

Penerapan Algoritma *Fisher-Yates Shuffle* Pada Aplikasi Ujian Online Berbasis Web Di Lembaga Pendidikan Pusat Kegiatan Belajar Masyarakat (PKBM) Azizi Medan

Application of the Fisher-Yates Shuffle Algorithm in the Web-Based Online Examination Application at the Azizi Medan Community Learning Activity Center (PKBM) Educational Institution

Tarisa Tri Ananda^{a,1}, Dini Ridha Dwiki Putri^{b,2}

^aSistem Informasi, Universitas Potensi Utama, JL. KL. Yos Sudarso Km. 6,5 No. 3-A, Kota Medan, 20241, Indonesia

^bRekayasa Perangkat Lunak, Universitas Potensi Utama, JL. KL. Yos Sudarso Km. 6,5 No. 3-A, Kota Medan, 20241, Indonesia

tarisatri1102@gmail.com¹, putrydiny11@gmail.com²

ABSTRAK

Pusat Kegiatan Belajar Masyarakat (PKBM) merupakan sebuah lembaga pendidikan yang diselenggarakan pada luar sistem pendidikan formal. Setiap proses pembelajaran pasti mempunyai cara buat mengevaluasi dan mengukur keberhasilan pembelajaran yang sudah dilakukan, umumnya proses evaluasi tersebut dilaksanakan di akhir periode eksklusif atau di akhir sebuah materi pembelajaran dalam bentuk ujian baik secara manual juga secara online. Persoalan primer yang dihadapi dalam penelitian ini ialah aplikasi ujian yang masih memakai lembaran kertas sehingga masih tak jarang terjadi tindakan curang yang dilakukan siswa pada pelaksanaan ujian serta yang akan terjadi ujian tidak dilaksanakan secara real time. Penelitian ini bertujuan buat merancang perangkat lunak ujian online berbasis web yang memakai algoritma Fisher-Yates Shuffle pada Pusat Kegiatan Belajar Masyarakat (PKBM) Azizi Medan. Aplikasi ujian online ini merupakan sebuah sistem buat memudahkan proses evaluasi hasil pembelajaran, fitur primer yang terdapat di pada sistem tadi merupakan pengacakan soal menggunakan prosedur pemecahan Fisher-Yates Shuffle sehingga soal-soal yang muncul di setiap aplikasi ujian akan tidak sama satu sama lain.

Kata kunci: Web, Acak, Algoritma Fisher-Yates Shuffle

ABSTRACT

Community Learning Activity Center (PKBM) is an educational institution held outside the formal education system. Every learning process must have a way to evaluate and measure the success of learning that has been done, generally the evaluation process is carried out at the end of the exclusive period or at the end of a learning material in the form of exams both manually and online. The primary problem faced in this study is the examination application that still uses sheets of paper so that it is still not uncommon for cheating actions committed by students in the implementation of the exam and that will occur the exam is not carried out in real time. This study aims to design a web-based online examination software that uses the Fisher-Yates Shuffle algorithm at the Azizi Medan Community Learning Activity Center (PKBM). This online examination application is a system to facilitate the process of evaluating learning outcomes, the primary feature contained in the system is randomization of questions using the Fisher-Yates Shuffle solving procedure so that the questions that appear in each exam application will not be the same as each other.

Keywords: Web, Random, Fisher-Yates Shuffle Algorithm

Info Artikel :

Disubmit: 05 Oktober 2023

Direview: 06 November 2023

Diterima : 07 Desember 2023

Copyright © 2024 – UPU Journal. All rights reserved.

1. PENDAHULUAN

Meningkatnya kesadaran warga terhadap pentingnya pendidikan, membuka pikiran kita bahwa pendidikan tidak hanya bisa dimaknai menjadi sekolah saja. Definisi pendidikan menurut Undang-Undang nomor 20 Tahun 2003 artinya usaha sadar dan terencana buat mewujudkan suasana belajar serta proses pembelajaran supaya siswa secara aktif berbagi potensi dirinya buat mempunyai kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, dan keterampilan yang dibutuhkan dirinya, rakyat, bangsa, serta negara.

Pusat Kegiatan Belajar Masyarakat (PKBM) adalah sebuah lembaga pendidikan yang diselenggarakan di luar sistem pendidikan formal, diarahkan untuk masyarakat pedesaan dan perkotaan dengan dikelola oleh masyarakat itu sendiri serta memberi kesempatan kepada mereka untuk mengembangkan kemampuan dan keterampilan masyarakat agar mampu meningkatkan kualitas hidupnya. Setiap proses pembelajaran pasti mempunyai cara buat mengevaluasi dan mengukur keberhasilan pembelajaran yang sudah dilakukan, umumnya proses evaluasi tadi dilaksanakan pada akhir periode eksklusif atau di akhir sebuah materi pembelajaran dalam bentuk ujian baik secara manual maupun secara *online*. Pada ujian secara manual, buat mengantisipasi terjadinya kecurangan antara peserta didik umumnya menggunakan cara menghasilkan paket soal sehingga soal yang ada tidak sama satu sama lain.

Dalam sebuah aplikasi penggunaan algoritma telah sebagai suatu hal yang biasa digunakan, salah satunya algoritma *Fisher-Yates Shuffle* dalam penggunaan ujian berbasis *online*. Algoritma *Fisher-Yates Shuffle* bisa membentuk suatu permutasi acak secara berurut sebagai akibatnya pertanyaan yang sudah muncul tidak akan ada lagi pada sesi yang sama. Perangkat lunak ujian *online* ini artinya sebuah sistem buat memudahkan proses penilaian hasil pembelajaran, fitur utama yang ada di dalam sistem tadi artinya pengacakan soal memakai algoritma *Fisher-Yates Shuffle* sebagai akibatnya soal-soal yang ada di setiap pelaksanaan ujian akan tidak sama satu sama lain. Algoritma *Fisher-Yates Shuffle* sebuah algoritma yang membuat permutasi rambang asal suatu himpunan terhingga atau buat mengacak suatu himpunan tersebut dari nomor 1-N. Permutasi yang dihasilkan dari algoritma ini mempunyai probabilitas yang sama. Jika di implementasikan dengan benar maka akan memiliki hasil yang tidak akan berat sebelah sehingga setiap permutasi memiliki kemungkinan yang sama.

Masalah yang dihadapi saat ini ialah pelaksanaan ujian yang masih menggunakan lembaran kertas sehingga masih sering terjadi tindakan curang yang dilakukan peserta didik dalam pelaksanaan ujian dan hasil ujian tidak dilaksanakan secara real time. Berdasarkan masalah tersebut peneliti akan mencoba membangun sistem ujian berbasis komputer yang diimplementasikan dengan Algoritma *Fisher-Yates Shuffle* untuk mengacak soal ujian, sehingga dapat mengurangi tindakan curang yang dilakukan oleh peserta didik. Tujuan dari penelitian ini ialah untuk merancang aplikasi ujian *online* berbasis web menggunakan Algoritma *Fisher-Yates Shuffle* pada Lembaga Pendidikan Pusat Kegiatan Belajar Masyarakat (PKBM) Azizi Medan, untuk menghindari siswa/i melakukan tindakan curang pada saat ujian dilaksanakan, untuk menghasilkan aplikasi ujian *online* berbasis web yang nantinya dapat menyampaikan hasil ujian secara *real time*.

2. METODE

Metode pengambilan data yang peneliti lakukan untuk melengkapi bahan penelitian:

1. Pengamatan Langsung

Pengamatan adalah metode pengumpulan informasi dengan cara pengamatan atau peninjauan langsung terhadap objek penelitian, yaitu melakukan pengamatan terhadap proses ujian yang dilakukan pada Lembaga Pendidikan Pusat Kegiatan Belajar Masyarakat (PKBM) Azizi Medan.

2. Wawancara

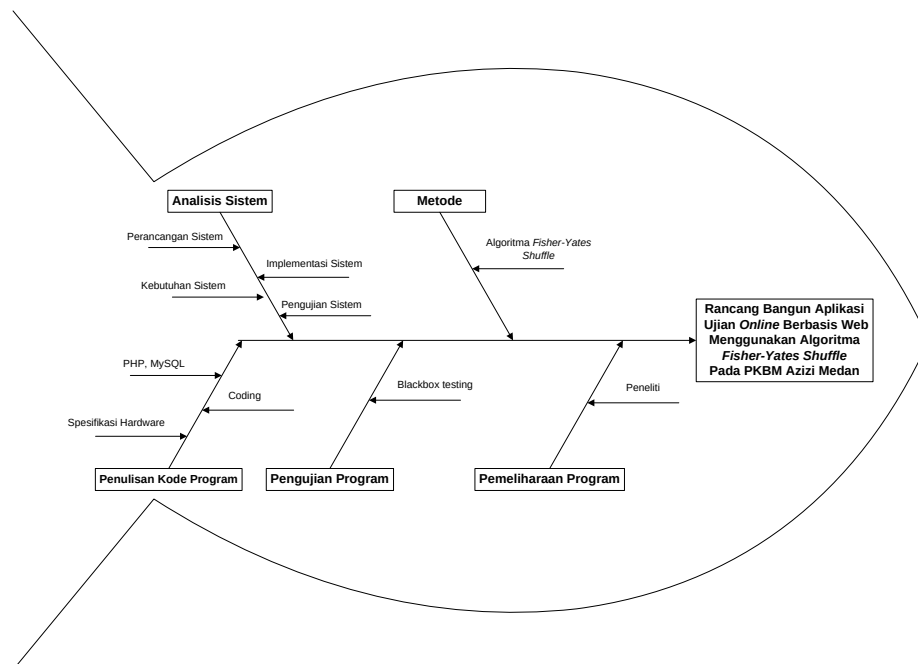
Merupakan proses tanya jawab secara langsung dengan dua atau beberapa orang. Pengumpulan data dan informasi dengan cara melakukan wawancara ini dilakukan dengan pihak instansi terkait. Dalam hal ini peneliti melakukan wawancara dengan salah satu guru di Pusat Kegiatan Belajar Masyarakat (PKBM) Azizi Medan. Wawancara tersebut berisikan, bagaimana proses ujian yang dilaksanakan pada Pusat Kegiatan Belajar Masyarakat (PKBM) Azizi Medan, apakah kesulitan yang dialami siswa selama proses ujian berlangsung, bagaimana mekanisme dalam proses ujian berlangsung, apakah proses ujian yang sedang diterapkan ini efektif, apabila dilakukan pengembangan perangkat maka apa saja kriteria perangkat yang baik.

3. Studi Pustaka

Kumpulan data yang bersumber dari berbagai buku, jurnal-jurnal yang menjadi acuan serta pencarian menggunakan media internet buat memperoleh data-data tambahan dalam rangka melengkapi penulisan laporan. informasi yg didapatkan dipergunakan pada penyusunan landasan teori, metodologi penelitian serta pengembangan perangkat lunak secara eksklusif. Pustaka-pustaka yang di jadikan acuan dapat dicermati di daftar pustaka.

A. Analisa Sistem

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan pemodelan diagram *Fishbone*. Diagram Cause and Effect atau Diagram sebab akibat adalah alat yang membantu mengidentifikasi, memilah, dan menampilkan aneka macam penyebab yang mungkin dari suatu persoalan atau karakteristik kualitas tertentu. Diagram ini menggambarkan hubungan antara masalah menggunakan semua faktor penyebab yang mempengaruhi problem tersebut. Jenis diagram ini kadang- kadang disebut diagram “Ishikawa” karena ditemukan oleh Kaoru Ishikawa, atau diagram “*Fishbone*” atau “tulang ikan” karena tampak mirip dengan tulang ikan. Model diagram *Fishbone* dapat dilihat pada Gambar 2.1. yaitu:



Gambar 1. Diagram *Fishbone*

Pengembangan sistem menggunakan *Fishbone* diagram dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Analisis Sistem

Tahap analisis sistem dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem serta fitur yang dibutuhkan pada sistem yang akan dibuat seperti data peserta, data modul, data soal ujian dan data mata pelajaran. Setelah dilakukan analisis, selanjutnya ialah melakukan perancangan atau desain sistem. Tahap perancangan atau desain sistem adalah pemodelan kinerja sistem dengan menyatukan komponen-komponen yang diharapkan pada sistem sehingga terbentuk secara utuh buat memperjelas bentuk sistem berbasis website yang akan dibangun. Berdasarkan analisa kebutuhan sistem tersebut peneliti merancang interface menu login, menu utama admin/tutor/pengelola/peserta, menu peserta ujian, menu soal ujian, menu hasil ujian, menu tambah ujian, menu daftar ujian, dan menu ujian.

2. Metode

Pada tahap ini dilakukan perancangan sistem dengan menggunakan metode Algoritma *Fisher-Yates Shuffle*. Algoritma *Fisher-Yates Shuffle* merupakan sebuah algoritma yang membuat permutasi acak berasal suatu himpunan terhingga, menggunakan kata lain buat mengacak suatu himpunan tadi. Bila di implementasikan menggunakan benar maka yang akan terjadi asal algoritma ini tidak akan berat sebelah sebagai akibatnya setiap permutasi memiliki kemungkinan yang sama. Proses yang dilakukan algoritma artinya memasukkan atribut soal ke dalam scratch (daftar soal yang belum terpilih), lalu menghasilkan range (jumlah soal yang belum terpilih) kemudian dilakukan proses pengacakan, selanjutnya membentuk roll (buat sebuah soal yang terpilih berasal semua jumlah soal yang ada) kemudian yang akan terjadi soal yang telah terpilih dimasukkan ke pada result (yang akan terjadi dari seluruh soal yang telah dilakukan pengacakan). Dari proses algoritma yang dilakukan menerima akibat perubahan posisi atau urutan soal sebagai akibatnya didapatkan bahwa setiap peserta ujian yang melakukan ujian pada ketika waktu yang bersamaan menerima bentuk soal yang tidak selaras.

3. Penulisan Kode Program

Dalam tahap ini pengkodean diimplementasikan ke dalam Bahasa pemrograman yang digunakan untuk membangun sistem. Pembuatan sistem ini menggunakan PHP dan MySQL.

4. Pengujian Program

Pengujian program adalah suatu tahapan penting pada pengembangan program. Tahapan pengujian program dilakukan dengan cara mengevaluasi konfigurasi program, perancangan program, dan program yang didapatkan. Hasilnya lalu dibandingkan dengan hasil uji yang diperlukan. Jika ditemukan kesalahan, maka perbaikan aplikasi wajib dilakukan, kemudian diuji kembali. Pelaksanaan pengujian aplikasi umumnya disesuaikan dengan metodologi pembangunan aplikasi tersebut. Di umumnya pengujian dilakukan setelah tahap pembuatan program. Peneliti menggunakan *Black Box* untuk pengujian program. *Black Box testing* adalah pengujian perangkat lunak dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji kode atau sisi internal programnya. Artinya, hanya sisi fungsi, antarmuka, dan alurnya saja yang diuji tanpa menyentuh kode atau script dari perangkat lunak.

5. Hasil

Setelah melakukan tahap pengujian program dan dapat dijalankan sesuai dengan yang diharapkan maka program akan menampilkan Aplikasi PHP dari program yang telah dibuat. Di bagian ini ditampilkan sistem yang dibangun mulai dari halaman utama, login, data peserta, halaman pengerjaan soal, hingga halaman hasil ujian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Penerapan Algoritma Fisher-Yates Shuffle

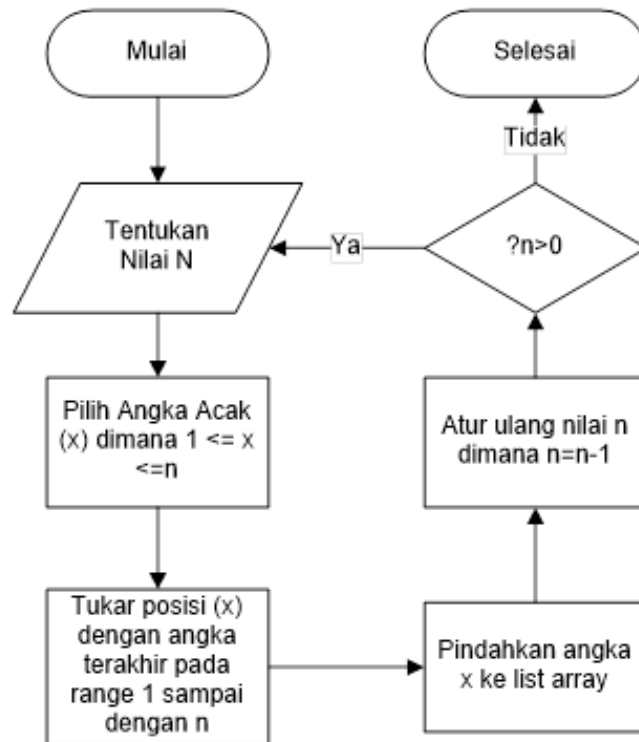
Fisher-Yates Shuffle (diambil dari nama Ronald Fisher dan Frank Yates) atau juga dikenal dengan nama Knuth Shuffle (diambil dari nama Donald Knuth). Metode ini pertama kali diperkenalkan pada tahun 1934 dan di revisi kembali pada tahun 1948. Algoritma ini menghasilkan suatu permutasi acak secara berurut sehingga pertanyaan yang telah muncul tidak akan muncul lagi di sesi yang sama.

Algoritma ini dinyatakan biasa sebab permutasi yang dihasilkan oleh algoritma ini timbul dengan probabilitas yang sama. Lalu sehabis menentukan atribut berasal 8 (delapan) soal yang akan dijadikan menjadi model maka proses yang pertama kali dilakukan ialah memasukkan atribut soal ke pada stratch (daftar soal yang belum dipilih), kemudian membentuk range (jumlah soal yang belum terpilih), lalu dilakukan proses pengacakan, selanjutnya membentuk roll (untuk sebuah soal asal seluruh jumlah soal yang ada), lalu hasil soal yang telah terpilih dimasukkan ke pada result (yang akan terjadi dari semua soal yang sudah dilakukan pengacakan). Dari proses algoritma yang dilakukan mendapatkan hasil perubahan posisi atau urutan soal sehingga dihasilkan bahwa setiap peserta ujian yang melakukan ujian pada saat saat yang bersamaan namun soal yang berbeda. Berikut diasumsikan soal yang diinput sebanyak 8 soal, di mana soal tersebut akan di acak dengan memindahkan posisi soal denga menggunakan ilustrasi yang dapat dilihat pada Tabel 1. sebagai berikut:

Tabel 1. Pengerjaan Algoritma *Fisher-Yates Shuffle*

Range	Roll	Scratch	Result
		12345678	
1-8	5	1234867	5
1-7	3	127486	35
1-6	4	12768	435
1-5	5	1276	8435
1-4	2	167	28435
1-3	3	16	728435
1-2	1	6	1728435
Hasil Acak			61728435

Proses acak Algoritma *Fisher-Yates Shuffle* yang akan dijabarkan dengan *Flowchart* dapat dilihat pada Gambar 2. sebagai berikut:



Gambar 2. Flowchart Metode Pengacakan Algoritma *Fisher-Yates Shuffle*

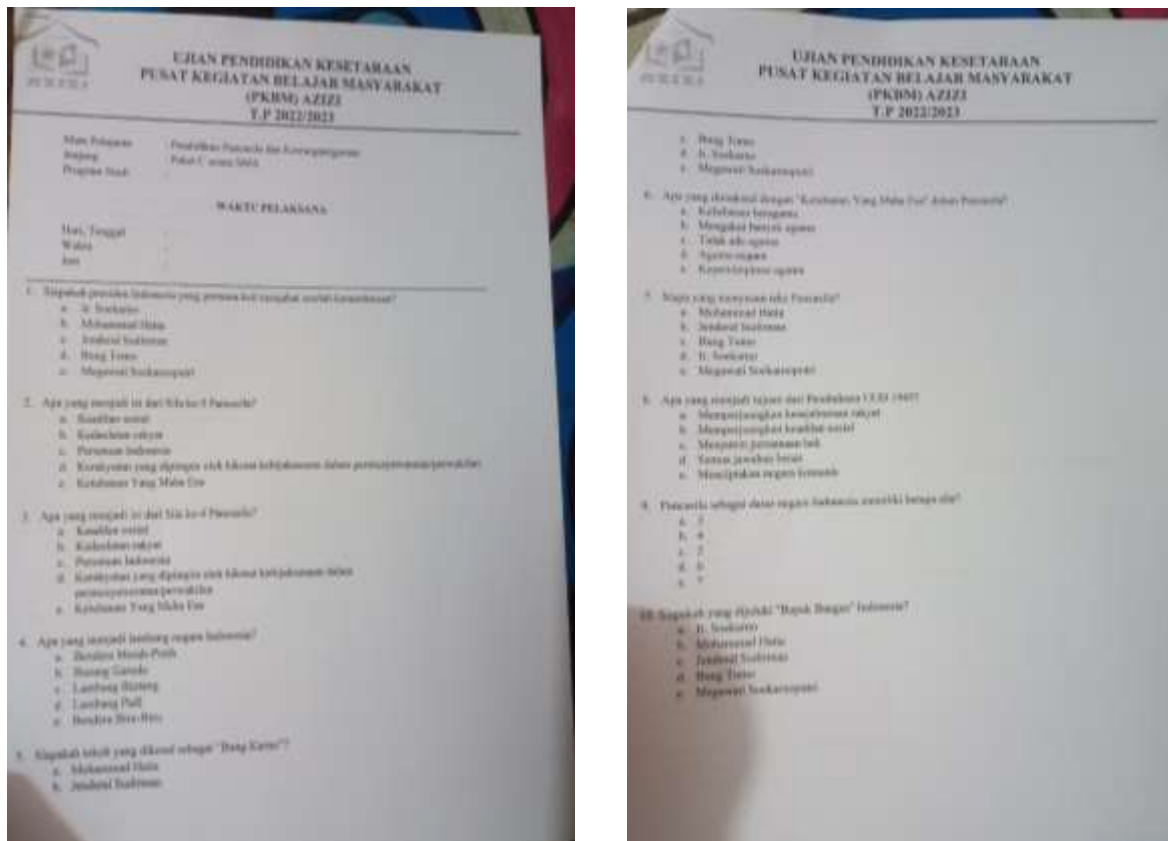
Metode dasar algoritma *Fisher-Yates Shuffle* untuk mendapatkan suatu permutasi acak ialah menjadi berikut:

- 1) Menentukan jumlah array yang akan pada acak (N).
- 2) Cari nilai rambang (X) dimana X lebih dari sama dengan 0 dan X kurang dari N ($0 \leq X < N$).
- 3) Tukar isi dari array (X) dengan isi dari array (N-1).
- 4) Kurangi nilai (N) dengan nomor 1.
- 5) Bila nilai (N) masih lebih besar dari nol (0) maka kembali ke proses angka dua sampai nilai N tidak lebih besar dari nol (0).

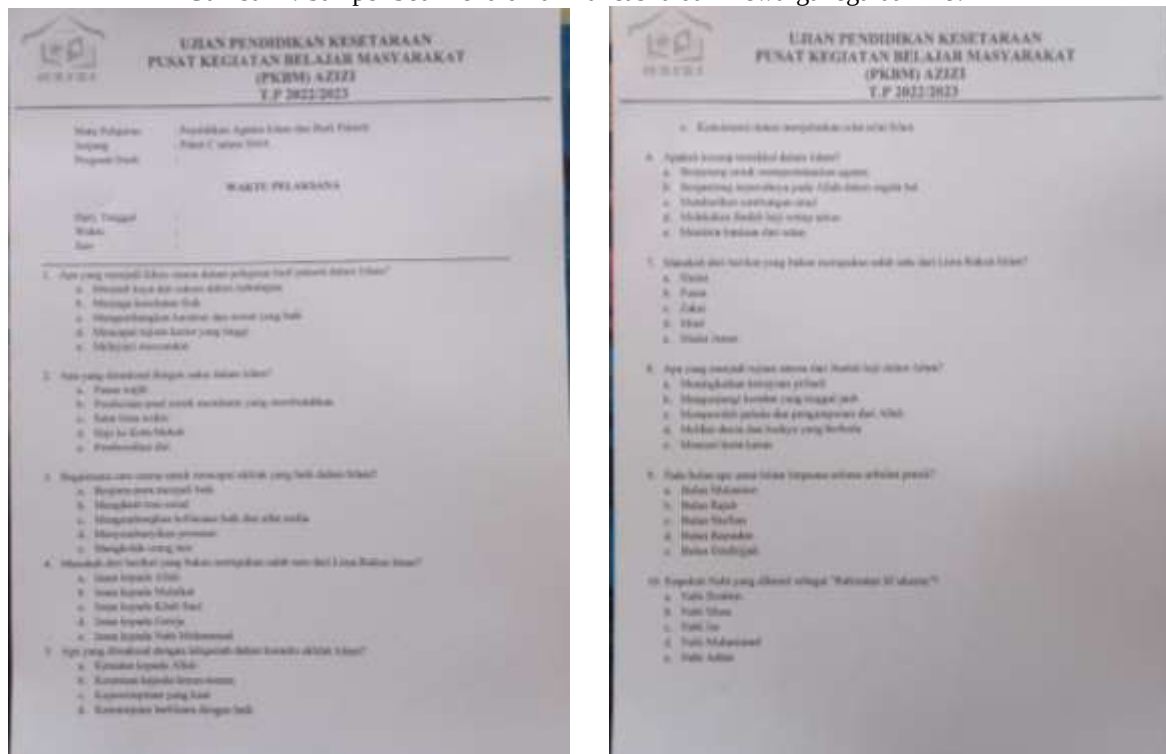
1. Analisa Input

Analisa Input berisikan sampel soal yang penulis input ke sistem. Dapat dilihat pada Gambar

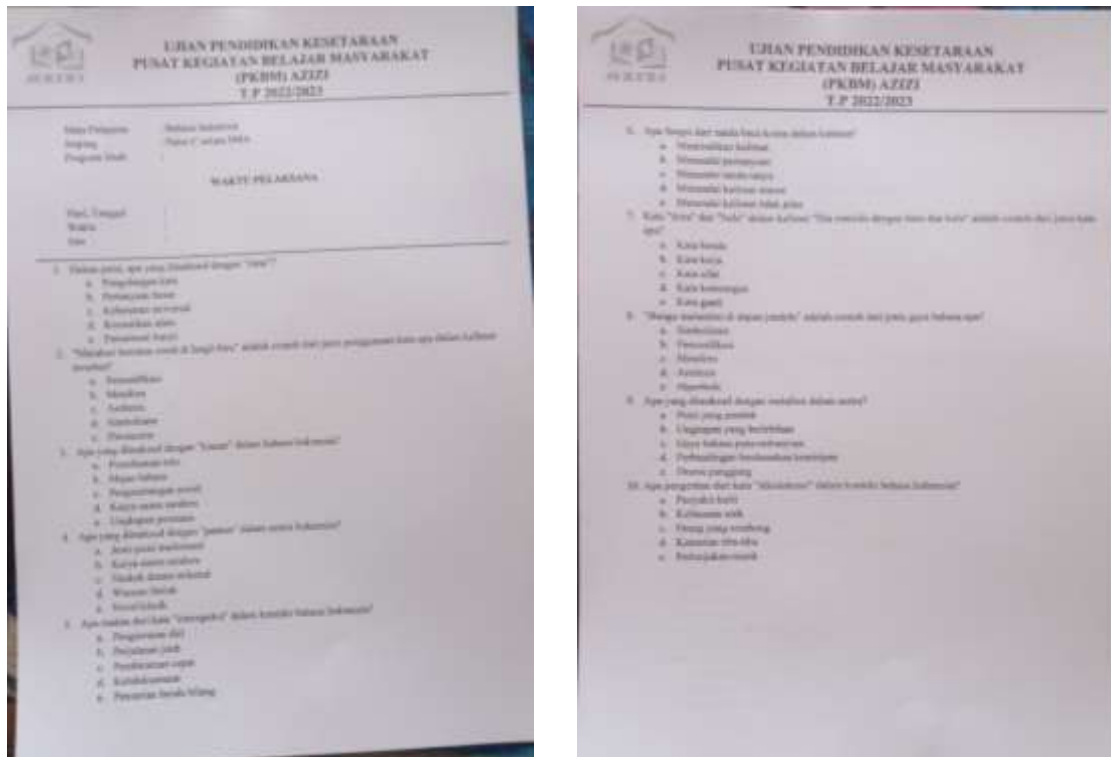
3. Sampel Soal Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan No. 1-10. sebagai berikut:



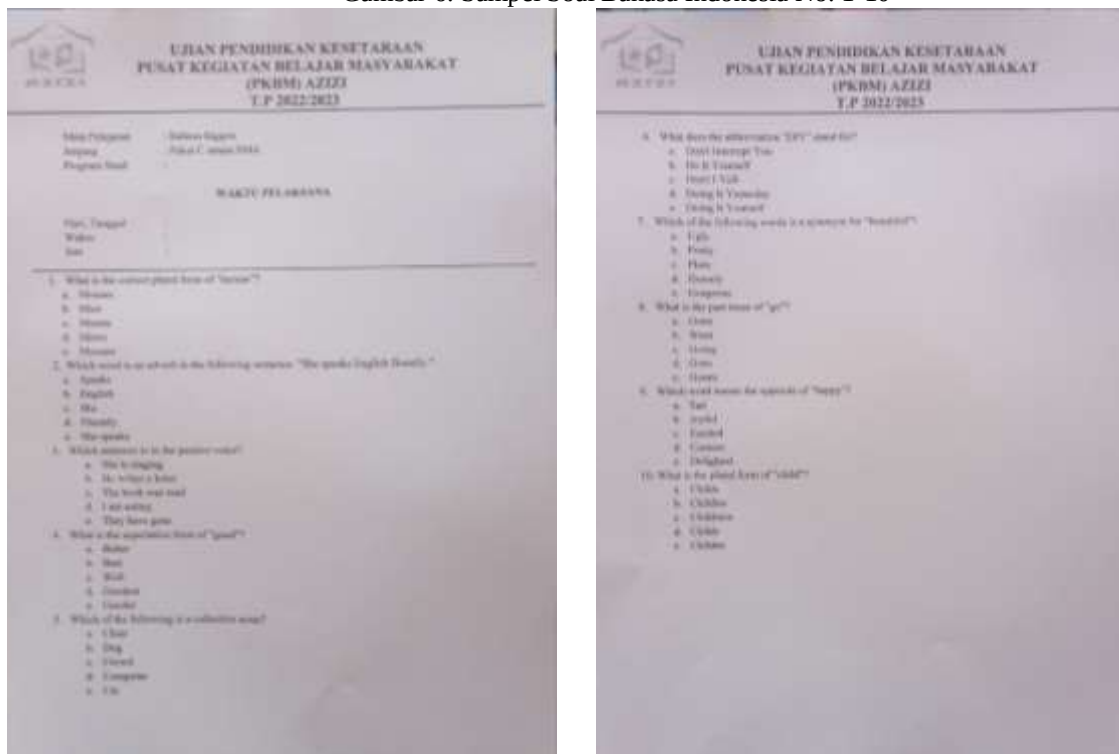
Gambar 4. Sampel Soal Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan No. 1-



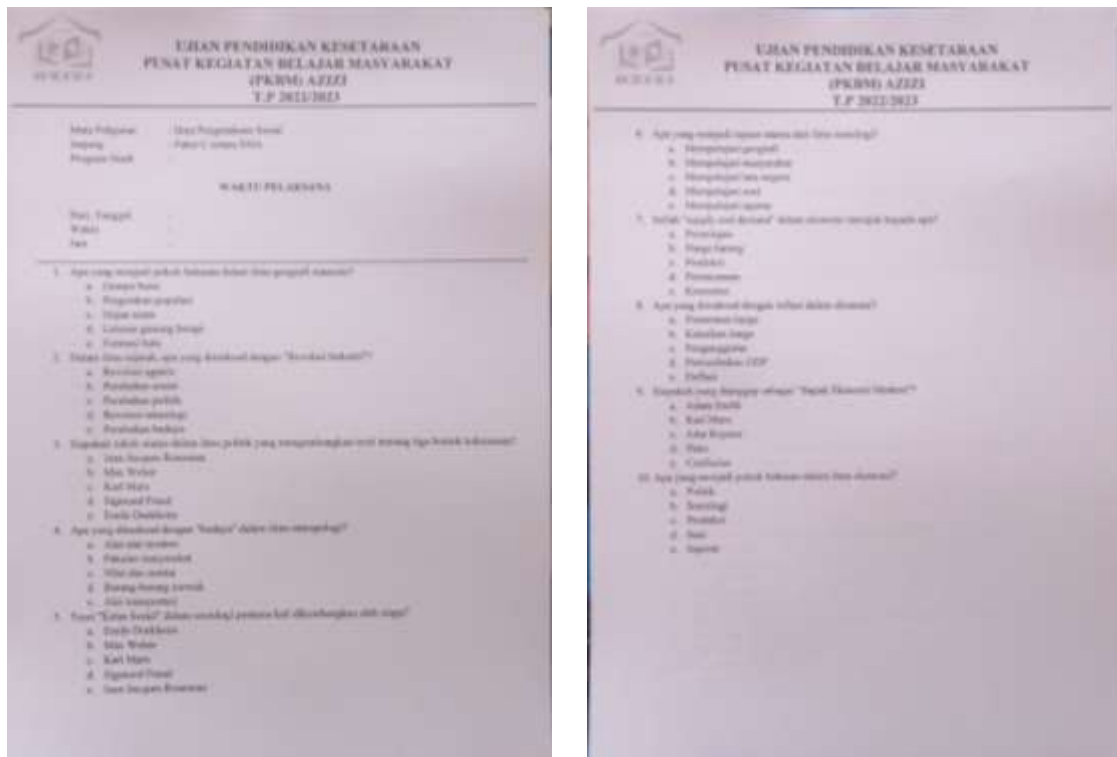
Gambar 5. Sampel Soal Pendidikan Agama Islam dan Budi Pekerti No. 1-10



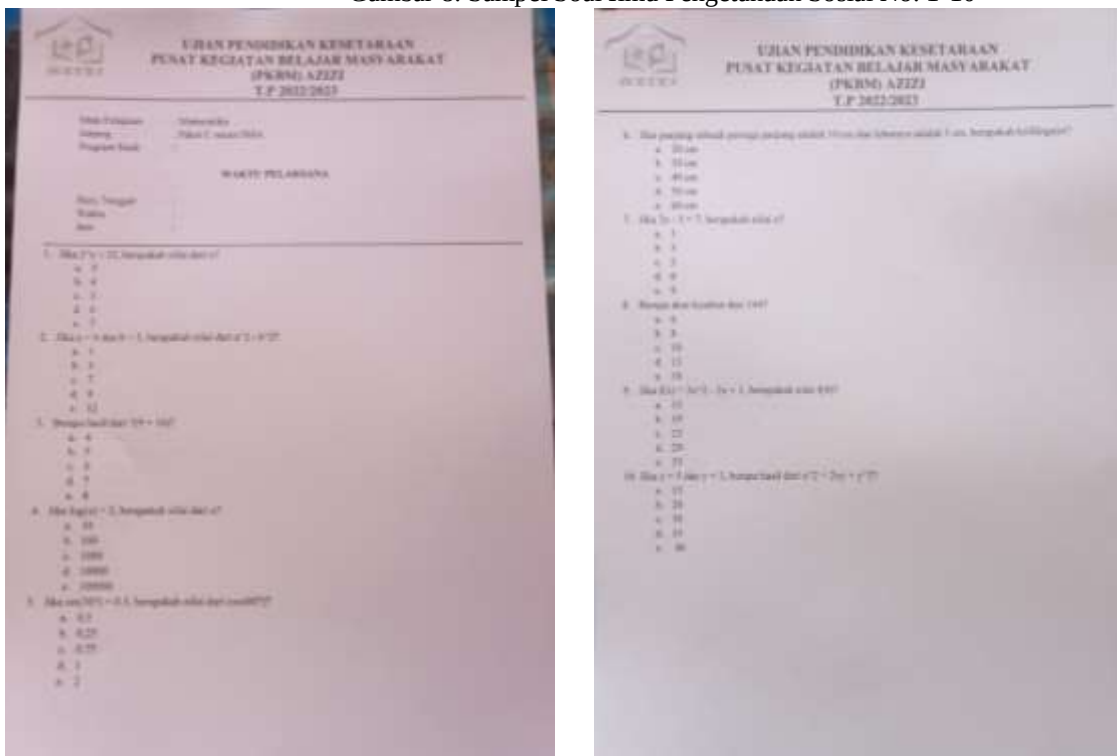
Gambar 6. Sampel Soal Bahasa Indonesia No. 1-10



Gambar 7. Sampel Soal Bahasa Inggris No. 1-10



Gambar 8. Sampel Soal Ilmu Pengetahuan Sosial No. 1-10



Gambar 9. Sampel Soal Matematika No. 1-10

B. Use Case Diagram

Use case diagram menggambarkan hubungan yang terjadi antara aktor dengan aktivitas yang terdapat pada sistem. Aktor dalam aplikasi adalah admin, tutor, pengelola dan peserta didik. Berikut use case diagram aplikasi ujian online dapat dilihat pada Gambar 12. sebagai berikut:



Gambar 12. Use Case Diagram

C. Implementasi Sistem

Berikut adalah penjelasan mengenai tampilan hasil dari implementasi Rancang Bangun Aplikasi Ujian Online Berbasis Web Menggunakan Algoritma *Fisher-Yates Shuffle* Pada Lembaga Pendidikan Pusat Kegiatan Belajar Masyarakat (PKBM) Azizi Medan:

1. Perancangan Halaman Login

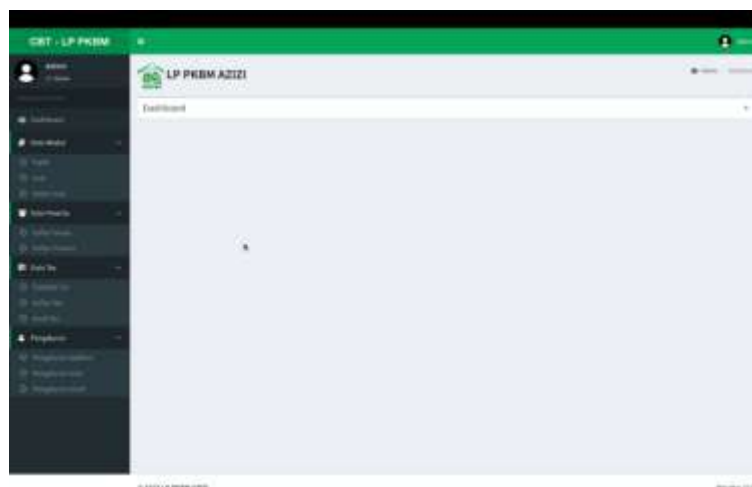
Tampilan yang disajikan oleh sistem untuk menampilkan login, adalah halaman login membuka aplikasi melalui web dari aplikasi Rancang Bangun Aplikasi Ujian Online Berbasis Web Menggunakan Algoritma *Fisher-Yates Shuffle* Pada Lembaga Pendidikan Pusat Kegiatan Belajar Masyarakat (PKBM) Azizi Medan. Dapat dilihat pada Gambar 13. sebagai berikut:



Gambar 13. Perancangan Halaman Login

2. Menu Utama Admin

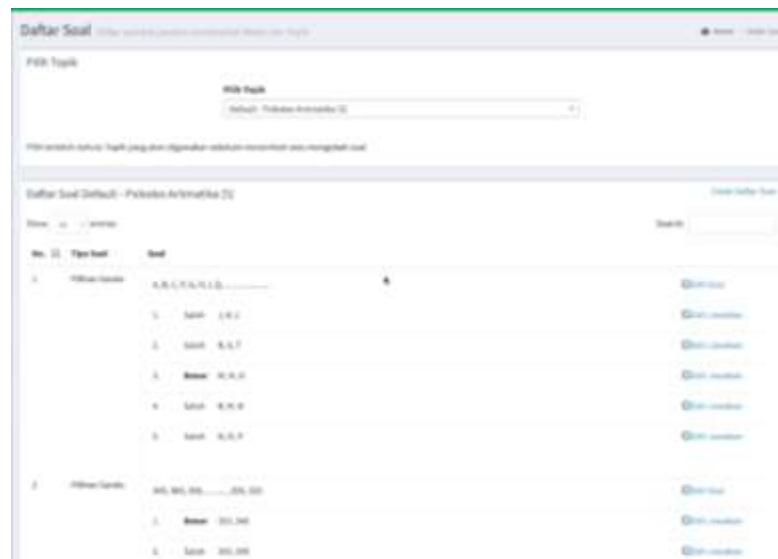
Tampilan yang disajikan oleh sistem untuk menampilkan dashboard admin, adalah halaman awal admin membuka dashboard dari aplikasi Rancang Bangun Aplikasi Ujian *Online* Berbasis Web Menggunakan Algoritma *Fisher-Yates Shuffle* Pada Lembaga Pendidikan Pusat Kegiatan Belajar Masyarakat (PKBM) Azizi Medan. Dapat dilihat pada Gambar 14. sebagai berikut:



Gambar 14. Menu Utama Admin

3. Daftar Soal Admin/Tutor

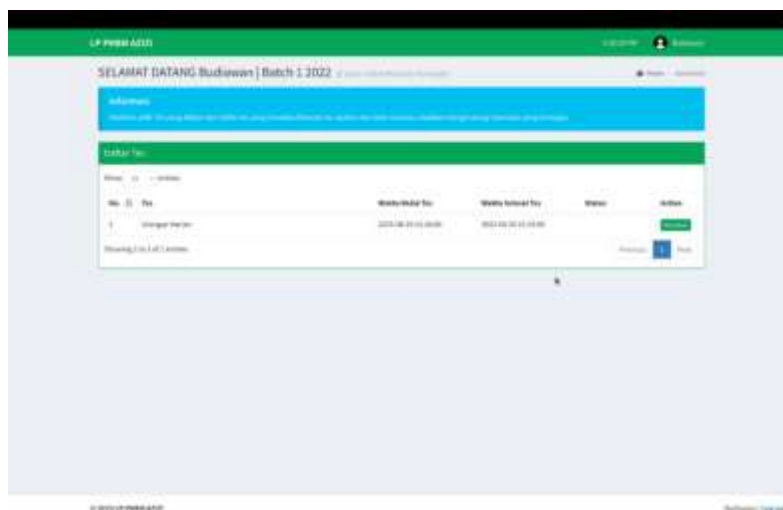
Tampilan yang disajikan oleh sistem untuk menampilkan menu soal ujian, adalah halaman soal ujian dari aplikasi Rancang Bangun Aplikasi Ujian *Online* Berbasis Web Menggunakan Algoritma *Fisher-Yates Shuffle* Pada Lembaga Pendidikan Pusat Kegiatan Belajar Masyarakat (PKBM) Azizi Medan. Dapat dilihat pada Gambar 15. sebagai berikut:



Gambar 15. Daftar Soal Admin/Tutor

4. Menu Daftar Ujian

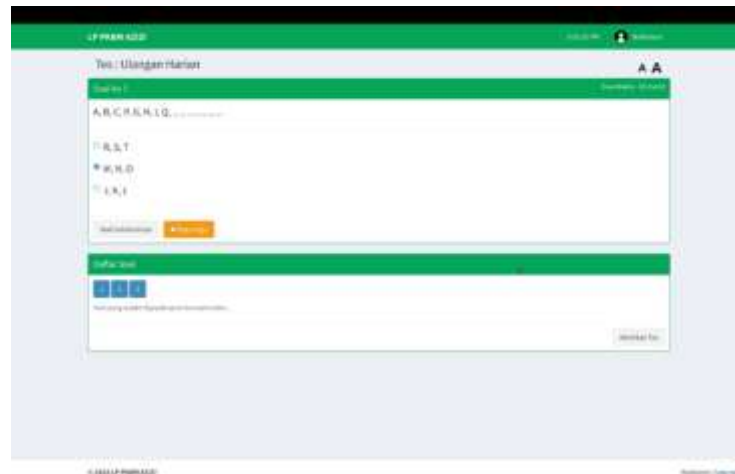
Tampilan yang disajikan oleh sistem untuk menampilkan menu daftar ujian, adalah halaman daftar ujian dari aplikasi Rancang Bangun Aplikasi Ujian *Online* Berbasis Web Menggunakan Algoritma *Fisher-Yates Shuffle* Pada Lembaga Pendidikan Pusat Kegiatan Belajar Masyarakat (PKBM) Azizi Medan. Dapat dilihat pada Gambar 16. sebagai berikut:



Gambar 16. Menu Daftar Ujian

5. Menu Halaman Ujian

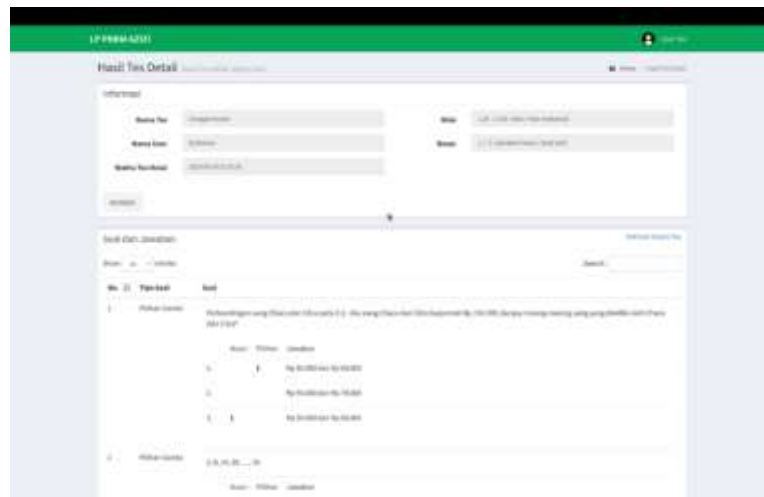
Tampilan yang disajikan oleh sistem untuk menampilkan menu halaman ujian, adalah halaman ujian dari aplikasi Rancang Bangun Aplikasi Ujian *Online* Berbasis Web Menggunakan Algoritma *Fisher-Yates Shuffle* Pada Lembaga Pendidikan Pusat Kegiatan Belajar Masyarakat (PKBM) Azizi Medan. Dapat dilihat pada Gambar 17. sebagai berikut:



Gambar 17. Menu Halaman Ujian

6. Menu Hasil Ujian

Tampilan yang disajikan oleh sistem untuk menampilkan menu hasil ujian, adalah hasil ujian dari aplikasi Rancang Bangun Aplikasi Ujian *Online* Berbasis Web Menggunakan Algoritma *Fisher-Yates Shuffle* Pada Lembaga Pendidikan Pusat Kegiatan Belajar Masyarakat (PKBM) Azizi Medan. Dapat dilihat pada Gambar 18. sebagai berikut:



Gambar 18. Menu Hasil Ujian

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dari Rancang Bangun Aplikasi Ujian *Online* Berbasis Web Menggunakan Algoritma *Fisher-Yates Shuffle* Pada Lembaga Pendidikan Pusat Kegiatan Belajar Masyarakat (PKBM) Azizi Medan yang telah diuraikan pada bab terdahulu, maka dapat diambil beberapa kesimpulan dari aplikasi yang telah dibangun adalah sebagai berikut:

1. Pada aplikasi ujian online sangat membutuhkan Algoritma *Fisher-Yates Shuffle* yang digunakan untuk pengacakan soal dan jawaban agar tidak terjadi tindakan curang pada saat pelaksanaan ujian.
2. Algoritma *Fisher-Yates Shuffle* berjalan ketika peserta didik sudah login akun dan setiap akun akan mendapatkan soal ujian dan jawaban ujian yang teracak serta dapat menyampaikan hasil ujian secara *real time*.

3. Algoritma *Fisher-Yates Shuffle* bisa diimplementasikan ke pada proses pengacakan soal di aplikasi ujian *online*, buat mendukung aplikasi ujian supaya kemungkinan setiap peserta didik menerima susunan soal yang sama semakin kecil.
4. Kecurangan yang bisa dilakukan peserta akan semakin kecil peluangnya jika Algoritma *Fisher-Yates Shuffle* berjalan lancar dan tidak terjadi sistem error.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasi kepada Universitas Potensi Utama yang telah memberi dukungan terhadap penelitian ini.

REFERENSI

- [1] Aji, G. (2019). Implementasi Algoritma Fisher Yates Shuffle untuk Test Harian Siswa (Studi Kasus: SMP Negeri 4 Ngaglik) (Doctoral dissertation, University of Technology Yogyakarta).
- [2] Andesa, K., & Nasution, T. (2020). Sistem Ujian Online Menggunakan Algoritma Fisher Yates Shuffle. SATIN-Sains dan Teknologi Informasi, 6(2), 67-74.
- [3] Arviansyah, Y., Nurfaizah, N., & Waluyo, R. (2020). Penerapan Algoritma Fisher Yates Shuffle Pada Aplikasi TOEFL Preparation Berbasis Web. Jurnal Buana Informatika, 11(2), 112-122.
- [4] Juniawan, F. P., & Hengki, H. (2019). Pengacakan Soal Ujian Penerimaan POLRI Menggunakan Algoritme Fisher Yates Shuffle. Telematika, 12(1), 1-13.
- [5] Maharzi, P. A. (2023). Penerapan Framework Express Js Untuk Rancang Bangun Sistem E-Learning Berbasis Web Pada Smp Negri 2 Bojong Menggunakan Metode Pengembangan Sistem Integrated Computer Assisted Software Engineering (ICASE). Jurnal Penelitian Sistem Informasi, 1(1).
- [6] Maulana, A., Fauziah, F., & Komalasari, R. T. (2020). Penerapan Algoritma Fisher-Yates Untuk Mengacak Soal Penerimaan Forum Studi Mahasiswa Informatika Universitas Nasional. JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika), 5(2), 104-111.
- [7] Prihandoyo, M. T. (2018). Unified Modeling Language (UML) model untuk pengembangan sistem informasi akademik berbasis web. Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT, 3(1), 126-129.
- [8] Rustiyana. (2021). Implementasi Algoritma Fisher Yates Shuffle Dalam Pembuatan Ujian Online Berbasis Web . Computing | Jurnal Informatika, 8(01), 16-21.
- [9] Saputri, W. D., Yudiastuti, H., & Komalasari, D. (2019, January). Rancang Bangun Aplikasi Ujian Sekolah Menggunakan Algorithma Fisher Yates Shuffle. In Bina Darma Conference on Computer Science (BDCCS) (Vol. 1, No. 1, pp. 138-143).
- [10] Subagja, Y. F., & Aziz, R. A. (2022). Penerapan Algoritma Fisher-Yates Pada Computer Based Test Di Panda Mandarin Course. Jurnal Inovasi Penelitian, 2(10), 3485-3492.
- [11] Tabrani, M., Suhardi, S., & Priyandaru, H. (2021). Sistem Informasi Manajemen Berbasis Website Pada Unl Studio Dengan Menggunakan Framework Codeigniter. Jurnal Ilmiah M-Progress, 11(1).
- [12] Wahasusmiah, R. (2022). Rancang Bangun Aplikasi Ujian Sekolah Menggunakan Algorithma Fisher Yates Shuffle. Rancang Bangun Aplikasi Ujian Sekolah Menggunakan Algorithma Fisher Yates Shuffle.
- [13] Widayani, H., Robbani, H., Rosadi, N., & Megayanti, W. (2021). Implementasi Sistem Informasi Sekolah pada Pusat Kegiatan Belajar Mengajar (PKBM) Patrakomala Berbasis Web. KANGMAS: Karya Ilmiah Pengabdian Masyarakat, 2(2), 192-206.

- [14] Winnarto, M. N., Yulianti, I., & Rahmawati, A. (2021). Penerapan Framework Codeigniter Pada Pengembangan Website E-Commerce Batik Tulis HR Ambar. *Jurnal Swabumi*, 1-8.
- [15] Yohanna, M., Larosa, F. G. N., & Malau, D. F. (2022). Aplikasi Ujian Try Out Dengan Menerapkan Algoritma Fisher Yates Shuffle. *Jurnal Teknik Informatika*, 14(2), 60-65.