

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah mengalami peningkatan pesat, dan telah mencakup berbagai bidang di kehidupan manusia, salah satunya bidang pendidikan (Muhammad Iqbal & Hengky, 2021 n.d.). Teknologi informasi sangat berguna dalam proses belajar mengajar di sekolah. Para siswa dapat memperkaya ilmu pengetahuan mereka dengan mudah, sementara guru dapat mencari bahan ajar yang lebih inovatif dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. Selain buku paket dan buku tambahan, guru juga dapat menggunakan sumber informasi lain yang tersedia secara online untuk mengajarkan materi kepada siswa (Yani Ar & Sunaryo, 2023 n.d.).

Penggunaan buku sebagai sumber utama dalam pembelajaran, terutama di mata pelajaran biologi, memiliki keterbatasan, khususnya terkait visualisasi materi. Gambar yang ada di dalam buku sering kali hanya berupa gambar 2D, tidak lengkap, dan terkadang dicetak hitam putih, sehingga mengurangi kejelasan dan pemahaman siswa tentang materi. Misalnya, pada materi pengenalan virus pada tumbuhan, hewan, dan manusia, visualisasi yang disediakan dalam buku sering kali tidak cukup untuk menjelaskan proses virus itu bekerja, yang berakibat pada kurangnya minat siswa dalam mempelajari materi tersebut (Marston et al. 2024, n.d.).

Madrasah Aliyah Negeri (MAN) 1 Kuningan merupakan salah satu sekolah tertua di Kabupaten Kuningan yang didirikan tanggal 16 1 1983 yang terletak di gunung mayasih kecamatan Cigugur dimana dalam metode pembelajaran buku sebagai sumber utama referensi pembelajaran. Pada mata pelajaran biologi dibutuhkan visualisasi yang lebih baik untuk memahami bagaimana proses yang terjadi pada virus tumbuhan, hewan, dan manusia. Penggunaan buku pada mata pelajaran biologi terutama pada sub bab

pengenalan virus pada tumbuhan, hewan, dan manusia kurang menarik minat sehingga pemahaman akan proses tersebut masih kurang.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Ibu Dra. Hj. Dasiti, M.Pd., guru mata pelajaran Biologi, ditemukan beberapa permasalahan dalam proses pembelajaran. Pertama, soal evaluasi yang digunakan masih seragam, sehingga jawaban siswa kurang objektif dan rentan terhadap kecurangan. Kedua, soal yang diberikan antar siswa terbatas pada pilihan ganda, menghambat kemampuan siswa untuk berpikir kritis dan mendalam, sehingga pemahaman siswa hanya berfokus pada hafalan tanpa mampu mengaplikasikan konsep dalam situasi nyata. Ketiga, metode pembelajaran yang masih berupa ceramah dan tanya jawab mengakibatkan siswa cenderung pasif dan kurang terlibat. Keempat, buku pelajaran yang digunakan cenderung didominasi oleh teks dan gambar 2D yang tidak lengkap, dengan kualitas dan struktur gambar yang kurang jelas, sehingga mengurangi efektivitas penyampaian materi dan menyulitkan siswa dalam memahami materi virus.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan solusi inovatif yang dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran dan membantu siswa memahami materi dengan lebih baik. Salah satu solusi yang diusulkan adalah penggunaan teknologi *Augmented Reality* (AR). (Kamaruddin & Thahir, 2021), *Augmented Reality* dapat memberikan keuntungan kepada guru dan siswa dalam pembelajaran, karena siswa lebih menyukai secara langsung atau praktek dibandingkan hanya memberikan teori. Dengan menggunakan perangkat *Augmented Reality*, siswa dapat melihat dan berinteraksi dengan model 3D yang dilengkapi materi virus berupa teks dan audio, yang akan meningkatkan pemahaman mereka tentang materi tersebut.

Algoritma *Fisher-Yates Shuffle*, yang juga dikenal sebagai *Knuth shuffle*, adalah metode untuk mengacak urutan elemen dalam array. Algoritma ini memiliki dua versi: orisinal dan moderen, peneliti menggunakan versi moderen di mana versi moderen lebih umum digunakan dalam aplikasi karena mampu menghasilkan variasi pengacakan yang lebih banyak melalui sistem komputerisasi. Keunggulan algoritma ini mencakup pengacakan yang efektif

dengan kompleksitas waktu $O(n)$, yang sebanding dengan jumlah elemen yang diacak, sehingga tidak memungkinkan adanya keterulangan elemen. Algoritma *Fisher-Yates Shuffle* dapat diterapkan untuk mengacak soal evaluasi secara otomatis. Algoritma ini memungkinkan setiap siswa menerima urutan soal yang berbeda, sehingga mengurangi risiko kecurangan dan meningkatkan kevalidan hasil evaluasi (Alvin et al., 2023).

Pengembangan aplikasi pembelajaran berbasis *Augmented Reality* dengan integrasi algoritma *Fisher Yates Shuffle* diharapkan dapat mengatasi permasalahan yang ada di MAN 1 Kuningan, meningkatkan efektivitas pembelajaran, dan membantu siswa memahami materi virus dengan lebih baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengevaluasi efektivitas aplikasi tersebut dalam konteks pembelajaran biologi, khususnya materi virus, di tingkat sekolah menengah atas.

Pada penelitian terdahulu algoritma *Fisher-Yates Shuffle*, yang juga dikenal sebagai *Knuth Shuffle*, telah banyak diteliti dan diterapkan dalam berbagai konteks, termasuk dalam pengacakan soal untuk sistem pendidikan. Menurut (Arviansyah dan Waluyo, 2020 n.d.), algoritma ini menghasilkan permutasi acak dari suatu himpunan terhingga, sehingga setiap permutasi memiliki kemungkinan yang sama. Hal ini menjadikannya alat yang efektif untuk memastikan bahwa soal yang ditampilkan kepada siswa tidak muncul berulang kali dalam satu periode, yang dapat meningkatkan pengalaman belajar.

Lebih lanjut, (Maulana dan Titi Komalasari, 2020 n.d.) menekankan efisiensi algoritma *Fisher-Yates* dalam eksekusi dan kecepatannya dalam melakukan pengacakan. Penelitian ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan algoritma yang efisien, sistem pembelajaran dapat memberikan variasi soal yang lebih baik, yang berdampak positif pada proses belajar siswa. Selain itu, penerapan metode moderen dari *Fisher-Yates Shuffle* dalam pengembangan aplikasi pendidikan, seperti yang dijelaskan dalam penelitian tentang media pembelajaran mapel agama Islam berbasis Android (n.d.), menunjukkan bahwa algoritma ini lebih sesuai untuk pengacakan berbasis komputer dan dapat menghasilkan variasi yang lebih baik dalam penyajian soal.

Dengan demikian, studi-studi sebelumnya menunjukkan potensi besar dari algoritma Fisher-Yates Shuffle dalam meningkatkan efektivitas pengacakan soal dalam aplikasi pendidikan, yang menjadi dasar penting bagi penelitian ini.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan mengambil judul **“IMPLEMENTASI ALGORITMA FISHER YATES SHUFFLE UNTUK PENGACAKAN SOAL PADA APLIKASI PENGENALAN VIRUS BERBASIS AUGMENTED REALITY”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, maka masalah yang ada dapat diidentifikasi sebagai berikut :

1. Soal evaluasi masih menggunakan soal yang sama dan seragam untuk semua siswa sehingga jawaban siswa kurang objektif dan rentan terjadinya kecurangan.
2. Metode yang digunakan dalam pembelajaran masih berupa ceramah dan tanya jawab mengakibatkan siswa cenderung pasif, kurang terlibat dalam proses pembelajaran, dan terbatas pada pemahaman satu arah dari guru ke siswa.
3. Belum adanya media tambahan berbasis teknologi yang dilengkapi evaluasi belajar untuk meningkatkan pemahaman siswa mengenai materi pengenalan virus pada tumbuhan, hewan, dan manusia sehingga siswa kesulitan dalam melakukan kegiatan pembelajaran mandiri di luar lingkungan sekolah. Saat ini, media pembelajaran yang digunakan masih menggunakan papan tulis.
4. Buku pelajaran yang digunakan cenderung lebih banyak teks dan gambar 2D, selain itu gambar 2D yang ada tidak lengkap biasanya hanya terdapat satu atau dua gambar untuk menjelaskan materi, sementara gambar lainnya tidak disediakan. Kualitas dan struktur gambar yang ada juga seringkali kurang jelas, sehingga mengurangi efektivitas penyampaian materi.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disajikan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini meliputi :

1. Bagaimana cara mengimplementasikan algoritma *Fisher Yates Shuffle* untuk pengacakan soal pada aplikasi pengenalan virus tumbuhan, hewan, dan manusia berbasis *Augmented Reality* (AR)?
2. Bagaimana merancang dan membangun aplikasi pengenalan virus pada tumbuhan, hewan, dan manusia berbasis *Augmented Reality* (AR) sebagai media pembelajaran tambahan untuk siswa kelas X pada mata pelajaran Biologi di MAN 1 Kuningan?

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. Materi pembelajaran yang digunakan diambil dari buku paket Biologi kelas X bab 2 tentang pengenalan virus pada tumbuhan, hewan, dan manusia. Yang disusun oleh Dra. Irnaningtyas, M.Pd. & Syifa Sagita.
2. Aplikasi yang dibangun sebagai media pembelajaran tambahan berbasis *Augmented Reality* (AR).
3. User dari aplikasi berbasis *Augmented Reality* (AR) Pengenalan Virus pada tumbuhan, hewan, dan manusia adalah siswa kelas X.
4. Algoritma *Fisher Yates Shuffle* digunakan untuk pengacakan pada soal.
5. Pengacakan opsi jawaban menggunakan random shuffle.
6. Marker akan dibuat kedalam bentuk booklet yang berisi setiap objek pengenalan virus pada tumbuhan, hewan, dan manusia. Aplikasi ini dapat menampilkan tampilan objek 3D dari materi pengenalan virus, diantaranya :
 - 1) Virus pada tumbuhan (3)
 - 2) Virus pada hewan (4)
 - 3) Virus pada manusia (15)
7. Fitur pada aplikasi terdiri dari :

a. Pindai

Pada fitur ini, user hanya perlu mengarahkan kamera smartphone pada marker di booklet untuk menampilkan gambar 3D dari marker objek yang ada. Objek 3D yang ditampilkan meliputi tumbuhan, hewan, dan manusia yang dilengkapi dengan penjelasan materi berupa teks serta audio untuk memperjelas informasi serta mendukung pemahaman pengguna terhadap visualisasi objek 3D..

b. Kuis

Pada aplikasi ini terdapat soal kuis dengan ketentuan sebagai berikut :

- 1) Soal yang diberikan berupa soal pilihan ganda
- 2) Terdapat 25 pertanyaan soal, dimana setiap pertanyaan dinilai dengan 4 poin, sehingga totalnya mencapai 100 poin. Dan waktu pengerjaan setiap soal 5 menit sehingga total durasi untuk kuis 2 jam 5 menit.
- 3) Jumlah bank soal sebanyak 100
- 4) Soal-soal pada kuis diambil berdasarkan diskusi dengan guru Biologi MAN 1 Kuningan, dimana soal tersebut mencakup topik pada setiap objek dan sub topik yang dipelajari.
- 5) Nilai akan ditampilkan setelah pengguna menyelesaikan kuis.
- 6) Nilai kuis akan disimpan ke dalam database dan ditampilkan dalam bentuk riwayat nilai untuk memantau perkembangan kemampuan siswa dari waktu ke waktu.

c. Informasi

Pada fitur ini akan tampil informasi si pembuat aplikasi, petunjuk pengerjaan soal dan cara menggunakan aplikasi *Augmented Reality* (AR).

d. Keluar

8. Terdapat 2 aktor yaitu guru dan siswa dengan masing-masing hak akses sebagai berikut:

- a. Guru, memiliki akses pada fitur latihan soal untuk mengelola bank soal, menambah, mengubah, dan menghapus soal, melihat hasil nilai kuis siswa.
 - b. Siswa, memiliki akses ke fitur aplikasi termasuk pindai untuk melihat materi, melihat petunjuk pengerjaan soal, dan untuk pengerjaan soal.
9. Software dan bahasa pemrograman yang digunakan untuk membangun aplikasi media pembelajaran pengenalan virus pada tumbuhan, hewan, dan manusia berbasis *Augmented Reality*, yaitu :
- a. *Blender* digunakan untuk membuat aset pada aplikasi
 - b. *Unity 3D* digunakan untuk pengembangan aplikasi *Augmented Reality*, bahasa pemrograman yang digunakan C# (C Sharp)
 - c. *Vuforia* digunakan untuk membangun aplikasi *Augmented Reality* berbasis gambar dan objek, bahasa pemrograman yang digunakan C# (C Sharp).
 - d. *XAMPP* paket software yang digunakan untuk membuat local server di komputer. Paket ini mencakup Apache (untuk server), MySQL (untuk database), PHP (untuk menjalankan kode PHP).
 - e. Visual Studio Code digunakan untuk menulis kode PHP.
10. Spesifikasi smartphone yang digunakan dalam membangun aplikasi adalah sistem operasi android 10, kamera 12 MP, ram 4GB.

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang dituju dalam penulisan proposal skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Mengimplementasikan algoritma *Fisher yates Shuffle* untuk pengacakan soal pada kuis, pada aplikasi media pembelajaran tambahan pengenalan virus tumbuhan, hewan, dan manusia berbasis *Augmented Reality*.
2. Merancang dan membangun aplikasi untuk visualisasi pengenalan virus pada tumbuhan, hewan, dan manusia berbasis *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran tambahan guna meningkatkan pemahaman serta membantu proses pembelajaran siswa kelas X pada mata pelajaran Biologi di MAN 1 Kuningan.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian yang diperoleh dalam penulisan proposal skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Manfaat Teoritis

- a. Penelitian ini diharapkan dapat memperkaya literatur mengenai penggunaan teknologi *Augmented Reality* dalam pendidikan, khususnya dalam mata pelajaran Biologi yang berkaitan dengan pengenalan virus pada tumbuhan, hewan, dan manusia. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi referensi bagi pengembangan aplikasi pembelajaran berbasis *Augmented Reality* dengan penerapan algoritma *Fisher Yates Shuffle* untuk pengacakan soal.
- b. Sebagai proses belajar mencari solusi untuk memecahkan suatu masalah yang muncul dan dihadapi di dunia nyata.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Guru

Dapat membantu guru Biologi di Sekolah MAN 1 Kuningan dalam menyampaikan materi secara lebih efektif melalui media pembelajaran tambahan berbasis *Augmented Reality*. Selain itu, integrasi algoritma *Fisher Yates Shuffle* akan membantu mencegah kecurangan dan memberikan variasi soal dalam evaluasi, sehingga hasil belajar siswa dapat diukur dengan lebih objektif.

b. Bagi Siswa

Dapat membantu siswa untuk lebih memahami materi tentang virus dengan lebih interaktif dan menarik melalui *Augmented Reality*. Aplikasi ini juga memudahkan siswa untuk belajar secara mandiri dengan latihan soal. Dengan pengacakan soal, siswa mendapatkan variasi soal yang berbeda setiap kali berlatih. Umpan balik otomatis yang diberikan setelah latihan soal juga membantu siswa mengetahui hasil mereka secara langsung, sehingga meningkatkan efektivitas belajar dan pemahaman mereka terhadap materi.

1.7 Pertanyaan Penelitian

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

1. Apakah algoritma *Fisher Yates Shuffle* dapat diterapkan untuk pengacakan soal kuis pada aplikasi pengenalan virus pada tumbuhan, hewan, dan manusia berbasis *Augmented Reality* (AR) ?
2. Apakah aplikasi berbasis *Augmented Reality* dapat dijadikan sebagai media pembelajaran tambahan untuk membantu siswa memahami virus ?

1.8 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan pemaparan di atas, peneliti merumuskan hipotesis bahwa algoritma *Fisher yates Shuffle* digunakan untuk pengacakan soal pada kuis. Dengan pengacakan ini, keragaman soal yang dihadapi siswa akan meningkat, sehingga memperkaya pengalaman belajar dan mendorong pemahaman yang lebih dalam. Dan aplikasi ini diharapkan menjadi media pembelajaran tambahan bagi siswa untuk meningkatkan pemahaman mereka tentang pengenalan virus pada tumbuhan, hewan, dan manusia dalam mata pelajaran Biologi dengan menampilkan objek 3D dilengkapi dengan penjelasan materi berupa teks, serta audio.

1.9 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian merupakan tahapan-tahapan yang dilakukan oleh peneliti untuk menyelesaikan suatu permasalahan yang akan diselesaikan. Peneliti menggunakan beberapa metode untuk menyelesaikan penelitian, yaitu :

1.9.1 Metode Pengumpulan Data

Teknik yang dilakukan untuk pengumpulan data dapat dilakukan dengan cara :

- a. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan Ibu Dra. Hj. Dasiti, M.Pd., selaku Guru Mata Pelajaran Biologi kelas X di MAN 1 Kuningan. Wawancara ini bertujuan untuk memperoleh informasi mendalam

tentang proses pembelajaran biologi, khususnya materi pengenalan virus pada tumbuhan, hewan, dan manusia. Melalui wawancara, diperoleh data tentang metode pembelajaran yang diterapkan, kendala yang dihadapi, serta kebutuhan dalam pengembangan media pembelajaran.

b. Studi Pustaka

Pada penelitian ini peneliti melakukan studi pustaka dengan mengumpulkan informasi dari sumber referensi yang relevan untuk mengkaji beberapa teori dan pendapat dari berbagai sumber seperti buku, jurnal, internet, artikel dan referensi yang akurat dengan topik penelitian ini, antara lain : Algoritma *Fisher Yates Shuffle*, materi pengenalan virus pada tumbuhan, hewan, dan manusia, mengenai android, mengenai *Augmented Reality*, dan lain sebagainya.

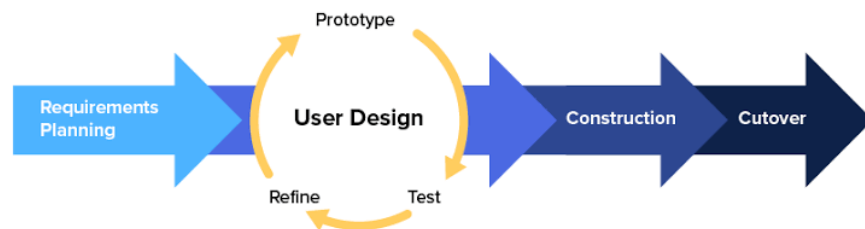
c. Kuisisioner

Kuesioner disebarkan kepada siswa kelas X MAN 1 Kuningan yang mengikuti mata pelajaran Biologi. Kuesioner ini bertujuan untuk mengumpulkan data kuantitatif tentang persepsi siswa terhadap pembelajaran materi virus, kesulitan yang mereka hadapi, serta preferensi mereka terhadap metode dan media pembelajaran. Kuesioner ini juga mencakup pertanyaan tentang kebutuhan siswa akan media pembelajaran interaktif dan fitur-fitur yang mereka anggap penting dalam sebuah aplikasi pembelajaran

1.9.2 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan perangkat lunak yang menekankan pada kecepatan dan efisiensi dalam proses pengembangan yaitu menggunakan *RAD (Rapid Application Development)*. *Rapid Application Development* atau *RAD* adalah model proses pengembangan perangkat lunak yang bersifat inkremental terutama untuk waktu pengerjaan yang pendek. *RAD* merupakan model proses perangkat lunak yang menekankan pada daur pengembangan hidup yang singkat, dan versi adaptasi cepat dari metode waterfall dengan

menggunakan konstruksi komponen, menghasilkan produk yang memiliki kualitas tinggi. Tahap RAD design workshop akan berfokus pada pengembangan struktur data, desain antar muka, serta desain fungsional internal dan eksternal. Sehingga memberikan deskripsi dari setiap algoritma proses. Dalam tahap desain, akan dikembangkan sebuah dokumen bernama software requirement yang akan menjadi dasar bagi pemrogram untuk menulis kode dari aplikasi. Implementasi ide desain sistem kepengurusan memberikan solusi untuk tantangan yang ditemukan dengan pemodelan use case diagram, activity diagram, class diagram, serta relasi dari database (Wahyudi & Andarwati, 2024).



Gambar 1. 1 Model Pengembangan Perangkat Lunak Rapid
Application Development (Rahman Abdillah et al., 2023)

1. Requirement Planning

Requirement Planning dilakukan pengumpulan kebutuhan pengguna melalui wawancara dengan guru mata pelajaran Biologi, yaitu Ibu Dra. Hj. Dasiti, M.Pd., dan penyebaran kuesioner kepada siswa kelas X MAN 1 Kuningan. Proses ini bertujuan untuk memahami kebutuhan dan harapan pengguna terhadap aplikasi yang akan dikembangkan, khususnya mengenai materi pengenalan virus pada tumbuhan, hewan, dan manusia. Selain itu, dilakukan studi pustaka untuk memahami konsep-konsep terkait media pembelajaran yang efektif untuk materi virus. Hasil dari tahap ini adalah daftar kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem yang akan dikembangkan, yang mencakup fitur-

fitur yang harus ada dalam aplikasi serta kriteria kualitas yang diharapkan.

2. User Design

Pada tahap ini, peneliti merancang prototype aplikasi “Implementasi Algoritma *Fisher Yates Shuffle* untuk Pengacakan soal pada Aplikasi Pengenalan Virus Berbasis *Augmented Reality*” sebagai media pembelajaran tambahan. Prototype ini mencakup antarmuka pengguna. Pada tahap ini juga peneliti merancang sistem dengan menggunakan Rich Picture dan UML (Unified Modelling Language). Rich Picture akan digunakan untuk menggambarkan keseluruhan sistem yang beroperasi, termasuk interaksi antara pengguna, algoritma *Fisher Yates Shuffle*, dan elemen *Augmented Reality*. Dengan Rich Picture, peneliti dapat memvisualisasikan alur kerja sistem, menunjukkan bagaimana komponen-komponen tersebut saling berhubungan dan berfungsi secara bersamaan dalam konteks pembelajaran.

3. Construction

Pada tahap *construction*, penulis membangun aplikasi berbasis *Augmented Reality*. Fokus dari tahap ini adalah pada implementasi dan pengujian sistem. Aplikasi ini dikembangkan menggunakan Unity 3D dan bahasa pemrograman C# untuk fitur *Augmented Reality*. Untuk pengembangan aplikasi di perangkat Android, digunakan Android Studio dengan bahasa Kotlin. Vuforia diintegrasikan untuk mendukung *Augmented Reality* berbasis gambar dan objek menggunakan C#. Selain itu, untuk aplikasi web, penulis memanfaatkan XAMPP, yang melibatkan penggunaan PHP dan MySQL untuk pengelolaan data.

4. Cutover

Pada tahap ini, peneliti menguji sistem secara menyeluruh melalui metode pengujian, yaitu *black-box testing* dan *white-box testing*. *Black-box testing* dilakukan dengan menguji fungsionalitas

aplikasi berdasarkan input dan output tanpa mengetahui struktur internalnya, untuk memastikan bahwa aplikasi memenuhi spesifikasi dan kebutuhan pengguna. Sementara itu, *white-box testing* melibatkan pemeriksaan struktur internal dan logika program, di mana peneliti memiliki akses ke kode sumber untuk mengevaluasi jalur logika dan kondisi dalam aplikasi. Proses ini mencakup responsivitas dan fungsionalitas lainnya guna memastikan kinerja sistem yang baik.

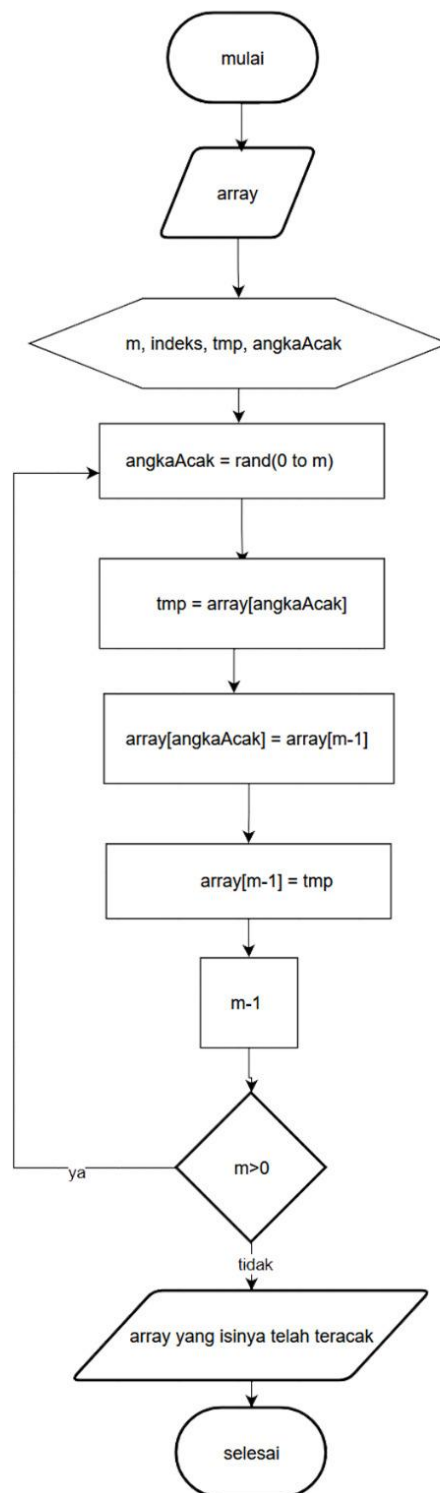
Setelah pengujian selesai, sistem dievaluasi kembali untuk memastikan bahwa perbaikan dan penyesuaian yang telah dilakukan mencapai tujuan. Evaluasi ini melibatkan guru dan siswa dengan *UAT (User Acceptance Test)* berupa kuisioner/angket untuk memastikan efektivitas dalam latihan soal pilihan ganda pada mata pelajaran Biologi. Sistem yang telah melewati evaluasi dan pengujian siap untuk digunakan oleh siswa. Siswa dapat mengakses aplikasi melalui link Google Drive yang telah disediakan oleh peneliti.

1.9.3 Metode Penyelesaian Masalah

Metode penyelesaian masalah yang digunakan pada penelitian ini adalah algoritma *Fisher Yates Shuffle*. Algoritma *Fisher-Yates* (diambil dari nama Ronal Fisher dan Frank Yates) atau dikenal juga dengan nama Knuth Shuffle (diambil dari nama Donald Knuth), adalah sebuah algoritma yang menghasilkan permutasi acak dari suatu himpunan terhingga, dengan kata lain untuk mengacak suatu himpunan tersebut. Jika di implementasikan dengan benar maka hasil dari algoritma ini tidak akan berat sebelah sehingga setiap permutasi memiliki kemungkinan yang sama (Arviansyah & Waluyo, 2020 n.d.). Secara umum, algoritma *Fisher Yates Shuffle* merupakan salah satu algoritma yang digunakan untuk menghasilkan suatu permutasi acak dari satu set yang terbatas. Penggunaan algoritma fisher yates itu sendiri dalam sistem ini adalah untuk melakukan pengacakan soal agar

yang sudah ditampilkan tidak lagi tampil secara berulang-ulang dalam satu periode soal yang sedang berjalan. Dengan kata lain, algoritma *Fisher Yates Shuffle* ini memberikan kesan yang baik dari segi waktu dalam mengeksekusinya yang tergolong cepat serta tidak memerlukan waktu yang lama untuk melakukan suatu pengacakan (Maulana & Titi Komalasari, 2020 n.d.).

Algoritma *Fisher-Yates Shuffle* dipilih karena algoritma ini merupakan metode pengacakan yang lebih baik atau dapat dikatakan sesuai untuk pengacakan angka, dengan waktu eksekusi yang cepat serta tidak memerlukan waktu yang lama untuk melakukan suatu pengacakan. Algoritma *Fisher-Yates Shuffle* terdiri dari dua metode yakni, metode orisinal dan metode moderen. Namun dalam pengembangan aplikasi ini algoritma ini diterapkan dengan menggunakan metode moderen. Metode moderen dipilih karena metode ini memang khusus digunakan untuk pengacakan dengan sistem komputerisasi, dikarenakan hasil pengacakan bisa lebih variatif (Ardi Wijaya & Yovi Apridiansyah 2020, n.d.).



Gambar 1. 2 Flowchart Algoritma Fisher Yates Shuffle (Yati Nurhayati., 2019)

Adapun karakteristik dari algoritma *Fisher Yates Shuffle* yaitu :

- Mengacak himpunan terhingga
- Menghasilkan permutasi acak yang tidak bias, artinya setiap permutasi memiliki kemungkinan yang sama
- Mengacak di tempatnya
- Waktu yang dibutuhkan proporsional dengan jumlah item yang diacak

Algoritma *Fisher Yates Shuffle* memiliki beberapa tahapan yaitu :

- Buat sebuah array yang berisi angka dari 1 hingga 25. Inisialisasi panjang array (m) = 25, deklarasi variabel index, tmp
- Ambil satu angka secara acak dari rentang 0 hingga $m-1$. Misalnya, pada iterasi pertama, angka acak yang diambil adalah 5
- Ambil nilai pada indeks yang dipilih (indeks 5) dari array, yang dalam contoh ini adalah 6, simpan nilai tersebut ke dalam array baru atau variabel tmp. Jadi, tmp = 6.
- Tukar nilai di indeks yang dipilih (indeks 5) dengan nilai pada indeks terakhir yang belum teracak (indeks $m-1$ atau 24), dalam contoh ini, kita tukar 6 dengan nilai pada indeks 24, yang awalnya adalah 25.
- Kurangi nilai m sebanyak 1, sehingga m menjadi 24.
- Ulangi langkah 2 hingga langkah 5 sampai m mencapai 0. Pada setiap iterasi, pilih angka acak baru, simpan nilai ke dalam tmp, dan tukar nilai.
- Ketika $m = 0$, berarti seluruh elemen dalam array telah teracak.

Tabel 1 1 Proses Perhitungan Pengacakan Manual

No. soal array	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Index	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

No. soal array	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Index	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

No. soal array	21	22	23	24	25
Index	20	21	22	23	24

Kita memiliki 25 soal yang akan ditampilkan dari 100 bank soal dengan urutan pada tabel di atas:

Langkah-langkah pengacakan secara manual yaitu:

Inisialisasi:

- $m = 100$ (jumlah soal)
- Array soal = ['Soal 1', 'Soal 2', 'Soal 3', 'Soal 4', 'Soal 5', 'Soal 6', 'Soal 7', 'Soal 8', 'Soal 9', 'Soal 10', 'Soal 11', 'Soal 12', 'Soal 13', 'Soal 14', 'Soal 15', 'Soal 16', 'Soal 17', 'Soal 18', 'Soal 19', 'Soal 20', 'Soal 21', 'Soal 22', 'Soal 23', 'Soal 24', 'Soal 25']

Iterasi 1:

- Pilih indeks acak antara 0 hingga 24, misal 5
- Tukar 'Soal 6' dengan 'Soal 25'
- Sisa jumlah soal, $m = 24$

Iterasi 2:

- Pilih indeks acak antara 0 hingga 23, misal 11
- Tukar 'Soal 12' dengan 'Soal 24'
- Sisa jumlah soal, $m = 23$

Iterasi 3:

- Pilih indeks acak antara 0 hingga 22, misal 4
- 'Soal 5' dengan 'Soal 23'
- Sisa jumlah soal, $m = 22$

Iterasi 4:

- Pilih indeks acak antara 0 hingga 21, misal 19
- Tukar 'Soal 20' dengan 'Soal 22'
- Sisa jumlah soal, $m = 21$

Iterasi 5:

- Pilih indeks acak antara 0 hingga 20, misal 7

- Tukar 'Soal 8' dengan 'Soal 21'
- Sisa jumlah soal, $m = 20$

Iterasi 6:

- Pilih indeks acak antara 0 hingga 19, misal 8
- Tukar 'Soal 9' dengan 'Soal 20'
- Sisa jumlah soal, $m = 19$

Iterasi 7:

- Pilih indeks acak antara 0 hingga 18, misal 2
- Tukar 'Soal 3' dengan 'Soal 19'
- Sisa jumlah soal, $m = 18$

Iterasi 8:

- Pilih indeks acak antara 0 hingga 17, misal 16
- Tukar 'Soal 17' dengan 'Soal 18'
- Sisa jumlah soal, $m = 17$

Iterasi 9:

- Pilih indeks acak antara 0 hingga 16, misal 1
- Tukar 'Soal 2' dengan 'Soal 17'
- Sisa jumlah soal, $m = 16$

Iterasi 10:

- Pilih indeks acak antara 0 hingga 15, misal 9
- Tukar 'Soal 10' dengan 'Soal 16'
- Sisa jumlah soal, $m = 15$

Iterasi 11:

- Pilih indeks acak antara 0 hingga 14, misal 14
- Tukar 'Soal 15' dengan 'Soal 15'
- Sisa jumlah soal, $m = 14$

Iterasi 12:

- Pilih indeks acak antara 0 hingga 13, misal 12
- Tukar 'Soal 13' dengan 'Soal 14'
- Sisa jumlah soal, $m = 13$

Iterasi 13:

- Pilih indeks acak antara 0 hingga 12, misal 11
- Tukar 'Soal 12' dengan 'Soal 13'
- Sisa jumlah soal, $m = 12$

Iterasi 14:

- Pilih indeks acak antara 0 hingga 11, misal 6
- Tukar 'Soal 7' dengan 'Soal 12'
- Sisa jumlah soal, $m = 11$

Iterasi 15:

- Pilih indeks acak antara 0 hingga 10, misal 5
- Tukar 'Soal 6' dengan 'Soal 11'
- Sisa jumlah soal, $m = 10$

Iterasi 16:

- Pilih indeks acak antara 0 hingga 9, misal 3
- Tukar 'Soal 4' dengan 'Soal 10'
- Sisa jumlah soal, $m = 9$

Iterasi 17:

- Pilih indeks acak antara 0 hingga 8, misal 8
- Tukar 'Soal 9' dengan 'Soal 9'
- Sisa jumlah soal, $m = 8$

Iterasi 18:

- Pilih indeks acak antara 0 hingga 7, misal 0
- Tukar 'Soal 1' dengan 'Soal 8'
- Sisa jumlah soal, $m = 7$

Iterasi 19:

- Pilih indeks acak antara 0 hingga 6, misal 4
- Tukar 'Soal 5' dengan 'Soal 7'
- Sisa jumlah soal, $m = 6$

Iterasi 20:

- Pilih indeks acak antara 0 hingga 5, misal 2

- Tukar 'Soal 3' dengan 'Soal 6'
- Sisa jumlah soal, $m = 5$

Iterasi 21:

- Pilih indeks acak antara 0 hingga 4, misal 4
- Tukar 'Soal 5' dengan 'Soal 5'
- Sisa jumlah soal, $m = 4$

Iterasi 22:

- Pilih indeks acak antara 0 hingga 3, misal 1
- Tukar 'Soal 2' dengan 'Soal 4'
- Sisa jumlah soal, $m = 3$

Iterasi 23:

- Pilih indeks acak antara 0 hingga 2, misal 0
- Tukar 'Soal 1' dengan 'Soal 3'
- Sisa jumlah soal, $m = 2$

Iterasi 24:

- Pilih indeks acak antara 0 hingga 1, misal 1
- Tukar 'Soal 2' dengan 'Soal 2'
- Sisa jumlah soal, $m = 1$

Iterasi 25:

- Tidak ada perubahan, karena hanya tersisa satu elemen.

Hasil Akhir

Array baru = ['Soal 6', 'Soal 12', 'Soal 5', 'Soal 20', 'Soal 8', 'Soal 9', 'Soal 3', 'Soal 21', 'Soal 2', 'Soal 10', 'Soal 19', 'Soal 25', 'Soal 22', 'Soal 16', 'Soal 7', 'Soal 24', 'Soal 13', 'Soal 1', 'Soal 18', 'Soal 23', 'Soal 14', 'Soal 4', 'Soal 11', 'Soal 17', 'Soal 15']

Proses pengacakan dilakukan dengan memulai dari indeks terakhir, di mana setiap elemen dalam array diambil secara acak dan ditukar dengan elemen pada indeks saat ini. Setelah setiap penukaran, elemen yang telah ditukar tidak akan diubah lagi, sehingga menjaga urutan elemen yang sudah terpilih. Proses ini terus diulang hingga

semua elemen dalam array teracak secara menyeluruh. Dalam kasus ini, bank soal terdiri dari 100 soal yang diacak menggunakan algoritma Fisher-Yates Shuffle. Meskipun jumlah soal dalam bank mencapai 100, hanya 25 soal yang akan ditampilkan kepada pengguna dalam aplikasi. Berikut adalah hasil dari proses pengacakan terhadap 100 soal: Soal 5, Soal 66, Soal 74, Soal 30, Soal 29, Soal 34, Soal 96, Soal 3, Soal 84, Soal 21, Soal 63, Soal 10, Soal 26, Soal 31, Soal 35, Soal 86, Soal 88, Soal 65, Soal 60, Soal 71, Soal 91, Soal 93, Soal 28, Soal 79, Soal 62, Soal 8, Soal 6, Soal 15, Soal 23, Soal 77, Soal 69, Soal 54, Soal 45, Soal 42, Soal 57, Soal 68, Soal 97, Soal 49, Soal 94, Soal 81, Soal 83, Soal 72, Soal 22, Soal 46, Soal 51, Soal 43, Soal 2, Soal 90, Soal 12, Soal 27, Soal 4, Soal 44, Soal 48, Soal 32, Soal 64, Soal 67, Soal 7, Soal 59, Soal 100, Soal 95, Soal 76, Soal 14, Soal 17, Soal 20, Soal 99, Soal 40, Soal 53, Soal 85, Soal 39, Soal 73, Soal 18, Soal 38, Soal 50, Soal 37, Soal 19, Soal 9, Soal 1, Soal 58, Soal 11, Soal 13, Soal 75, Soal 41, Soal 82, Soal 56, Soal 25, Soal 80, Soal 78, Soal 92, Soal 52, Soal 16, Soal 55, Soal 98, Soal 87, Soal 89, Soal 24, Soal 47, Soal 36, Soal 70, Soal 33, Soal 61. Melalui proses ini, urutan soal menjadi acak dan tidak dapat diprediksi, namun tetap mempertahankan integritas dan cakupan soal yang tersedia. Algoritma Fisher-Yates Shuffle merupakan metode yang efisien dan telah terbukti efektif untuk menghasilkan distribusi acak yang adil, di mana setiap elemen memiliki peluang yang sama untuk muncul di posisi mana pun dalam hasil akhir.

1.10 Jadwal Penelitian

Tabel 1 2 Jadwal Kegiatan

No.	Kegiatan Penelitian	Jadwal / Bulan						
		Agustus	September	Oktober	November	Desember-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.	<i>Require ment Planning</i>																								
2.	SUP																								
3.	<i>Design</i>																								
4.	<i>Construc tion</i>																								
5.	<i>Cutover</i>																								
6.	SHP																								
7.	Sidang																								

1.11 Sistematika Penelitian

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas tentang latar belakang masalah, identifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, pertanyaan penelitian, dan metodologi penelitian seperti metode pengumpulan data, metode pengembangan sistem, serta metode penyelesaian masalah.

BAB II : LANDASAN TEORITIS

Pada bab ini berisi landasan teori yang menjelaskan tentang teoriteori yang berkaitan dengan bahasan penelitian,

penelitian sebelumnya dan kerangka teoritis yang digunakan untuk perbandingan dalam menemukan solusi penelitian.

BAB III : ANALISA DAN PERANCANGAN

Pada bab ini menjelaskan proses analisis terhadap masalah yang dihadapi serta strategi penyelesaiannya dalam pengembangan aplikasi media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* dengan penerapan Algoritma Fisher Yates Shuffle, beserta perancangan untuk input dan output dari aplikasi yang dibuat.

BAB IV : IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Pada bab ini mencakup implementasi dari perancangan sistem yang telah dihasilkan dari proses analisa dan perancangan, serta evaluasi hasil implementasi sistem tersebut melalui pengujian untuk mengidentifikasi kelemahan dan keunggulan yang dimilikinya.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini merangkum hasil dari semua bab sebelumnya dan saran-saran yang diharapkan dapat memberikan manfaat dalam proses pengembangan yang akan datang.