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan yaitu :

1. Membangun Game Huruf Hijaiyah yang memfasilitasi media pembelajaran pendamping perubahan huruf hijaiyah menjadi huruf latin di TPA Al-Widayah Pondok Ranggon.
2. Mengimplementasikan algoritma *Fisher-Yates Shuffle* untuk mengacak soal huruf hijaiyah dan susunan huruf latin pada jawaban soal dalam permainan sehingga murid tidak menghadapi pola soal yang sama setiap kali bermain.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian yang dilakukan yaitu :

1. Manfaat Teoritis.
    a. Penelitian ini diharapkan menjadi referensi bagi peneliti lain dalam mengembangkan atau memperluas ide-ide baru yang dihasilkan dari penelitian ini.
    b. Mengimplementasikan ilmu yang dipelajari selama menempuh pendidikan di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan, khususnya pada mata kuliah pembuatan game, mulai dari pengonsepan hingga perilisan.
2. Manfaat Praktis.
    a. Bagi Guru.

       Membantu guru dalam mengajarkan perubahan huruf hijaiyah menjadi huruf latin dengan pendekatan yang lebih interaktif melalui penggunaan Game Huruf Hijaiyah.

b. Bagi Murid.
   1) Mempermudah murid TPA dalam mempelajari perubahan huruf hijaiyah menjadi huruf latin.
   2) Menyediakan media pembelajaran pendamping yang menyenangkan serta murid bisa belajar secara mandiri pada saat TPA diliburkan.

1.7 Pertanyaan Penelitian

Pada penelitian ini terdapat pernyataan terkait dengan penelitian yang dilakukan. Adapun pertanyaan dalam penelitian ini yaitu :

1. Apakah game edukasi dapat menjadi media pembelajaran pendamping yang dapat membantu murid TPA dalam memahami perubahan huruf hijaiyah menjadi huruf latin dan sebaliknya?
2. Apakah algoritma *Fisher-Yates Shuffle* dapat diimplementasikan pada game edukasi huruf hijaiyah untuk mengacak soal berupa gambar dan pilihan susunan huruf latin yang ditampilkan?

1.8 Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian ini menyatakan bahwa dengan dibangunnya Game Huruf Hijaiyah, diharapkan dapat menjadi media pembelajaran yang memudahkan murid TPA dalam mengingat dan memahami perubahan huruf Hijaiyah menjadi huruf Latin. Selain itu, implementasi algoritma *Fisher-Yates Shuffle* diharapkan dapat secara efektif mengacak soal yang berupa gambar huruf Hijaiyah beserta pilihan susunan huruf Latin yang ditampilkan. Dengan cara ini, murid tidak hanya akan menghafal pola jawaban, tetapi juga benar-benar memahami konsep perubahan huruf.

1.9 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian merupakan serangkaian langkah yang diambil oleh peneliti untuk menangani permasalahan yang sedang diteliti. Peneliti menerapkan beberapa pendekatan, yaitu :

1.9.1 Metode Pengumpulan Data

a. Wawancara.

Pada penelitian ini, peneliti melakukan tanya jawab dengan Ibu Yusniar dan Ibu Nurhayati selaku guru TPA Al-Widayah Pondok Ranggon sebagai narasumber terkait penelitian yang dilakukan. Adapun hasil wawancara yang telah dilakukan yaitu dalam proses pembelajaran menggunakan buku Iqra, papan tulis dan metode pengajaran ceramah yang membuat murid hanya memahami cara membaca dan menulis huruf hijaiyah tanpa bisa mengubahnya kedalam huruf latin. Sehingga ketika murid diberikan latihan perubahan huruf hijaiyah menjadi huruf latin ataupun sebaliknya, mereka masih kesulitan untuk mengerjakannya.

b. Observasi

Pada tahap ini, peneliti melakukan kunjungan langsung untuk memberikan pretest yang terdiri dari tiga jenis soal dengan tingkat kesulitan yang berbeda. Hasil pretest menunjukkan bahwa mayoritas murid TPA mengalami kesulitan dalam mengubah huruf hijaiyah. Beberapa murid mampu menyelesaikan soal tipe 1, yang terdiri dari 10 soal dengan satu huruf hijaiyah atau huruf latin, dengan baik. Namun, ketika diberikan soal tipe 2, mereka mengalami kebingungan dalam melakukan perubahan huruf, dan sebaliknya.

Selain itu, peneliti juga menyebarkan kuesioner yang berisi daftar pertanyaan yang dirancang untuk mengumpulkan informasi relevan dari responden. Kuesioner ini diberikan kepada 25 murid TPA Al-Widayah Pondok Ranggon. Respon yang diperoleh kemudian dikumpulkan dan dianalisis sebagai data penelitian.

c. Studi Pustaka

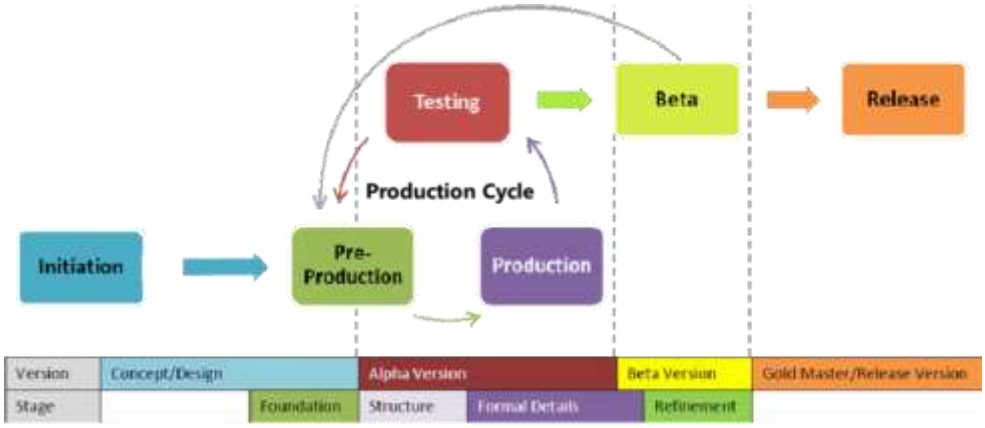
Melalui studi pustaka, peneliti dapat memperoleh wawasan mendalam, dan memperoleh informasi yang relevan mengenai aplikasi yang akan dibangun. Pada tahap ini, peneliti secara

menyeluruh mengeksplorasi, membaca dan menganalisis buku, jurnal, serta penelitian skripsi sebelumnya yang berkaitan dengan topik penelitian yang akan dijalankan. Antara lain mengenai game, media pembelajaran, algoritma *fisher-yates shuffle,* huruf hijaiyah dan lain sebagainya.

1.9.2 Metode Pengembangan Sistem

Metodologi pengembangan game yang digunakan oleh penulis dalam melakukan penelitian ini adalah *Game Development Live Cycle (GDLC). Game Development Live Cycle (GDLC)* adalah suatu metode yang mengelola proses pembuatan game dari awal hingga akhir (Kurniawan, Harliana, & -, 2022). GDLC menerapkan pendekatan iteratif yang terdiri dari 6 fase pengembangan, dimulai dari fase inisialisasi/pembuatan konsep, preproduction, production, testing, beta dan realease Dari 6 fase tersebut dapat dikelompokkan menjadi 3 proses utama yaitu :

1. Proses inisialisasi yang terdiri dari konsep dan desain.
2. Proses produksi terdiri dari Pra Produksi, Produksi, dan Pengujian (*Alpha* dan Beta).
3. *Release* (Krisdiawan & Darsanto, 2019).



Gambar 1.1 *Fase dan Proses GDLC*

(Krisdiawan & Darsanto, 2019)

Berdasarkan gambar 1.1, Proses yang dilakukan adalah sebagai berikut :

a. *Initiation.*

   Initiation (inisiasi) adalah langkah awal berupa pembuatan konsep

   kasar dari game (Syarif, Hasanuddin, & Hasnawi, 2022).

   Pada tahap ini peneliti membuat konsep awal permainan yang fokus pada pengenalan huruf hijaiyah beserta huruf latinnya dan jenis game yang akan dibuat sesuai dengan target pengguna.

b. *Pre-production.*

   Pra-produksi adalah salah satu fase yang penting dalam siklus produksi. Pra-produksi melibatkan penciptaan dan revisi desain game dan pembuatan prototipe permainan. Desain game berfokus pada mendefinisikan genre permainan, gameplay, game mekanik/konfensional, alur cerita, karakter, tantangan, faktor kesenangan, aspek teknis, dan dokumentasi elemennya dalam Dokumen Desain Game (GDD)(Krisdiawan & Darsanto, 2019). Pada tahap ini peneliti menentukan gameplay, karakter, alur sistem, storyboard, antarmuka, dan mengidentifikasi huruf hijaiyah yang akan dimasukkan ke dalam permainan serta mempersiapkan aset yang akan digunakan.

c. *Production.*

   Produksi merupakan inti dari proses yang difokuskan pada pembuatan aset, pengembangan source code, dan integrasi keduanya. Prototipe yang terkait dengan tahap ini melibatkan perincian dan penyempurnaan mekanika serta aset yang lebih lengkap. Kegiatan produksi terkait mencakup penciptaan dan penyempurnaan detail formal, seperti penyeimbangan permainan yang terkait dengan kriteria kualitas seimbang, penambahan fitur baru, peningkatan kinerja secara keseluruhan, dan perbaikan bug terkait dengan kriteria kualitas fungsional dan internal yang

lengkap. Proses penyeimbangan permainan juga mencakup penyesuaian kesulitan permainan untuk mencapai tingkat kesulitan yang sesuai (Leveling) (Syarif et al., 2022). Pada tahap ini peneliti mulai melakukan penyempurnaan perancangan, membuat asset, menerapkan kode program, melakukan integrasi antara asset dan source code dengan tools Unity.

d. *Testing.*

Pengujian dalam konteks ini berarti pengujian internal dan eksternal dilakukan untuk menguji kegunaan permainan. Metode pengujian khusus untuk setiap tahap prototype (Krisdiawan & Darsanto, 2019). Dalam konteks ini, merujuk pada pengujian internal untuk menguji kinerja dan jalannya permainan. Metode pengujian disesuaikan untuk setiap tahap prototipe. Pengujian Rincian Formal dilakukan menggunakan playtest untuk mengevaluasi fungsionalitas fitur dan tingkat kesulitan permainan (terkait dengan keseimbangan) (Syarif et al., 2022). Pada tahap testing ini peneliti menggunakan Balckbox dan Whitebox testing sebagai pengujian pada game edukasi yang dibangun.

e. *Beta.*

Pada fase Beta, permainan diuji oleh pihak ketiga atau eksternal melalui

pengujian beta. Terdapat dua jenis pengujian beta: tertutup (hanya diundang) dan terbuka (siapa pun dapat mendaftar). Hasilnya melibatkan laporan bug dan masukan pengguna. Sesi Beta ditutup karena berakhirnya periode atau jumlah tester yang mencapai batas tertentu (Syarif et al., 2022).Pada tahap ini peneliti melakukan tester tertutup, dimana yang menjadi tester dari game edukasi yang dibangun yaitu Guru TPA Al-Widayah dan murid TPA Al-Widayah. pada tahap ini juga peneliti melakukan UAT (*User Acceptence Test*) berupa kuesioner.

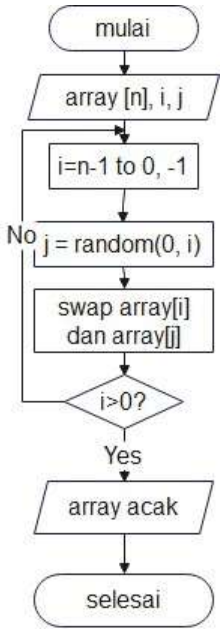
f. *Release.*

Fase ini merupakan fase dimana pengembangan game telah mencapai

tahap puncaknya. Proses rilis melibatkan peluncuran produk, penyusunan dokumentasi proyek dan berbagi informasi (Syarif et al., 2022). Pada tahap ini game edukasi sudah siap dirilis dan game edukasi siap digunakan oleh para murid TPA Al-Widayah Pondok Ranggon.

1.9.3 Metode Penyelesaian Masalah

Metode penyelesaian masalah yang digunakan oleh peneliti yaitu menggunakan Algoritma *Fisher-Yates Shuffle.* Algoritma *Fisher Yates Shuffle* merupakan algoritma yang digunakan untuk menghasilkan urutan acak atau mengubah urutan suatu rangkaian. Secara sederhana, algoritma ini dapat disebut sebagai algoritma pengacakan tunggal. Dengan mengacak elemen-elemen dalam urutan sedemikian rupa sehingga tidak ada elemen yang tertinggal, algoritma ini secara efisien menempatkan setiap elemen ke dalam urutan dan secara terus-menerus menentukan elemen berikutnya. Hasilnya, algoritma ini menciptakan keacakan atau permutasi yang sebenarnya, dan setiap hasil pengacakan tidak jauh berbeda satu sama lain (Ariandi & Ariyadi, 2022).



Gambar 1.2 *Flowchart Algoritma Fisher-Yates Shuffle*
(Krisdiawan & Sugiharto, 2025)

Berdasarkan gambar 1.2, tahapan untuk menghasilkan permutasi acak dari flowchart di atas adalah sebagai berikut:

1. **Mulai**: Proses dimulai untuk melakukan pengacakan.
2. **Inisialisasi Array, Variabel i dan j**:

- Array [n] adalah kumpulan elemen yang akan diacak.
- Variabel i digunakan sebagai indeks yang dimulai dari elemen terakhir array (indeks n-1) dan akan menurun hingga mencapai 0.
- Variabel j akan digunakan untuk menyimpan indeks acak.

3. **Loop dari i = n-1 hingga i = 0**:
   Proses ini mengacak array dengan mengulang mulai dari indeks terakhir (n-1) hingga indeks pertama (0), mengurangi nilai i setiap iterasi.
4. **Pilih j secara Acak dalam Rentang (0, i)**:
   Setiap kali iterasi, j dipilih sebagai angka acak antara 0 dan i. Ini memastikan bahwa setiap elemen dalam array memiliki kemungkinan untuk dipilih pada setiap iterasi.

5. **Tukar Elemen pada Indeks i dengan Elemen pada Indeks j**:
   Nilai pada indeks i dan j diarray ditukar. Proses ini akan mengacak urutan elemen dalam array.
6. **Cek Kondisi i > 0**:
   Jika i masih lebih besar dari 0, proses kembali ke langkah pengacakan berikutnya. Jika i sudah mencapai 0, maka proses pengacakan selesai.
7. **Array Acak**:
   Setelah seluruh elemen array selesai diacak, array kini menjadi urutan acak dari elemen-elemen awalnya.
8. **Selesai**: Proses algoritma Fisher-Yates Shuffle telah selesai, menghasilkan array yang sudah diacak.

1.10 Jadwal Kegiatan Penelitian

Tabel 1.1 *Jadwal Kegiatan Penelitian*

No	Kegiatan Penelitian	Jadwal/Bulan																																				
		Agustus				September				Oktober				November				Desember				Januari				Februari				Maret				April				Mei		
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
1.	*Initiation*																																							
a.	Survei																																							
b.	Wawancara																																							
c.	Pretest																																							
d.	Kuesioner																																							
e.	Penyusunan Dokumen Perencanaan																																							
2.	SUP																																							
3.	*Pre-Production*																																							
a.	Pembuatan desain Game																																							
b.	Penyusunan Dokumen Desain Game (Game Design Document - GDD)																																							
c.	Persiapan asset game																																							
4.	*Production*																																							

a.	Pembuatan aset grafis dan audio.																																							
b.	Pengembangan kode sumber permainan.																																							
c.	Integrasi antara aset dan kode sumber menggunakan Unity.																																							
d.	Penyempurnaan mekanika permainan dan penyesuaian kesulitan (leveling).																																							
e.	Pengujian internal untuk memastikan semua fitur berfungsi dengan baik.																																							
5. *Testing*																																								

a.	Pengujian kinerja permainan menggunakan metode *blackbox and whitebox testing*																																							
b.	Melakukan Playtest untuk mengevaluasi fungsionalitas game																																							
c.	SHP																																							
d.	Revisi SHP																																							
6.	*Beta*																																							
7.	*Release* Finalisasi game edukasi dan Dokumentasi																																							
8.	Sidang																																							

1.11 Sistematika Penelitian

Adapun sistematika penulisan, yaitu :

BAB I : PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang masalah yang mengemukakan penelitian yang akan dilakukan, identifikasi masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORITIS

Menelaah teori-teori yang digunakan dalam penelitian untuk mengembangkan dan menjelaskan hasil fenomena penelitian dan perkembangan ilmial pada topik penelitian.

BAB III : ANALISA DAN PERANCANGAN

Menjelaskan analisis masalah yang sedang berlangsung, analisis sistem dan perancangan sistem.

BAB IV : IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Menjelaskan spesifikasi dan software yang dibuat, tampilan input proses dan output. Serta membahas proses pengujian pada program yang dibuat dan juga memasukkan beberapa bagian penting dari listing program yang berkaitan dengan materi skripsi

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Menjelaskan kesimoulan dari apa yang telah dibahas sebelumnya dan saran yang ditunjukan kepada pembaca untuk dapat melakukan penelitian lebih lanjut.