

## WEBSITE UJIAN DENGAN METODE LCG & FISHER YATES DAN KONSEP RANK AND POINT

Rizky Julian Ricaldy<sup>1\*</sup>, Asriyanik<sup>2</sup>, Fathia Frazna Az-Zahra<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Sukabumi, Jl. R. Syamsudin, S.H. No. 50, Cikole, Kec. Cikole, Sukabumi, Jawa Barat, 43113

*Riwayat artikel:*

*Received: 1 Agustus 2023*

*Accepted: 19 Agustus 2023*

*Published: 11 September 2023*

**Keywords:**

Website Ujian;  
LCG dan Fisher yates;  
Rank and Point;

**Correspondent Email:**

[rizky.cipoho@gmail.com](mailto:rizky.cipoho@gmail.com)

Teknologi sudah banyak berkembang dan terus melebar luas hingga menyentuh dunia pendidikan. Banyak peralihan sistem manual menjadi digital dari berbagai aspek, tidak terkecuali sistem ujian sekarang yang berubah menjadi bentuk digital. Ujian berbasis komputer atau simulasi ujian sangat dibutuhkan sebagai pendekatan baru terhadap penerapan teknologi yang mudah dan praktis. Maka dari itu dibutuhkannya simulasi ujian bersifat umum atau publik yang bisa di gunakan oleh siapa saja. Simulasi ujian dengan fitur ujian saja tidak cukup, karena ujian sangat identik dengan kecurangan, maka harus ada keamanan yang di terapkan dalam program untuk menghindari kecurangan, Keamanan yang digunakan adalah metode *linier congruential generators* ( LCG) dan *fisher yates* untuk pengacakan soal dan pilihan soal selain itu ada juga keamanan yang tertanam dalam sistem untuk memperkuat mencengah kecurangan. Selain keamanan aplikasi ini dapat digunakan untuk berlatih mandiri untuk para murid, maka dari itu dibukalah semua fitur untuk semua pengguna dan menambah dorongan dengan adanya konsep rank and point sebagai fitur menarik.

*Technology has developed a lot and continues to widen to touch the world of education. There have been many transitions from manual systems to digital from various aspects, including the current exam system which has changed to digital form. Computer-based exams or exam simulations are urgently needed as a new approach to the easy and practical application of technology. Therefore, a general or public examination simulation is needed that can be used by anyone. The exam model with exam features alone is not enough, because the exam is very synonymous with cheating, so there must be security implemented in the program to avoid cheating. The security used is the linear congruential generators (LCG) method and Fisher Yates for randomizing questions and choice of questions other than there is also security built into the system to amplify fraud. In addition to the safety of this application, it can be used for independent practice for students, therefore all features are opened for all users and add encouragement with the concept of rank and point as a pull feature.*

## 1. PENDAHULUAN

Teknologi akan terus berkembang mengikuti zaman dan bahkan saat ini teknologi sudah menyentuh pekerjaan manusia, tidak sedikit dari perusahaan perusahaan, swasta atau negeri yang di dalamnya ada teknologi yang diikuti sertakan untuk kemudahan pekerjaan mereka, tidak terkecuali pada dunia pendidikan.

Pendekatan teknologi di dunia pendidikan sangat di perlukan dari berbagai aspek, tidak terkecuali sistem ujian yang berubah dengan berkembangnya zaman menjadi ujian berbasis komputer.

Ujian Ujian berbasis komputer atau bisa kita sebut simulasi ujian ini adalah salah satu pendekatan baru dalam melaksanakan ujian secara online [1], dengan segala analisis yang ada aplikasi ini berbasis website karena mayoritas semua perangkat memiliki browser, selain itu sifat yang di miliki oleh aplikasi ini harus bersifat umum, atau dapat digunakan oleh siapapun, agar setiap tingkatan murid atau guru dapat merasakan kemanfaatan aplikasi ini. Website merupakan sebuah kumpulan komponen-komponen dari gambar, tulisan, suara dan animasi yang disusun menjadi media infoemasi yang menarik [2].

Website Simulasi ujian ini sangat di perlukan dalam dunia pendidikan, terutama dalam meringankan pekerjaan guru terhadap masalah yang ada seperti mencetak soal dan memeriksa soal yang hal ini sangat tidak efisien karena selain biaya yang tidak sedikit hal ini juga membutuhkan tingkat ketelitian yang tinggi agar tidak salah dalam memeriksa.

Maka dari itu ujian berbasis komputer hadir untuk itu, namun ternyata ujian komputer tidak cukup jika hanya mengandalkan fitur ujian saja, ada hal lain yang harus di perhatikan pada aplikasi ini, yaitu keamanan sebagai pencegahan dari kecurangan.

Pencegahan ini tentu sangat di butuhkan mengingat ujian tidak akan terlepas dari kecurangan, tidak sedikit orang yang lulus dari hasil curang, maka dari itu keamanan harus di tingkatkan agar kecurangan tidak meraja lela.

Dari penelitian terdahulu ada upaya untuk mencegah kecurangan itu, yaitu pengacakan soal menggunakan metode LCG dan fisher yates, hal ini memiliki dampak mengacak soal untuk setiap murid [3].

Penelitian terdahulu yang lain juga memberikan inspirasi untuk membuat simulasi ujian dengan baik [4].

Selain kebutuhan pada sudut pandang guru ada juga sudut pandang murid yang dimana harus banyak berlatih dengan menjawab soal-soal sebagai latihan belajar. Maka dari itu harus ada fitur pendukung yang menunjang itu.

Fitur pendukung ini biasa pada sekolah-sekolah di lakukan, yaitu sistem ranking, jika murid memiliki nilai yang tertinggi maka murid itu akan mendapat peringkat satu, namun yang membedakan adalah pada penelitian kali ini yang menjadi penentunya adalah point[5].

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Studi Literatur

Studi literatur adalah serangkaian kegiatan untuk menghimpun data-data yang berhubungan dengan topik dari suatu penelitian [6].

### 2.2 Linear Congruential Generators (LCG)

Metode ini adalah metode yang dapat membangkitkan bilangan acak dengan menyertakan identitas pengguna[3]. Metode ini mempunyai rumus sebagai berikut.

$$X_n = (aX_{n-1} + c) \bmod m \quad (1)$$

Keterangan:

a = faktor konstanta dengan nilai 1.

$x_n$  = jika  $X_n$  tidak pernah di definisikan sebelumnya maka  $X_n$  akan memiliki nilai dari identitas pengguna, jika pernah di definisikan maka  $X_n$  akan bernilai  $X_n$  yang terakhir di jumlahkan.

b = faktor konstanta dengan nilai 7.

m = jumlah soal.

rumus ini akan di ulang-ulang sesuai dengan jumlah soal.

### 2.3 Fisher Yates

*Fisher yates* adalah metode pengacakan untuk mengubah tataletak agar di acak dengan sempurna [7].

Metode *fisher yates* akan di fungsikan sebagai metode acak lanjutan setelah LCG, berikut adalah gambaran dari metode *fisher yates*.

Keterangan:

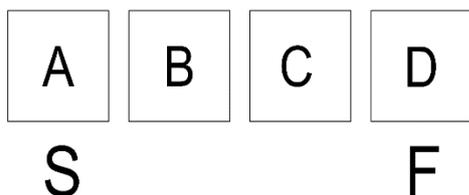
S = 1

P = jumlah soal

J = jumlah soal yang nilainya akan dikurangi setiap perulangan

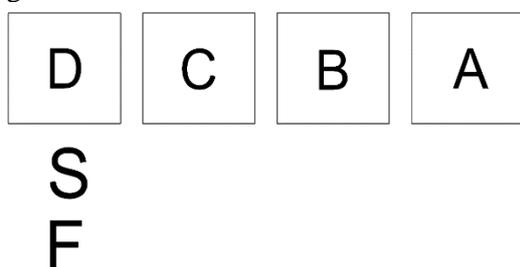
F = data sekarang

R = data acak



**Gambar 1. Gambaran Fisher Yates**

Saat perulangan dari *fisher yates* di lakukan nilai S akan tetap 1 dan terus akan berada dibawah huruf di indeks pertama, dan F awalnya akan berada pada huruf terakhir atau di atas huruf dengan indeks P, nilai R akan memunculkan indeks acak dan posisi F akan di tukar dengan huruf di indeks R, perulangan ini akan terus di lakukan sampai nilai J sama dengan nilai S.



**Gambar 2. Gambaran Akhir Fisher Yates**

## 2.4 UML

UML adalah simbol-simbol yang menggambarkan alur pada sistem perangkat lunak secara mendetail [8].

## 3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini meliputi metode pengumpulan data dan dari metode analisis dari kebutuhan guru.

### 3.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah proses pengumpulan kerangka yang akan menjadikan dasar dari penelitian [6]. Pada pengumpulan

data ini hasil dari observasi lapangan ke sekolah, untuk pengujian aplikasi dan memberikan kuisioner kepada murid dan guru mengenai aplikasi yang sudah di buat.

### 3.2 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan ini dilakukan untuk menganalisis fitur-fitur yang dibuat untuk pembuatan aplikasi, agar aplikasi yang di buat tepat sasaran sehingga nantinya dapat di kembangkan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Fitur yang akan dijadikan referensi adalah dokumen, hasil wawancara dengan guru dan penelitian sebelumnya. Berikut adalah hasil dari analisis:

- Ujian masih menggunakan kertas untuk pelaksanaannya, dengan masalah yang ada mengenai ujian dalam kertas yaitu mengenai pemeriksaan ujian dan biaya yang di keluarkan, kami rasa masih kurang efisien, karena pemeriksaan soal saja sudah membuat masalah ini sangat besar karena soal yang banyak dikali lipatkan dengan jumlah murid ini sangat membutuhkan waktu dan ketelitian yang tidak sebentar, maka dari itu dibuatnya fitur untuk memeriksa ujian secara otomatis.
- Simulasi ujian kebanyakan tidak di lengkapi fitur keamanan yang seharusnya wajib ada, karena untuk pencegahan dari kecurangan. Keamanan pada penelitian kali ini adalah pengacak soal beserta pilihannya dan logika yang di tanam pada sistem.
- Kebanyakan simulasi ujian tidak akan berjalan jika guru tidak menugaskan ujian, maka dari itu aplikasi ini dibuat untuk umum dan membuka semua fitur untuk semua pengguna, hal ini dilakukan agar para murid dapat melakukan latihan soal dan memperbanyak ujian yang bisa di kerjakan murid.

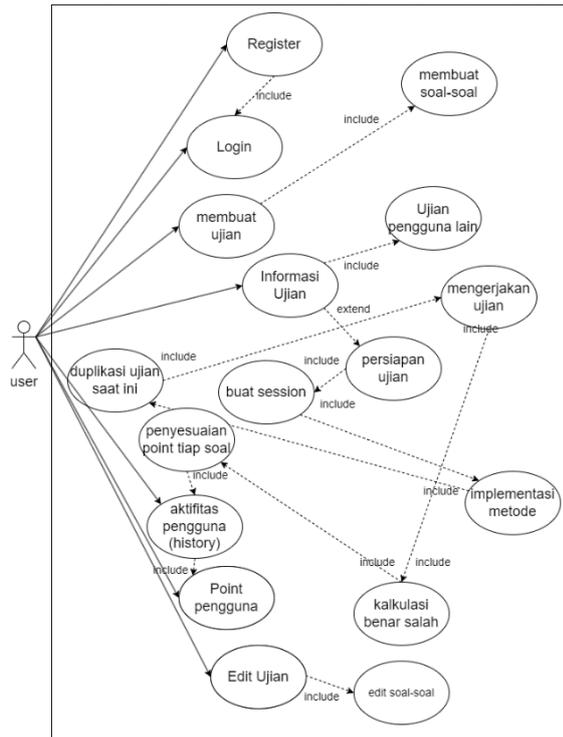
## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada hasil dan pembahasan akan menjelaskan mengenai implementasi alur aplikasi dan implementasi dari hasil analisis kebutuhan sistem. Namun sebelum implementasi di lakukan dibuatlah perancangan dengan pemodelan UML.

### 4.1 Perancangan UML

#### 4.1.1 Use Case

Use Case merupakan fungsi dari sudut pandang sistem dengan mendefinisikan komponen-komponennya [9]. Berikut adalah gambaran perancangan use case:



Gambar 3. Perancangan Use Case

Pada perancangan use case ini menggambarkan sebuah deskripsi singkat mengenai komponen-komponen pada aktor pengguna, ada juga keterangan dari setiap komponen yaitu:

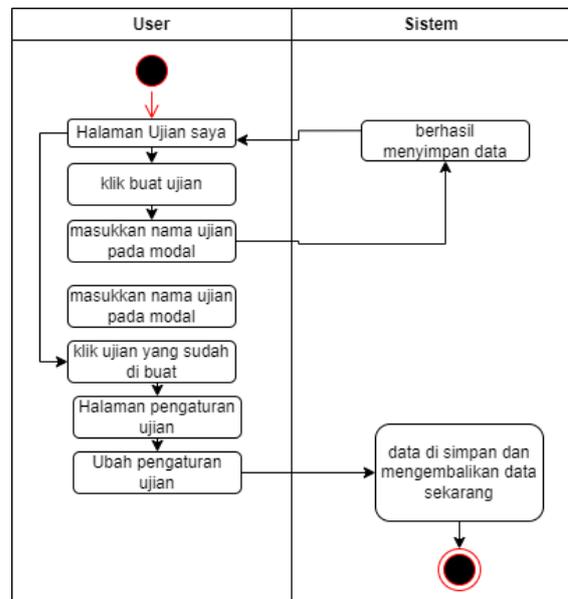
Tabel 1. Aksi dan keterangan

Aksi	keterangan
Register	membuat akun agar terdaftar sebagai pengguna aplikasi
Login	masuk dengan akun yang sudah ada untuk dapat mengakses fitur aplikasi
Membuat ujian	Membuat ujian, pengguna dapat membuat

	ujian dan membuat soal-soal pada ujian itu.
Informasi Ujian	Berisi sebuah informasi ujian yang di buat oleh orang lain untuk dikerjakan.
Aktifitas pengguna	Menampilkan aktifitas ujian yang sudah di kerjakan.
Point pengguna	Jumlah point yang dimiliki pengguna, dengan menjumlahkan point pada tiap soal yang benar dijawab dari hasil riwayat ujian.
Edit soal	Pengguna dapat mengubah pengaturan ujian dan mengubah soal-soal yang sudah di buat oleh pengguna.

#### 4.1.2 Activity Diagram

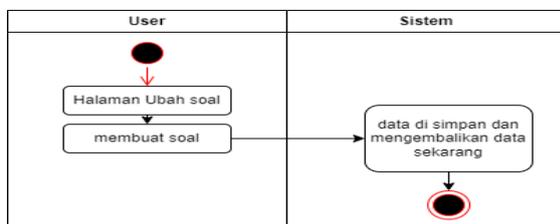
Activity diagram adalah gambaran alur aplikasi yang terstruktur [10]. Activity diagram menggambarkan suatu kejadian sesuai dengan alur yang ada, berikut adalah alur dari pembuatan ujian dan pengaturan ujian.



Gambar 4. Activity Diagram Pembuatan Ujian dan Pengaturan Ujian

Pada alur activity diagram ini diawali dari halaman ujian saya dengan menekan tombol

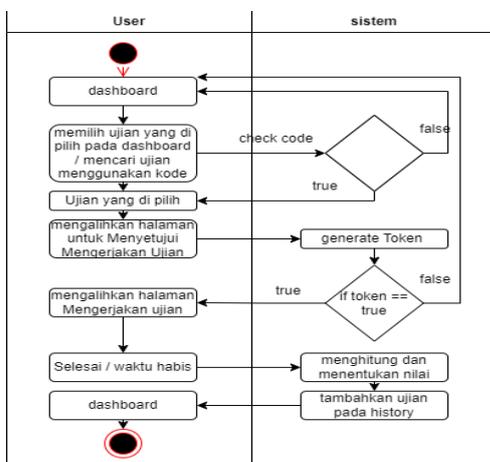
buat ujian maka akan memunculkan modal dengan isi input nama ujian, setelah nama ujian selesai di tulis dan tombol submit kita tekan, maka sistem akan menyimpan data dan mengembalikan data ujian paling baru, pada halaman ujian saya data ujian yang terbaru akan ditangkap dan menimpa data sebelumnya. pada tahap selanjutnya ada pengaturan ujian, pengaturan ujian ini hanya bisa di akses oleh pengguna pemilik ujian, konsep menyimpan dan menimpa data sama dengan cara diatas, namun pada pengaturan ini, hanya akan mengembalikan satu data ujian saja. Setelah ujian selesai di buat maka tahapan selanjutnya adalah pembuatan soal.



Gambar 5. Halaman Ubah Soal

Pada tahap pembuatan soal, diawali dengan masuk pada halaman ubah soal terlebih dahulu dan menekan tombol tambah soal, sistem akan menambahkan soal dan mengembalikan data paling terbaru.

Setelah kita selesai membuat ujian dan soal-soal, *activity diagram* yang selanjutnya adalah mengerjakan ujian, namun pengerjaan ini harus di lakukan pada ujian yang dibuat oleh pengguna lain.



Gambar 6. Activity Diagram Mengerjakan Ujian

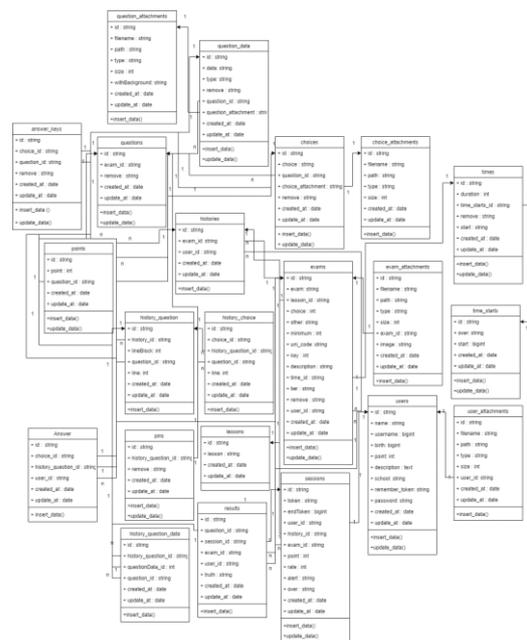
Tahap ini dimulai dari halaman dashboard yang menentukan ujian yang ingin di kerjakan, berikut adalah cara yang di sediakan untuk mencari ujian yang ingin dikerjakan:

1. mencari ujian dengan cara mencari nama ujian.
2. mencari ujian dengan memasukkan code unique ujian.
3. memilih ujian pada halaman *dashboard*.

Jika kita sudah menentukan ujian yang ingin dikerjakan maka pada halaman informasi ujian ada sebuah tombol kerjakan ujian untuk mendapatkan token agar dapat mengakses halaman mengerjakan ujian, jika dalam proses pengerjaan selesai, waktu habis atau terdeteksi kecurangan, maka sistem akan langsung menghitung jawaban yang benar dan salah dan menyimpan ujian yang sudah di kerjakan pada riwayat.

4.1.3 Class Diagram

*Class Diagram* merupakan persentasi dari tahapan desain perangkat lunak [11]. Pada kutipan di atas class diagram ini merupakan sebuah tahapan desain perangkat lunak yang mempresentasikan tentang kebutuhan aplikasi dari kasus yang di hadapi, dan pada gambar class diagram di bawah ini merupakan hasil dari identifikasi dari kebutuhan sistem beserta relasi antar tabel yang saling kebergantungan.



Gambar 7. Class Diagram

## 4.2 Implementasi

Pada tahap implementasi merupakan tahapan lanjutan dari perancangan yang sudah di dibuat, tahap ini meliputi di dalamnya, implementasi metode, implementasi *rank and point* dan implementasi program.

### 4.2.1 Implementasi metode

Metode penelitian yang di pakai untuk penelitian kali ini adalah *linear congruential generators*(LCG) dan *fisher yates*, kedua metode peneltian ini adalah metode pengacakan yang akan di implementasikan pada peletakan indeks larik, nomor soal dan juga peletakan pilihan pada tiap soal. Namun sebelum metode penelitian di implementasikan, ada penerapan yang akan di lakukan pada aplikasi yaitu metode pada program yang bernama *split*, metode program ini membagi data menjadi beberapa bagian, namun pada penelitian kali ini tiap bagian akan di bagi 10. Berikut ini adalah contoh dari implementasi dari metode.

#### 1. Split data

*Split* data berfungsi untuk memecah data dengan tiap pecahan berisi 10 soal, indeks pada tiap pecahan akan di acak menggunakan metode LCG dan *fisher yates*.

**Tabel 2. Data Indeks Soal**

Indeks	Data Soal
1	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9
2	10,11,12,13,14,15,16,17,18,19

Setelah data pada indeks larik diacak oleh metode LCG dan fisher yates maka posisi larik akan menjadi seperti ini.

**Tabel 3. Data Indeks Soal yang Sudah di Acak**

Indeks	Data Soal
2	10,11,12,13,14,15,16,17,18,19
1	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9

#### 2. LCG

Pada motode LCG, data indeks larik, soal dan pilihan soal akan di acak dengan menjadikan identitas pengguna sebagai variabel. Yang digunakan pada penelitian kali ini adalah identitas tanggal lahir untuk pengacakan soal namun karena

soal sudah di split sebelumnya maka jumlah modulus di sini diganti menjadi mod 10. Berikut adalah implementasi dari LCG[12].

**Tabel 4. Implementasi LCG**

No	Pengerjaan awal
1	$X_n = (1 * 30 + 7) \bmod 10$ $X_n = 7$

Rumus awal pada tabel 4 memperlihatkan awal dari nilai Xn yang belum terdefinisi sebelumnya dengan nilai Xn adalah 30 sebagai tanggal lahir pengguna.

**Tabel 5. Implementasi Lanjutan LCG**

2	$X_n = (1 * 7 + 7) \bmod 10$ $X_n = 4$	(3)
3	$X_n = (1 * 4 + 7) \bmod 10$ $X_n = 1$	(4)
4	$X_n = (1 * 1 + 7) \bmod 10$ $X_n = 8$	(5)
5	$X_n = (1 * 8 + 7) \bmod 10$ $X_n = 5$	(6)
6	$X_n = (1 * 5 + 7) \bmod 10$ $X_n = 2$	(7)
7	$X_n = (1 * 2 + 7) \bmod 10$ $X_n = 9$	(8)
8	$X_n = (1 * 9 + 7) \bmod 10$ $X_n = 6$	(9)
9	$X_n = (1 * 6 + 7) \bmod 10$ $X_n = 3$	(10)
10	$X_n = (1 * 3 + 7) \bmod 10$ $X_n = 0$	(11)

Hasil dari pengacakan LCG diatas adalah [7,4,1,8,5,2,9,6,3,0], namun karena kita memiliki 2 larik , maka urutan itu pun berlaku untuk larik yang ke 2 menjadi [17,14,11,18,15,12,19,16,13,10].

#### 3. Fisher Yates

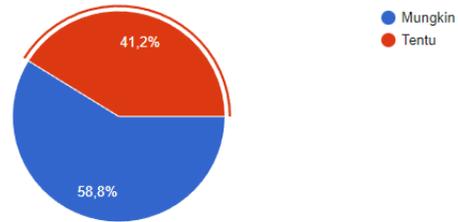
Metode *fisher yates* ini merupakan pengacakan lanjutan dari metode LCG, setelah pengacakan pada LCG berhasil di lakukan maka implementasi berikutnya adalah implementasi *fisher yates*.

Indeks	Data Soal
2	10,15,19,14,17,16,18,14,11,12
1	3,9,2,0,7,5,6,1,8,4

Pada implementasi ini juga ada data hasil pengujian dari 14 pengguna yang melakukan pengacakan soal yang merupakan hasil implementasi dari tahapan-tahapan di atas menghasilkan pengacakan data soal sebagai berikut.

0 → 11	0 → 19	0 → 0	0 → 15	0 → 45	0 → 4	0 → 5
1 → 12	1 → 12	1 → 5	1 → 18	1 → 14	1 → 19	1 → 4
2 → 18	2 → 18	2 → 6	2 → 16	2 → 19	2 → 2	2 → 3
3 → 16	3 → 10	3 → 3	3 → 14	3 → 13	3 → 11	3 → 1
4 → 11	4 → 13	4 → 1	4 → 17	4 → 15	4 → 17	4 → 2
5 → 19	5 → 16	5 → 2	5 → 11	5 → 10	5 → 14	5 → 9
6 → 15	6 → 17	6 → 8	6 → 13	6 → 16	6 → 18	6 → 6
7 → 13	7 → 15	7 → 4	7 → 19	7 → 12	7 → 16	7 → 3
8 → 14	8 → 14	8 → 9	8 → 10	8 → 18	8 → 13	8 → 5
9 → 10	9 → 11	9 → 7	9 → 12	9 → 17	9 → 12	9 → 0
10 → 7	10 → 9	10 → 18	10 → 8	10 → 8	10 → 3	10 → 18
11 → 8	11 → 5	11 → 10	11 → 4	11 → 4	11 → 2	11 → 11
12 → 6	12 → 0	12 → 13	12 → 5	12 → 7	12 → 9	12 → 13
13 → 9	13 → 7	13 → 14	13 → 3	13 → 1	13 → 0	13 → 18
14 → 8	14 → 6	14 → 16	14 → 2	14 → 4	14 → 4	14 → 14
15 → 2	15 → 8	15 → 11	15 → 9	15 → 6	15 → 6	15 → 12
16 → 0	16 → 2	16 → 19	16 → 0	16 → 3	16 → 1	16 → 16
17 → 4	17 → 1	17 → 15	17 → 6	17 → 6	17 → 8	17 → 11
18 → 1	18 → 3	18 → 17	18 → 1	18 → 9	18 → 7	18 → 18
19 → 5	19 → 4	19 → 12	19 → 7	19 → 3	19 → 3	19 → 14

Hasil dari survey mengatakan dominan alur aplikasi ini mudah untuk di pahami oleh pengguna. Selain itu ada kuisoner lain untuk mengetahui keminatan pengguna memakai aplikasi ini.

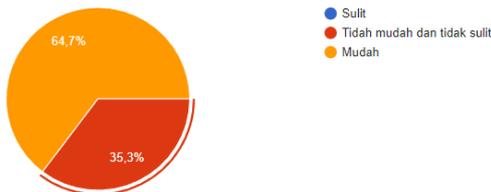


Gambar 9. Survey Penggunaan Aplikasi

Pada survey dominan pada mungkin, walaupun begitu konsep ini sempat menarik pengguna walaupun 41%.

#### 4.2.2 Implementasi Rank and Point

Implementasi ini adalah konsep yang tertanam pada aplikasi sebagai fitur pendukung agar murid memiliki motivasi untuk berlatih latih soal, pada konsep ini akan di hitung bobot point soal per soal, jika banyak pengguna yang salah menjawab pada soal tertentu maka soal itu akan memiliki bobot point tinggi dengan maksimal 20 point, tapi jika sebaliknya maka soal itu akan bernilai 1 point, jika pengguna mendapatkan point terbanyak maka nama pengguna akan terlihat sebagai yang pertama. Saat pengumpulan data kuisoner dilakukan untuk mengetahui apakah pengguna dapat memahami alur aplikasi ini.



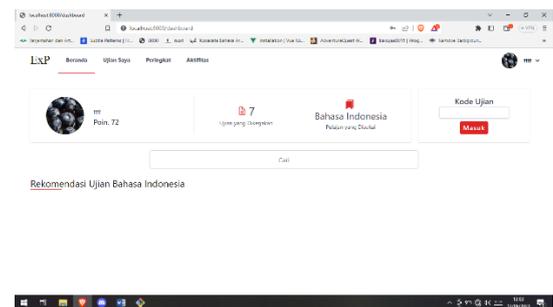
Gambar 8. Survey Kemudahan Alur Aplikasi

#### 4.2.3 Implementasi Program

Implementasi program adalah logika-logika yang terstruktur dan di ikat menjadi satu sebuah program.

##### 1. Dashboard

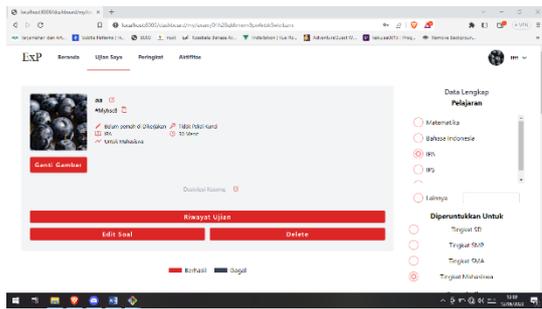
Pada tampilan *dashboard*, masuk di dalamnya informasi pengguna, daftar ujian yang dapat di kerjakan, mencari ujian yang ingin dikerjakan dengan nama ujian dan mencari ujian yang ingin dikerjakan dengan *code unique*.



Gambar 10. Halaman Dashboard

##### 2. Edit ujian

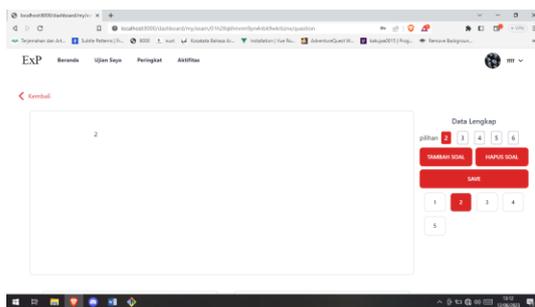
Halaman ini berisi sebuah pengaturan-pengaturan ujian.



Gambar 11. Halaman *Edit Ujian*

3. *Edit soal*

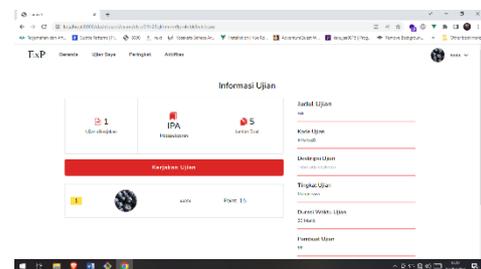
Halaman ini merupakan *edit* soal dan pilihan, selain itu pada halaman ini juga dapat menambahkan soal dan menghapusnya.



Gambar 12. Halaman *Edit Soal*

4. Halaman informasi ujian

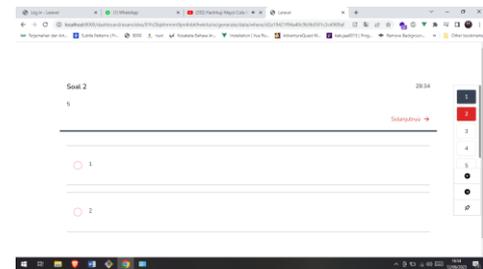
Halaman ini berisikan informasi ujian yang ingin di kerjakan, selain itu ada sebuah tombol kerjakan ujian pada halaman ini yang berfungsi untuk membuat token ujian.



Gambar 13. Halaman *Informasi Ujian*

5. Halaman mengerjakan ujian

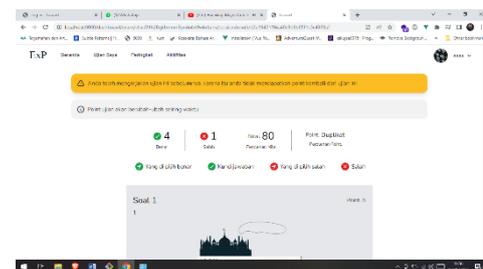
Halaman ini adalah tampilan mengerjakan ujian yang dapat di akses jika kita mempunyai token pengerjaan. Pada halaman ini juga tataletak soal yang hasil pengacakan akan di implementasikan pada soal.



Gambar 14. Halaman *Pengerjaan Ujian*

6. Hasil Ujian

Hasil ujian ini berisi informasi dari ujian yang sudah kita kerjakan.



Gambar 15. Halaman *Hasil Ujian*

5. KESIMPULAN

Kelebihan:

1. Metode LCG dan *fisher yates* terbukti dapat melakukan pengacakan posisi soal secara serentak.
2. Konsep *rank and point* dapat meningkatkan minat pengguna dalam latihan soal.

Kekurangan:

1. Tampilan terlalu polos dan harus di buat menarik seperti adanya background musik dll.
2. konsep atau fitur aplikasi yang perlu di tingkatkan untuk menarik pengguna

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada teman-teman, dosen pembimbing dan terutama kepada orang tua yang telah membantu dan mendukung untuk menyelesaikan persyaratan tugas akhir (skripsi) yaitu pembuatan jurnal ini.

Serta kepada jurnal informatika dan teknik elektro terapan yang dapat menerima jurnal ini tanpa syarat eksternal yang dimana kebijakan ini sangat membantu untuk menyelesaikan persyaratan tugas akhir ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Menrisal, I. Wiaya, and I. Pradaya Putra, "Perancangan Dan Pembuatan Website Ujian Online Berbasis Web Responsive Pada Mata Pelajaran Simulasi Dan Komunikasi Digital ( Studi Kasus Kelas X SMK Negeri 7 Padang )," *J. Paris Langkis*, vol. 1, no. 2, pp. 48–60, 2021, doi: 10.37304/paris.v1i2.2481.
- [2] P. Widagdo, "Sistem Informasi Website Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Mulawarman," vol. 3, no. 2, pp. 5–9, 2018.
- [3] A. Prakarsa, A. A. Sunarto, and P. Prajoko, "Model Pengacakan Soal Ujian Online SMA Menggunakan Metode Linear Congruential Generator dan Fisher Yates," *Progresif J. Ilm. Komput.*, vol. 16, no. 2, p. 133, 2020, doi: 10.35889/progresif.v16i2.519.
- [4] J. C. Lumanau, ) Dali, S. Naga, and D. Arisandi, "Pengembangan Program Aplikasi Simulasi Ujian Berbasis Website Pada Sma Candra Naya."
- [5] K. Zega and H. Fahmi, "Penerapan Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Ranking Sekolah Unggulan Kabupaten Nias Dengan Menggunakan Metode AHP," *J. Nas. Komputasi dan Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 5, pp. 323–330, 2021, doi: 10.32672/jnkti.v4i5.3388.
- [6] Herdayati, "DESAIN PENELITIAN DAN TEKNIK PENGUMPULAN DATA DALAM PENELITIAN," *Angew. Chemie Int. Ed. 6(11)*, 951–952., no. Mi, pp. 5–24, 2007.
- [7] F. Ahmad, "Penerapan Algoritma Fisher Yates Shuffle dan Linear Congruent Method Pada Simulasi Ujian Toefl Berbasis Android," *J. Ris. Komput.*, vol. 5, no. 1, pp. 653–660, 2018.
- [8] M. Sumiati, R. Abdillah, and A. Cahyo, "Pemodelan UML untuk Sistem Informasi Persewaan Alat Pesta," vol. 11, no. 2, pp. 79–86, 2021.
- [9] L. Setiyani, "Desain Sistem : Use Case Diagram Pendahuluan," *Pros. Semin. Nas. Inov. Adopsi Teknol. 2021*, no. September, pp. 246–260, 2021.
- [10] T. Arianti, A. Fa, S. Adam, and M. Wulandari, "Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Menggunakan Diagram Uml ( Unified Modelling Language ) Library Application System Design Using Unified Modelling Language ( Uml )," Vol. 1, No. 1, Pp. 19–25, 2022.
- [11] H. Apriadi, F. Amalia, and B. Priyambadha, "Pengembangan Aplikasi Kakas Bantu Untuk Menghitung Estimasi Nilai Modifiability Dari Class Diagram," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 11, pp. 10605–10613, 2019.
- [12] S. Suda, "Simulasi Un Smp Berbasis Web Menggunakan Metode Linear Congruential Generator (Lcg)," *Bina Darma Conf. Comput. Sci.*, pp. 254–264, 2015.