



Jurnal SANTI (Sistem Informasi dan Teknologi Informasi)
Vol.5 No.2 Tahun 2026
DOI: <https://doi.org/10.58794/santi.v5i2.2171>

Pengembangan Media Pembelajaran Huruf Hijaiyah Berbasis Web Menggunakan Algoritma *Fisher-Yates Shuffle* di Taam Riyadlul Quran

Dede Abdul Rosyid¹, Dede Rizal Nursamsi²

^{1,2} Universitas Cipasing Tasikmalaya

e-mail: dedeabdulrosyid426@gmail.com, dederizalnursamsi@uncip.ac.id

(Received : 17 Mei 2026; Revised: 8 Juni 2026; Accepted: 15 Juni 2026; Available online: 26 Juni 2026)

Abstrak

Pembelajaran hijaiyah di TAAM Riyadlul Qur'an masih menggunakan metode konvensional melalui papan tulis dan penjelasan langsung dari guru, sehingga proses pembelajaran kurang interaktif dan siswa cenderung mudah merasa bosan. Penelitian ini bertujuan mengembangkan media pembelajaran hijaiyah berbasis web dengan menerapkan algoritma Fisher-Yates Shuffle pada fitur kuis dan tebak huruf untuk menciptakan pembelajaran yang lebih menarik dan variatif. Metode yang digunakan adalah waterfall yang meliputi analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, dan deployment. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran berhasil dikembangkan sesuai kebutuhan pengguna, sedangkan algoritma Fisher-Yates Shuffle mampu menghasilkan urutan soal yang berbeda pada setiap percobaan. Hasil pengujian blackbox memperoleh tingkat keberhasilan 100%, yang menunjukkan seluruh fitur sistem berfungsi sesuai rancangan. Selain itu, pengujian User Acceptance Testing (UAT) memperoleh tingkat penerimaan sebesar 91% dari 4 guru dan 92,7% dari 20 siswa. Dengan demikian, media pembelajaran yang dikembangkan layak digunakan sebagai sarana pembelajaran yang interaktif serta mampu meningkatkan ketertarikan siswa dalam mempelajari hijaiyah.

Kata kunci: Media Pembelajaran, Hijaiyah, Algoritma Fisher-Yates Shuffle, Waterfall, UAT

Abstract

Hijaiyyah letter learning at TAAM Riyadlul Qur'an is still conducted using conventional methods through whiteboards and direct instruction from teachers, resulting in a less interactive learning process and causing students to become easily bored. This study aims to develop a web-based Hijaiyyah learning media by implementing the Fisher-Yates Shuffle algorithm in the quiz and letter-guessing features to create a more engaging and varied learning experience. The development process employed the Waterfall method, which consists of requirements analysis, system design, implementation, testing, and deployment stages. The results indicate that the learning media was successfully developed according to user requirements, while the Fisher-Yates Shuffle algorithm effectively generated different question sequences in each attempt. Black Box testing achieved a 100% success rate, indicating that all system features functioned according to the designed specifications. Furthermore, User Acceptance Testing (UAT) obtained acceptance rates of 91% from teachers and 92.7% from students. Therefore, the developed learning media is considered feasible as an interactive and effective learning tool.

Keywords: *Learning Media, Hijaiyah Letters, Fisher Yates-Shuffle Algorithm, Waterfall, UAT*

1. Pendahuluan

Tren pendidikan yang memanfaatkan teknologi sedang mengalami lonjakan dramatis, khususnya di kalangan generasi muda yang jauh lebih akrab dengan konten interaktif ketimbang pendekatan tradisional. Pembelajaran hijaiyah masih menghadapi berbagai kendala, terutama karena proses pembelajaran umumnya menggunakan metode konvensional seperti buku dan penjelasan guru. Kondisi tersebut menyebabkan siswa mudah merasa bosan dan kurang aktif dalam belajar. Selain itu, minimnya penggunaan media pembelajaran interaktif membuat siswa mengalami kesulitan dalam mengenali, membedakan, dan melafalkan hijaiyah dengan benar [1].

Kondisi tersebut juga ditemukan di TAAM Riyadlul Qur'an, di mana pembelajaran hijaiyah masih menggunakan metode konvensional melalui papan tulis dan penjelasan langsung dari guru. Kondisi ini menyebabkan proses pembelajaran kurang interaktif sehingga siswa cenderung mudah merasa bosan. Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran berbasis teknologi yang lebih menarik dan interaktif untuk meningkatkan minat serta pemahaman siswa dalam mempelajari hijaiyah. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa integrasi gamifikasi dalam pembelajaran sangat efektif dalam meningkatkan motivasi, keterlibatan, dan hasil belajar siswa dibandingkan metode pembelajaran konvensional [2]. Penelitian [3] juga menyatakan bahwa *game* edukasi merupakan salah satu media pembelajaran yang efektif karena mampu mengombinasikan unsur interaktivitas dengan tampilan visual yang menarik. Perpaduan kedua elemen tersebut dapat mendorong peningkatan motivasi, minat, dan keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran. Selain itu, penggunaan *game* edukasi juga berkontribusi dalam mengurangi tingkat kejenuhan siswa, sehingga kegiatan belajar menjadi lebih menyenangkan, menarik, serta memudahkan siswa dalam memahami materi yang disampaikan.

Pendekatan pembelajaran konvensional yang masih bergantung pada peran guru dan buku teks cenderung membuat siswa cepat merasa jenuh dalam proses belajar [4]. Selain itu, metode pembelajaran tatap muka yang masih dominan digunakan di sekolah dasar memiliki keterbatasan akses bagi siswa untuk belajar secara mandiri di luar jam sekolah [5]. Alat bantu pengajaran yang digunakan juga masih minim unsur interaktif sehingga minat dan semangat belajar siswa belum mencapai potensi maksimal. Di sisi lain, perkembangan teknologi dan meningkatnya penggunaan *smartphone Android* menyebabkan minat membaca buku pada anak semakin berkurang [6]. Pengenalan huruf hijaiyah pun dilakukan tidak hanya dengan menggunakan buku, atau kertas dengan tulisan saja, tetapi agar pembelajaran pengenalan huruf hijaiyah dapat diminati anak dan dapat menciptakan kegiatan pembelajaran yang menyenangkan, diperlukannya media menarik yang dapat menarik perhatian anak, serta menciptakan kesenangan saat kegiatan pengenalan huruf hijaiyah [7]. Diperlukan media pembelajaran digital yang lebih interaktif agar proses belajar menjadi lebih menarik, mudah dipahami, dan tidak membosankan bagi siswa [8]. Selain itu, untuk meningkatkan minat anak-anak dalam mempelajari Al-Qur'an, diperlukan media pembelajaran dan memanfaatkan teknologi sebagai sarana pendukung pembelajaran. Salah satu bentuk media pembelajaran yang dapat digunakan adalah *game* edukatif yang menggabungkan unsur pembelajaran dan hiburan sehingga mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik [9].

Beberapa penelitian terdahulu, telah mengembangkan media pembelajaran huruf hijaiyah berbasis teknologi. Penelitian [10] menyediakan fitur pengenalan huruf dan audio tanpa dilengkapi kuis maupun sistem penilaian untuk mengukur tingkat pemahaman siswa. Sementara itu, penelitian [11], telah menerapkan algoritma Fisher-Yates Shuffle pada kuis, namun belum menyediakan batasan waktu pengerjaan sebagai salah satu bentuk evaluasi kemampuan siswa. Selain itu, media pembelajaran huruf hijaiyah berbasis web mengintegrasikan materi pembelajaran, kuis, tebak huruf, papan skor, dan algoritma pengacakan soal, serta batasan waktu pengerjaan dalam satu sistem yang terintegrasi masih belum banyak ditemukan. Selain itu, penelitian [12] telah mengimplementasikan algoritma *Fisher-Yates Shuffle* pada media

pembelajaran berbasis android, namun belum dikembangkan pada platform web. Berdasarkan hasil kajian terhadap penelitian terdahulu, masih terdapat celah penelitian, yaitu belum tersedianya media pembelajaran huruf hijaiyah berbasis web yang mengintegrasikan materi pembelajaran, fitur tebak huruf, kuis, papan skor, batasan waktu pengerjaan, serta algoritma *Fisher-Yates Shuffle* dalam satu sistem terpadu.

Kebaruan yang ditawarkan dalam penelitian ini terletak pada pengembangan media pembelajaran huruf hijaiyah berbasis web yang mengintegrasikan berbagai fitur pembelajaran dan evaluasi ke dalam satu sistem yang terpadu. Sistem tersebut mencakup penyajian materi, fitur tebak huruf, kuis interaktif, papan skor, penerapan batasan waktu pengerjaan, serta implementasi algoritma *Fisher-Yates Shuffle* untuk menghasilkan pengacakan soal yang lebih bervariasi. Selain menghadirkan pengalaman belajar yang lebih interaktif, media pembelajaran yang dikembangkan juga memiliki keunggulan dalam hal aksesibilitas karena dapat digunakan melalui berbagai perangkat yang terhubung ke internet. Karakteristik tersebut menjadikan penelitian ini berbeda dari penelitian sebelumnya yang umumnya masih berorientasi pada *platform mobile* dan belum mengintegrasikan seluruh fitur tersebut dalam satu media pembelajaran. Dengan demikian, penelitian tidak hanya berfokus pada penyampaian materi pembelajaran, tetapi juga menghadirkan mekanisme evaluasi dan variasi soal yang lebih interaktif dibandingkan penelitian sebelumnya.

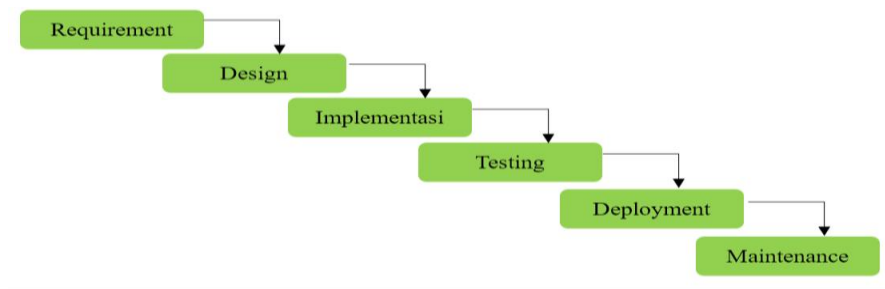
Pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi dapat dilakukan melalui aplikasi berbasis web yang menyediakan materi, latihan soal interaktif, dan penilaian otomatis. Media pembelajaran berbasis web memiliki keunggulan karena dapat diakses dengan mudah melalui berbagai perangkat yang terhubung dengan internet [5]. Selain itu, penerapan algoritma pada media pembelajaran interaktif juga dinilai mampu meningkatkan keterlibatan pengguna. Salah satu algoritma yang dapat digunakan adalah *Fisher-Yates Shuffle*, yaitu algoritma pengacakan yang memiliki metode sederhana dengan kompleksitas optimal [13]. Algoritma ini efektif digunakan untuk mengacak soal maupun pilihan jawaban sehingga dapat mengurangi pengulangan soal dalam satu sesi pembelajaran [11]. Algoritma *Fisher-Yates Shuffle* digunakan karena algoritma ini lebih baik untuk melakukan metode pengacakan atau juga bisa bertujuan untuk metode pengacakan angka, dengan waktu eksekusi metode yang tidak lama serta tidak memakan waktu pada saat melakukan suatu pengacakan [13].

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana mengembangkan aplikasi pembelajaran hijaiyah berbasis web menggunakan metode *Waterfall* dan bagaimana implementasi algoritma *Fisher-Yates Shuffle* dalam aplikasi media pembelajaran huruf hijaiyah berbasis web agar dapat meningkatkan interaktivitas dan variasi soal latihan bagi siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran huruf hijaiyah berbasis web yang interaktif dengan menerapkan algoritma *Fisher-Yates Shuffle* pada fitur kuis dan tebak huruf. Penelitian ini memberikan kontribusi dengan menghasilkan media pembelajaran yang dapat membantu siswa memahami huruf hijaiyah secara lebih menarik dan interaktif, serta menjadi referensi bagi pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi serupa pada lembaga pendidikan Al-Qur'an lainnya.

2. Metode Penelitian

2.1 Metode Pengembangan Sistem

Penelitian ini menggunakan metode *waterfall* dalam pengembangan media pembelajaran huruf hijaiyah dengan beberapa 5 tahapan di antaranya, 1. Tahap analisis kebutuhan (*Requirement*), 2. Perancangan (*Design*), 3. Implementasi (*Implementation*), 4. Pengujian (*Testing*), dan 5. Penerapan (*Deployment*). Tahap pemeliharaan (*Maintenance*) tidak dilakukan karena penelitian ini berfokus pada proses pengembangan, implementasi, dan pengujian sistem hingga siap digunakan oleh pengguna.

Gambar 1. Metode *Waterfall*

Model *waterfall* sering disebut sebagai siklus hidup pengembangan klasik (*classic life cycle*), yang mencakup lima fase pokok: analisis persyaratan, perancangan sistem, pelaksanaan kode, penggabungan serta pengujian, diikuti oleh tahap pengoperasian dan perawatan berkelanjutan[14]. Berikut penjelasan dari gambar 1. :

1. Tahap analisis kebutuhan (*Requirement*)

Tahap *requirement* merupakan tahapan awal dalam pengembangan sistem yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis kebutuhan pengguna serta kebutuhan sistem. Pada tahap ini dilakukan pengumpulan *informasi* mengenai permasalahan, tujuan sistem, fitur yang diperlukan, serta kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak agar sistem yang dikembangkan dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna

2. Perancangan (*Design*)

Tahap *design* merupakan proses perancangan sistem yang dilakukan berdasarkan hasil analisis kebutuhan pada tahap sebelumnya. Pada tahap ini dilakukan penyusunan struktur sistem, perancangan database, antarmuka pengguna, alur proses, serta fitur aplikasi yang akan dikembangkan sehingga dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai sistem yang akan dibangun.

3. Implementasi (*Implementation*)

Tahap *implementation* merupakan proses penerapan hasil rancangan sistem ke dalam bentuk aplikasi melalui penulisan kode program dengan menggunakan bahasa pemrograman tertentu. Pada tahap ini, seluruh fitur dan fungsi sistem mulai dikembangkan berdasarkan desain yang telah dirancang sebelumnya sehingga sistem dapat beroperasi dengan baik dan memenuhi kebutuhan pengguna.

4. Pengujian (*Testing*)

Tahap *testing* merupakan proses pengujian sistem yang dilakukan untuk memastikan seluruh fitur dan fungsi aplikasi dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan. Pada tahap ini dilakukan pemeriksaan terhadap kemungkinan terjadinya kesalahan, bug, maupun kendala pada sistem sehingga perbaikan dapat dilakukan sebelum aplikasi digunakan oleh pengguna.

5. Penerapan (*Deployment*)

Tahap *deployment* merupakan proses penerapan sistem ke lingkungan pengguna setelah seluruh tahapan pengujian selesai dilakukan. Pada tahap ini aplikasi dipasang dan dijalankan agar pengguna dapat mengakses serta menggunakan seluruh fitur dan fungsi yang tersedia sesuai dengan tujuan pengembangan sistem.

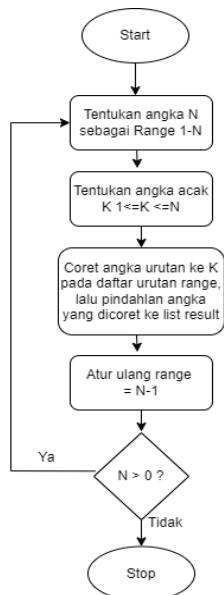
6. Pemeliharaan (*Maintenance*)

Tahap *maintenance* merupakan tahap pemeliharaan sistem yang dilakukan setelah aplikasi digunakan oleh pengguna. Pada tahap ini dilakukan perbaikan terhadap kesalahan yang ditemukan, pembaruan fitur, peningkatan keamanan sistem, serta pengembangan aplikasi agar sistem tetap berfungsi dengan optimal dan mampu menyesuaikan kebutuhan pengguna yang terus berkembang. Namun, tahap *maintenance* tidak dilaksanakan dalam penelitian ini karena ruang lingkup penelitian hanya mencakup analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, dan *deployment* sistem hingga siap digunakan. Oleh

karena itu, proses pemeliharaan dan pengembangan sistem setelah implementasi tidak termasuk dalam tahapan yang diteliti.

2.2 Metode Pengembangan Pembelajaran

Penelitian menerapkan algoritma *Fisher-Yates Shuffle* sebagai metode pengacakan soal pada media pembelajaran berbasis web guna menghasilkan susunan soal yang lebih bervariasi dan interaktif. Tahapan proses pengacakan yang dilakukan oleh algoritma tersebut dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Implementasi Algoritma

Gambar 2. menunjukkan mekanisme pengacakan data menggunakan algoritma *Fisher-Yates Shuffle* yang diawali dengan penentuan nilai N sebagai batas jumlah data atau angka yang akan diacak, yaitu dari 1 hingga N. Selanjutnya algoritma akan memilih nilai K secara acak pada rentang $1 \leq K \leq N$, kemudian data pada posisi ke-K diambil dan dipindahkan ke dalam list result sebagai hasil proses pengacakan. Setelah data dipilih, nilai N akan dikurangi menjadi $N = N - 1$ untuk memastikan data yang telah diambil tidak digunakan kembali pada proses berikutnya. Tahapan tersebut dilakukan secara berulang selama nilai N masih lebih besar dari 0 hingga seluruh data berhasil tersusun secara acak di dalam list result. Dengan mekanisme tersebut, algoritma *Fisher-Yates Shuffle* mampu menghasilkan susunan data acak dengan peluang kemunculan yang sama pada setiap kemungkinan urutan. Untuk memperjelas proses implementasi algoritma dalam sistem, langkah pengacakan soal dapat direpresentasikan dalam bentuk *pseudocode* sebagai berikut:

Algoritma 1. *Fisher-Yates Shuffle*

Input : Bank soal sesuai jenis permainan

Output : Urutan soal yang telah diacak

1. Ambil bank soal berdasarkan jenis permainan yang dipilih.
2. Tentukan jumlah seluruh soal (N).
3. Pilih angka acak K dengan rentang 1 sampai N.
4. Ambil soal pada posisi K.
5. Pindahkan soal tersebut ke daftar hasil pengacakan (*Result*).
6. Hapus soal yang telah dipilih dari bank soal.
7. Kurangi nilai N sebanyak 1.
8. Ulangi langkah 3 sampai langkah 7 hingga $N = 0$.
9. Tampilkan urutan soal yang telah diacak.

Berdasarkan Algoritma 1. mekanisme pengacakan diawali dengan pemilihan soal secara acak dari bank soal yang disesuaikan dengan jenis permainan yang dipilih oleh pengguna, baik fitur Tebak Huruf maupun Kuis. Setiap soal yang terpilih kemudian ditempatkan ke dalam daftar hasil pengacakan dan secara bersamaan dihapus dari kumpulan soal awal agar tidak terpilih kembali pada proses berikutnya. Tahapan tersebut dilakukan secara berulang hingga seluruh soal dalam bank soal berhasil diproses dan tersusun dalam urutan yang baru. Urutan soal yang telah dihasilkan dari proses pengacakan selanjutnya digunakan sebagai dasar penyajian soal kepada pengguna selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Dengan penerapan mekanisme ini, setiap soal memiliki kesempatan yang sama untuk muncul pada posisi tertentu sehingga variasi penyajian soal dapat terjaga pada setiap sesi pembelajaran.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Analisis Kebutuhan (Requirement)

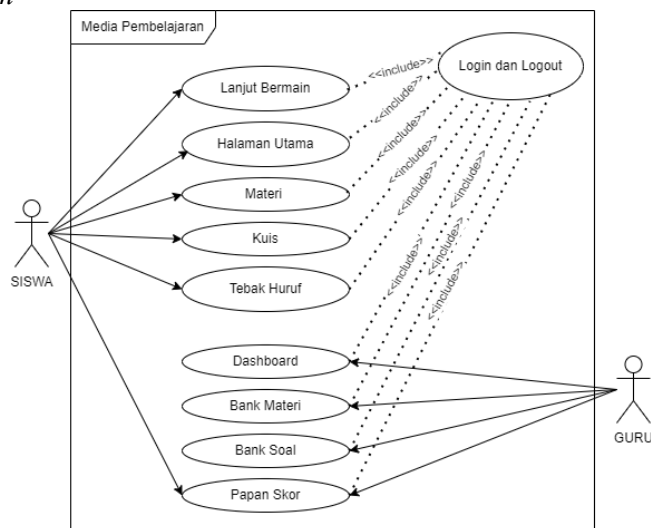
Kegiatan pembelajaran huruf hijaiyah di TAAM Riyadlul Qur'an saat ini masih menerapkan metode konvensional yang berfokus pada penggunaan buku ajar serta penyampaian materi secara langsung oleh guru. Pendekatan tersebut dinilai kurang mampu menciptakan suasana belajar yang menarik sehingga siswa cenderung cepat mengalami kejenuhan dalam mengikuti proses pembelajaran. Selain itu, latihan soal yang diberikan masih bersifat monoton karena belum menerapkan variasi maupun sistem pengacakan soal. Proses evaluasi pembelajaran juga masih dilakukan secara manual dan belum didukung oleh pemanfaatan teknologi digital. Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan pengembangan media pembelajaran berbasis web yang mampu menghadirkan materi interaktif, fitur kuis edukatif, mekanisme pengacakan soal menggunakan algoritma *Fisher-Yates Shuffle*, serta fitur batas waktu pengerjaan soal guna meningkatkan ketertarikan, dan keterlibatan siswa dalam belajar.

3.2 perancangan (Design)

1. UML

Beberapa jenis diagram populer meliputi *use case diagram* yang memvisualisasikan proses keseluruhan sistem, *activity diagram* yang memetakan urutan langkah dari satu kondisi ke kondisi berikutnya, serta *sequence diagram* yang merinci kronologi interaksi antarobjek dalam lingkungan sistem[6].

a. Use Case Diagram



Gambar 3. Use Case Diagram

Gambar 3. menunjukkan *use case diagram* pada sistem media pembelajaran yang melibatkan dua aktor utama, yaitu siswa dan guru. Siswa memiliki hak akses terhadap beberapa fitur, seperti halaman utama, lanjut bermain, materi, kuis, tebak huruf, serta papan skor. Sementara itu, guru dapat mengakses fitur dashboard, bank materi, bank soal, dan papan

skor untuk mendukung proses pengelolaan pembelajaran. Seluruh fitur yang tersedia pada sistem terintegrasi dengan proses *login* dan *logout* sebagai mekanisme autentikasi pengguna sebelum mengakses aplikasi.

2. Perancangan Antarmuka UI

Dari aspek tampilan sistem, berbagai halaman antarmuka pengguna dirancang dan dikembangkan secara terstruktur untuk mendukung kemudahan pengguna dalam melakukan pengelolaan data pada aplikasi.

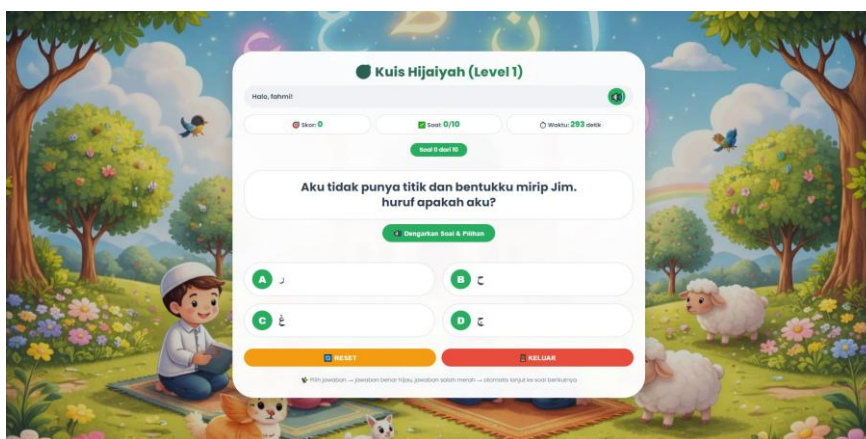
a. Materi



Gambar 4. Tampilan Menu Utama

Gambar 4. menampilkan halaman utama pada aplikasi media pembelajaran hijaiyah. Pada halaman ini tersedia beberapa menu seperti fitur materi hijaiyah, kuis, tebak huruf, dan papan skor. Dan juga menyediakan tombol kembali dan *logout* sebagai sarana navigasi untuk mempermudah pengguna dalam mengoperasikan aplikasi pembelajaran.

b. Kuis



Gambar 5. Tampilan Kuis Hijaiyah

Gambar 5. menampilkan soal pembelajaran huruf hijaiyah kepada siswa. Halaman ini disediakan beberapa informasi pendukung, seperti nilai yang diperoleh, jumlah soal yang dikerjakan, serta durasi pengerjaan kuis. Fitur audio juga memungkinkan siswa mendengarkan soal beserta pilihan jawaban guna membantu pemahaman selama proses pembelajaran. Setelah menentukan jawaban, sistem akan melakukan pemeriksaan jawaban secara otomatis dan menampilkan soal berikutnya yang telah diacak menggunakan algoritma *Fisher-Yates Shuffle*.

c. Tebak huruf



Gambar 6. Menu Tebak Huruf

Gambar 6. menunjukkan tampilan halaman pemilihan level pada permainan tebak hijaiyah berbasis web yang dikembangkan sebagai sarana pembelajaran interaktif bagi siswa. Melalui halaman ini, siswa dapat memilih tingkat kesulitan permainan yang terdiri atas level mudah, sedang, dan sulit sesuai dengan kemampuan serta tahap pembelajaran yang dimiliki. Selain berfungsi sebagai navigasi permainan, tampilan antarmuka juga dirancang dengan mengombinasikan unsur edukasi, warna yang menarik, serta ilustrasi yang ramah anak. Desain tersebut bertujuan untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan, meningkatkan ketertarikan siswa terhadap materi hijaiyah, serta mendorong motivasi belajar secara lebih optimal.

3.3 Implementasi (*Implementation*)

Implementasi Algoritma *Fisher-Yates Shuffle*

Fisher-Yates Shuffle merupakan algoritma yang dirancang untuk melakukan pengacakan elemen dalam suatu himpunan secara acak dan merata. Algoritma ini banyak digunakan dalam proses pengacakan soal karena mampu menghasilkan susunan pertanyaan yang berbeda pada setiap percobaan. Penerapannya pada sistem pembelajaran bertujuan untuk mencegah kemunculan soal secara berulang dalam urutan yang sama, sehingga variasi soal menjadi lebih beragam dan proses pembelajaran dapat berlangsung lebih menarik serta tidak menimbulkan kejenuhan bagi pengguna. [12]. Berikut langkah langkah implementasi pengacakan algoritma [12]:

1. Penentuan rentang soal 1-N
2. Pemilihan angka acak K
3. Pemindahan angka ke hasil (*Result*)
4. Pengurangan N dan pengulangan

Berikut tabel perhitungan algoritma *Fisher-Yates Shuffle* pada media pembelajaran huruf hijaiyah.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Algoritma *Fisher-Yates Shuffle*

No	Range	Roll	Scratch	Result
1	1-10	4	1,2,3,5,6,7,8,9,10	4
2	1-9	1	2,3,5,6,7,8,9,10	4,1
3	1-8	5	2,3,6,7,8,9,10	4,1,5
4	1-7	7	2,3,6,8,9,10	4,1,5,7
5	1-6	9	2,3,6,8,10	4,1,5,7,9
6	1-5	6	2,3,8,10	4,1,5,7,9,6
7	1-4	2	3,8,10	4,1,5,7,9,6,2
8	1-3	10	3,8	4,1,5,7,9,6,2,10

9	1-2	3	8	4,1,5,7,9,6,2,10,3
10	1-1	8		4,1,5,7,9,6,2,10,3,8
Hasil Perhitungan :				4,1,5,7,9,6,2,10,3,8

Tabel 1. hasil perhitungan menggambarkan tahapan pengacakan data menggunakan algoritma *Fisher-Yates Shuffle* dengan total 10 soal. Pada setiap proses pengacakan, sistem memilih satu angka secara acak sesuai rentang data yang masih tersedia. Angka yang telah dipilih kemudian dimasukkan ke dalam daftar hasil pengacakan dan dikeluarkan dari kumpulan data sebelumnya agar tidak terpilih kembali pada tahap berikutnya. Mekanisme tersebut dilakukan secara berulang hingga seluruh data berhasil tersusun secara acak, sehingga diperoleh hasil akhir pengacakan berupa urutan 4,1,5,7,9,6,2,10,3,8. Level mudah dan sedang memiliki 10 soal dan level sulit 8 soal, dengan batas waktu 5 menit dalam pengerjaannya. Berikut rules setiap level:

Tabel 2. Tabel Level Permainan

Level	Rules	Output
Mudah	10 soal dengan batas waktu 5 menit	Menampilkan 10 soal
Sedang	10 soal dengan batas waktu 5 menit	Menampilkan 10 soal
Sulit	8 soal dengan batas waktu 5 menit	Menampilkan 8 soal

Tabel 2. merupakan pembagian tingkat kesulitan pada media pembelajaran hijaiyah berbasis web yang telah dikembangkan. Pada level mudah dan sedang, sistem menyediakan sebanyak 10 soal, sedangkan pada level sulit jumlah soal yang ditampilkan sebanyak 8 soal. Selain perbedaan jumlah soal, setiap level juga menerapkan durasi pengerjaan selama 5 menit guna melatih fokus, ketelitian, serta kemampuan siswa dalam menjawab soal secara tepat dan cepat. Berikut hasil pengujian setiap level.

Tabel 3. Hasil pengujian

No	Level														
	Mudah					Sedang					Sulit				
	Pengujian														
	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5
1	9	1	3	5	4	10	7	3	8	9	8	4	2	1	6
2	10	4	6	2	7	6	10	5	4	2	6	2	8	7	4
3	8	10	5	7	2	1	8	7	10	5	3	5	6	4	8
4	4	3	9	10	8	5	1	9	6	1	7	3	1	6	5
5	3	8	1	9	1	2	9	8	2	4	4	7	5	3	2
6	5	2	10	3	9	4	5	4	3	3	1	8	7	5	3
7	2	7	4	1	10	3	6	10	3	7	5	2	1	2	1
8	1	6	2	8	5	9	4	8	7	6	2	6	3	8	7
9	6	9	7	6	3	8	2	1	5	8					
10	7	5	8	4	6	7	3	2	1	10					

Tabel 3. merupakan hasil pengujian proses pengacakan soal pada setiap level permainan dengan menerapkan algoritma *Fisher-Yates Shuffle*. Pengujian dilakukan pada tiga kategori tingkat kesulitan, yaitu level mudah, sedang, dan sulit melalui beberapa tahap percobaan pengujian (P1–P5). Berdasarkan hasil pengujian yang diperoleh, urutan soal pada setiap percobaan menunjukkan susunan yang berbeda-beda, sehingga membuktikan bahwa algoritma mampu menjalankan proses pengacakan secara efektif dan meminimalkan kemunculan pola soal yang sama pada setiap sesi permainan. Penerapan mekanisme pengacakan tersebut memberikan

variasi soal yang lebih beragam sehingga proses pembelajaran menjadi lebih menarik, interaktif, dan tidak menimbulkan rasa bosan bagi pengguna.

Selain mampu menghasilkan urutan soal yang berbeda pada setiap proses pengacakan, algoritma *Fisher-Yates Shuffle* dipilih karena memiliki kemampuan untuk mendistribusikan posisi setiap soal secara merata. Dengan mekanisme tersebut, setiap soal memiliki kesempatan yang sama untuk menempati posisi tertentu dalam urutan hasil pengacakan. Keunggulan ini membuat *Fisher-Yates Shuffle* lebih efektif dalam mengurangi kemungkinan munculnya pola soal yang berulang dibandingkan metode pengacakan sederhana, sehingga variasi soal yang dihasilkan menjadi lebih beragam dan pengalaman belajar pengguna dapat berlangsung secara lebih dinamis serta menarik.

3.4 Pengujian (*Testing*)

1. Pengujian *blacbox*

Blackbox Testing merupakan metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada pengujian fungsional sistem tanpa memperhatikan struktur kode program secara internal. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan setiap fitur aplikasi berjalan sesuai kebutuhan dan spesifikasi yang telah dirancang. Selain itu, metode ini digunakan untuk mengidentifikasi berbagai kemungkinan kesalahan, seperti ketidaksesuaian fungsi, kesalahan antarmuka, kesalahan pengolahan data, penurunan kinerja sistem, serta kesalahan pada proses inisialisasi dan terminasi aplikasi [11]. Berikut hasil pengujian *Blackbox* media pembelajaran huruf hijaiyah .

Tabel 4. Pengujian *Blackbox*

No	Skenario Pengujian	Detail Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
1	Login	Memasukan gmail dan <i>password</i> dengan benar	Sistem menampilkan pesan “login berhasil” dan tampil halaman utama	Berhasil
		Memasukan gmail dan <i>password</i> yang salah	Sistem menampilkan pesan gmail / <i>password</i> salah	Berhasil
2	<i>Bank</i> Soal	Menambahkan soal baru lengkap	Sistem menampilkan pesan “soal berhasil di tambahkan”	Berhasil
		Menambahkan soal baru tidak lengkap	Sistem menampilkan pesan “ <i>form</i> tidak lengkap”	Berhasil
		<i>Download</i> soal	Sistem menampilkan pesan”soal berhasil di <i>download</i> ”	Berhasil
		Cari soal	Sistem menampilkan soal yang di cari	Berhasil
		Edit Soal	Sistem menampilkan <i>form</i> yang akan di edit	Berhasil
3	Papan skor	Hapus Soal	Sistem menampilkan pesan konfirmasi penghapusan “yakin hapus”	Berhasil
		Cari skor	Sistem menampilkan skor yang dicari	Berhasil
		Lihat skor	Sistem menampilkan detail skor	Berhasil
4	Materi	<i>Download</i> skor	Sistem menampilkan pesan”skor berhasil di <i>download</i> ”	Berhasil
		Materi selanjutnya	Sistem menampilkan materi selanjutnya	Berhasil
		Materi sebelumnya	Sistem menampilkan materi sebelumnya	Berhasil
		Dengarkan materi	Sistem membacakan materi dengan	Berhasil

No	Skenario Pengujian	Detail Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
			TTS	
5	Kuis	Mute suara Pilih level	Sistem <i>mute</i> suara Sistem menampilkan level yang di tuju	Berhasil Berhasil
6	Kuis level 123	Pilih jawaban benar Pilih jawaban salah Dengarkan materi Mute suara	Sistem menampilkan jawaban yang benar dan audio benar Sistem menampilkan jawaban salah dan benar serta audio salah Sistem membacakan materi dengan TTS Sistem <i>mute</i> suara	Berhasil Berhasil Berhasil Berhasil

Berdasarkan hasil pengujian blackbox yang disajikan pada tabel 3 seluruh skenario dan fitur memperoleh keberhasilan mencapai 100%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa seluruh fitur media pembelajaran huruf hijaiyah berbasis web telah berfungsi sesuai kebutuhan pengguna dan spesifikasi sistem yang dirancang. Dengan demikian, seluruh fungsi utama aplikasi dapat dijalankan dengan baik tanpa ditemukan kesalahan fungsional selama proses pengujian.

2. Pengujian UAT (User Acceptance Testing)

User Acceptance Testing (UAT) merupakan salah satu tahapan krusial dalam proses pengujian perangkat lunak yang bertujuan untuk mengevaluasi kesesuaian sistem dengan kebutuhan pengguna akhir. Pengujian ini dilakukan guna memastikan bahwa perangkat lunak yang telah dikembangkan mampu memenuhi kebutuhan, fungsi, serta ekspektasi pengguna sebelum sistem diterapkan atau digunakan secara resmi [15]. Berdasarkan hasil pengujian *User Acceptance Testing* (UAT) yang telah dilaksanakan, diperoleh tingkat penerimaan pengguna dari 4 guru sebesar 91% dan dari 20 siswa sebesar 92,7%. Persentase tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran hijaiyah berbasis web yang dikembangkan termasuk ke dalam kategori sangat baik serta dinilai layak untuk digunakan sebagai sarana pendukung proses pembelajaran. Tingginya tingkat penerimaan tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor, di antaranya kemudahan penggunaan aplikasi, tampilan antarmuka yang sederhana dan menarik, serta tersedianya fitur pembelajaran interaktif seperti materi huruf hijaiyah, kuis, dan tebak huruf. Selain itu, penerapan algoritma *Fisher-Yates Shuffle* pada fitur kuis dan tebak huruf menghasilkan urutan soal yang berbeda pada setiap sesi pembelajaran sehingga siswa memperoleh pengalaman belajar yang lebih bervariasi dan tidak mudah merasa bosan.

Hasil penelitian ini selaras dengan berbagai penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi dan game edukasi mampu meningkatkan minat, motivasi, serta partisipasi siswa dalam kegiatan belajar. Hal tersebut terlihat dari tingginya antusiasme siswa saat menggunakan fitur kuis dan tebak huruf yang tersedia pada aplikasi. Di sisi lain, guru memberikan penilaian positif karena media pembelajaran yang dikembangkan dapat mendukung proses penyampaian materi menjadi lebih menarik, interaktif, dan mudah dipahami. Selain itu, penerapan konsep gamifikasi yang dipadukan dengan algoritma *Fisher-Yates Shuffle* berhasil menghasilkan variasi soal yang lebih beragam pada setiap sesi penggunaan, sehingga pengalaman belajar menjadi lebih dinamis, tidak monoton, dan mampu mengurangi kejenuhan siswa selama proses pembelajaran berlangsung.

Meskipun demikian, hasil pengujian ini di peroleh dari 4 guru dan 20 siswa TAAM Riyadlul Quran sebagai lokasi penelitian, sehingga temuan yang diperoleh menggambarkan tingkat penerimaan pengguna pada lingkungan penelitian tersebut dan dapat menjadi dasar bagi penelitian selanjutnya dengan cakupan responden yang lebih luas.

3.5 Penerapan (*Deployment*)

Setelah seluruh tahapan pengujian berhasil diselesaikan, media pembelajaran hijaiyah berbasis web dapat dioperasikan melalui tautan (*link website*) yang telah disediakan. Pengguna dapat mengakses aplikasi secara langsung menggunakan browser pada berbagai perangkat yang terkoneksi dengan jaringan internet tanpa perlu melakukan proses instalasi terlebih dahulu. Dengan mekanisme tersebut, media pembelajaran dapat digunakan secara lebih fleksibel, praktis, dan mudah dijangkau sehingga mampu mendukung proses pembelajaran interaktif kapan saja dan di mana saja.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, media pembelajaran hijaiyah berbasis web berhasil dirancang dan dikembangkan dengan menerapkan metode Waterfall yang mencakup tahapan analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi, pengujian, hingga *deployment*. Pengembangan media pembelajaran ini mampu menghadirkan proses belajar yang lebih interaktif dan menarik dibandingkan pendekatan pembelajaran konvensional yang sebelumnya digunakan. Selain itu, algoritma *Fisher-Yates Shuffle* berhasil diterapkan pada fitur kuis dan tebak huruf untuk menghasilkan susunan soal yang berbeda pada setiap sesi permainan, sehingga variasi soal menjadi lebih beragam dan kemungkinan munculnya urutan soal yang sama dapat diminimalkan. Hasil pengujian *Blackbox* menunjukkan tingkat keberhasilan sebesar 100%, yang mengindikasikan bahwa seluruh fungsi dan fitur sistem telah berjalan sesuai dengan spesifikasi serta kebutuhan yang telah dirancang. Sementara itu, pengujian *User Acceptance Testing* (UAT) memperoleh tingkat penerimaan sebesar 91% dari 4 guru dan 92,7% dari 20 siswa, yang menunjukkan bahwa aplikasi berada pada kategori sangat baik dan diterima dengan positif oleh pengguna. Dengan demikian, media pembelajaran yang dikembangkan dinilai layak untuk digunakan sebagai sarana pembelajaran hijaiyah berbasis web yang efektif, interaktif, dan mendukung peningkatan kualitas pembelajaran.

Penelitian ini memberikan kontribusi dalam bidang teknologi pendidikan Islam melalui pengembangan media pembelajaran hijaiyah berbasis web yang mengintegrasikan materi pembelajaran, fitur tebak huruf, kuis interaktif, papan skor, dan algoritma *Fisher-Yates Shuffle* dalam satu sistem terpadu. Media pembelajaran yang dikembangkan tersebut mendukung digitalisasi pembelajaran Al-Qur'an sekaligus menghadirkan pengalaman belajar yang lebih menarik, interaktif, dan sesuai dengan kebutuhan generasi digital. Selain itu, hasil penelitian ini dapat menjadi referensi bagi pengembangan media pembelajaran Islam berbasis teknologi pada berbagai lembaga pendidikan Al-Qur'an.

Berdasarkan keterbatasan penelitian yang ada, penelitian berikutnya dapat menambahkan variasi audio yang lebih sesuai dengan karakteristik anak-anak, menerapkan sistem penguncian level berdasarkan pencapaian pembelajaran, mengembangkan materi serta latihan harakat yang mencakup fathah, kasrah, dan dhammah, serta melakukan studi komparatif dengan algoritma pengacakan lainnya guna memperoleh metode yang paling optimal dalam menghasilkan variasi soal pada media pembelajaran.

Daftar Pustaka

- [1] S. Dian Putra Pratama, Yadi, Efan, Desi Puspita, "Hijaiyah Ceria: Sebuah Media Interaktif Pembelajaran Makhoriul Dan Sifat Hijaiyah Program Studi Teknik Informatika, Institut Teknologi Pagar Alam, Sumatera Selatan, Indonesia," *J. Pendidik. dan Teknol. Indones.*, vol. 6, no. 3, pp. 531–541, 2025, .
- [2] F. Aini and N. Husna, "Penggunaan Elemen Gamifikasi Dalam Pembelajaran," *Sos. Khatulistiwa J. Pendidik. IPS*, vol. 05, no. 01, pp. 63–76, 2025, [Online]. Available: <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/JPIPS/index>
- [3] A. R. Fahrijal Taufik Hidayat, Abdul Halim, "(SINTEK) Pengembangan Aplikasi Pengenalan Game Tentang Huruf Hijaiyah Menggunakan Construct 2 Pada Tk Al-Bab Foundation Didesa Sidayu," *J. Sist. Inf. dan Teknol.*, vol. V, no. 2, pp. 138–143, 2025, <https://doi.org/10.56995/sintek.v5i2.171>.

- [4] S. Supriyono, H. Gunawan, and N. K. Bachtiar, "Penerapan Game Edukasi Sebagai Media Pembelajaran Matematika Untuk Anak Sekolah Dasar (Sd) Berbasis Android," *Inti Talafa*, vol. 14, no. 2, pp. 36–41, 2024, <https://doi.org/10.32534/int.v14i2.3769>.
- [5] Meriana Malo, Vinsensius Aprila Kore Dima, and Agustina Purnami Setiawi, "Pengembangan Aplikasi E-Learning Berbasis Web Menggunakan Model Waterfall di Sekolah Dasar Masehi Tanggaba," *Router J. Tek. Inform. dan Terap.*, vol. 3, no. 3, pp. 42–51, 2025, <https://doi.org/10.62951/router.v3i3.640>.
- [6] R. I. Safudin, Mahmud, Eko Yulianto, "Aplikasi Pengenalan Huruf Hijaiyah Berbasis Android," *Artik. Ilm. Sist. Inf. Akuntansi(AKASIA)*, vol. 3, no. 1, pp. 55–60, 2023, <https://doi.org/10.31294/akasia.v3i1.1915>.
- [7] S. Anisah Yasmin, T. Rahman, and D. Indihadi, "Analisis Penggunaan Media Puzzle Hijaiyah untuk Keterampilan Mengenal Huruf Hijaiyah pada Anak Usia 4-5 Tahun," *J. PAUD Agapedia*, vol. 6, no. 2, pp. 209–214, 2022, <https://doi.org/10.17509/jpa.v6i2.52013>.
- [8] R. Wahyuningrum and R. Septianto, "Aplikasi Pengenalan Huruf Hijaiyah Berbasis Android pada TPA Nurussa'adah," *J. Esensi Infokom J. Esensi Sist. Inf. dan Sist. Komput.*, vol. 3, no. 1, pp. 6–15, 2022, <https://doi.org/10.55886/infokom.v3i1.341>.
- [9] H. Solihin and S. Nasiroh, "Pengembangan media pembelajaran pada materi huruf hijaiyah menggunakan game edukasi berbasis adobe animate," *PERWIRA J. Sci. Eng.*, vol. 4, no. 2, pp. 5–9, 2024, <https://doi.org/10.54199/pjse.v4i1.275>.
- [10] L. D. Iklima, "Aplikasi Belajar Huruf Hijaiyah Berbasis Web TPA Uswatun Hasanah," *J. CoSciTech (Computer Sci. Inf. Technol.)*, vol. 3, no. 3, pp. 364–370, Dec. 2022, <https://doi.org/10.37859/coscitech.v3i3.4386>.
- [11] H. I. Maulana, M. Hermawati, and M. L. Nugraha, "Aplikasi Media Pembelajaran Asmaul Husna Menggunakan Metode Fisher Yates Berbasis Android," *JRKT (Jurnal Rekayasa Komputasi Ter.)*, vol. 4, no. 02, pp. 154–162, 2024, <https://doi.org/10.30998/jrkt.v4i02.11120>.
- [12] A. M. Kannabi and Norhikmah, "Implementation of the Fisher-Yates Shuffle Game Algorithm in Learning Hijaiyah Letters," *Sistemasi*, vol. 11, no. 3, p. 681, 2022, <https://doi.org/10.32520/stmsi.v11i3.2053>.
- [13] A. Ramadhan, R. Titi, and K. Sari, "Algoritma Fisher-Yates Shuffle Pada Game Edukasi Jumble Hijaiyah Abstrak," *J. Teknologi Inform. dan Komput. MH. Thamrin*, vol. 8, no. 1, pp. 94–106, 2022, <https://doi.org/10.37012/jtik.v8i1.759>.
- [14] H. Rafi, "Implementasi Metode Fisher Yates Shuffle Pada Game Menyusun Huruf Berbahasa Jawa Krama," 2022, <https://doi.org/10.24821/jags.v8i2.6063>.
- [15] N. Aliyah, Hartono, A. A. Muin, U. Islam, and N. Alauddin, "Penggunaan User Acceptance Testing (UAT) Pada Pengujian Sistem Informasi Pengelolaan Keuangan Dan Inventaris Barang," *J. Sains dan Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 2, pp. 42–58, 2025, <https://doi.org/10.62951/switch.v3i1.330>.