

## Rancang Bangun Media Pembelajaran *Augmented Reality* Rotasi dan Revolusi Bumi Menggunakan Algoritma *Fisher Yates Shuffle*

Arip Rahman Maulana<sup>1</sup>, Rio Andriyat Krisdiawan<sup>2</sup>, Sherly Gina Supratman<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan, Indonesia

<sup>1</sup>[ariprahmanmaulana02@gmail.com](mailto:ariprahmanmaulana02@gmail.com), <sup>2</sup>[rioandriyat@uniku.ac.id](mailto:rioandriyat@uniku.ac.id), <sup>3</sup>[sherly.gina.supratman@uniku.ac.id](mailto:sherly.gina.supratman@uniku.ac.id)



### Histori Artikel:

Diajukan: 29 Maret 2024

Disetujui: 5 Juni 2024

Dipublikasi: 11 Juni 2024

### Kata Kunci:

*Augmented Reality*; Rotasi dan Revolusi Bumi; *Fisher Yates Shuffle*; *MDLC*; *Unity*

**Digital Transformation Technology (Digitech) is an Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).**

### Abstrak

Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dan merangsang terjadinya proses belajar pada siswa. Buku paket hanya mengandalkan gambar 2D memiliki keterbatasan dalam menggambarkan pergerakan rotasi dan revolusi bumi, sehingga siswa kesulitan dalam memahami pergerakan rotasi dan revolusi bumi dan proses evaluasi juga terdapat kendala karena bersifat manual hal ini memicu terjadi saling contek menyontek, karena soal yang diberikan ke semua siswa sama. Dengan hadirnya teknologi *Augmented Reality* diharapkan dapat membantu proses pembelajaran dalam menggambarkan pergerakan rotasi dan revolusi bumi. *Augmented Reality* merupakan sebuah teknologi yang mampu menggabungkan benda dua dimensi atau tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan yang nyata kemudian memunculkannya atau memproyeksikannya secara real time. Pada penelitian ini menggunakan algoritma *Fisher Yates Shuffle* untuk pengacakan soal agar soal yang ditampilkan berbeda-beda hal ini untuk mengurangi tindakan contek menyontek antar siswa. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah *MDLC (Multimedia Development Life Cycle)* terbagi dalam 6 tahap, yaitu : *Concept, Design, Material collecting, Assembly, Testing, dan Distribution*. Pembuatan aplikasi ini menggunakan software *Blender* dan *Unity*. Dari hasil implementasi dan pengujian menunjukkan bahwa aplikasi dapat dijalankan sesuai kebutuhan dan perancangan sistem.

## PENDAHULUAN

Media pembelajaran sangat membantu dalam proses belajar dengan adanya perantara atau sebuah media yang dapat membantu komunikasi antara pembelajar, pengajar dan bahan ajar. Terdapat media yang digunakan untuk penyampaian pesan dari pendidik kepada peserta didik yaitu buku. Buku sampai dengan saat ini menjadi sumber utama dalam proses belajar mengajar untuk semua pelajaran baik di lingkungan Pendidikan dasar, menengah hingga atas.(Akib 2014) Buku sampai dengan saat ini menjadi sumber utama dalam proses belajar mengajar untuk semua pelajaran baik di lingkungan Pendidikan dasar, menengah hingga atas.(Hanif Ridwannulloh 2021)

SDN 1 Cikijing khususnya untuk kelas 6(enam) terdapat mata pelajaran tematik tentang rotasi dan revolusi bumi. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan pada tanggal 8 Maret 2023 dengan narasumber Ibu Ika Sari Rahayu S.pd sebagai wali kelas 6 SDN 1 Cikijing, diperoleh informasi bahwa proses pembelajaran dengan materi tematik tentang rotasi dan revolusi bumi dengan menggunakan media buku paket. Akan tetapi dengan penggunaan media tersebut terdapat kendala. Buku paket yang hanya mengandalkan gambar 2D dengan deskripsi singkat memiliki keterbatasan dalam menggambarkan pergerakan rotasi dan revolusi bumi. Metode evaluasi pembelajaran di sekolah dasar sangat penting untuk memantau perkembangan pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan. Evaluasi biasanya bersifat manual, namun dalam proses evaluasi rentan terjadi kecurangan antar siswa, salah satunya adalah saling contek menyontek siswa, karena soal yang diberikan ke semua siswa sama, hal ini sering kali memicu tindakan saling contek menyontek.

*Augmented Reality (AR)* merupakan sebuah teknologi yang mampu menggabungkan benda maya dua dimensi atau tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan yang nyata kemudian memunculkannya atau memproyeksikannya secara real time.(Akbar 2016) Istilah "Augmented Reality" (AR) mengacu pada teknologi yang menggunakan media.(Haryani and Triyono 2017) Pemanfaatan teknologi Augmented Reality dapat digunakan pada bidang edukasi, kesehatan, militer, iklan, hiburan, dan navigasi.(Calvin and Suryantara 2022)

Beberapa penelitian sebelumnya yang telah membahas mengenai AR sebagai media pembelajaran dilakukan oleh Putri Rahayu (2015) untuk meningkatkan ketertarikan dan minat belajar anak usia dini dalam mempelajari dan menghafalkan doa islam sehari-hari. Berdasarkan hasil pengujian, aplikasi media pembelajaran ini menjadi salah satu kategori media pembelajaran yang efektif dan menarik untuk pembelajaran serta mengasah kemampuan menghafal do'a sehari-hari pada anak usia dini.(Rahayu 2015) Kemudian penelitian

selanjutnya oleh Irfan Kurniawan dan Siti Sauda yang berjudul “Implementasi Algoritma *Fisher Yates Shuffle* Pada Aplikasi Belajar Huruf Hijaiyah“. Algoritma yang dipakai adalah *Fisher Yates Shuffle*. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terhadap aplikasi yang telah dibuat pada penelitian ini adalah algoritma *Fisher Yates Shuffle* berhasil diterapkan pada aplikasi belajar huruf hijaiyah untuk mengacak soal kuis di dalam aplikasi, sehingga tidak terdapat soal yang sama ditampilkan secara berulang. (Kurniawan and Sauda 2021)

## STUDI LITERATUR

### 1. Rotasi dan Revolusi Bumi

Rotasi bumi adalah perputaran bumi pada porosnya. Sedangkan kala rotasi Bumi adalah waktu yang diperlukan Bumi untuk sekali berputar pada porosnya, yaitu 23 jam 56 menit. Sedangkan Revolusi Bumi adalah perputaran (peredaran) Bumi mengelilingi Matahari. Kala revolusi Bumi adalah waktu yang diperlukan oleh Bumi untuk sekali berputar mengelilingi Matahari, yaitu 365,25 hari atau 1 tahun. Posisi pergerakan bumi mengelilingi matahari sangat mempengaruhi kehidupan yang terjadi di bumi. (Ramadhani 2018)

### 2. *Augmented Reality*

*Augmented Reality* merupakan teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi dan ataupun tiga dimensi kedalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi, lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata. (Rizal 2020)

Telah banyak bidang kehidupan yang memanfaatkan AR untuk mengembangkan produk produknya. Dalam dunia pendidikan, AR telah dimanfaatkan pula untuk media pembelajaran. Media berbasis AR dapat membantu proses pembelajaran untuk menghadirkan benda benda yang mungkin sulit untuk dihadirkan dalam dunia nyata. Beberapa materi pelajaran seperti anatomi tubuh, cara kerja mesin maupun materi lainnya dapat dibantu dengan penggunaan AR. (Dina Prasetyowati, Aurora Nuraini, Muhammad Prayito 2021)

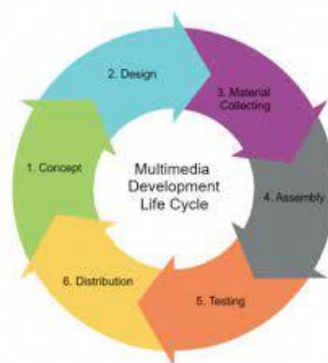
### 3. *Fisher Yates Shuffle*

Algoritma Fisher Yates Shuffle adalah algoritma yang digunakan untuk membangkitkan urutan atau perubahan urutan acak dari urutan. Algoritma ini menciptakan keacakan atau permutasi yang sebenarnya dan hasil dari setiap pengacakan tidak jauh berbeda. (Wardhana, Harsadi, and Saptomo 2022) Algoritma ini lalu diaplikasikan dan disempurnakan pada sistem komputer oleh Richard Durstenfeld pada tahun 1964 Pada metode baru ini, angka tidak dicoret dari urutan angka lama, melainkan menempatkan angka terakhir di tempat angka yang telah dipindah ke urutan angka baru. (Ariandi and Ariyadi 2022)

## METODE

### 1. Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)*. MDLC adalah suatu proses pengembangan sebuah multimedia terdiri dari enam tahapan, yaitu tahapan *concept, design, material collecting, assembly, testing* dan *distribution*. (Krisdiawan et al. 2022)



Gambar 1. Tahapan MDCL (Krisdiawan et al. 2022)

#### 1. *Concept*

Tahap konsep adalah tahapan untuk menentukan tujuan dan siapa pengguna program (identifikasi audience). Selain itu menentukan macam aplikasi (presentasi, interaktif, dain lain-lain) dan tujuan aplikasi (hiburan, pelatihan, pembelajaran, dan lain-lain). (Krisdiawan et al. 2022)

2. *Design*

*Design* (perancangan) adalah tahap membuat spesifikasi mengenai arsitektur program, gaya, tampilan dan kebutuhan material atau bahan untuk program. Pada tahapan ini, membuat desain perancangan aplikasi dan desain storyboard. (Krisdiawan et al. 2022)

3. *Material Collecting*

*Material collecting* adalah tahap dimana pengumpulan bahan yang sesuai dengan kebutuhan dilakukan. Tahap ini dikerjakan paralel dengan tahap *assembly*. (Krisdiawan et al. 2022)

4. *Assembly*

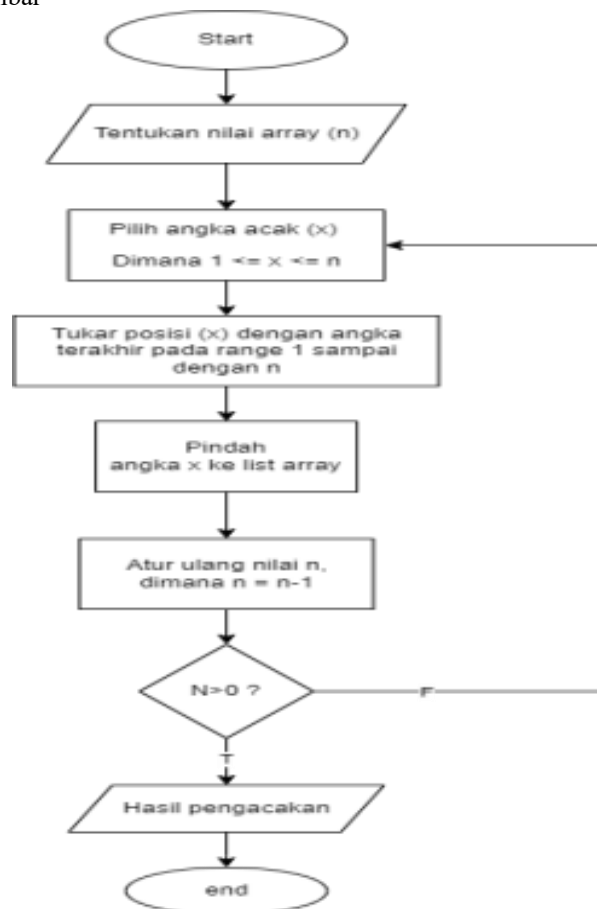
Tahap *assembly*(pembuatan) adalah tahap dimana semua objek atau bahan multimedia dibuat. Pembuatan aplikasi didasarkan pada tahap design. Tahap pembuatan (*assembly*) adalah tahap pembuatan semua obyek atau bahan multimedia yang dibuat. (Krisdiawan et al. 2022)

5. *Testing*

Dilakukan setelah selesai tahap pembuatan (*assembly*) dengan menjalankan aplikasi atau program dan dilihat apakah ada kesalahan atau tidak. Tahap pertama pada tahap ini disebut juga sebagai tahap pengujian alpha (*alpha test*) yang pengujiannya dilakukan oleh pembuat atau lingkungan pembuatnya sendiri. *Alpha testing* ini terdiri dari pengujian pada fitur aplikasi. Setelah lolos dari pengujian alpha, pengujian beta yang melibatkan pengguna akhir akan dilakukan. Pengujian ini dapat berupa *User Accepted Test (UAT)* dilakukan kepada target user/pengguna untuk mengetahui kesesuaian kebutuhan pengguna. (Krisdiawan et al. 2022)

2. **Algoritma Fisher Yates Suffle**

Algoritma *Fisher-Yates Shuffle* digunakan untuk mengacak urutan elemen-elemen dalam suatu himpunan terhingga, dalam konteks ini, digunakan untuk mengacak posisi soal-soal dalam kuis. Tujuan utama dari penggunaan algoritma ini adalah untuk menciptakan variasi acak dalam urutan pertanyaan, sehingga setiap peserta kuis mendapatkan urutan soal yang berbeda-beda. Cara kerja algoritma ini dapat dilihat pada gambar



Gambar 2. *Flowchart Fisher Yates Suffle* (Rustiyana and Nur'alifan 2020)

Flowchart Fisher-Yates Shuffle dapat dilihat pada Gambar 2 dan langkah kerja dari algoritma Fisher-Yates Shuffle sebagai berikut:

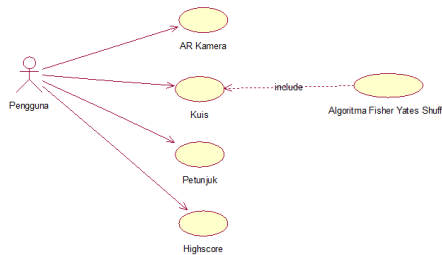
1. Tentukan jumlah array yang akan di acak (n)
2. Setelah angka n ditemukan, pilih angka (x) dimana x lebih sama dengan 0 dan x kurang dari n ( $1 \leq X < N$ )
3. Setelah angka x terpilih, tukar angka x dengan angka terakhir pada range 1 sampai dengan n
4. Pindahkan angka x yang telah ditukar posisi ke list array
5. Atur ulang nilai n dimana  $n = n - 1$
6. Jika nilai  $n > 0$  maka dilanjutkan kembali ke proses nomor 2.
7. Jika nilai n tidak lebih dari 0 maka proses pengacakan selesai.
8. Hasil pengacakan.

### 3. Perancangan

Perancangan sistem adalah merancang atau mendesain suatu sistem yang baik yang isinya adalah langkah-langkah operasi dalam proses pengolahan data dan proses dari setiap prosedurnya. Model perancangan yang digunakan penulis adalah UML (*Unified Modeling Language*) dan di dalam UML tersebut terdapat bagian-bagian untuk merancang sebuah program yang akan dibuat yaitu *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Class Diagram*, dan *Sequence Diagram*.

#### 1. Use Case Diagram

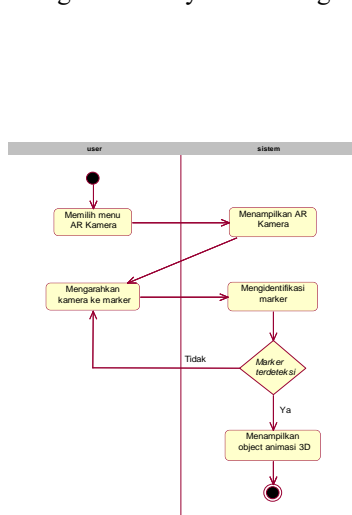
*Use Case* menggambarkan fungsionalitas sistem dan persyaratan yang harus dipenuhi sistem. (Taufik TriHida 2022) Berikut ini adalah *use case diagram* dapat dilihat pada gambar 3



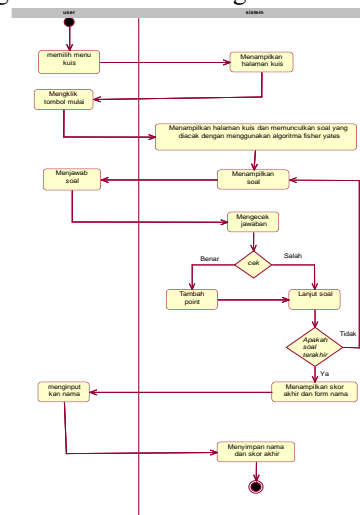
Gambar 3. Use Case Diagram

#### 2. Activity Diagram

*Activity diagram* menggambarkan berbagai aliran aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang. Adapun diagram activity dari masing-masing use case adalah sebagai berikut :



Gambar 4. Activity AR Kamera



Gambar 5. Activity Kuis

## HASIL

Hasil dari penelitian ini berupa aplikasi *Augmented Reality* Rotasi dan Revolusi Bumi yang siap digunakan oleh user yang dapat digunakan media pembelajaran tambahan yang bisa menampilkan pergerakan rotasi dan

revolusi bumi untuk siswa kelas 6(enam) SDN 1 Cikijing serta terdapat kuis untuk bahan evaluasi siswa pada pembelajaran rotasi dan revolusi bumi.

Adapun hasil implementasi pada aplikasi Media Pembelajaran Rotasi dan Revolusi Bumi berbasis *Augmented Reality* yang telah dibangun adalah sebagai berikut:

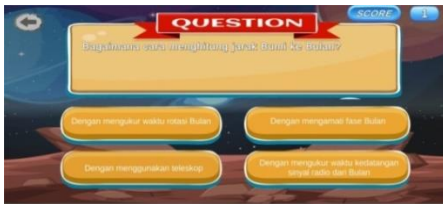
1. Tampilan Aplikasi



Gambar 6. Menu Utama



Gambar 7. Menu AR Kamera



Gambar 8. Tampilan Deskripsi



Gambar 9. Menu Kuis

Pada menu utama terdapat beberapa menu yang ditampilkan diantaranya AR Kamera, Kuis, Petunjuk dan Keluar. Menu AR Kamera berfungsi untuk mengaktifkan kamera selanjutnya mendeteksi marker dan menampilkan object animasi 3D.

2. Pengujian *BlackBox*

Pengujian *black box* digunakan untuk menguji fungsi khusus dan aplikasi yang dirancang. Pengujian ini memberikan gambaran hasil pengujian yang dilakukan dalam bentuk tabel, adapun hasil dari pengujian *black box* dapat dilihat pada Tabel 1:

Tabel 1. Tabel Pengujian Black Box

Kasus dan Hasil Uji					
No	Fungsi yang diuji	Cara Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1.	Menu AR Kamera	User menekan tombol AR Kamera	Sistem menampilkan halaman Ar kamera dan mengaktifkan kamera serta menampilkan object 3D sesuai marker yang di scan	Sistem menampilkan halaman Ar kamera dan mengaktifkan kamera serta menampilkan object 3D sesuai marker yang di scan	Valid
2.	Tombol Deskripsi	User menekan tombol deskripsi	Sistem menampilkan deskripsi penjelasan dari object 3D	Sistem menampilkan deskripsi penjelasan dari object 3D	Valid
3.	Tombol Rotasi/Revolusi/ Gerhana Matahari/ Gerhana Bulan	User menekan tombol Rotasi/ Revolusi/ Gerhana Matahari/ Gerhana Bulan	Sistem memutar animasi	Sistem memutar animasi	Valid
4.	Kembali	User menekan tombol Kembali	Sistem menampilkan halaman sebelumnya	Sistem menampilkan halaman sebelumnya	Valid

5.	Menu Kuis	User menekan tombol kuis	Sistem menampilkan halaman kuis	Sistem menampilkan halaman kuis	Valid
6.	Menu Mulai	User menekan tombol mulai (kuis)	Sistem menampilkan halaman soal kuis	Sistem menampilkan halaman soal kuis	Valid
7.	Menu Highscore	User menekan tombol Highscore	Sistem menampilkan halaman highscore	Sistem menampilkan halaman highscore	Valid
8.	Menu Nilai Siswa	User menekan tombol nilai siswa	Sistem mengarahkan ke website yang menampilkan database nilai siswa	Sistem mengarahkan ke website yang menampilkan database nilai siswa	Valid
9.	Menu Petunjuk	User menekan tombol Petunjuk	Sistem menampilkan halaman petunjuk	Sistem menampilkan halaman petunjuk	Valid
10.	Menu Keluar	User menekan tombol Keluar	Sistem menampilkan pop up konfirmasi keluar	Sistem menampilkan pop up konfirmasi keluar	Valid
11.	Konfirmasi Keluar	User menekan tombol Yes	Aplikasi keluar	Aplikasi keluar	Valid

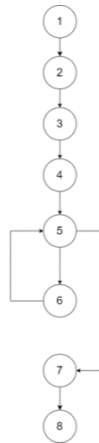
3. Pengujian WhiteBox

Pengujian *white box* adalah pengujian yang didasarkan pada pengecekan terhadap detail perancangan, menggunakan struktur kontrol dari desain program secara *procedural* untuk membagi pengujian ke dalam beberapa kasus pengujian. (Taufik TriHida 2022) Adapun pengujian *white box* adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Tabel Pengujian White Box

No	Source Code
1.	<code>public int[] randomSoals;</code>
2.	<code>void start() {</code>
3.	<code>FisherYates(); }</code>
4.	<code>public void FisherYates() {</code>
5.	<code>For (int i = randomSoals.Length - 1; i &gt; 0; i--){</code>
6.	<code>int random = Random.Range(0, i); int tmp = randomSoals[i]; randomSoals[i] = randomSoals[random]; randomSoals[random] = tmp;</code>
7.	<code>}</code>
8.	<code>}</code>

Berdasarkan kode program diatas maka diagram alirnya adalah sebagai berikut :



Gambar 10. Flow Graph Fisher Yates Shuffle

Dari gambar 4.10 diatas, dapat dihitung *cyclomatic complexity* yakni :

$$V(G) = E - N + 2$$

Keterangan :

$V(G)$  = *cyclomatic complexity*

E = Total jumlah Ende

N = Total jumlah Node

$$V(G) = 8 - 8 + 2 = 2$$

Dari hasil perhitungan Cyclomatic complexity terdapat 2 path ( jalur ), yaitu :






Path 1 : 1-2-3-4-5-6-5-7-8

Path 2 : 1-2-3-4-5-7-8




#### 4. Pengujian Marker

Pengujian deteksi marker ini untuk mengetahui hal – hal yang mempengaruhi pada proses pendeteksian marker. Pengujian deteksi marker ini meliputi pengujian jarak kamera dengan marker dan pengujian pengaruh intensitas cahaya.

Tabel 3. Tabel Pengujian Deteksi Marker

No	Jarak	Hasil Pengujian	
		Gambar	Keterangan
1.	5cm		Marker terdeteksi dan menampilkan object 3D
2.	10cm		Marker terdeteksi dan menampilkan object 3D
3.	20cm		Marker terdeteksi dan menampilkan object 3D
4.	25cm		Marker terdeteksi dan menampilkan object 3D
5.	30cm		Marker tidak terdeteksi

Tabel 4. Tabel Pengujian Intensitas Cahaya

No	Kondisi cahaya	Hasil Pengujian	
		Gambar	Keterangan
1.	Intensitas cahaya tinggi		Marker terdeteksi dan menampilkan object 3D
2.	Intensitas cahaya rendah		Marker terdeteksi dan menampilkan object 3D
3.	Tanpa cahaya		Marker tidak terdeteksi

5. Pengujian UAT

Untuk mengetahui tanggapan responden terhadap Media Pembelajaran Rotasi dan Revolusi Bumi Berbasis *Augmented Reality*, maka dilakukan pengujian dengan memberikan 7 pertanyaan kepada responden. Berikut ini hasil jawaban responden yang sudah diolah adalah sebagai berikut :

Tabel 4. Data Jawaban Siswa yang Sudah Diolah

No	Nilai					Jml
	Ax5	Bx4	Cx3	Dx2	Ex1	
1.	50	24	0	0	0	74
2.	50	24	0	0	0	74
3.	35	32	3	0	0	70
4.	25	40	3	0	0	68
5.	60	16	0	0	0	76
6.	30	40	0	0	0	70
7.	10	52	3	0	0	65
Nilai Total						497

Nilai total yang didapatkan adalah 497, sedangkan nilai maksimal untuk setiap pertanyaan adalah 5 (Sangat : Mudah / Bagus / Sesuai / Jelas), sehingga dapat diperoleh nilai total maksimal adalah 560.

Setelah menentukan nilai maksimal, maka untuk persentase secara keseluruhan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase Kelayakan} &= \frac{\text{Skor hasil Pengujian}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\% \\
 &= \frac{497}{560} \times 100\% \\
 &= 88,76
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil pengujian UAT, dapat disimpulkan bahwa Media Pembelajaran Rotasi dan Revolusi Bumi Berbasis *Augmented Reality* ini dapat diterima oleh user (pengguna) karena mendapatkan nilai persentasi sebesar 88,76%.

**PEMBAHASAN**

Algoritma Fisher Yates Shuffle

Berikut ini adalah proses pengacakan soal kuis dengan algoritma *Fisher Yates Shuffle* :

1. Tentukan nilai n dari 1 sampai n.



$N = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100\}$

Pilih angka acak (x), dimana  $1 \leq x \leq n$

$1 \leq x \leq n$

$x = 38$

Tukar posisi x dengan angka terakhir dalam range 1-n,

lalu pindahkan angka x dari 1-n ke list yang terpisah

$x = 38$

Maka dari  $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100\}$

menjadi  $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 100, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99\}$

list ke-1=  $\{38\}$

Hasil dari proses algoritma fisher yates shuffle dalam pengacakan soal sebanyak 100 soal dan dimunculkan sebanyak 10 soal dapat digambarkan pada Tabel sebagai berikut :

Tabel 5 Hasil pengacakan algoritma Fisher Yates

Range	Roll	Stracth	Hasil
		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, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100	
1 - 10	38	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, 100, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99	38
1 - 9	4	1, 2, 3, 99, 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, 100, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98	4,38
1 - 8	20	1, 2, 3, 99, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 98, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 100, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97	20,4,38
1 - 7	65	1, 2, 3, 99, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 98, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 100, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 97, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96	65,20,4,38
1 - 6	1	96, 2, 3, 99, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 98, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 100, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 97,	1,65,20,4,38

		66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95	
1 - 5	8	96, 2, 3, 99, 5, 6, 7, 95, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 98, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 100, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 97, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94	8,1,65,20,4,38
1 - 4	19	96, 2, 3, 99, 5, 6, 7, 95, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 94, 98, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 100, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 97, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93	19,8,1,65,20,4,38
1 - 3	6	96, 2, 3, 99, 5, 93, 7, 95, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 94, 98, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 100, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 97, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92	6,19,8,1,65,20,4,38
1 - 2	61	96, 2, 3, 99, 5, 93, 7, 95, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 94, 98, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 100, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 92, 62, 63, 64, 97, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91	61,6,19,8,1,65,20,4,38
1 - 1	7	96, 2, 3, 99, 5, 93, 91, 95, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 94, 98, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 100, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 92, 62, 63, 64, 97, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90	7, 61,6,19,8,1,65,20,4,38
Hasil Pengacakan			7, 61, 6, 19, 8, 1, 65, 20, 4, 38

**KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil pengujian *blackbox* dan *whitebox* Aplikasi untuk media pembelajaran rotasi dan revolusi bumi berbasis *augmented reality* menggunakan algoritma *fisher yates shuffle* dapat dijalankan sesuai kebutuhan dan perancangan sistem. Algoritma *Fisher Yates Shuffle* dapat diterapkan pada Media Pembelajaran Rotasi dan Revolusi Bumi Berbasis *Augmented Reality* dalam proses pengacakan soal. Berdasarkan hasil pengujian marker, yaitu menggunakan pengujian jarak dengan hasil uji marker dapat terbaca di jarak 5cm – 25cm dan pengujian menggunakan intensitas cahaya dengan hasil uji marker dapat terbaca dengan intensitas cahaya tinggi dan rendah sedangkan tanpa cahaya marker tidak terdeteksi.

**REFERENSI**

Akbar, Rozi Rikza. 2016. “Implementasi Teknologi Augmented Reality Pada Majalah Interaktif Berbasis Android Menggunakan Metode Algoritma FAST Corner DetectionTitle.” *Implementasi Teknologi Augmented Reality Pada Majalah Interaktif Berbasis Android Menggunakan Metode Algoritma FAST Corner Detection*.

Akib, Zaenal. 2014. “Model-Model, Media Dan Strategi Pembelajaran Kontekstual (Inovatif).” *Bandung : Yrama Widya*.

Ariandi, Muhamad, and Muhammad Dwiki Ariyadi. 2022. “Penerapan Algoritma Fisher Yates Shuffle Pada Game Edukasi Pembelajaran Untuk Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD).” *Jurnal Media Informatika Budidarma* 6(4): 2120.

Calvin, Leonardo, and I Gusti Ngurah Suryantara. 2022. “Aplikasi Mengenal Hewan Purbakala Berbasis Augmented Reality Dengan Metode Multi Marker.” *CogITo Smart Journal* 8(1): 259–70.

Dina Prasetyowati, Aurora Nuraini, Muhammad Prayito, Aryo A. Lilik. 2021. Крым — Таврида. Археологические Исследования В Крыму В 2017–2018 Гг. Том I *Pengembangan Aplikasi Augmented Reality Menggunakan Unity*. Universitas PGRI Semarang.

- Hanif Ridwannulloh, Muhamad. 2021. "Implementasi Algoritma Fisher Yates Shuffle Dalam Pembuatan Ujian Online Berbasis Web." *Jurnal Informatika-COMPUTING* 08: 16–21.
- Haryani, Prita, and Joko Triyono. 2017. "Augmented Reality (Ar) Sebagai Teknologi Interaktif Dalam Pengenalan Benda Cagar Budaya Kepada Masyarakat." *Simetris : Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer* 8(2): 807.
- Krisdiawan, Rio Andriyat, Heru Budianto, Tata Sutabri, and Ade Kurniawan. 2022. "Implementasi Algoritma Linear Congruent Method (Lcm) Pada Media Pembelajaran Bagian-Bagian Bunga Berbasis Virtual Reality (Studi Kasus : SMP Negeri 2 Ciawigebang)." *Nuansa Informatika* 16(2): 94–105.
- Kurniawan, Irfan, and Siti Sauda. 2021. "Implementasi Algoritma Fisher Yates Shuffle Pada Aplikasi Belajar Huruf Hijaiyah." *Journal of Information Technology Ampera* 2(3): 139–49.
- Rahayu, Putri. 2015. "Rancang Bangun Aplikasi Pembelajaran Doa Islami Menggunakan Augmented Reality." *UIN Maulana Malik Ibrahim mALANG* 7(1): Friyadie, Kristiana, T. (2016). Rancang Bangun.
- Ramadhani, Sulistyani Puteri. 2018. 53 Penerbit Yiesa Rich Foundation. Depok, Indonesia *Bumi Dan Antariksa (Konsep Dan Panduan Pengajar Inovatif)*.
- Rizal, Efendi. 2020. "Rancang Bangun Aplikasi Augmented Reality Untuk Deteksi Pengenalan Tanaman Obat Berbasis Android." *IKRA-ITH Informatika* 4(1): 35–45. rizalefendi248@gmail.com.
- Rustiyana, S T, and Ilman Nur'alifan. 2020. "Implementasi Augmented Reality Pada Brosur Digital Produk Sepeda Motor." *Jurnal Informatika-COMPUTING* 07: 11–30.
- Taufik TriHida. 2022. "Tulang Sendi Manusia Menggunakan Algoritma Fisher-Yates Berbasis Augmented Reality."
- Wardhana, Candra Yanu, Paulus Harsadi, and Wawan LY Saptomo. 2022. "Implementasi Algoritma Fisher-Yates Shuffle Pada Game Edukasi Aksara Jawa Menggunakan Godot Engine." *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIKomSiN)* 10(1): 50–58.