



PERBANDINGAN ALGORITMA FISHER-YATES SHUFFLE DAN LINEAR CONGRUENT METHOD PADA APLIKASI GAME SUSUN AYAT AL-QUR'AN BERBASIS ANDROID

Hayara Octaviani¹⁾, Bambang Pramono²⁾, Rizal Adi Saputra³⁾

¹ Jurusan Teknik Informatika, Universitas Halu Oleo

² Jurusan Teknik Informatika, Universitas Halu Oleo

³ Jurusan Teknik Informatika, Universitas Halu Oleo

email: ¹hayaraoctaviani@gmail.com, ²bambangpramono@uho.ac.id, ³rizaladisaputra@uho.ac.id

ARTICLE INFO

Article History:

Received : 18 May 2023

Accepted : 11 June 2023

Published : 30 June 2023

Keywords:

Linear Congruent Method

Fisher-Yates Shuffle

Game

Quran verses

Android

IEEE style in citing this article:

Nama penulis, "Perbandingan Algoritma Fisher-Yates Shuffle Dan Linear Congruent Method Pada Aplikasi Game Susun Ayat Al-Qur'an Berbasis Android",

Jurnal.ilmiah.informatika, vol. 8, no. 1, pp.24-36, Jun. 2023.

ABSTRACT

A problem that is often encountered among Qur'an memorized is the inability to memorize verses randomly. Therefore, a system is needed that is able to train the memorization of the Qur'an memorization so that it is able to memorize even with the position of the scrambled verses. To randomize verse chunks, a method is needed that can generate random numbers. Among the algorithms capable of generating random numbers are the Linear Congruent Method and the Fisher-Yates Shuffle. Of the two algorithms, no more effective algorithm has been found. For this reason, a comparison will be made by applying algorithms to Android-based game applications with the puzzle genre. This study aims to build an educational game application with the puzzle genre on the arrangement of quranic verses by comparing the effectiveness of the Linear Congruent Method and Fisher-Yates Shuffle algorithms in randomizing verses in games. The game is run in an Android application. Based on the tests that have been carried out, the results show that Linear Congruent Method has a pattern in generating random numbers while the Fisher-Yates Shuffle does not require it, so it can be concluded that the Fisher-Yates Shuffle algorithm is the most effective in randomizing.

1. PENDAHULUAN

Indonesia adalah salah satu negara yang memiliki penghafal qur'an dalam jumlah yang banyak. Artikel [1] menyebutkan jumlah penghafal qur'an di Indonesia mencapai sekitar 30 ribu orang, melebihi Arab Saudi sebesar 6000 orang. Dengan banyaknya metode menghafal qur'an saat ini, maka sangat besar kemungkinan meningkatnya jumlah penghafal qur'an di Indonesia.

Problematika yang sering ditemui dikalangan penghafal qur'an yaitu ketidakmampuan dalam menghafal ayat-ayat secara acak. Ketika diminta untuk menyebutkan surah tertentu, mereka mampu menyebutkannya dari ayat pertama hingga ayat terakhir. Sedangkan, ketika diminta untuk menyebutkan ayat secara acak misalnya ayat 7, 3, 12 hafalan mereka cenderung terbata-bata. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah sistem yang mampu melatih hafalan penghafal qur'an sehingga mampu menghafal meskipun dengan posisi ayat yang teracak.

Penghafal quran tidak hanya berasal dari kalangan orang dewasa, melainkan juga dari kalangan anak-anak usia dini. Menurut undang-undang no. 20 tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional yang disebut dengan anak usia dini adalah anak usia 0- 6 tahun, sedangkan menurut para ahli adalah anak usia 0-8 tahun [2]. Pendidikan anak usia dini merupakan suatu usaha melalui pembinaan yang diberikan kepada anak sejak lahir sampai dengan usia enam tahun yang dilakukan melalui pemberian rangsangan pendidikan untuk membantu pertumbuhan dan perkembangan jasmani dan rohani agar anak memiliki kesiapan dalam memasuki pendidikan selanjutnya. Pendidikan paling tepat diberikan sejak usia dini, karena pada usia dini anak sedang berada pada masa peka sehingga

proses pembelajaran akan berkembang secara optimal [3].

Selain itu, berbagai penelitian menunjukkan bahwa masa usia dini merupakan masa emas, dimana pertumbuhan otak sangat cepat, karena terciptanya bermiliar-miliar sel-sel otak. Masa ini juga ditandai dengan kemampuan otak manusia yang begitu luar biasa, bagaikan spons yang siap menyerap apa pun yang dirangsang oleh lingkungan sekitarnya [4].

Saat ini, perkembangan teknologi semakin pesat. Berbagai penelitian terus dikembangkan hingga terciptalah berbagai jenis teknologi, salah satunya aplikasi game [5]. Aplikasi adalah suatu perangkat lunak (software) atau program komputer yang beroperasi pada sistem tertentu yang diciptakan dan dikembangkan untuk melakukan perintah tertentu yang bertujuan untuk memberi kemudahan dan kenyamanan bagi manusia diberbagai bidang kehidupan. Sedangkan game berasal dari bahasa Inggris yang berarti permainan. Dalam setiap game terdapat peraturan yang berbeda-beda untuk memulai permainan sehingga membuat jenis game semakin bervariasi. Karena salah satu fungsi game sebagai pernghilang rasa jenuh maka hampir setiap orang senang bermain game baik anak kecil, remaja maupun dewasa. Menurut John C. Beck dan Mitchell Wade, game adalah penarik perhatian yang telah terbukti. Game adalah lingkungan pelatihan yang terbaik bagi dunia nyata dalam organisasi yang menuntut pemecahan masalah secara kolaborasi [6].

Salah satu jenis game yang sangat terkenal yaitu puzzle. Jenis game ini memberi tantangan dengan cara menghilangkan atau mengacak posisi potongan objek, kemudian pemain harus meletakkan potongan objek tersebut hingga tersusun dengan sempurna.

Bermain puzzle dapat membantu anak memahami dan mengikuti instruksi dalam mencapai suatu tujuan. Permainan ini pun dapat melatih memori, karena anak akan mencoba untuk mengingat kembali potongan gambar, pola, atau kata-kata agar bisa sesuai satu dengan lainnya [7]. Selain itu, game ini juga bisa dimainkan pada berbagai perangkat, salah satunya perangkat berbasis android.

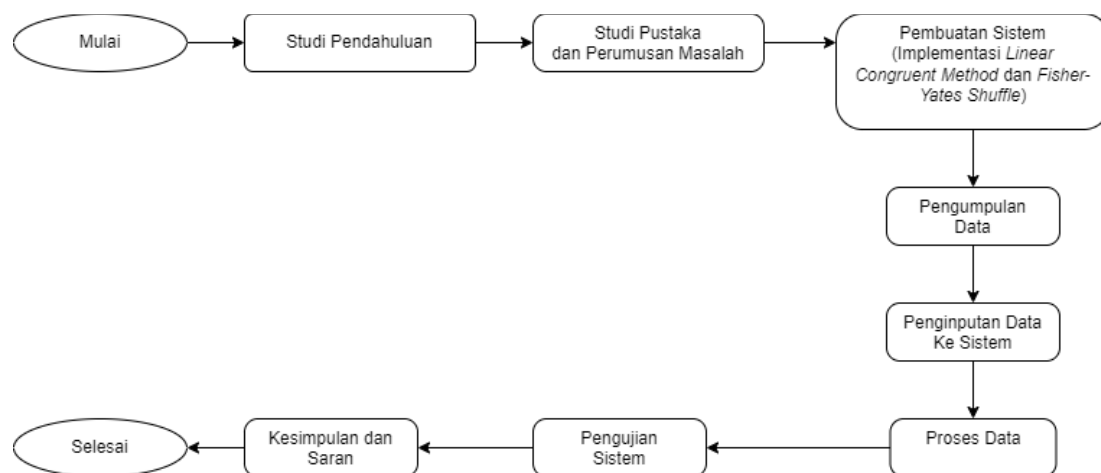
Android adalah sistem operasi yang dirancang untuk smartphone dan tablet. Android juga merupakan salah satu sistem operasi yang sangat populer dan banyak digunakan. Berdasarkan data dari Statcounter jumlah pengguna Android di Indonesia pada Januari-Desember 2020 sebesar 90,69% [8]. Hal ini dikarenakan Android memiliki beberapa kelebihan diantaranya yaitu : pertama, Android adalah sistem yang terbuka sehingga user mampu menambah, menghapus dan meng-update sistem sesuai keinginan tanpa takut untuk terkena Undang-undang Hak Cipta. Kedua, Android dapat dipakai diberbagai media seperti notebook, tablet, smartTV dan GPS. Ketiga, ukuran aplikasi Android relatif kecil sehingga memori smartphone atau tablet tidak akan cepat habis [5].

Berdasarkan permasalahan di atas, perlu untuk dikembangkan game yang diperuntukkan bagi penghafal Qur'an.

Untuk itu peneliti membuat game edukasi dalam mengacak ayat-ayat alquran. Pada permainan ini, ayat yang ditampilkan dalam setiap sesi dibuat teracak agar game lebih menantang dan tidak membosankan. Hal ini juga dilakukan untuk menguji dan melatih hafalan dari penghafal. Untuk mengacak potongan ayat, dibutuhkan sebuah metode yang dapat membangkitkan bilangan acak. Diantara algoritma yang mampu membangkitkan bilangan acak yaitu Linear Congruent Method dan Fisher-Yates Shuffle. Berdasarkan kedua algoritma tersebut, belum diketahui algoritma yang lebih efektif dalam melakukan pengacakan pada game yang akan berjalan, sehingga untuk itu akan dilakukan perbandingan pada kedua algoritma tersebut untuk melihat tingkat keefektifan masing-masing algoritma dalam melakukan pengacakan.

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, untuk pengacakan puzzle yang digunakan adalah algoritma Fisher-Yates Shuffle dan Linear Congruent Method. Kemudian untuk pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan pengujian black box. Adapun untuk tahapan pada penelitian ini dapat digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Adapun tahapan-tahapan pada Gambar 1 dijelaskan berdasarkan pada tahapan sebagai berikut:

1. Studi pendahuluan dilaksanakan untuk memperoleh masukan mengenai objek yang akan diteliti. Melalui studi ini, diharapkan dapat diperoleh informasi mengenai permasalahan yang diangkat dalam penelitian dan variabel-variabel yang terkait dengan masalah tersebut, dan adapun variabel penelitian yang dibutuhkan pada penelitian ini seperti data tentang ayat Al-Qur'an yang akan dijadikan sebagai potongan puzzle.
2. Studi Pustaka dan perumusan masalah dilaksanakan untuk memperoleh literatur – literatur yang dapat dijadikan acuan penelitian sehingga didapatkan sebuah rumusan masalah yang akan menjadi parameter untuk menjadi pedoman pada penelitian ini.
3. Pengumpulan data dilaksanakan untuk memperoleh data yang dibutuhkan guna data tersebut akan dimasukkan ke dalam sistem yang telah dibuat. Adapun data yang dibutuhkan pada penelitian ini yakni data ayat Al-Qur'an yang nantinya data ayat Al-Qur'an tersebut kemudian akan diolah didalam sistem.
4. Pembuatan sistem dilaksanakan untuk membangun sebuah game susun ayat Al-Qur'an yang dimana sistem tersebut akan menerapkan metode Linear Congruent Method dan Fisher-Yates Shuffle didalamnya.
5. Penginputan data dilaksanakan agar data yang telah diinputkan dapat diproses oleh sistem berdasarkan hasil implementasi metode Linear

Congruent Method dan Fisher-Yates Shuffle.

6. Proses data dilaksanakan dengan tujuan agar data yang diproses dapat memberikan hasil yang dimana hasil tersebut dapat menjadi informasi yang diharapkan pada penelitian yakni berupa hasil skor akhir dari game yang dijalankan serta analisa berdasarkan pengacakan yang dilakukan oleh Linear Congruent Method dan juga Fisher-Yates Shuffle berdasarkan data – data ayat Al-Qur'an yang telah dikumpulkan.
7. Pengujian sistem dilaksanakan dengan harapan tujuan agar keberhasilan penerapan metode Linear Congruent Method dan juga Fisher-Yates Shuffle dapat terlihat sehingga dapat dibandingkan antara kedua algoritma tersebut mengenai baik tidaknya kualitas algoritma tersebut dalam proses pengacakan.

Fisher-Yates Shuffle adalah sebuah algoritma untuk menghasilkan suatu permutasi acak dari suatu himpunan terhingga, hasil dari pengacakan algoritma ini memiliki tingkat probabilitas yang sama [9][10]. Sementara itu, Linear Congruent Method (LCM) ditemukan oleh D.H Lehmer. Tak lama sesudah itu, banyak programmer yang menggunakan metode Linear Congruent tersebut untuk menghasilkan bilangan yang tampak random dalam jumlah besar dan waktu yang cepat [11]. Selain itu, Linear Congruent Method(LCM) merupakan metode pembangkit bilangan acak yang banyak dipergunakan dalam program computer [12]. Bilangan acak yang dibangkitkan oleh komputer merupakan bilangan acak semu, karena pembangkitnya menggunakan operasi operasi aritmatika [13].

Tabel 1. Contoh Pengacakan Fisher-Yates Shuffle

<i>Range</i>	<i>Roll</i>	<i>Scratch</i>	<i>Result</i>
		12345678	
1-8	5	1234867	5
1-7	3	127486	3 5
1-6	4	12768	4 3 5
1-5	5	1276	8 4 3 5
1-4	2	167	2 8 4 3 5
1-3	3	16	7 2 8 4 3 5
1-2	1	6	1 7 2 8 4 3 5
Hasil Pengacakan:			6 1 7 2 8 4 3 5

Tabel 1 adalah contoh pengacakan menggunakan Fisher-Yates Shuffle. Misalnya terdapat array sebanyak 9 data yang berisi nilai 12345678. Adapun langkah-langkah pengacakan yaitu sebagai berikut:

- Memilih salah satu elemen secara acak. Nilai yang pertama kali dipilih yaitu 5.
- Tukarkan elemen yang diambil dengan nilai ke-n. Nilai ke-n pada tabel di atas yaitu 8. Sehingga urutan berubah menjadi 1234867 dengan hasil 5.
- Panjang n dikurangi 1.
- Karena masih ada elemen yang tersisa, maka tahap 1-3 akan diulangi.
- Nilai yang kedua dipilih yaitu 3.
- Tukarkan 3 dengan nilai ke-n yaitu 7. Sehingga urutan berubah menjadi 127486 dengan hasil 3 5.
- Panjang n dikurangi 1.
- Nilai yang ketiga dipilih yaitu 4.
- Tukarkan nilai 4 dengan nilai ke-n yaitu 6. Sehingga urutan berubah menjadi 12768 dengan hasil 4 3 5.
- Panjang n dikurangi 1.
- Nilai yang keempat dipilih yaitu 5.
- Karena sebelumnya nilai 5 telah dipilih, maka 5 tidak ditukar dengan nilai ke-n.

- Panjang n dikurangi 1. Sehingga urutan berubah menjadi 1276 dengan hasil 8 4 3 5.
- Nilai yang kelima dipilih yaitu 2.
- Tukarkan nilai 2 dengan nilai ke-n yaitu 6. Sehingga urutan berubah menjadi 167 dengan hasil 2 8 4 3 5.
- Panjang n dikurangi 1.
- Nilai yang keenam dipilih yaitu 3.
- Karena sebelumnya nilai 3 telah dipilih, maka 3 tidak ditukar dengan nilai ke-n.
- Panjang n dikurangi 1. Sehingga urutan berubah menjadi 16 dengan hasil 7 2 8 4 3 5.
- Nilai yang terakhir dipilih yaitu 1.
- Tukarkan nilai 1 dengan nilai ke-n yaitu 6. Sehingga urutan berubah menjadi 1 dengan hasil 1 7 2 8 4 3 5.
- Karena elemen yang tersisa adalah 6 maka hasil pengacakan yaitu 6 1 7 2 8 4 3 5.

Sementara itu, adapun Linear Congruent Method didefinisikan pada Persamaan 1.

$$X_{n+1} = (aX_n + c) \bmod m \quad (1)$$

Kemudian, untuk langkah – langkah dari algoritma Linear Congruent Method adalah sebagai berikut :

Untuk melihat hasil pengacakan dari Linear Congruent Method maka dilakukan perhitungan sebagai berikut. Terdapat sebuah soal sebanyak 50 nomor, lakukanlah pengacakan sebanyak 10 kali.

Jawab :

1. Untuk $a=9$, $c=4$, $m=7$, $X_0 = 1$. Maka, hasil yang diperoleh yaitu :

$$X(1) = (9 \cdot 1 + 4) \bmod 7 = 6$$

$$X(2) = (9 \cdot 6 + 4) \bmod 7 = 2$$

$$X(3) = (9 \cdot 2 + 4) \bmod 7 = 1$$

$$X(4) = (9 \cdot 1 + 4) \bmod 7 = 6$$

$$X(5) = (9 \cdot 6 + 4) \bmod 7 = 2$$

$$X(6) = (9 \cdot 2 + 4) \bmod 7 = 1$$

$$X(7) = (9 \cdot 1 + 4) \bmod 7 = 6$$

$$X(8) = (9 \cdot 6 + 4) \bmod 7 = 2$$

$$X(9) = (9 \cdot 2 + 4) \bmod 7 = 1$$

$$X(10) = (9 \cdot 1 + 4) \bmod 7 = 6$$

2. Untuk $a=9$, $c=17$, $m=23$, $X_0 = 1$. Maka, hasil yang diperoleh yaitu :

$$X(1) = (9 \cdot 1 + 17) \bmod 23 = 3$$

$$X(2) = (9 \cdot 3 + 17) \bmod 23 = 21$$

$$X(3) = (9 \cdot 21 + 17) \bmod 23 = 22$$

$$X(4) = (9 \cdot 22 + 17) \bmod 23 = 8$$

$$X(5) = (9 \cdot 8 + 17) \bmod 23 = 20$$

$$X(6) = (9 \cdot 20 + 17) \bmod 23 = 13$$

$$X(7) = (9 \cdot 13 + 17) \bmod 23 = 19$$

$$X(8) = (9 \cdot 19 + 17) \bmod 23 = 4$$

$$X(9) = (9 \cdot 4 + 17) \bmod 23 = 7$$

$$X(10) = (9 \cdot 7 + 17) \bmod 23 = 11$$

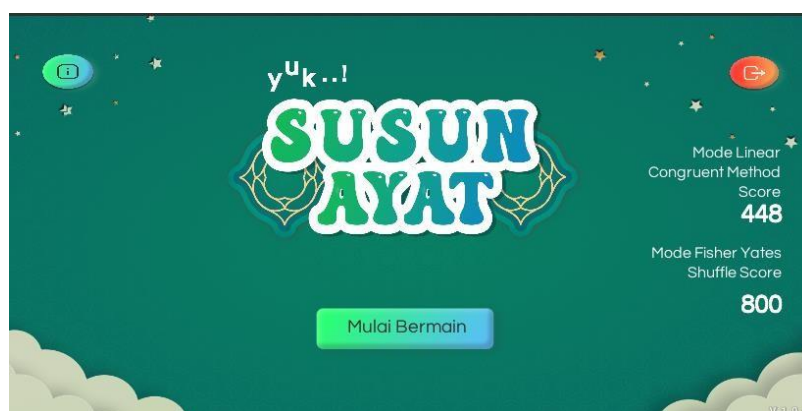
Dari perhitungan di atas diperoleh hasil pengacakan yaitu 6, 2, 1, 6, 2, 1, 6, 2, 1, 6 untuk $a=9$, $c=4$, $m=7$, $X_0 = 1$ dan 3, 21, 22, 8, 20, 13, 19, 4, 7, 11 untuk $a=9$, $c=17$, $m=23$, $X_0=1$. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa untuk melakukan pengacakan menggunakan Linear Congruent Method, penentuan nilai a , c dan m yang tepat dapat menghasilkan pengacakan yang efektif dan tidak berpola.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap implementasi sistem merupakan tahap pengimplementasian hasil analisis dan perancangan menjadi aplikasi game dengan menggunakan bahasa pemrograman C# yang siap dioperasikan. Aplikasi ini digunakan untuk membantu para penghafal Qur'an dalam meningkatkan hafalan dengan menerapkan algoritma Fisher-Yates Shuffle dan Linear Congruent Method.

Halaman Awal

Halaman awal adalah halaman yang pertama kali tampil saat memasuki sistem. Di halaman ini terdapat logo, button info bermain, button exit dan button untuk memulai permainan. Adapun halaman awal ditunjukkan pada Gambar 2.

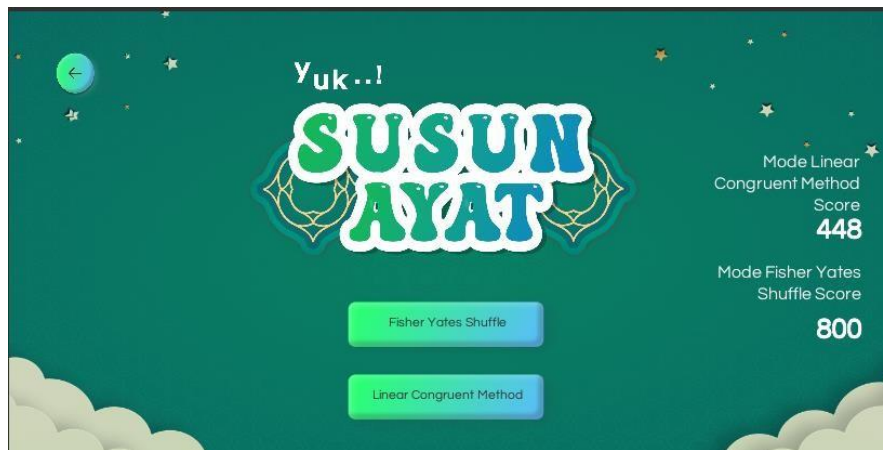


Gambar 2. Halaman Awal

Halaman Pilih Algoritma

Pada halaman ini, terdapat dua button untuk memilih algoritma apa yang akan dimainkan. Setiap algoritma memiliki soal, waktu bermain dan

penentuan skor yang sama. Adapun halaman pilih algoritma ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3 Halaman Pilih Algoritma

Halaman Bermain

Halaman ini adalah halaman yang berisi potongan ayat teracak yang nantinya akan disusun menjadi kesatuan yang utuh. Pada halaman bermain terdapat info waktu, skor, urutan soal, nomor soal, render time, nama surah, button reset, button exit dan button untuk mengecek apakah susunan ayat sudah benar atau tidak. Waktu bermain terdiri dari 90 detik yang akan bertambah 20 detik apabila menjawab dengan benar dan

berkurang 5 detik apabila menjawab dengan salah. Jumlah soal terdiri dari 50 yang akan ditampilkan secara acak sebanyak 20 soal dalam sekali permainan. Button reset adalah tombol untuk mengembalikan susunan ayat yang sudah didrag ke posisi semula, sedangkan render time adalah waktu yang dibutuhkan untuk memuat proses selanjutnya. Adapun halaman bermain dapat ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4 Halaman Bermain

Halaman Skor

Halaman skor adalah halaman yang akan tampil ketika waktu bermain telah habis atau permainan berhasil diselesaikan. Di halaman ini terdapat tombol untuk bermain kembali dan tombol untuk kembali ke menu utama. Adapun penentuan skor yaitu sebagai berikut :

a. Interval skor

Interval skor terdiri dari 5 kategori, yaitu sebagai berikut :

0-10 detik	: bertambah 50 poin
11-15 detik	: bertambah 40 poin
16-20 detik	: bertambah 30 poin
21-25 detik	: bertambah 20 poin
> 25 detik	: bertambah 10 poin

b. Interval penilaian

Interval penilaian terdiri dari 5 kategori, yaitu sebagai berikut :

0-200	: Sangat Kurang (SK)
210-400	: Kurang (K)
410-600	: Cukup (C)
610-800	: Baik (B)
810-1000	: Sangat Baik (SB)

Jumlah soal dalam sekali permainan yaitu sebanyak 20. Jika misalnya dari 20 soal itu terdapat 5 soal yang dijawab dalam rentang waktu 0-10 detik, 6 soal yang dijawab dalam rentang 11-15 detik, 2 soal yang dijawab dalam rentang 16-20 detik, 1 soal yang dijawab dalam rentang 21-25 detik dan 1 soal yang dijawab dalam rentang >25 detik, maka perhitungan skornya dapat ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Perhitungan Skor

Detik	Skor	Hasil
5	50	$5 \times 50 = 250$ poin
6	40	$6 \times 40 = 240$ poin
2	30	$2 \times 30 = 60$ poin
1	20	$1 \times 20 = 20$ poin
1	10	$1 \times 10 = 10$ poin

Sehingga total skor yang diperoleh yaitu $250+240+60+20+10 = 580$ poin.

Adapun contoh total skor yang diperoleh dapat ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Halaman Skor

Pengujian Pengacakan Soal

Pengujian ini dilakukan untuk memeriksa hasil pengacakan soal untuk setiap sesi. Masing-masing kategori akan dibangkitkan 20 dari 50 soal, yang terdiri dari Linear Congruent Method dan Fisher-Yates Shuffle.

Pengujian Fisher-Yates Shuffle

Algoritma ini bekerja dengan cara memilih nilai dari indeks ke-k yang akan ditukarkan dengan nilai dari indeks ke-n. Kemudian panjang array dikurangi 1 (n-1). Adapun hasil pengujian dari algoritma ini ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengujian Fisher-Yates Shuffle

Fisher-Yates Shuffle																				
Percobaan	Nomor Soal																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	18	9	5	42	0	24	17	35	8	21	22	43	19	12	33	30	45	34	4	16
2	26	27	5	9	32	28	38	46	24	33	43	18	12	22	19	17	31	10	40	4
3	23	13	1	46	12	40	7	5	38	33	17	6	29	0	21	16	41	44	20	25
4	4	47	28	18	29	34	22	2	17	21	40	3	36	37	15	32	12	41	38	27
5	34	43	27	37	49	35	41	6	8	20	2	42	7	44	13	28	33	45	14	32
6	2	48	32	14	28	1	21	41	26	42	23	17	3	10	22	45	12	31	40	44
7	16	46	21	2	7	3	48	0	26	38	24	17	42	45	27	44	35	28	40	12
8	7	35	41	17	31	42	6	5	1	27	36	25	49	0	33	44	23	10	21	47
9	43	42	10	40	45	48	11	49	22	4	31	21	39	0	47	44	24	8	1	32
10	41	14	23	22	32	30	39	21	0	24	5	20	44	31	34	19	25	37	33	11
11	1	22	14	33	21	8	28	39	6	7	46	2	38	43	20	5	36	35	44	0
12	30	15	27	19	42	26	34	10	36	2	32	24	28	38	48	25	31	7	46	12
13	26	43	21	39	3	42	10	32	33	19	11	46	29	7	49	8	18	45	34	27
14	36	44	17	20	4	41	3	37	8	33	38	12	7	26	28	30	11	18	29	22
15	42	36	21	44	5	18	7	32	16	48	40	47	8	26	33	12	45	10	37	1
16	35	14	14	11	9	44	34	31	6	13	21	22	17	45	47	41	16	12	42	3
17	15	24	3	27	48	49	6	47	9	32	12	19	44	4	13	11	41	18	10	16
18	39	49	8	7	9	23	41	47	21	15	17	40	31	37	46	19	26	27	11	14
19	12	10	29	24	48	13	28	34	4	2	32	31	18	41	36	17	38	9	6	15
20	31	46	4	37	44	27	5	28	8	36	24	19	40	33	35	47	45	11	43	16
21	24	2	36	35	43	37	46	3	18	8	0	23	49	38	14	7	1	47	11	20
22	20	15	4	34	24	48	49	30	47	8	18	41	21	17	23	46	5	25	6	13
23	5	9	29	19	14	49	16	6	21	3	12	18	41	38	7	28	23	46	2	34
24	4	10	40	33	5	18	7	22	28	16	49	44	31	26	43	14	30	36	12	39
25	39	23	33	29	49	2	22	40	17	10	35	9	4	31	20	28	12	25	11	37
26	13	12	37	0	25	34	4	27	6	2	28	1	35	46	8	11	24	18	3	15
27	10	12	23	40	5	0	25	45	6	11	4	47	1	43	7	48	27	8	13	42
28	13	2	16	48	38	36	41	9	45	7	34	47	24	23	43	27	20	33	22	14
29	25	16	31	42	41	29	39	14	44	37	15	2	26	1	43	19	13	11	35	23
30	24	17	40	47	45	14	8	48	6	21	35	34	18	32	29	2	41	26	31	43
31	45	24	25	21	17	6	31	3	9	23	14	0	32	36	4	40	46	13	43	27
32	48	47	15	19	32	27	2	14	0	13	43	16	17	49	11	23	33	41	44	9

33	44	34	40	16	8	23	3	32	6	41	13	2	25	49	47	27	5	15	35	36
34	25	37	12	29	11	45	3	30	18	9	33	39	22	6	31	35	46	40	14	10
35	44	31	21	22	19	5	0	27	26	45	39	46	6	24	48	37	7	33	16	18
36	35	44	28	29	12	25	47	38	49	17	41	42	10	33	39	26	46	43	18	22
37	33	28	42	31	44	11	46	1	45	25	0	2	12	16	29	35	5	30	19	34
38	13	3	15	12	48	18	7	20	29	35	24	49	4	43	2	31	19	1	41	30
39	25	42	39	18	36	0	35	9	22	15	27	11	45	21	29	41	13	5	33	14
40	10	37	35	19	6	17	31	25	46	29	9	14	27	12	34	3	20	42	26	41

Dari pengujian yang telah dilakukan sebanyak 40 kali percobaan, diperoleh rincian yang dapat ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Akurasi Fisher-Yates Shuffle

Soal	Jumlah soal yang tidak berulang	Akurasi (%)
1	20	50
2	22	55
3	26	65
4	21	52.5
5	22	55
6	23	57.5
7	16	40
8	21	52.5
9	13	32.5
10	23	57.5
11	24	60
12	23	57.5
13	26	65
14	18	45
15	19	47.5
16	22	55
17	15	37.5
18	25	62.5
19	28	70
20	23	57.5
Rata-rata		53.75

Untuk memperoleh nilai akurasi, digunakan rumus pada Persamaan 2.

$$= \frac{20}{40} \times 100 = 50\%$$

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Jumlah Soal Yang Tidak Berulang}}{\text{Total Percobaan}} \times 100$$

Pengujian Linear Congruent Method

Tabel 5. Pengujian Linear Congruent Method

LCM																				
Percobaan	Nomor Soal																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	8	15	22	29	36	43	0	7	14	21	28	35	42	49	6	13	20	27	34	41
2	41	48	5	12	19	26	33	40	47	4	11	18	25	32	39	46	3	10	17	24
3	24	31	38	45	2	9	16	23	30	37	44	1	8	15	22	29	36	43	0	7
4	7	14	21	28	35	42	49	6	13	20	27	34	41	48	5	12	19	26	33	40
5	40	47	4	11	18	25	32	39	46	3	10	17	24	31	38	45	2	9	16	23
6	23	30	37	44	1	8	15	22	29	36	43	0	7	14	21	28	35	42	49	6
7	6	13	20	27	34	41	48	5	12	19	26	33	40	47	4	11	18	25	32	39
8	39	46	3	10	17	24	31	38	45	2	9	16	23	30	37	44	1	8	15	22
9	22	29	36	43	0	7	14	21	28	35	42	49	6	13	20	27	34	41	48	5
10	5	12	19	26	33	40	47	4	11	18	25	32	39	46	3	10	17	24	31	38
11	38	45	2	9	16	23	30	37	44	1	8	15	22	29	36	43	0	7	14	21
12	21	28	35	42	49	6	13	20	27	34	41	48	5	12	19	26	33	40	47	4
13	4	11	18	25	32	39	46	3	10	17	24	31	38	45	2	9	16	23	30	37
14	37	44	1	8	15	22	29	36	43	0	7	14	21	28	35	42	49	6	13	20
15	20	27	34	41	48	5	12	19	26	33	40	47	4	11	18	25	32	39	46	3
16	3	10	17	24	31	38	45	2	9	16	23	30	37	44	1	8	15	22	29	36
17	36	43	0	7	14	21	28	35	42	49	6	13	20	27	34	41	48	5	12	19
18	19	26	33	40	47	4	11	18	25	32	39	46	3	10	17	24	31	38	45	2
19	2	9	16	23	30	37	44	1	8	15	22	29	36	43	0	7	14	21	28	35
20	35	42	49	6	13	20	27	34	41	48	5	12	19	26	33	40	47	4	11	18
21	18	25	32	39	46	3	10	17	24	31	38	45	2	9	16	23	30	37	44	1
22	1	8	15	22	29	36	43	0	7	14	21	28	35	42	49	6	13	20	27	34
23	34	41	48	5	12	19	26	33	40	47	4	11	18	25	32	39	46	3	10	17
24	17	24	31	38	45	2	9	16	23	30	37	44	1	8	15	22	29	36	43	0
25	0	7	14	21	28	35	42	49	6	13	20	27	34	41	48	5	12	19	26	33
26	33	40	47	4	11	18	25	32	39	46	3	10	17	24	31	38	45	2	9	16
27	16	23	30	37	44	1	8	15	22	29	36	43	0	7	14	21	28	35	42	49
28	49	6	13	20	27	34	41	48	5	12	19	26	33	40	47	4	11	18	25	32
29	32	39	46	3	10	17	24	31	38	45	2	9	16	23	30	37	44	1	8	15
30	15	22	29	36	43	0	7	14	21	28	35	42	49	6	13	20	27	34	41	48
31	48	5	12	19	26	33	40	47	4	11	18	25	32	39	46	3	10	17	24	31
32	31	38	45	2	9	16	23	30	37	44	1	8	15	22	29	36	43	0	7	14
33	14	21	28	35	42	49	6	13	20	27	34	41	48	5	12	19	26	33	40	47
34	47	4	11	18	25	32	39	46	3	10	17	24	31	38	45	2	9	16	23	30
35	30	37	44	1	8	15	22	29	36	43	0	7	14	21	28	35	42	49	6	13
36	13	20	27	34	41	48	5	12	19	26	33	40	47	4	11	18	25	32	39	46
37	46	3	10	17	24	31	38	45	2	9	16	23	30	37	44	1	8	15	22	29
38	29	36	43	0	7	14	21	28	35	42	49	6	13	20	27	34	41	48	5	12
39	12	19	26	33	40	47	4	11	18	25	32	39	46	3	10	17	24	31	38	45
40	45	2	9	16	23	30	37	44	1	8	15	22	29	36	43	0	7	14	21	28

Pada Tabel 5 menunjukkan hasil pengacakan soal menggunakan algoritma *Linear Congruent Method*. Algoritma ini memiliki parameter yang sangat menentukan hasil pembangkitan. Dalam penelitian ini, parameter yang digunakan yaitu $a=1$, $X_n=1$, $c=7$ dan $m=50$.

Dari pengujian yang telah dilakukan sebanyak 40 kali percobaan, diperoleh Rincian sebagai berikut:

1. Pada Tabel 4 menunjukkan tidak terdapat nomor soal yang berulang pada seluruh percobaan.
2. Nilai akurasi pada tiap percobaan permainan memiliki akurasi nilai 100%.

$$\begin{aligned} \text{Akurasi} &= \frac{\text{Jumlah Soal Yang Tidak Berulang}}{\text{Total Percobaan}} \times 100 \\ &= \frac{40}{40} \times 100 = 100\% \end{aligned}$$

3. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai Perbandingan Algoritma Fisher-Yates Shuffle dan Linear Congruent Method Pada Aplikasi Game Susun Ayat Al-qur'an Berbasis Android, yaitu sebagai berikut: (1) Game yang dibangun telah berhasil mengimplementasikan kedua algoritma tersebut dengan nilai akurasi algoritma Linear Congruent Method lebih tinggi dari Fisher-Yates Shuffle, yaitu dengan akurasi 100%. (2) Berdasarkan akurasi dari kedua algoritma tersebut, yang paling tepat dalam melakukan pengacakan adalah Linear Congruent Method. Sedangkan jika dilihat dari pola pembangkitan angka, yang lebih acak adalah Fisher-Yates Shuffle. (3) Berdasarkan render time, Linear Congruent Method lebih cepat dalam mengeksekusi proses yang akan berjalan selanjutnya.

4. REFERENSI

- [1] Kompasiana, "Menjadi Penghafal Al-Qur'an Seumur Hidup," 2019.
- [2] Sunanah, "Kemampuan Membaca Huruf Abjad Bagi Anak Usia Dini Bagian Dari Perkembangan Bahasa," *J. Pendidik.*, vol. 1, 2017.
- [3] W. Ainia, B. Martati, and A. Prihatining Rahayu, "Dalam Pembuatannya Menggunakan Bahasa Pemrograman C# dan Menggunakan Game Engine Unity," *Pedagog. J. Anak Usia Dini dan Pendidik. Anak Usia Dini*, vol. 7, p. 15, 2021.
- [4] D. Mutiah, *Psikologi Bermain Anak Usia Dini*. Kencana, 2015.
- [5] S. Fachrie Pane, M. Zamzam, and M. Diar Fadilah, *Membangun Aplikasi Peminjaman Jurnal Menggunakan Aplikasi Oracle Apex Online*. 2020.
- [6] M. Ridoi, *Cara Mudah Membuat Game Edukasi dengan Construct 2*. 2018.
- [7] D. Irine Putri, "Latih Kecerdasan Otak Anak dengan Permainan Puzzle," 2020.
- [8] Statcounter, "Mobile Operating System Market Share Indonesia," 2020.
- [9] Ekojono, D. A. Irawati, L. Affandi, and A. N. Rahmanto, "Penerapan Algoritma Fisher-Yates Pada Pengacakan Soal Game Aritmatika," *Pros. SENTIA 2017 - Politek. Negeri Malang*, vol. 9, pp. 101-106, 2017.
- [10] W. Diharjo, "Game Edukasi Bahasa Indonesia Menggunakan Metode Fisher Yates Shuffle Pada Genre Puzzle Game," *INTEGER J. Inf. Technol.*, vol. 5, no. 2, pp. 23-35, 2020, doi: 10.31284/j.integer.2020.v5i2.1171.
- [11] A. Andilala and G. Gunawan,

- "Implementasi Linear Congruent Method Untuk Pengacakan Soal Pada Game Perhitungan Jarimatika Berbasis Android," *J. Technopreneursh. Inf. Syst.*, vol. 1, no. 1, pp. 13–18, 2018, doi: 10.36085/jtis.v1i1.38.
- [12] A. K. Hidayah, C. Prihantoro, and S. Fernandez, "Implementasi Metode Linear Congruent Method Pada Game Edukasi Pembelajaran Huruf Hijaiyah Berbasis Android," *Pseudocode*, vol. 8, no. 1, pp. 38–48, 2021, doi: 10.33369/pseudocode.8.1.38-48.
- [13] D. R. Purnamasari, "Implementasi Linear Congruent Method (Lcm) Pada Game Hangaroo Berbasis Android," *J. Ris. Komput.*, vol. 3, no. Lcm, pp. 1–6, 2016.
- [14] G. Akbar and M. Linda, "Aplikasi pembelajaran trigonometri berbasis android menggunakan algoritma fisher yates shuffle," *J. Tek. Komput.*, vol. III, no. 2, pp. 114–119, 2017.