



Penerapan Algoritma Sattolo Shuffle Pada Memory Matching Game

Surya Darma Nasution

Sekolah Tinggi Ilmu Manajemen Sukma, Indonesia, e-mail: darmashadow@gmail.com

Info Artikel

Diajukan: 23-01-2025

Diterima: 24-01-2025

Diterbitkan: 28-01-2025

Kata Kunci:

Pembangkit Bilangan Acak;

Algoritma;

Sattolo Shuffle;

Permainan;

Memory Matching Game;

Keywords:

Random Number Generator;

Algorithm;

Sattolo Shuffle;

Game;

Memory Matching Game;



Lisensi: cc-by-sa

Copyright © 2025 by Author.

Published by Faatuatua Media Karya

Abstrak

Permainan seperti Memory Matching Game telah menjadi salah satu media hiburan yang populer sekaligus alat untuk meningkatkan kemampuan kognitif, konsentrasi, dan daya ingat pemain. Salah satu tantangan dalam pengembangan permainan ini adalah menciptakan mekanisme pengacakan kartu yang optimal untuk memastikan pengalaman bermain yang dinamis dan tidak monoton. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan algoritma Sattolo Shuffle pada permainan Memory Matching Game sebagai metode pengacakan kartu, sekaligus mengevaluasi efektivitasnya. Algoritma Sattolo Shuffle menghasilkan permutasi siklis, memastikan setiap elemen berpindah posisi tanpa kembali ke tempat asalnya. Penelitian ini menunjukkan bahwa algoritma ini mampu menghasilkan urutan kartu yang benar-benar acak tanpa pola berulang, menjaga tingkat kesulitan permainan dan mengurangi kemungkinan pemain menghafal pola tertentu. Hasil pengujian menunjukkan bahwa algoritma ini sederhana, efisien, dan mampu meningkatkan tantangan serta daya tarik permainan. Kebaruan penelitian ini terletak pada penerapan algoritma Sattolo Shuffle dalam konteks Memory Matching Game, yang belum banyak dikaji sebelumnya. Dengan hasil yang diperoleh, penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan permainan digital berbasis algoritma pengacakan, sekaligus membuka peluang eksplorasi lebih lanjut untuk aplikasi lain yang memerlukan pengacakan data secara optimal.

Abstract

Games such as Memory Matching Game have become one of the popular entertainment media as well as a tool to improve cognitive abilities, concentration, and memory of players. One of the challenges in developing this game is to create an optimal card shuffle mechanism to ensure a dynamic and non-monotonous playing experience. This study aims to apply the Sattolo Shuffle algorithm to the Memory Matching Game as a card shuffle method, while evaluating its effectiveness. The Sattolo Shuffle algorithm produces cyclical permutations, ensuring that each element moves position without returning to its original place. This study shows that this algorithm is able to produce a truly random card sequence without repeating patterns, maintaining the difficulty level of the game and reducing the possibility of players memorizing certain patterns. The test results show that this algorithm is simple, efficient, and able to increase the challenge and appeal of the game. The novelty of this study lies in the application of the Sattolo Shuffle algorithm in the context of Memory Matching Game, which has not been widely studied before. With the results obtained, this study contributes to the development of digital games based on randomization algorithms, while opening up opportunities for further exploration for other applications that require optimal data randomization.

1. PENDAHULUAN

Permainan digital telah menjadi salah satu media hiburan yang populer di berbagai kalangan masyarakat. Salah satu jenis permainan yang menarik perhatian adalah memory matching game, yang menguji kemampuan pemain dalam mengingat dan mencocokkan pasangan kartu. Permainan ini tidak hanya memberikan hiburan, tetapi juga dapat meningkatkan daya ingat, konsentrasi, dan kemampuan kognitif pemain. Namun, salah satu tantangan dalam pengembangan memory matching game adalah menciptakan pengalaman bermain yang dinamis dan tidak monoton. Oleh karena itu, diperlukan sebuah metode yang mampu mengacak posisi kartu secara optimal untuk memastikan bahwa setiap permainan memberikan pengalaman yang unik. Keberhasilan memory matching game sangat dipengaruhi oleh mekanisme pengacakan kartu. Pengacakan yang kurang optimal dapat menyebabkan pola tertentu

yang mudah dikenali oleh pemain, sehingga mengurangi tingkat kesulitan dan menariknya permainan. Untuk mengatasi hal tersebut maka dibutuhkan suatu algoritma pembangkit bilangan acak yang berfungsi untuk menghasilkan suatu bilangan acak.

Penelitian yang menggunakan pembangkit bilangan acak pada game memory juga pernah dilakukan oleh Yusfrizal, dkk menggunakan algoritma Fisher-Yates Shuffle, dalam pengembangan game edukasi untuk melatih memori anak-anak melalui permainan mencocokkan gambar monumen dunia. Permainan ini dirancang dengan tiga tingkat kesulitan, di mana algoritma Fisher-Yates Shuffle digunakan untuk merandomisasi urutan gambar secara efektif sehingga urutan gambar selalu berbeda pada setiap sesi permainan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma ini mampu menghasilkan pengacakan yang efisien dan tidak bias, menciptakan pengalaman bermain yang menantang dan dinamis. Selain itu, penelitian ini juga membuktikan bahwa permainan dapat mendukung pembelajaran anak-anak dengan cara yang interaktif dan menyenangkan [1]. Berbeda dengan yang dilakukan oleh Yusfrizal, penelitian yang dilakukan oleh Ali Imron Panjaitan, menggunakan metode Multiplicative Random Number Generation (MRNG) dalam pengembangan permainan memory card games. Permainan ini dirancang dengan tiga tingkat kesulitan, di mana algoritma MRNG digunakan untuk mengacak urutan kartu berdasarkan rumus matematika yang dieksekusi secara iteratif. Pengacakan ini bertujuan untuk memastikan bahwa susunan kartu tidak monoton dan meningkatkan tantangan permainan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma MRNG efektif menghasilkan urutan acak yang tidak berpola, menciptakan pengalaman bermain yang menarik dan adil. Penelitian ini juga mendemonstrasikan bahwa metode ini dapat meningkatkan daya tarik permainan melalui pengacakan dinamis, sekaligus mengasah ingatan pemain dengan cara yang interaktif [2].

Penelitian lainnya juga dilakukan oleh Sugeng, dkk dimana penerapan Linear Congruent Method (LCM) dalam pengembangan game edukasi untuk pengenalan huruf alfabet yang dirancang untuk anak usia dini (4–6 tahun). Permainan ini berbentuk Memory Game, yang mengharuskan pemain mencocokkan pasangan gambar alfabet yang telah diacak sebelumnya. Algoritma LCM digunakan untuk menghasilkan urutan acak pasangan gambar alfabet yang harus dicocokkan oleh pemain. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa algoritma LCM mampu memberikan pengacakan yang konsisten dan unik pada setiap sesi permainan, menciptakan pengalaman bermain yang menantang dan tidak monoton. Selain itu, penelitian ini juga menunjukkan bahwa permainan tersebut dapat meningkatkan daya tarik anak-anak terhadap pembelajaran alfabet dengan cara yang interaktif dan menarik [3].

Penerapan bilangan acak bukan hanya semata-mata untuk game saja, tetapi punya fungsi lainnya seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Senima Bulolo dan Anita Sindar, yang mengembangkan aplikasi simulasi ujian akhir menggunakan metode Linear Congruent Method (LCM) untuk mengacak urutan soal ujian secara otomatis. Penelitian ini bertujuan mempermudah pelaksanaan ujian sekolah secara komputerisasi, sehingga mengurangi kecurangan, mempercepat proses penilaian, dan menghemat waktu guru dalam melakukan koreksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LCM dapat digunakan secara efektif untuk menghasilkan pengacakan urutan soal tanpa pengulangan dengan memilih nilai kunci yang sesuai, sehingga setiap siswa mendapatkan soal dengan urutan berbeda. Aplikasi ini berhasil menyelenggarakan ujian secara efisien dan memberikan hasil langsung setelah ujian selesai, mendukung pelaksanaan ujian yang lebih praktis dan modern [4].

Pada penelitian ini, pembangkit bilangan acak yang akan digunakan adalah algoritma *sattolo shuffle*, dimana algoritma ini dirancang untuk menghasilkan permutasi siklis, di mana setiap elemen dalam array atau kumpulan data akan berpindah posisi tanpa kembali ke tempat asalnya. Sifat ini membuat algoritma ini ideal untuk aplikasi seperti *memory matching game*, di mana pengacakan sempurna diperlukan untuk memastikan kartu-kartu tidak memiliki pola tertentu. Alasan utama pemilihan algoritma *sattolo shuffle* dalam penelitian ini adalah sifat deterministiknya yang memungkinkan pengembang memastikan seluruh elemen dalam permainan diacak tanpa pola berulang. Hal ini berbeda dengan algoritma pengacakan lainnya, seperti *fisher-yates shuffle*, yang memungkinkan elemen tetap berada di posisi asalnya dalam beberapa skenario. Dengan menggunakan *sattolo shuffle*, permainan dapat memberikan pengalaman yang lebih adil dan menantang, terutama dalam konteks *memory matching game*, di mana keacakan menjadi elemen utama dalam menjaga tingkat kesulitan permainan. Penelitian terkait penggunaan algoritma *sattolo shuffle* sudah pernah dilakukan untuk menghasilkan bilangan acak yang bersifat siklis pada kuis yang disediakan dalam aplikasi pembelajaran pengenalan hewan di Kebun Binatang Ragunan. Dengan mengacak urutan pertanyaan secara efektif, aplikasi berhasil mempertahankan fokus pengguna dan meningkatkan minat mereka untuk terus menggunakan aplikasi [5].

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan algoritma *sattolo shuffle* pada *memory matching game* sebagai metode pengacakan kartu, sekaligus mengevaluasi efektivitasnya dalam menciptakan pengalaman bermain yang lebih dinamis dan menantang. Dengan demikian, diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi pada pengembangan permainan digital, khususnya dalam konteks

optimasi algoritma pengacakan, sehingga permainan yang dihasilkan dapat memberikan pengalaman yang lebih menarik dan mendidik bagi pemain.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk ke dalam jenis penelitian eksperimental yang bertujuan untuk menerapkan algoritma Sattolo Shuffle pada permainan Memory Matching Game. Dalam pengerjaan penelitian ini ada tahapan-tahapan yang harus dilalui agar penelitian ini menjadi terstruktur. Berikut tahapan yang dikerjakan pada penelitian ini:

1. Studi Literatur, mengumpulkan teori tentang algoritma pengacakan, khususnya Sattolo Shuffle, dan studi tentang permainan Memory Matching Game.
2. Perancangan Game, merancang game dengan struktur data yang mendukung penerapan algoritma Sattolo Shuffle.
3. Implementasi Algoritma, mengimplementasikan algoritma Sattolo Shuffle untuk mengacak posisi kartu pada Memory Matching Game.
4. Pengujian Algoritma, melakukan pengujian apakah pengacakan berhasil membuat urutan yang tidak berpola atau bisa ditebak dengan mudah.

2.1 Pembangkit Bilangan Acak

Bilangan acak adalah nilai yang dihasilkan secara acak dengan distribusi yang merata. Proses ini dapat dilakukan dengan berbagai cara, baik secara tradisional, seperti melalui undian, maupun dengan memanfaatkan komputer untuk menghasilkan bilangan acak [6], [7], [8]. Dalam dunia komputer, bilangan acak sangat penting untuk berbagai aplikasi seperti:

1. Simulasi, untuk mensimulasikan kejadian nyata yang bersifat acak, seperti lemparan dadu, pergerakan partikel, atau pertumbuhan populasi.
2. Kriptografi, untuk menghasilkan kunci enkripsi yang sulit ditebak.
3. Permainan, untuk membuat permainan lebih menarik dan tidak dapat diprediksi.
4. Pemodelan Statistik, untuk menghasilkan data sampel acak yang digunakan dalam analisis statistik.

2.2 Algoritma Sattolo Shuffle

Algoritma Sattolo Shuffle adalah modifikasi dari algoritma Fisher-Yates Shuffle yang diperkenalkan oleh Sandra Sattolo pada tahun 1986. Algoritma ini dirancang untuk menghasilkan permutasi acak dari sebuah himpunan berhingga dengan cara yang lebih optimal, menghasilkan permutasi yang berasal dari satu siklus. Seperti halnya Fisher-Yates, Sattolo Shuffle juga memastikan bahwa hasil permutasi tidak bias, artinya tidak ada dua hasil yang sama dalam pengacakan yang dilakukan [5], [9].

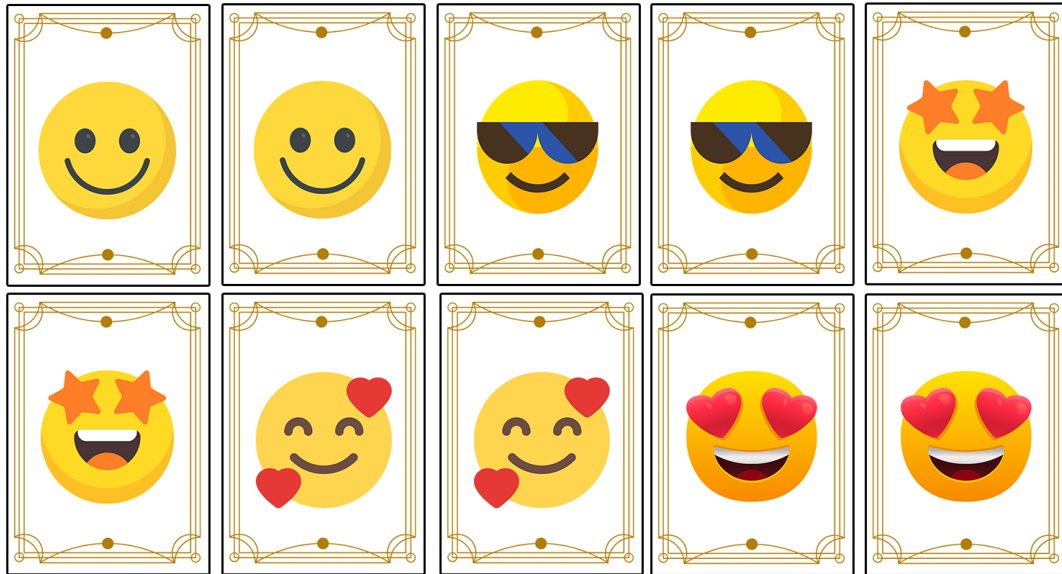
Langkah-langkah Algoritma Sattolo Shuffle

1. Input Data: Masukkan kumpulan data yang akan diacak ke dalam sebuah array
2. Panjang Array: Simpan panjang array ke dalam variabel i .
3. Pilih Bilangan Acak: Pilih bilangan acak rr antara 0 dan $i-1$ untuk menentukan indeks array.
4. Tukar Elemen: Tukar elemen pada indeks rr dengan elemen pada indeks $i-1$.
5. Pengurangan Indeks: Kurangi nilai i dengan 1. Jika $i > 1$, ulangi langkah 3; jika tidak, proses selesai.

Proses ini dilakukan secara iteratif hingga semua elemen dalam array telah diacak, dan metode ini dikenal karena kesederhanaannya serta efisiensi dalam penggunaan sumber daya [9], [10].

3. HASIL DAN ANALISIS

Pada permainan memory matching game di penelitian ini, kartu yang digunakan berjumlah 5 pasang (10 kartu). Sehingga yang kumpulan array kartunya dari 1 sampai 10. Jika variabel pengacakan adalah a , maka nilai $a = [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10]$ dan urutan pada array adalah index ke 0 sampai index ke 9. Untuk kartu yang akan di acak dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini.



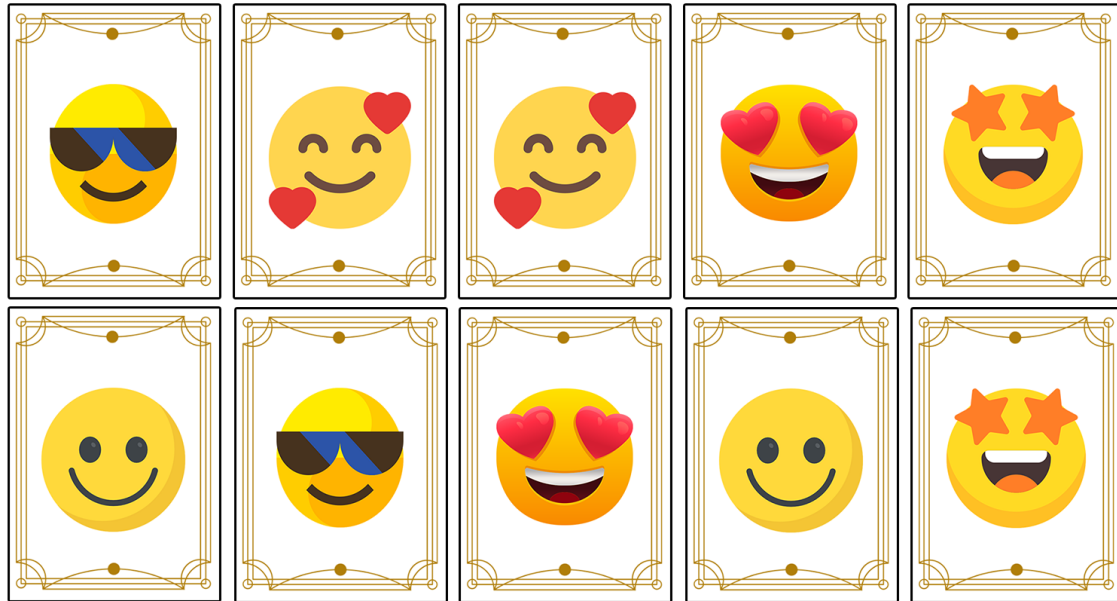
Gambar 1. Posisi Kartu Sebelum Dilakukan Pengacakan

Dapat dilihat pada gambar 1 bahwa posisi awal dari sudut kiri adalah 1, terus bergeser ke kanan, kemudian pada baris kedua adalah kartu dengan posisi 6, terus bergeser ke kanan sampai posisi 10. Setelah mengetahui posisi awal, maka tahap selanjutnya adalah melakukan pengacakan dengan algoritma sattolo shuffle. Berikut proses pengacakan dengan algoritma sattolo shuffle:

1. Diketahui array $A = [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]$
2. Diketahui panjang array adalah 9.
3. Setelah mengetahui nilai tersebut maka kita lakukan pengacakan sebanyak 9 iterasi, yaitu
 - a. Iterasi pertama ($i = 9$)
 - 1) Pilih bilangan acak dari 0 sampai 8, yaitu 4.
 - 2) Tukar $A[9]$ dengan $A[4]$, sehingga nilai $A = [1,2,3,4,10,6,7,8,9,5]$
 - b. Iterasi kedua ($i = 8$)
 - 1) Pilih bilangan acak dari 0 sampai 7, yaitu 1.
 - 2) Tukar $A[8]$ dengan $A[1]$, sehingga nilai $A = [1,9,3,4,10,6,7,8,2,5]$
 - c. Iterasi kedua ($i = 7$)
 - 1) Pilih bilangan acak dari 0 sampai 6, yaitu 4.
 - 2) Tukar $A[7]$ dengan $A[4]$, sehingga nilai $A = [1,9,3,4,8,6,7,10,2,5]$
 - d. Iterasi kedua ($i = 6$)
 - 1) Pilih bilangan acak dari 0 sampai 5, yaitu 2.
 - 2) Tukar $A[6]$ dengan $A[2]$, sehingga nilai $A = [1,9,7,4,8,6,3,10,2,5]$
 - e. Iterasi kedua ($i = 5$)
 - 1) Pilih bilangan acak dari 0 sampai 4, yaitu 0.
 - 2) Tukar $A[5]$ dengan $A[0]$, sehingga nilai $A = [6,9,7,4,8,1,3,10,2,5]$
 - f. Iterasi kedua ($i = 4$)
 - 1) Pilih bilangan acak dari 0 sampai 3, yaitu 0.
 - 2) Tukar $A[4]$ dengan $A[0]$, sehingga nilai $A = [8,9,7,4,6,1,3,10,2,5]$
 - g. Iterasi kedua ($i = 3$)
 - 1) Pilih bilangan acak dari 0 sampai 2, yaitu 1.
 - 2) Tukar $A[3]$ dengan $A[1]$, sehingga nilai $A = [8,4,7,9,6,1,3,10,2,5]$
 - h. Iterasi kedua ($i = 2$)
 - 1) Pilih bilangan acak dari 0 sampai 1, yaitu 0.
 - 2) Tukar $A[2]$ dengan $A[0]$, sehingga nilai $A = [7,4,8,9,6,1,3,10,2,5]$
 - i. Iterasi kedua ($i = 2$)
 - 1) Hanya bisa memilih satu nilai, yaitu 0.
 - 2) Tukar $A[1]$ dengan $A[0]$, sehingga nilai $A = [4,7,8,9,6,1,3,10,2,5]$

Hasil Akhir, $A = [4,7,8,9,6,1,3,10,2,5]$

Dari hasil akhir tersebut, maka urutan gambar setelah di acak dapat dilihat pada gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Posisi Kartu Setelah Dilakukan Pengacakan

Setelah dilakukan pengacakan, maka setiap kartu akan ditutup. Pemain dari permainan ini diminta untuk mencocokkan gambar. Untuk posisi kartu setelah ditutup dapat dilihat pada gambar 3 berikut ini.



Gambar 3. Posisi Kartu Tertutup Ketika Permainan Dimulai

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil menerapkan algoritma Sattolo Shuffle pada permainan Memory Matching Game untuk menciptakan pengalaman bermain yang lebih dinamis dan menantang. Pengujian menunjukkan bahwa algoritma Sattolo Shuffle mampu menghasilkan urutan kartu yang benar-benar acak tanpa pola berulang, menjaga tingkat kesulitan permainan dengan baik.

Keacakan yang dihasilkan oleh algoritma ini memastikan bahwa setiap elemen dalam kumpulan data berpindah posisi secara siklis tanpa kembali ke posisi asal, sehingga menciptakan pengacakan yang adil dan tidak monoton. Implementasi algoritma ini berhasil meningkatkan tantangan dan daya tarik permainan dengan mengurangi kemungkinan pemain menghafal pola tertentu. Selain itu, algoritma Sattolo Shuffle terbukti sederhana, efisien, dan cocok untuk diimplementasikan dalam permainan digital.

Permainan ini tidak hanya memberikan hiburan tetapi juga berpotensi meningkatkan daya ingat dan kemampuan kognitif pemain melalui tantangan pengacakan yang dinamis. Dengan keberhasilan ini, algoritma Sattolo Shuffle dapat direkomendasikan sebagai metode pengacakan untuk

pengembangan permainan serupa maupun aplikasi lain yang memerlukan pengacakan data secara optimal. Penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan permainan digital, khususnya dalam hal optimasi algoritma pengacakan, sekaligus membuka peluang eksplorasi lebih lanjut dalam aplikasi yang bersifat edukatif.

REFERENSI

- [1] Yusfrizal, D. Adhar, U. Indriani, E. Panggabean, A. Sabir, and H. Kurniawan, "Application of the Fisher-Yates Shuffle Algorithm in the Game Matching the World Monument Picture," in *2020 2nd International Conference on Cybernetics and Intelligent System, ICORIS 2020*, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., Oct. 2020. doi: 10.1109/ICORIS50180.2020.9320766.
- [2] A. Imron Panjaitan, "Perancangan Aplikasi Memory Card Games Dengan Menerapkan Metode Multiplicative Random Number Generation," *Journal Global Tecnology Computer*, vol. 2, no. 1, pp. 24–30, 2022.
- [3] S. Supriyadi, D. Hamdani, and Y. M. Furqon, "RANCANG BANGUN ALFABET MEMORY GAME MENGGUNAKAN LINEAR CONGRUENT METHOD (LCM)," *Jurnal Teknologi dan Manajemen Informatika*, vol. 3, no. 1, 2018.
- [4] S. Bulolo, "Implementasi Metode Linear Congruent Method (LCM) pada Simulasi Ujian Akhir Sekolah Menengah Kejuruan Lolomatua," in *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informatika*, 2019, pp. 60–64.
- [5] S. C. Santo and N. M. S. Iswari, "Design and Development of Animal Recognition Application Using Gamification and Sattolo Shuffle Algorithm on Android Platform Case Study: Kebun Binatang Ragunan," *46 IJNMT*, vol. IV, no. 1, pp. 46–53, 2017.
- [6] S. Angelina and A. D. Wowor, "OPTIMASI PEMBANGKIT BILANGAN ACAK DENGAN FUNGSI POLINOMIAL DAN KOMBINASI METODE ITERASI," *JIKO (Jurnal Informatika dan Komputer)*, vol. 8, no. 2, p. 367, Sep. 2024, doi: 10.26798/jiko.v8i2.1313.
- [7] A. Rahman Siregar, J. Prayuda, and S. Syaifuddin, "Implementasi Metode Multiplicative Random Number Generator (RNG) untuk Simulasi Soal Ujian Psikotes pada Bimbel Primagama Medan Berbasis Jaringan," *Jurnal CyberTech*, vol. 4, no. 2, 2021, [Online]. Available: www.trigunadharma.ac.id
- [8] M. V. Siagian and A. Karim, "OTOMATRIKS: Pengembangan Model Pembangkitan Bilangan Acak Dalam Pembuatan Soal Matriks Secara Otomatis," *Journal of Information System Research (JOSH)*, vol. 4, no. 1, pp. 127–131, Oct. 2022, doi: 10.47065/josh.v4i1.2280.
- [9] M. Yohanna, F. G. N. Larosa, and D. F. Malau, "APLIKASI UJIAN TRY OUT DENGAN MENERAPKAN ALGORITMA FISHER YATES SHUFFLE," *Jurnal Teknik Informatika*, vol. 14, no. 2, 2022.
- [10] Y. Arviansyah, N. Nurfaizah, and R. Waluyo, "Penerapan Algoritma Fisher Yates Shuffle Pada Aplikasi TOEFL Preparation Berbasis Web," *Jurnal Buana Informatika*, vol. 11, no. 2, pp. 112–122, 2020.