

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini, teknologi informasi menyebar dengan cepat ke semua aspek kehidupan. Mulai dari kota-kota besar hingga daerah perkotaan (Widi & Rika Rosnelly, 2023). Dengan kemajuan dalam teknologi informasi dan komunikasi, produk teknologi, terutama smartphone, menjadi sangat penting untuk meningkatkan produktivitas sehari-hari. Smartphone beroperasi pada sistem operasi yang berbeda; salah satunya adalah Android, yang merupakan sistem operasi open source berbasis Linux. Kebutuhan di banyak bidang menuntut penggunaan ponsel pintar. Ini termasuk penggunaan smartphone sebagai alat pembelajaran di sekolah. Penggunaan smartphone sebagai alat pembelajaran yang menyenangkan dan menarik bagi guru dan siswa dalam dunia pendidikan bukan hal baru lagi. Untuk pembelajaran yang efektif, variasi dalam pendekatan dan media pembelajaran harus ada untuk memungkinkan berbagai gaya belajar siswa diterima (Candra Kirana & Setiawan Wibisono, 2023). Pembelajaran yang efektif membutuhkan variasi dalam metode dan media pembelajaran untuk mengakomodasi berbagai gaya belajar siswa.

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara (UU No 20 tahun 2003) (Pendidikan & Konseling, 2022). Pendidik di sekolah dasar menggunakan peralatan penunjang edukasi media buku teks dengan gambar untuk menyampaikan materi kepada siswa. Namun, ketergantungan pada satu jenis media ini membatasi spektrum pengalaman belajar siswa. Oleh karena itu, alternatif pembelajaran yang lebih beragam diperlukan untuk mendorong minat siswa dalam belajar.

SD Negeri 1 Rambatan merupakan salah satu pendidikan dengan jenjang sekolah dasar yang tepatnya berada di Dusun Marga Mukti RT.07/RW.03, JL. Desa Rambatan, Kecamatan Ciniru, Kabupaten Kuningan, Jawa Barat 45565. Dalam menjalankan kegiatannya, SDN 1 rambatan berada di bawah naungan kementrian pendidikan dan kebudayaan Republik Indonesia yang memberikan program pendidikan 6 tahun berdasarkan kurikulum. Pada kelas 3(tiga) terdapat mata Pelajaran Pendidikan Agama Islam dan Budi Pekerti yang di dalamnya terdapat materi pembelajaran hukum bacaan tajwid.

Hukum bacaan tajwid adalah aturan dan ketentuan yang menentukan cara yang tepat dan benar dalam membaca serta mengucapkan kalimat-kalimat Al-Qur'an. Karena membaca Al-Qur'an tidak hanya sekadar aktivitas membaca, tetapi harus dilakukan dengan benar sesuai dengan aturan yang telah ditentukan (Oktarina, 2020). Dalam konteks pembelajaran, hukum bacaan tajwid digunakan sebagai alat bantu bagi siswa untuk mengenali dan memahami dasar-dasar bacaan terlebih dahulu. Setelah itu, bacaan mereka diperbaiki secara bertahap melalui bimbingan guru agar sesuai dengan standar pelafalan Al-Qur'an yang benar (DINAS et al., n.d.). Selain membaca Al-Qur'an, penting bagi umat Islam, khususnya siswa pada jenjang pendidikan dasar, untuk memahami hukum bacaan tajwid agar mereka dapat mencapai pemahaman yang mendalam dalam menghafal dan membaca Al-Qur'an dengan benar sesuai dengan hukum-hukumnya.

Kurikulum Merdeka menggarisbawahi pentingnya pembelajaran yang berpusat pada siswa dan berdiferensiasi. Teknologi berperan penting dalam mewujudkan pembelajaran yang berdiferensiasi ini. Dalam konteks pembelajaran hukum bacaan tajwid, teknologi dapat menyediakan berbagai pilihan materi dan aktivitas yang disesuaikan dengan gaya belajar masing-masing siswa. Misalnya, siswa visual dapat belajar melalui audio atau video animasi, sementara siswa kinestetik dapat belajar melalui permainan interaktif. Dengan demikian, setiap siswa dapat belajar sesuai dengan preferensi mereka dan mencapai potensi maksimalnya, sejalan dengan tujuan Kurikulum Merdeka

untuk mengembangkan karakter dan kompetensi yang relevan (Lean et al., 2023).

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan Bapa Didi Sarmadi, S.Pdi, Guru Pendidikan Agama Islam dan Budi Pekerti di SDN 1 Rambatan pada tanggal 28 Agustus 2024, diperoleh informasi bahwa dalam pembelajaran Pendidikan Agama Islam dan Budi Pekerti bahwa belum tersedianya media pembelajaran tambahan berbasis teknologi yang dilengkapi dengan contoh-contoh hukum bacaan tajwid seperti idgham, idzhar, ikhfa, dan qalqalah, menyebabkan siswa kesulitan membedakan hukum bacaan tersebut. Akibatnya, mereka hanya bergantung pada penjelasan dari guru, sehingga mengalami kesulitan dalam memahami hukum bacaan tajwid secara mandiri di luar sekolah. Di samping itu, buku paket yang digunakan saat ini juga menyajikan latihan soal yang terbatas, sehingga siswa tidak memiliki cukup kesempatan untuk berlatih dan mengasah pemahaman mereka tentang hukum bacaan tajwid, yang pada akhirnya berdampak pada rendahnya penguasaan materi oleh siswa. Selain itu, pembelajaran hukum bacaan tajwid di SDN 1 Rambatan dilakukan secara bertahap, dimulai dari pengenalan jenis-jenis hukum bacaan tajwid, dilanjutkan dengan praktik membaca sesuai kaidah tajwid, hingga menulis dan menandai bacaan dalam Al-Qur'an. Namun, siswa kelas 3 baru sampai pada tahap pengenalan hukum bacaan saja.

Berdasarkan hasil *pre-test* yang dilakukan, ditemukan bahwa 72,41% siswa kelas 3 di SDN 1 Rambatan belum mencapai pemahaman terhadap materi hukum bacaan tajwid dalam pembelajaran Pendidikan Agama Islam dan Budi Pekerti. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa masih kesulitan dalam memahami materi yang diajarkan melalui buku paket, sehingga berdampak pada penerapan yang kurang tepat saat membaca Al-Qur'an.

Dengan adanya keterbatasan dalam media pembelajaran saat ini, terdapat kebutuhan akan solusi yang lebih interaktif. Oleh karena itu, pengembangan aplikasi pembelajaran berbasis Android dengan menggunakan algoritma *Fisher-Yates Shuffle* sangat penting untuk meningkatkan efektivitas

pembelajaran hukum bacaan tajwid. Aplikasi ini tidak hanya menyediakan materi yang lebih bervariasi, tetapi juga membantu mengasah kemampuan siswa secara individu dengan soal yang diacak. Dengan demikian, siswa tidak akan mengerjakan soal yang sama secara berulang, melainkan menghadapi variasi soal yang berbeda. Hal ini membantu pemahaman siswa dinilai dengan lebih baik dan meningkatkan kemampuan mereka dalam memahami hukum bacaan tajwid, sebagaimana dibuktikan melalui berbagai penelitian sebelumnya.

Menurut Bendersky, *Fisher-Yates Shuffle* (diambil dari nama Ronald Fisher dan Frank Yates) dan Knuth Shuffle (diambil dari nama Donald Knuth) adalah algoritma yang memungkinkan untuk menghasilkan permutasi acak dari suatu himpunan terhingga dengan tingkat probabilitas yang sama (Ardi Wijaya & Yovi Apridiansyah, 2020).

Beberapa penelitian sebelumnya berjudul “Implementasi Algoritma *Fisher-Yates Shuffle* pada aplikasi belajar huruf hijaiyah”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma ini berhasil diterapkan pada aplikasi belajar huruf hijaiyah untuk mengacak soal kuis sehingga tidak terdapat soal yang sama ditampilkan secara berulang (Irfan Kurniawan & Siti Sauda, 2021)

Muhamad Riyan, juga menyoroti dalam penelitiannya dengan judul "Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Android Pada Pembelajaran Teks Eksposisi" menunjukkan bahwa penggunaan media berbasis Android merupakan langkah efektif untuk meningkatkan kualitas pendidikan yang terus berkembang seiring kemajuan teknologi. Penggunaan media pembelajaran berbasis Android juga dianggap sebagai metode yang fleksibel dalam mendukung proses pembelajaran (Muhamad Riyan, 2021) .

Selanjutnya penelitian oleh Muhammad Fachriza Thoyib Firdaus, Fathia Frazna Az-Zahra, dan Agung Pambudi berjudul “Implementasi Algoritma *Fisher-Yates Shuffle* Dalam Pembuatan Game Edukasi Matematika Untuk Siswa Kelas 3 SD” menunjukkan bahwa *algoritma Fisher-Yates Shuffle* tidak

hanya efektif dalam mengacak soal, tetapi juga dapat meningkatkan pemahaman siswa, dengan peningkatan nilai rata-rata dari 63,1 menjadi 137,2 setelah menggunakan metode ini (Firdaus et al., 2024) .

Kemudian penelitian sebelumnya oleh Yayah Nurasiah, Prily Fitria Aziz, dan Andriyana Pada judul “Media Pembelajaran Ilmu Tajwid Berbasis Android untuk TPA Nurul Hikmah Karawang” bahwa Pengujian pada remaja di Karawang yang tidak fasih mengaji Al-Qur'an menunjukkan bahwa media pembelajaran ini memungkinkan pengguna belajar tajwid secara mandiri melalui contoh tulisan dan audio. Media pembelajaran tajwid berbasis Android memudahkan pengguna mempelajari materi kapan saja dan di mana saja. Beberapa pengguna yang diwawancarai melaporkan ada peningkatan pemahaman tentang tajwid setelah menggunakan media ini (Nurasiah & Azis, 2024)

Terakhir penelitian lainnya Juga menunjukkan bahwa pengacakan menggunakan algoritma *Fisher-Yates Shuffle* memiliki kecepatan pemrosesan yang lebih baik. Hasilnya menunjukkan bahwa algoritma *Fisher-Yates* memiliki waktu proses rata-rata yang 11,768% lebih cepat dibandingkan LCM (Panca Juniawan et al., 2019).

Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa aplikasi pembelajaran berbasis Android yang menggunakan algoritma *Fisher-Yates Shuffle* berpotensi menjadi solusi efektif untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap hukum bacaan tajwid. Algoritma ini menghasilkan urutan soal secara acak dan efisien, sehingga setiap siswa mendapatkan soal yang berbeda, yang diharapkan dapat memperdalam pemahaman mereka.

Dari uraian diatas, peneliti mengangkat masalah ini guna mengambil solusi dalam upaya membangun sebuah aplikasi berbasis android sebagai sarana media pembelajaran alternatif. Oleh karena itu, peneliti mengambil judul **“Rancang Bangun Aplikasi Hukum Bacaan Tajwid Menggunakan**

Algoritma *Fisher-Yates Shuffle* Untuk Pengacakan Soal Evaluasi Pelajaran PAI Berbasis Android (Studi Kasus : SDN 1 Rambatan)”

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dapat disimpulkan masalah yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut :

1. Sebagian besar siswa kelas 3 di SDN 1 Rambatan mengalami kesulitan dalam memahami hukum bacaan tajwid. Hal ini terbukti dari hasil pre-test yang menunjukkan bahwa 72,41% siswa belum mencapai pemahaman yang memadai dalam materi tersebut. Kesulitan ini berdampak pada penerapan tajwid yang kurang tepat saat membaca Al-Qur'an.
2. Belum tersedianya media pembelajaran tambahan berbasis teknologi yang dilengkapi dengan contoh-contoh hukum bacaan tajwid membuat siswa kesulitan membedakan setiap hukum bacaan tersebut. Keterbatasan ini menyebabkan siswa hanya mengandalkan penjelasan dari guru, sehingga mereka kesulitan untuk memahami dan mempelajari materi tersebut secara mandiri di luar sekolah.
3. Buku paket yang digunakan saat ini menyajikan latihan soal yang terbatas, dan kurangnya variasi soal sehingga siswa tidak memiliki cukup kesempatan untuk berlatih dan mengasah pemahaman mereka tentang hukum bacaan tajwid yang dapat mengakibatkan rendahnya pemahaman materi oleh siswa

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang ada, peneliti dapat merumuskan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang dan membangun aplikasi pembelajaran hukum bacaan tajwid berbasis Android sebagai media pembelajaran tambahan yang efektif untuk meningkatkan pemahaman siswa kelas 3 SDN 1 Rambatan secara mandiri?

2. Bagaimana implementasi algoritma *Fisher-Yates Shuffle* dapat diterapkan dalam aplikasi untuk menghasilkan soal-soal evaluasi yang bervariasi dan acak?

1.4 Batasan Masalah

Dalam pembahasan dan permasalahan yang muncul perlu adanya pembatasan masalah atau ruang lingkup kajian agar lebih terarah. Adapun batasan masalah yang akan dibahas adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi ini dibangun untuk mendukung pembelajaran Pendidikan Agama Islam dan Budi Pekerti pada siswa kelas 3 SD, dengan fokus pada hukum bacaan tajwid agar siswa dapat membaca Al-Qur'an sesuai dengan kaidah tajwid yang benar
2. Penelitian ini hanya mencakup hukum bacaan tajwid idhar, idgham, ikhfa, dan qalqalah berdasarkan buku paket Pendidikan Agama Islam dan Budi pekerti, yang ditulis oleh Moh. Ghozali dan Erwin Wasti pada tahun 2022.
3. Aplikasi ini memiliki 4 fitur utama yaitu:
 - 1) Profil
Pengguna dapat melihat data diri mereka berupa nama dan NIS (Nomor Induk Siswa)
 - 2) Materi
Pengguna dapat melihat materi hukum bacaan tajwid berupa teks dan audio.
 - 3) Soal evaluasi
 - Jenis soal yang digunakan berupa pilihan ganda, dan algoritma *Fisher-Yates Shuffle* diterapkan untuk mengacak urutan nomor soal dari bank soal.
 - Aplikasi ini menyediakan bank soal sebanyak 200 soal, terbagi rata menjadi 50 soal untuk setiap materi idzhar, idgham, ikhfa, dan qalqalah. Total soal yang harus diselesaikan siswa sebanyak 25 soal, dimana didalamnya terdapat semua hukum bacaan tajwid, dengan batas waktu pengerjaan 60 menit

- Soal akan ditulis dalam dua format yaitu dalam bentuk teks dan dalam bentuk audio.
- Jika terdapat soal berupa audio, maka siswa diharuskan mendengarkan audio dan kemudian memilih jawaban yang tepat berdasarkan apa yang mereka dengar.
- Pada akhir pengerjaan terdapat jumlah skor yaitu bernilai 4 poin untuk 1 soal, dengan total keseluruhan skor akhir yaitu 100 poin.
- Setelah pengguna menyelesaikan latihan, nilai akan ditampilkan dan disimpan bersama nama pengguna. Hasil penilaian dibagi menjadi beberapa rentang, sebagai berikut :
 - a) 91-100 = Sangat Baik
 - b) 81-90 = Baik
 - c) 75-80 = Cukup
 - d) < 75 = Kurang

Jika siswa memperoleh nilai antara 75 hingga 100, maka mereka termasuk dalam kategori nilai Cukup, Baik, atau Sangat Baik. Namun, jika siswa mendapatkan nilai kurang dari 75, hal ini menunjukkan bahwa mereka belum memahami materi dengan baik dan perlu lebih banyak latihan.

4) History nilai

Pengguna dapat melihat history nilai evaluasi yang sudah dikerjakan untuk membantu melacak kemajuan dan memberikan Gambaran umum tentang seberapa baik memahami materi hukum bacaan tajwid.

4. Dalam aplikasi ini terdapat dua aktor dengan memiliki hak akses masing-masing yaitu :

1) Guru

Guru memiliki hak akses untuk mengelola latihan soal, data siswa, serta melihat riwayat skor siswa, termasuk dalam pembuatan, pengeditan, dan penghapusan. Semua pengelolaan ini dilakukan melalui *platform* berbasis website.

2) Siswa

Siswa memiliki hak akses yaitu dapat mengakses menu login, melihat materi, mengerjakan latihan soal, serta melihat histori nilai dengan *platform* yang digunakan berbasis android.

5. Spesifikasi *Hardware* dan *Software*

1) Berbasis android (siswa)

Software yang digunakan yaitu android studio dengan menggunakan Bahasa pemrograman Kotlin dengan spesifikasi minimum *smartphone* yaitu sistem operasi android *oreo* dan RAM minimal 2GB

2) Berbasis website (guru)

Software yang digunakan yaitu *Visual Studio Code* dengan menggunakan Bahasa pemrograman PHP dan database *MySQL* sebagai penyimpanan data.

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian yang ingin dicapai yaitu:

1. Merancang dan membangun aplikasi pembelajaran hukum bacaan tajwid berbasis Android, yang dilengkapi dengan materi berupa teks dan audio contoh pelafalan, serta soal evaluasi, untuk membantu siswa kelas 3 SDN 1 Rambatan membaca Al-Qur'an sesuai kaidah tajwid.
2. Menerapkan algoritma *fisher-yates shuffle* untuk proses pengacakan soal evaluasi pada pembelajaran hukum bacaan tajwid, untuk meningkatkan pemahaman siswa.

1.6 Manfaat Penelitian

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

1.6.1 Manfaat Teoritis

1. Sebagai upaya pembelajaran dalam mencari solusi untuk memecahkan masalah yang muncul dan dihadapi dalam kehidupan nyata.

2. Mengimplementasikan ilmu tentang pengembangan aplikasi Android yang telah diperoleh selama studi di Fakultas Ilmu Komputer melalui penelitian ilmiah.
3. Memperdalam pemahaman mengenai penerapan algoritma *Fisher-Yates Shuffle* untuk pengacakan soal.

1.6.2 Manfaat Praktis

1. Bagi Guru
Memberikan media pembelajaran tambahan yang digunakan sebagai alat bantu pembelajaran yang interaktif dan efektif, sehingga memudahkan guru dalam mengevaluasi pemahaman siswa secara lebih akurat.
2. Bagi Siswa:
Dengan adanya teknologi ini dapat membantu siswa memahami materi hukum bacaan tajwid dengan cara yang lebih interaktif, sekaligus memberikan kesempatan untuk berlatih secara mandiri dengan variasi soal yang lebih banyak.
3. Bagi Pengembang aplikasi
Penelitian ini memberikan contoh implementasi algoritma *Fisher-Yates Shuffle* dalam dunia pendidikan, yang dapat diadaptasi atau dikembangkan lebih lanjut pada aplikasi pembelajaran lainnya.

1.7 Pertanyaan Penelitian

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

1. Apakah dapat merancang bangun aplikasi hukum bacaan tajwid berbasis android yang digunakan untuk membantu meningkatkan pemahaman siswa pada pembelajaran Pendidikan Agama Islam dan Budi Pekerti?
2. Apakah algoritma *Fisher Yates Shuffle* dapat diimplementasikan untuk mengacak soal dalam evaluasi hukum bacaan tajwid?

1.8 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan hasil analisa di atas, peneliti membuat hipotesis penelitian yaitu :

1. Aplikasi pembelajaran hukum bacaan tajwid untuk SD kelas 3 dapat dijadikan sebagai media pembelajaran tambahan untuk membantu meningkatkan pemahaman siswa terhadap hukum bacaan tajwid pada pembelajaran Pendidikan Agama Islam dan Budi Pekerti.
2. Algoritma *Fisher-Yates Shuffle* dapat diimplementasikan pada aplikasi pembelajaran hukum bacaan tajwid, sehingga soal evaluasi lebih bervariasi untuk meningkatkan pemahaman siswa mengenai hukum bacaan tajwid.

1.9 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian merupakan upaya atau cara ilmiah untuk menyelidiki dan menelusuri suatu permasalahan untuk mendapatkan data yang akan digunakan untuk keperluan penelitian guna memecahkan suatu masalah sehingga dapat ditarik suatu kesimpulan. Peneliti menggunakan beberapa metode untuk menyelesaikan penelitian ini, yaitu:

1.9.1 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dilakukan yaitu sebagai berikut :

1. Wawancara

Menurut buku Pendekatan Kualitatif: telaah dalam metode penelitian ilmiah yang ditulis oleh Dr. Basri Bado, S.Pd., M.Si., “Wawancara merupakan percakapan-percakapan dengan maksud tertentu, percakapan dilaksanakan oleh kedua pihak yaitu pewawancara yang mengajukan pertanyaan dengan yang diwawancarai memberikan jawaban atas pertanyaan itu.” (Dr. Basri Bado, 2021). Pada penelitian ini, peneliti melakukan tanya jawab secara langsung dengan Ibu Munah, M.Pd, selaku kepala sekolah dan Bapak Didi Sarmadi, S.Pdi, selaku Guru Pendidikan Agama Islam dan

Budi Pekerti di SDN 1 Rambatan. Hasil dari wawancara tersebut menerangkan mengenai permasalahan dalam pembelajaran.

2. Studi pustaka

Peneliti melakukan studi pustaka dengan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber yang relevan dengan topik penelitian, termasuk data terkait algoritma Fisher-Yates Shuffle yang diambil dari e-book, jurnal, dan artikel ilmiah. Selain itu, modul ajar (RPP) dan buku paket pembelajaran juga dijadikan sebagai referensi. Informasi yang diperoleh kemudian digunakan untuk mengkaji teori dan pendapat dari berbagai sumber, sehingga diharapkan dapat diperoleh data yang akurat dan mendukung penelitian ini.

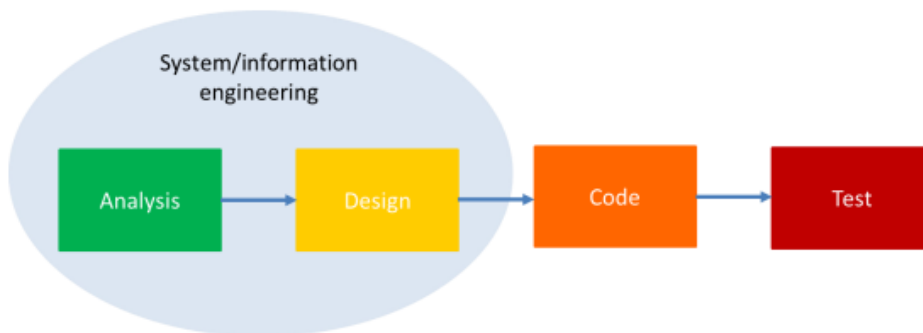
3. *Pre-Test(Observasi)*

“Menurut Purwanto, *pre-test* adalah tes yang dilakukan sebelum proses pembelajaran dimulai, bertujuan untuk mengukur sejauh mana siswa menguasai materi yang akan diajarkan. Dalam konteks ini, *pret-test* berfungsi untuk menilai efektivitas pengajaran.” (Siregar et al., 2023). Peneliti melakukan *pre-test* kepada siswa kelas 3 SDN 1 Rambatan sebagai langkah awal dalam penelitian untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa mengenai hukum bacaan tajwid.

1.9.2 Metode Pengembangan Sistem

Model *Sequential Linear*, yang juga dikenal sebagai *Classic Life Cycle* atau biasa disebut sebagai model *Waterfall*, adalah pendekatan pengembangan perangkat lunak yang dilakukan secara sistematis dan berurutan. Proses ini dimulai dari tingkat sistem secara menyeluruh dan dilanjutkan melalui tahapan-tahapan seperti analisis, perancangan, pengkodean, hingga pengujian (Saputro et al., 2021). Metode ini sangat cocok untuk mengembangkan suatu sistem yang di buat dari awal. Dengan biaya yang relatif murah, serta pengembangan yang sangat cepat, membuat aplikasi dapat dirilis untuk digunakan pengguna (Prayuda et al., 2020).

Model sekuensial linier, yang juga dikenal sebagai model klasik atau model *waterfall*, merupakan pendekatan sistematis dan berurutan dalam pengembangan perangkat lunak. Proses ini biasanya dimulai dari level sistem secara keseluruhan, kemudian dilanjutkan secara bertahap melalui tahapan analisis, perancangan, pengkodean, hingga pengujian. Model ini tergolong dalam kategori model rekayasa perangkat lunak yang umum dan masih banyak digunakan hingga kini. Disebut sekuensial linier karena setiap tahap dilakukan secara berturut-turut, di mana satu tahap harus diselesaikan sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya (Hariyanto et al., 2021). Berikut adalah alur dari model *sequential linear* dapat dilihat pada gambar 1.1 berikut.



Gambar 1. 1 Sequential Linear Model (Hariyanto et al., 2021)

Berdasarkan gambar di atas, dapat dilihat bahwa metode *Sequential Linear* terdiri dari empat tahapan yang perlu dilaksanakan, yaitu:

1. *Analysis*

Tahap ini merupakan langkah awal dalam model sekuensial linier dan memiliki peranan krusial dalam mengumpulkan informasi yang diperlukan untuk memahami cara kerja sistem sesuai dengan harapan. Pada tahap ini, kebutuhan perangkat lunak dan perangkat keras diidentifikasi secara menyeluruh. Data yang diperoleh akan menjadi dasar bagi tahap berikutnya (Hariyanto et al., 2021).

Pada tahap ini, peneliti melakukan pengumpulan dan analisis kebutuhan sistem sebagai fondasi awal dalam proses pengembangan

perangkat lunak. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dengan guru Pendidikan Agama Islam dan Budi Pekerti sebagai narasumber utama. Wawancara ini bertujuan untuk menggali informasi terkait permasalahan yang dihadapi dalam proses pembelajaran hukum bacaan tajwid, termasuk kesulitan siswa dalam memahami hukum bacaan, strategi pengajaran yang telah diterapkan, serta media pembelajaran yang digunakan. Untuk memperkaya data, dilakukan pula *pre-test* kepada siswa guna mengidentifikasi tingkat pemahaman awal mereka terhadap materi hukum bacaan tajwid. Kegiatan ini dilengkapi dengan studi pustaka terhadap dokumen pendukung seperti modul ajar, jurnal, dan buku-buku relevan. Seluruh data yang diperoleh dianalisis secara sistematis untuk disusun menjadi dokumentasi kebutuhan pengguna. Dokumentasi ini berperan penting sebagai acuan dalam tahapan pengembangan selanjutnya guna memastikan bahwa aplikasi yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan nyata di lapangan serta mampu memberikan solusi yang tepat sasaran

2. *Design*

Tahap ini dilakukan dengan pendekatan yang efisien dan efektif untuk menyusun rancangan sistem berdasarkan hasil analisis. Hasil dari tahap ini adalah *blueprint* atau cetak biru yang menjadi acuan dalam implementasi sistem. Selanjutnya, desain tersebut diubah ke dalam bentuk fisik, baik perangkat keras maupun perangkat lunak (Hariyanto et al., 2021).

Pada tahap ini fokus pada desain aplikasi dan perancangan, menggunakan *Unified Modelling Language (UML)* dan *Rich Picture*. Tujuannya adalah untuk menggambarkan alur sistem aplikasi yang akan dibangun. *UML* mencakup beberapa diagram, seperti diagram *use case*, *scenario diagram*, *activity diagram*, *class diagram*, dan *sequence diagram*. Dalam proses ini, guru PAI juga dilibatkan untuk memberikan masukan mengenai fitur-fitur yang relevan dan tampilan

antarmuka yang menarik bagi siswa. Keterlibatan guru bertujuan agar aplikasi yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan dan preferensi pengguna akhir, yaitu siswa SD kelas 3.

3. *Coding*

Coding adalah proses penerjemahan desain sistem ke dalam bentuk perangkat lunak dengan menggunakan bahasa pemrograman tertentu (Hariyanto et al., 2021).

Di tahap ini juga dijelaskan bagaimana implementasi perangkat lunak digunakan dalam pembuatan aplikasi. Peneliti menggunakan bahasa pemrograman Kotlin dan Android Studio untuk merancang aplikasi berbasis Android bagi siswa, serta memanfaatkan bahasa pemrograman PHP dan menggunakan Visual Studio Code untuk membangun aplikasi berbasis website bagi guru.

4. *Testing*

Testing merupakan tahap yang dilakukan setelah seluruh komponen perangkat lunak selesai dikembangkan. Pada tahap ini, sistem diuji untuk memastikan bahwa tidak terdapat kesalahan (bug) serta bahwa seluruh fungsionalitas berjalan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan pada tahap perancangan (Hariyanto et al., 2021).

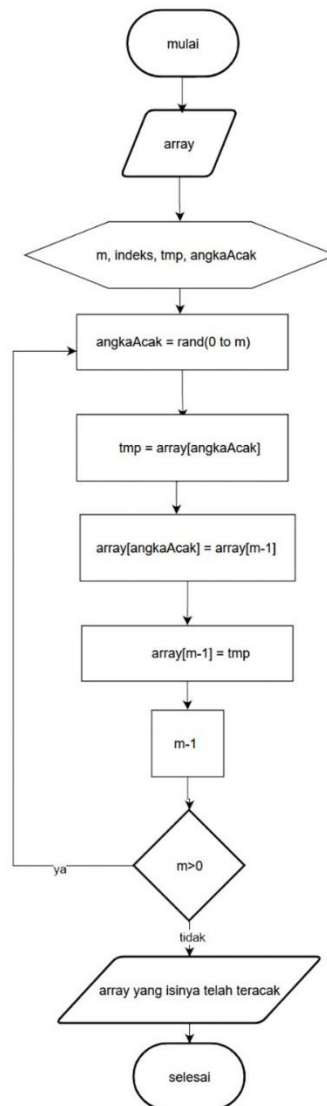
Pengujian ini melibatkan dua metode utama, yaitu *black box testing* dan *white box testing*. *Black box testing* berfokus pada pengujian fungsi aplikasi dari perspektif pengguna akhir, tanpa memperhatikan struktur internal kode, dengan tujuan memastikan fitur bekerja sesuai harapan berdasarkan input dan output. Sementara itu, *white box testing* memeriksa struktur internal dan logika program untuk memastikan setiap baris kode berfungsi dengan benar dan tidak ada kesalahan logika. Penggunaan kedua metode ini membantu meminimalkan kesalahan dan memastikan aplikasi berfungsi optimal secara fungsional dan teknis.

1.9.3 Metode Penyelesaian Masalah

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. (Marcellio & Hermawan, 2023). Permutasi yang dihasilkan oleh algoritma ini muncul dengan probabilitas yang sama. Ada dua jenis algoritma *Fisher Yates*, yaitu versi orisinal dan versi modern. Dalam pembuatan aplikasi, metode modern lebih sering digunakan karena dapat menghasilkan variasi yang lebih banyak dalam pengacakan data menggunakan sistem komputerisasi (Muliono, 2023). Secara keseluruhan, algoritma ini bertujuan untuk menciptakan pengacakan yang benar-benar adil dan acak. Penjelasan dasar yang diberikan untuk menghasilkan permutasi acak adalah sebagai berikut:

1. Input array
2. Inisialisasi variable m sebagai Panjang array, index, tmp dan angka acak
3. ambil satu angka secara acak dari index ke-0 s.d m simpan ke variabel angka acak
4. tentukan nilai variabel tmp dari variabel array dengan index angka acak
5. tentukan nilai array index angkaAcak dari array index terakhir
6. tentukan nilai array index terakhir dari tmp
7. m-1
8. jika $m > 0$ maka Kembali ke pengacakan
9. jika tidak maka menampilkan array yang sudah teracak
10. selesai

Range adalah jumlah angka yang belum terpilih, *roll* adalah angka acak yang terpilih, *scratch* adalah daftar angka yang belum terpilih, *result* adalah hasil permutasi yang akan didapatkan.



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

Contoh perhitungan pengacakan manual algoritma *fisher-yates shuffle*

Misal terdapat soal berupa pilihan ganda dengan jumlah 50 soal (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26, 27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49, 50) yang akan diacak.

Iterasi 1:

1. Angka acak (indeks ke-0 s.d 50) (catatan : index diambil secara acak)
angka acak = 18
2. tmp = array[angka acak]
tmp = array[18]
tmp = 19
3. array[angka acak] = array[index terakhir]
array[18] = array[49]
array[18] = 50
4. array[49] = tmp
array[49] = 19
hasil (3) → array[18] = 50
hasil (4) → array[49] = 19

Hasil iterasi 1 :

Tabel 1. 1 Pengacakan Manual Algoritma Fisher-Yates Shuffle (Nurhayati, 2019)

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	50	20
Index	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

No soal (array)	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Index	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29

No soal (array)	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Index	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39

No soal (array)	41	42	43	44	45	46	47	48	49	19
Index	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49

Iterasi 2:

1. Angka acak (indeks ke-0 s.d 17 dan 19 s.d 49) (catatan : karena index ke-18 sudah diambil pada iterasi)
angka acak = 28
2. $\text{tmp} = \text{array}[\text{angka acak}]$
 $\text{tmp} = \text{array}[28]$
 $\text{tmp} = 29$
3. $\text{array}[\text{angka acak}] = \text{array}[\text{index terakhir}]$
 $\text{array}[28] = \text{array}[49]$
 $\text{array}[28] = 19$
4. $\text{array}[49] = \text{tmp}$
 $\text{array}[49] = 29$
hasil (3) $\rightarrow \text{array}[28] = 19$
hasil (4) $\rightarrow \text{array}[49] = 29$

Hasil iterasi 2 :

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	50	20
Index	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

No soal (array)	21	22	23	24	25	26	27	28	19	30
Index	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29

No soal (array)	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Index	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39

No soal (array)	41	42	43	44	45	46	47	48	49	29
Index	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49

Iterasi 3 :

1. Angka acak (indeks ke-0 s.d 17 dan 19 s.d 27, dan 29 s.d 49)
(catatan : karena index ke-18 sudah diambil pada iterasi ke 1 dan indeks ke- 28 sudah diambil pada iterasi ke 2)
angka acak = 7
2. $tmp = array[angka\ acak]$
 $tmp = array[7]$
 $tmp = 8$
3. $array[angka\ acak] = array[index\ terakhir]$
 $array[7] = array[49]$
 $array[7] = 29$
4. $array[49] = tmp$
 $array[49] = 8$
hasil (3) $\rightarrow array[7] = 29$
hasil (4) $\rightarrow array[49] = 8$

Hasil Iterasi 3 :

No soal (array)	1	2	3	4	5	6	7	29	9	10
Index	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

No soal (array)	11	12	13	14	15	16	17	18	50	20
Index	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

No soal (array)	21	22	23	24	25	26	27	28	19	30
Index	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29

No soal (array)	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Index	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39

No soal (array)	41	42	43	44	45	46	47	48	49	8
Index	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49

Itersai 4 – 25

Range	Roll	Scratch	Result
1-48			19,29,8
1-47	13	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,8,14,15, 16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26, 27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37, 38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48, 49,13	13,19,29,8
1-46	40	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,8,14,15, 16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26, 27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37, 38,39,13,41,42,43,44,45,46,47,48, 49,40	40,13,19,29,8
1-45	22	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,8,14,15, 16,17,18,19,20,21,40,23,24,25,26, 27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37, 38,39,13,41,42,43,44,45,46,47,48, 49,22	22,40,13,19,29,8
1-44	36	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,8,14,15, 16,17,18,19,20,21,40,23,24,25,26, 27,28,29,30,31,32,33,34,35,22,37, 38,39,13,41,42,43,44,45,46,47,48, 49,36	36, 22,40,13,19,29,8

1-43	15	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,8,14, 36 , 16,17,18,19,20,21,40,23,24,25,26, 27,28,29,30,31,32,33,34,35,22,37, 38,39,13,41,42,43,44,45,46,47,48, 49,15	15, 36, 22,40,13,19, 29,8
1-42	1	15 ,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,8,14,36, 16,17,18,19,20,21,40,23,24,25,26, 27,28,29,30,31,32,33,34,35,22,37, 38,39,13,41,42,43,44,45,46,47,48, 49,1	1, 15, 36, 22,40,13, 19,29,8
1-41	45	15,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,8,14,36, 16,17,18,19,20,21,40,23,24,25,26, 27,28,29,30,31,32,33,34,35,22,37, 38,39,13,41,42,43,44, 1 ,46,47,48, 49,45	45, 1, 15, 36, 22,40, 13,19,29,8
1-40	27	15,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,8,14,36, 16,17,18,19,20,21,40,23,24,25,26, 45 ,28,29,30,31,32,33,34,35,22,37, 38,39,13,41,42,43,44,1,46,47,48, 49,27	27,45, 1, 15, 36, 22, 40,13,19,29,8
1-39	9	15,2,3,4,5,6,7,8, 27 ,10,11,12,8,14,36, 16,17,18,19,20,21,40,23,24,25,26, 45,28,29,30,31,32,33,34,35,22,37, 38,39,13,41,42,43,44,1,46,47,48, 49,9	9, 27, 45, 1, 15, 36, 22,40,13,19,29,8
1-38	19	15,2,3,4,5,6,7,8,27,10,11,12,8,14,36, 16,17,18, 9 ,20,21,40,23,24,25,26, 45,28,29,30,31,32,33,34,35,22,37, 38,39,13,41,42,43,44,1,46,47,48, 49,19	19, 9, 27, 45, 1, 15, 36, 22,40,13,19,29,8

1-37	34	15,2,3,4,5,6,7,8,27,10,11,12,8,14,36, 16,17,18,9,20,21,40,23,24,25,26, 45,28,29,30,31,32,33,19,35,22,37, 38,39,13,41,42,43,44,1,46,47,48, 49,34	34, 19, 9, 27, 45, 1, 15, 36, 22,40,13,19, 29,8
1-36	48	15,2,3,4,5,6,7,8,27,10,11,12,8,14,36, 16,17,18,9,20,21,40,23,24,25,26, 45,28,29,30,31,32,33,19,35,22,37, 38,39,13,41,42,43,44,1,46,47,34, 49,48	48, 34, 19, 9, 27, 45, 1, 15, 36, 22,40,13, 19,29,8
1-35	5	15,2,3,4,48,6,7,8,27,10,11,12,8,14,36, 16,17,18,9,20,21,40,23,24,25,26, 45,28,29,30,31,32,33,19,35,22,37, 38,39,13,41,42,43,44,1,46,47,34, 49,5	48, 34, 19, 9, 27, 45, 1, 15, 36, 22,40,13, 19,29,8
1-34	30	15,2,3,4,48,6,7,8,27,10,11,12,8,14,36, 16,17,18,9,20,21,40,23,24,25,26, 45,28,29,5,31,32,33,19,35,22,37, 38,39,13,41,42,43,44,1,46,47,34, 49,30	30, 48, 34, 19, 9, 27, 45, 1, 15, 36, 22,40, 13,19,29,8
1-33	11	15,2,3,4,48,6,7,8,27,10,30,12,8,14,36,1 6,17,18,9,20,21,40,23,24,25,26,45, 28,29,5,31,32,33,19,35,22,37,38,39, 13,41,42,43,44,1,46,47,34,49,11	11, 30, 48, 34, 19, 9, 27, 45, 1, 15, 36, 22, 40,13,19,29,8
1-32	26	15,2,3,4,48,6,7,8,27,10,30,12,8,14,36, 16,17,18,9,20,21,40,23,24,25,11, 45,28,29,5,31,32,33,19,35,22,37, 38,39,13,41,42,43,44,1,46,47,34, 49,26	26, 11, 30, 48, 34, 19, 9, 27, 45, 1, 15, 36, 22,40,13,19,29,8

1-31	17	15,2,3,4,48,6,7,8,27,10,30,12,8,14,36, 16,26,18,9,20,21,40,23,24,25,11, 45,28,29,5,31,32,33,19,35,22,37, 38,39,13,41,42,43,44,1,46,47,34, 49,17	17, 26, 11, 30, 48, 34, 19, 9, 27, 45, 1, 15, 36, 22,40,13,19, 29,8
1-30	21	15,2,3,4,48,6,7,8,27,10,30,12,8,14,36, 16,26,18,9,20,17,40,23,24,25,11, 45,28,29,5,31,32,33,19,35,22,37, 38,39,13,41,42,43,44,1,46,47,34, 49,21	21, 17, 26, 11, 30, 48, 34, 19, 9, 27, 45, 1, 15, 36, 22,40,13, 19,29,8
1-29	32	15,2,3,4,48,6,7,8,27,10,30,12,8,14,36, 16,26,18,9,20,17,40,23,24,25,11, 45,28,29,5,31,21,33,19,35,22,37, 38,39,13,41,42,43,44,1,46,47,34, 49,32	32, 21, 17, 26, 11, 30, 48, 34, 19, 9, 27, 45, 1, 15, 36, 22,40, 13,19,29,8
1-28	3	15,2,32,4,48,6,7,8,27,10,30,12,8,14,36, 16,26,18,9,20,17,40,23,24,25,11, 45,28,29,5,31,21,33,19,35,22,37, 38,39,13,41,42,43,44,1,46,47,34, 49,3	3, 32, 21, 17, 26, 11, 30, 48, 34, 19, 9, 27, 45, 1, 15, 36, 22,40, 13,19,29,8
1-27	38	15,2,32,4,48,6,7,8,27,10,30,12,8,14,36, 16,26,18,9,20,17,40,23,24,25,11, 45,28,29,5,31,21,33,19,35,22,37, 3,39,13,41,42,43,44,1,46,47,34, 49,38	38, 3, 32, 21, 17, 26, 11, 30, 48, 34, 19, 9, 27, 45, 1, 15, 36, 22, 40,13,19,29,8
1-26	24	15,2,32,4,48,6,7,8,27,10,30,12,8,14,36, 16,26,18,9,20,17,40,23,38,25,11, 45,28,29,5,31,21,33,19,35,22,37, 3,39,13,41,42,43,44,1,46,47,34, 49,24	24, 38, 3, 32, 21, 17, 26, 11, 30, 48, 34, 19, 9, 27, 45, 1, 15, 36, 22,40,13,19,29,8

Berdasarkan hasil pengacakan array diatas, terdapat 50 soal latihan yang akan di acak, namun hanya 25 soal yang akan ditampilkan. Maka, soal yang akan ditampilkan berdasarkan hasil pengacakan di atas adalah : 24, 38, 3, 32, 21, 17, 26, 11, 30, 48, 34, 19, 9, 27, 45, 1, 15, 36, 22,40,13,19,29,8

1.11 Sistematika Penelitian

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini Bab ini berisi pengantar tentang penelitian, mencakup latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan metode penelitian serta sistematika penulisan

BAB II : LANDASAN TEORITIS

Pada bab ini berisi teori, konsep, atau penelitian terdahulu yang menjadi dasar atau rujukan untuk penelitian yang dilakukan.

BAB III : ANALISA DAN PERANCANGAN

Pada bab ini membahas proses perancangan yang dilakukan, mencakup perancangan sistem serta perancangan aplikasi.

BAB IV : IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Pada bab ini berisi tentang implementasi dari perancangan yang telah dibuat, sekaligus menguji aplikasi yang telah dikembangkan untuk mengidentifikasi kelebihan dan kekurangannya.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan mengenai keseluruhan aplikasi yang telah dibuat, serta memberikan saran untuk penelitian selanjutnya guna mendukung pengembangannya.