

PENERAPAN ALGORITME *FISHER YATES* DALAM PEMBUATAN APLIKASI PENGENALAN MEDIA PEMBELAJARAN HURUF, ANGKA, JENIS WARNA, SAYURAN DAN BUAH-BUHAN UNTUK ANAK USIA DINI BERBASIS *SMARTPHONE* ANDROID

Muntahanah¹, Khairunnisyah², Irvan Dwi Pangestu³

^{1,3} Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Bengkulu
Jl. Bali Kota Bengkulu, telp (0736) 22765/fax (0736) 26161

¹muntahanah@umb.ac.id
²khairunnisyah@umb.ac.id
³irvandwipangestu@gmail.com

Abstrak: Dunia anak adalah dunia bermain dan bergembira oleh karena itu masa emas bagi mereka janganlah dibebani dengan hal-hal yang berat membebani tumbuh kembang sehingga membebani dengan kurikulum belajar dan tugas-tugas yang menghabiskan waktu. Faktor orang tua yang mendapat pendidikan yang keras yang menjadi kehendak mereka maka anak-anak dibebani dan mendapat tekanan untuk memperoleh hasil yang sempurna dengan cara memaksakan untuk ikut bimbingan belajar dan privat untuk mengajar di rumah, metode pembelajaran pada anak usia dini diperlukan aplikasi komputer berbasis android sehingga pembelajaran dapat dibuat seminimalis dan semenarik mungkin sehingga lebih mudah dan efektif menggunakan Algoritme *Fisher-Yates* yang menghasilkan permutasi acak dari suatu himpunan terhingga, dengan kata lain untuk mengacak suatu himpunan tersebut. Hasil pengujian Waktu akses pengacakan soal rata-rata adalah 0,25% dan Pengacakan dipengaruhi oleh jumlah bank soal, sehingga semakin banyak data di database maka semakin menurun soal yang akan terulang kembali dikarenakan faktor kemungkinan yang skalanya membesar dan Persentase kemungkinan soal yang sama akan menurun soal yang akan terulang.

Kata Kunci: anak-anak, bermain, game, algoritme fisher yates, optimal

Abstract: *The world of children is a world of play and joy, therefore the golden period for them should not be burdened with things that are heavy for growth and development so that they are burdensome with learning curricula and time-consuming tasks. The factor of parents who get a hard education which is their will, the children are burdened and get pressure to get perfect results by forcing to participate in tutoring and private tutoring to teach at home, learning methods in early childhood require an Android-based computer application so that learning can be made as minimal and interesting as possible so that it is easier and more effective to use the Fisher-Yates Algorithm which produces random permutations from a finite set, in other words to randomize a set. The test results*

The average access time for randomization is 0.25% and the randomization is influenced by the number of question banks, so the more data in the database, the lower the questions will be repeated due to the possibility that the scale increases and the percentage of the possibility of the same question will decrease questions that will be repeated.

Keyword : *children, play, games, fisher yates algorithm, optimal*

I. PENDAHULUAN

Dunia anak adalah dunia bermain dan bergembira oleh karena itu masa emas bagi mereka janganlah dibebani dengan hal-hal yang berat

membani tumbuh kembang mereka oleh sebab ini jangan mereka dibebani dengan kurikulum belajar dan tugas-tugas yang menghabiskan waktu mereka. Faktor psikologis orang tua yang mendapat pendidikan yang keras dan keinginan besar mereka agar anak-anaknya mengikuti apa yang menjadi kehendak orang tua maka anak-anak dibebani dan mendapat tekanan untuk memperoleh hasil yang sempurna dengan cara memaksakan anak-anaknya ke dibimbingan belajar dan guru-guru untuk mengajar di rumah karena prinsip mereka bahwa prestasi anak-anaknya menunjukkan keberhasilan orang tuanya.

Berangkat dari hal inilah maka dibutuhkan suatu media pembelajaran yang membuat anak tidak merasa jenuh dalam belajar dan membuat mereka nyaman serta gembira dalam belajar, tidak bisa dipungkiri bahwa belajar dimasa mudah lebih cepat untuk menyerap ilmu seperti dalam pepatah ‘ Belajar di masa kecil bagai mengukir di atas batu dan belajar diwaktu dewasa bagai mengukir diatas air, pendidikan di usia dini akan membentuk karakter anak-anak dikemudian hari dan penanaman nilai-nilai bisa dilakukan di usia emas mereka tanpa membuat mereka terbebani dan mengganggu waktu bermain.

Permasalahan dalam metode pembelajaran pada anak usia dini diperlukan aplikasi komputer berbasis android sehingga pembelajaran dapat dibuat seminimalis dan semenarik mungkin sehingga lebih mudah dan efektif untuk proses pembelajaran pada anak. Android mengalami perkembangan yang sangat pesat dan banyak perusahaan yang Mengembangkannya diantaranya Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia, hampir sebagian besar merk telepon pintar (*Smartphone*) berbasis android dalam *Operation System* (OS)nya, Android

merupakan sistem operasi yang aman dan banyak menyediakan tools dalam membangun *software* dan memungkinkan untuk peluang pengembangan aplikasi, disediakan melalui *open source* dan pengembangan dapat dengan bebas untuk mengembangkan aplikasi disamping itu juga dapat didistribusikan dan diperdagangkan dalam bentuk apapun dan sebagian besar orang tua memiliki handphone yang ber-*platform* android untuk menunjang kegiatan komunikasi sehari-hari di rumah maupun di kantor .

Aplikasi ini dapat digunakan untuk anak usai dini (PAUD) di mana ketertarikan mereka ke teknologi luar biasa (generasi G) kemampuan intuisinya berkembang cepat sehingga metode yang biasa sulit untuk diterapkan maka aplikasi ini cocok untuk digunakan untuk menumbuhkan daya kembang serta daya ingat mereka, diharapkan dengan aplikasi ini dapat meningkatkan kemampuan dan mutu belajar dari Lembaga Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) sebagai alternatif media pembelajaran khususnya pengetahuan sederhana sesuai dengan usia anak-anak.

Algoritme *Fisher-Yates* (diambil dari nama Ronal Fisher dan Frank Yates) atau dikenal juga dengan nama Knuth Shuffle (diambil dari nama Donald Knuth), adalah sebuah algoritme yang menghasilkan permutasi acak dari suatu himpunan terhingga, dengan kata lain untuk mengacak suatu himpunan tersebut. Jika di implementasikan dengan benar maka hasil dari algoritme ini tidak akan berat sebelah sehingga setiap permutasi memiliki kemungkinan yang sama

Penelitian ini dilakukan untuk mempermudah dalam pengembangan perkembangan anak pada saat belajar, dengan adanya aplikasi tersebut

diharapkan dapat membantu orang tua atau guru dalam proses pembelajaran dan pemahaman pada anak usia dini

II. LANDASAN TEORI

2.1 Algoritme Fisher Yates

Algoritme *Fisher-Yates Shuffle* (diambil dari nama Ronald Fisher dan Frank Yates), juga dikenal sebagai Knuth Shuffle (diambil dari nama Donald Knuth), adalah sebuah algoritme untuk menghasilkan permutasi acak dari suatu himpunan terhingga, dengan kata lain untuk mengacak suatu himpunan tersebut. Sebuah varian dari *shuffle Fisher-Yates*, yang dikenal sebagai algoritme Sattolo itu dapat digunakan untuk menghasilkan siklus acak panjang n sebagai gantinya. Proses dasar dari Fisher-Yates menyeret mirip dengan memilih secara acak tiket bernomor keluar dari cab, atau kartu dari setumpuk Algoritme Fisher - Yates ini merupakan metode pengacakan yang lebih baik atau dapat dikatakan sesuai untuk pengacakan angka, dengan waktu eksekusi yang cepat serta tidak memerlukan waktu yang lama untuk melakukan suatu pengacakan [1].

Algoritme *Fisher-Yates Shuffle* dalam mengacak urutan data diawali dengan menentukan angka N untuk range $1-N$. Setelah itu tentukan angka acak k dari range $1-N$, tidak boleh 0 dan melebihi nilai N . Tukar posisi k dengan angka terakhir range $1-N$ ditempat terpisah. Atur ulang N , $N=N-1$. Jika N bernilai 0 , maka hentikan proses pengacakan (Beki Subaeki, Dicky Ardiansyah, 2017).

Algoritme Fisher-Yates (diambil dari nama Ronald Fisher dan Frank Yates) atau dikenal juga dengan nama Knuth Shuffle (diambil dari nama Donald Knuth), adalah sebuah algoritme

yang menghasilkan permutasi acak dari suatu himpunan terhingga, dengan kata lain untuk mengacak suatu himpunan tersebut. Jika di implementasikan dengan benar maka hasil dari algoritme ini tidak akan berat sebelah sehingga setiap permutasi memiliki kemungkinan yang sama [2].

2.2 Aplikasi

Secara istilah pengertian aplikasi adalah suatu program yang siap untuk digunakan yang dibuat untuk melaksanakan suatu fungsi bagi pengguna jasa aplikasi serta penggunaan aplikasi lain yang dapat digunakan oleh suatu sasaran yang akan dituju. Menurut kamus computer eksekutif, aplikasi mempunyai arti yaitu pemecahan masalah yang menggunakan salah satu teknik pemrosesan data aplikasi yang biasanya berpacu pada sebuah komputansi yang diinginkan atau diharapkan maupun pemrosesan data yang diharapkan [3].

2.3 Media Pembelajaran

Kata “media” berasal dari bahasa Latin “medium” yang berarti “perantara” atau “pengantar”. Lebih lanjut, media merupakan sarana penyalur pesan atau informasi belajar yang hendak disampaikan oleh sumber pesan kepada sasaran atau penerima pesan tersebut. Penggunaan media pengajaran dapat membantu pencapaian keberhasilan belajar. Ditegaskan oleh Danim bahwa hasil penelitian telah banyak membuktikan efektivitas penggunaan alat bantu atau media dalam proses belajar-mengajar di kelas, terutama dalam hal peningkatan prestasi siswa. Terbatasnya media yang dipergunakan dalam kelas diduga merupakan salah satu penyebab lemahnya mutu belajar siswa [4].

Pembelajaran pada hakikatnya adalah proses komunikasi yang bertujuan untuk menyampaikan pesan/ informasi sehingga dapat merangsang

pikiran, perasaan dan minatserta perhatian pesertadidik [5].

Dalam dunia pendidikan, sering kali istilah alat bantu atau media komunikasi digunakan secara bergantian atau sebagai pengganti istilah media pendidikan (pembelajaran). Melalui penggunaan alat bantu berupa media ini memberi harapan meningkatnya hubungan komunikasi sehingga dapat berjalan dengan lancar dan dengan hasil yang maksimal lukan sarana dan prasarana pendukung berupa alat bantu atau media. Dalam dunia pendidikan, sering kali istilah alat bantu atau media komunikasi digunakan secara bergantian atau sebagai pengganti istilah media pendidikan (pembelajaran). Melalui penggunaan alat bantu berupa media ini memberi harapan meningkatnya hubungan komunikasi sehingga dapat berjalan dengan lancar dan dengan hasil yang maksimal [6].

2.4 *Smartphone* Android

Android merupakan salah satu *platform* dari perangkat *smartphone*. Salah satu keutamaan dari Android yaitu lisensinya yang bersifat terbuka (*open source*) dan gratis (*free*) sehingga bebas untuk dikembangkan karena tidak ada biaya royalti maupun didistribusikan dalam bentuk apapun. Hal ini memudahkan para programmer untuk membuat aplikasi baru di dalamnya. Selain itu Android juga media yang dapat mengeksplor kemampuan GIS lewat Google Map [7].

Android adalah *platform open source* yang komprehensif dan dirancang untuk mobile devices. Dikatakan komprehensif karena Android menyediakan semua tools dan *frameworks* yang lengkap untuk pengembangan aplikasi pada suatu *mobile device*. Sistem Android menggunakan database untuk menyimpan informasi penting yang diperlukan agar tetap tersimpan meskipun *device*

dimatikan. Untuk melakukan penyimpanan data pada *database*, sistem Android menggunakan SQLite yang merupakan suatu open source database yang cukup stabil dan banyak digunakan pada banyak *device* berukuran kecil [8].

Android adalah sistem operasi yang berbasis Linux untuk telepon seluler seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android menyediakan platform terbuka para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam piranti bergerak [9].

Android adalah sistem operasi yang berbasis Linux untuk telepon seluler seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk, digunakan oleh bermacam peranti bergerak. Awalnya, Google Inc. membeli Android Inc., pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk ponsel. Kemudian untuk mengembangkan Android, dibentuklah Open Handset Alliance, konsorsium dari 34 perusahaan peranti keras, peranti lunak, dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia [10].

III. METODE PENELITIAN

3.1 Metode Pengembangan Sistem

Metode RAD diperuntukan untuk jangka pendek sesuai dengan aplikasi yang dikembangkan:

1. Fase Perencanaan Syarat-Syarat

Pada fase ini penulis melakukan analisis kebutuhan untuk pengidentifikasian tujuan aplikasi atau sistem serta untuk mengidentifikasi syarat-syarat informasi yang ditimbulkan dari tujuan-tujuan tersebut. Apabila pengetahuan diformulasikan secara lengkap, maka tahap

implementasi dapat dimulai dengan membuat garis besar masalah, kemudian memecahkan masalah ke dalam modul-modul. Untuk memudahkan maka harus diidentifikasi.

2. Fase Perancangan

Pada tahap ini penulis melakukan perancangan proses dan perancangan antar muka dari aplikasi Perancangan proses pada aplikasi ini digambarkan oleh *flowchart*. *Flowchart* merupakan alat yang cukup efisien untuk menggambarkan proses sistem. Dengan *flowchart*, proses digambarkan dengan sederhana dengan menggunakan simbol-simbol yang mudah dimengerti. Proses yang akan digambarkan dengan flow chart adalah proses penyisipan dan ekstraksi transition diagram.

3. Fase Konstruksi

Pada tahapan ini penulis melakukan pengkodean terhadap rancangan-rancangan yang telah didefinisikan ke dalam suatu bahasa pemrograman.

4. Fase Pelaksanaan

Pada tahapan ini penulis melakukan pengimplementasian aplikasi, pengujian aplikasi dan analisa hasil pengujian terhadap aplikasi yang juga bertujuan untuk mengetahui tingkat keberhasilan dari aplikasi dalam mencapai hasil yang diinginkan. Pengujian dan analisa hasil pengujian dilakukan berdasarkan

3.3. Flowchart Aplikasi



Gambar 1. Flowchart Algoritme Fisher Yates

3.3 Analisis Manual

Pada aplikasi ini terdapat beberapa variabel yang digunakan adalah sebagai Berikut:

Tabel 3.1 Fungsi Keanggotaan Variabel

Nomor	Variabel
1	Pembelajaran Huruf
2	Pembelajaran Angka
3	Pembelajaran Warna
4	Pembelajaran Sayuran
5	Pembelajaran Buah

Adapun langkah-langkah perhitungan menggunakan Algoritme Fisher Yates adalah sebagai berikut :

Langkah-langkah yang digunakan untuk menghasilkan suatu permutasi acak untuk soal 1 sampai N adalah sebagai berikut :

1. Tuliskan soal dari soal no1 sampai soal no N
2. Pilih sebuah soal acak K diantara 1 sampai

dengan jumlah soal yang belum dicoret.

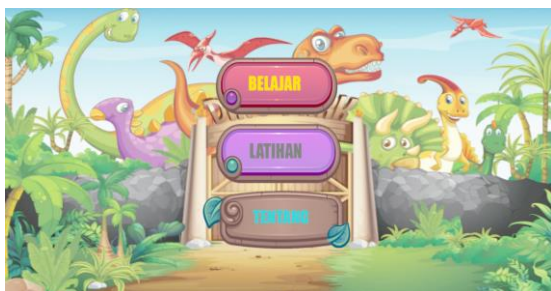
3. Dihitung dari bawah, coret soal K yang belum dicoret, dan tuliskan soal tersebut di lain tempat.
4. Ulangi langkah 2 dan langkah 3 sampai semua soal sudah tercoret.
5. Urutan soal yang dituliskan pada langkah 3 adalah permutasi acak dari soal awal.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 HASIL

a. Menu Utama

Menu utama merupakan tampilan yang akan dilihat user untuk pertama kalinya ketika menjalankan aplikasi. Tampilan menu awal berisi tiga menu utama, yaitu belajar, latihan, dan tentang.

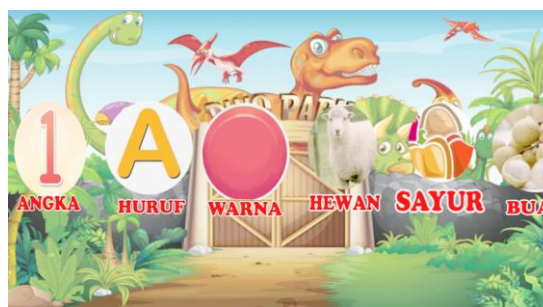


Gambar 2. Menu utama

Menu belajar berfungsi untuk menampilkan halaman belajar, menu latihan berfungsi untuk menampilkan halaman latihan soal dan menu tentang berfungsi untuk menampilkan halaman tentang.

b. Halaman Belajar

Halaman belajar merupakan halaman yang digunakan anak-anak untuk mempelajari nama-nama huruf, angka, warna, hewan, sayur dan buah.



Gambar 3. halaman belajar

Tombol angka berfungsi untuk menampilkan video pembelajaran mengenai angka, tombol huruf berfungsi untuk menampilkan video pembelajaran mengenai huruf, tombol warna berfungsi untuk menampilkan video pembelajaran mengenai warna, tombol hewan akan menampilkan halaman hewan, tombol sayur berfungsi untuk menampilkan video pembelajaran mengenai jenis sayur-sayuran dan tombol buah berfungsi untuk menampilkan video pembelajaran mengenai nama buah-buahan.



Gambar 4.halaman belajar angka

Pada halaman ini akan ditampilkan video yang mengajarkan nama-nama angka, yaitu angka 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, dan 10.



Gambar 5. halaman belajar huruf

Pada halaman ini akan ditampilkan video yang mengajarkan nama-nama huruf alfabet mulai dari A sampai dengan Z.



Gambar 6. halaman belajar warna

Halaman ini akan menampilkan video yang akan mengajarkan nama-nama warna, yaitu merah, hijau, kuning, biru, ungu, orange, putih dan hitam.



Gambar 7. halaman hewan

Halaman hewan berisi tombol jenis hewan, yaitu unggas, mamalia dan reptil. Tombol unggas akan menampilkan video belajar mengenai nama-nama hewan yang tergolong dalam kategori unggas, tombol mamalia akan menampilkan video belajar mengenai nama-nama hewan yang tergolong dalam kategori mamalia sedangkan tombol reptil akan menampilkan video nama hewan yang tergolong dalam jenis reptil.



Gambar 8. halaman hewan unggas



Gambar 9. halaman hewan mamalia



Gambar 10. halaman hewan reptil

Ketika tombol sayur di klik maka aplikasi akan menampilkan halaman yang berisi video animasi mengenai sayur-sayuran.



Gambar 11. halaman sayur

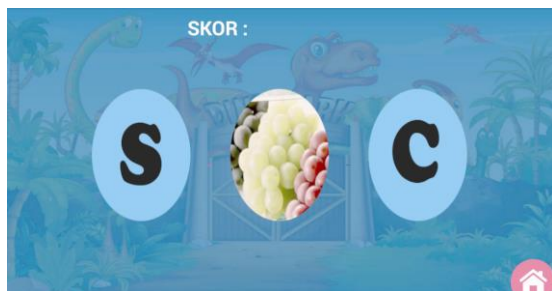
Pada halaman buah juga akan tampil video yang mengajarkan anak mengenai nama buah-buahan.



Gambar 12. halaman buah

c. Halaman Latihan

Setelah selesai belajar maka anak-anak bisa menggunakan aplikasi ini untuk latihan yang mana aplikasi akan memberikan pertanyaan dan user diberikan beberapa pilihan jawaban.



Gambar 13. halaman Latihan

IV. PEMBAHASAN

Halaman quis yang memberikan pertanyaan beserta pilihan jawabannya akan diacak otomatis oleh aplikasi. Proses pengacakan tersebut menggunakan Algoritme *Fisher-Yates* Algoritme *Fisher-Yates* adalah algoritme yang sering diimplementasikan pada beberapa bahasa pemrograman untuk membangkitkan bilangan acak. Proses pembangkitannya memerlukan kunci pembangkit yang di sebut dengan *seed*.

Adapun langkah-langkah perhitungan menggunakan Algoritme Fisher Yates adalah sebagai berikut:

Langkah-langkah yang digunakan untuk menghasilkan suatu permutasi acak untuk soal 1 sampai N adalah sebagai berikut:

1. Tuliskan soal dari soal no1 sampai soal no N
2. Pilih sebuah soal acak K diantara 1 sampai dengan jumlah soal yang belum dicoret.
3. Dihitung dari bawah, coret soal K yang belum dicoret, dan tuliskan soal tersebut di lain tempat.
4. Ulangi langkah 2 dan langkah 3 sampai semua soal sudah tercoret.
5. Urutan soal yang dituliskan pada langkah 3

adalah permutasi acak dari soal awal.

Dari pengumpulan contoh data soal diatas ada 3 atribut yang diambil yaitu no soal yang disimbolkan dengan q1 untuk soal nomor 1 dan seterusnya hingga sampai pada q15 untuk soal nomor 15, urutan soal, urutan pilihan jawaban. Proses algoritme Fisher-Yates dalam pengacakan sebanyak 15 (lima belas) buah soal yang dicontohkan dapat digambarkan pada tabel berikut:

Tabel 1. Soal yang Diacak Menggunakan Algoritme Fisher-Yates

Range	Roll	Search	Result
1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15			
1 – 15	6	1,2,3,4,5,7,8,9,10,11,12,13,14,15	6
1 – 14	10	1,2,3,4,5,7,8,9,10,12,13,14,15	11,6
1 – 13	3	1,2,4,5,7,8,9,10,12,13,14,15	3,11,6
1 – 12	1	2,4,5,7,8,9,10,12,13,14,15	1,3,11,6
1 – 11	6	2,4,5,7,8,10,12,13,14,15	9,1,3,11,6
1 – 10	4	2,4,5,8,10,12,13,14,15	7,9,1,3,11,6
1 – 9	7	2,4,5,8,10,12,14,15	13,7,9,1,3,11,6
1 – 8	7	2,4,5,8,10,12,15	14,13,7,9,1,3,11,6
1 – 7	2	2,5,8,10,12,15	4,14,13,7,9,1,3,11,6
1 – 6	4	2,5,8,12,15	10,4,14,13,7,9,1,3,11,6
1 – 5	5	2,5,8,12	15,10,4,14,13,7,9,1,3,11,6
1 – 4	4	2,5,8	12,15,10,4,14,13,7,9,1,3,11,6

Maka bilangan acak yang dibangkitkan dari metode Algoritme *Fisher-Yates* adalah 12,15,10,4,14,13,7,9,1,3,11,6.

Jadi, hasil Pengujian Penerpaan Algoritme *Fisher-Yates* pada pembuatan Aplikasi Pengenalan Media Pembelajaran Huruf dan Angka, Jenis

Warna, sayuran dan Buah-buahan Anak Usia Dini adalah :

- a) Waktu akses pengacakan soal rata-rata untuk Algoritme *Fisher-Yates* adalah 0,25%
- b) Pengacak soal dan jawaban yang akan muncul dalam setiap Latihan keluarnya soal tidak berulang
- c) Pengacakan angka, dengan waktu eksekusi yang cepat serta tidak memerlukan waktu yang lama untuk melakukan suatu pengacakan
- d) Persentase kemungkinan soal yang sama akan menurun seiring jumlah soal yang bertambah dan jumlah peserta yang melakukan latihan
- e) Pengacakan dengan Algoritme Fisher-Yates dipengaruhi oleh jumlah bank soal, sehingga semakin banyak data di database maka semakin menurun soal yang akan terulang kembali dikarenakan faktor kemungkinan yang skalanya membesar.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Waktu akses pengacakan soal rata-rata untuk Algoritme *Fisher-Yates* adalah 0,25% dan Pengacak soal dan jawaban yang akan muncul dalam setiap Latihan keluarnya soal tidak berulang.
2. Pengacakan angka, dengan waktu eksekusi yang cepat serta tidak memerlukan waktu yang lama untuk melakukan suatu pengacakan.
3. Persentase kemungkinan soal yang sama akan menurun seiring jumlah soal yang bertambah dan jumlah peserta yang melakukan latihan

4. Pengacakan dengan Algoritme Fisher-Yates dipengaruhi oleh jumlah bank soal, sehingga semakin banyak data di database maka semakin menurun soal yang akan terulang kembali dikarenakan faktor kemungkinan yang skalanya membesar.

REFERENSI

- [1] Gani, Akbar, and Linda Marlinda. "Aplikasi Pembelajaran Trigonometri Berbasis Android Menggunakan Algoritme Fisher Yates Shuffle." *Jurnal Teknik Komputer* 3.2 (2017): 114-119
- [2] Juansyah, Andi. "Pembangunan Aplikasi Child Tracker Berbasis Assisted-Global Positioning System (A-Gps) Dengan Platform Android." *Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika (KOMPUTA)* 1.1 (2015): 2-3.
- [3] Ali, Muhamad. "Pengembangan media pembelajaran interaktif mata kuliah medan elektromagnetik." *Jurnal Edukasi Elektro* 5.1 (2009).
- [4] Haryoko, Spto. "Efektivitas pemanfaatan media audio-visual sebagai alternatif optimalisasi model pembelajaran." *Jurnal Edukasi Elektro* 5.1 (2012).
- [5] Taufiq, M., N. R. Dewi, and A. Widiyatmoko. "Pengembangan media pembelajaran ipa terpadu berkarakter peduli lingkungan tema "konservasi" berpendekatan science-edutainment." *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* 3.2 (2014).
- [6] Hati, Gunita Mustika, Andri Suprayogi, and Bandi Sasmito. "Aplikasi Penanda Lokasi Peta Digital Berbasis Mobile GIS pada Smartphone Android." *Jurnal Geodesi Undip* 2.4 (2013).
- [7] Silvia, Ai Fitria, Erik Haritman, and Yuda Mulyadi. "Rancang Bangun Akses Kontrol Pintu Gerbang Berbasis Arduino Dan Android." *Electrans* 13.1 (2014): 1-10.
- [8] Anwar, Badrul, Hendra Jaya, and Putra Indra Kusuma. "Implementasi Location Based Service Berbasis Android Untuk Mengetahui Posisi User." *Jurnal Saintikom* 13.2 (2014).
- [9] Rahadi, M. R., Satoto, K. I., & Windasari, I. P. (2016). Perancangan Game Math Adventure Sebagai Media Pembelajaran Matematika Berbasis Android. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 4(1), 44-49.
- [10] Listyorini, Tri. "Perancangan mobile learning mata kuliah sistem operasi berbasis android." *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer* 3.1 (2013): 25-30.