

## Application of Linear Congruential Generator (LCG) Algorithm in Android Based Mathematics Education Game

### Penerapan Algoritma *Linear Congruential Generator* (LCG) dalam Game Edukasi Matematika Berbasis Android

Khalis Abi Perbawa<sup>1)</sup>; Diana<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Bengkulu

<sup>2)</sup> Departemen Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Bengkulu

Email: <sup>1)</sup> [my4844091@gmail.com](mailto:my4844091@gmail.com) ; <sup>2)</sup> [diana@umb.ac.id](mailto:diana@umb.ac.id)

#### How to Cite :

Perbawa, K. A., Diana. (2022). Application of Linear Congruential Generator (LCG) Algorithm in Android Based Mathematics Education Game. Jurnal Komputer, Informasi dan Teknologi 2(1). DOI: <https://doi.org/10.53697/jkomitek.v2i1>

#### ARTICLE HISTORY

Received [14 April 2022]

Revised [20 April 2022]

Accepted [07 Juni 2022]

#### KEYWORDS

Linear Congruential Generator (LCG), Game Education, Matematika.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



#### ABSTRAK

Pelajaran matematika adalah pelajaran yang dipelajari dari jenjang SD, SMP, SMA sampai ke jenjang perguruan tinggi. Banyak siswa yang bersikap negative terhadap pelajaran matematika karena mata pelajaran matematika dianggap sangat membosankan dan dianggap sebagai mata pelajaran yang paling sulit diantara mata pelajaran lainnya, hal ini dapat menyebabkan siswa menjadi sulit untuk mempelajari matematika. Perkembangan teknologi yang sangat pesat tersebut tentunya tidak lepas dari peranan matematika. Matematika termasuk ilmu yang menjadi dasar dari perkembangan teknologi modern. Selain itu, matematika juga memiliki peran penting dalam berbagai aspek kehidupan. Solusi untuk membantu siswa untuk memahami pelajaran matematika diantaranya ialah melalui game edukasi. Game edukasi merupakan teknik yang dapat memotivasi dan memberikan pengalaman belajar yang lebih. Algoritma Linear Congruential Generator (LCG) merupakan metode pembangkitan bilangan acak yang banyak digunakan dalam program komputer yang memanfaatkan model linier. Hasil penelitian diperoleh bahwa metode Linear Congruential Generator (LCG) dalam game edukasi matematika berhasil diterapkan. Berdasarkan hasil pengujian game dengan menggunakan kuisioner kepada siswa siswi, guru, dan umum (wali murid) diperoleh bahwa aplikasi yang dibuat termasuk dalam kategori "Sangat Baik" dengan hasil rata-rata 80,55 %.

#### ABSTRACT

Mathematics is a lesson learned from elementary, junior high, high school to tertiary levels. Many students have a negative attitude towards mathematics because mathematics is considered very boring and is considered the most difficult subject among other subjects, this can cause students to find it difficult to learn mathematics. Of course, the very rapid development of technology cannot be separated from the role of mathematics. Mathematics is a science that is the basis for the development of modern technology. Apart from that, mathematics also has an important role in various aspects of life. Solutions to help students understand mathematics, including through educational games. Educational games are techniques that can motivate and provide a better learning experience. The Linear Congruential Generator (LCG) algorithm is a random number generation method that is widely used in computer programs

*that utilize linear models. The results showed that the Linear Congruential Generator (LCG) method in the mathematics education game was successfully applied. Based on the results of game testing using questionnaires to students, teachers, and the general public (student guardians), it was found that the application made was included in the "Very Good" category with an average result of 80.55%.*

## PENDAHULUAN

Pelajaran matematika adalah pelajaran yang dipelajari dari jenjang SD, SMP, SMA sampai ke jenjang perguruan tinggi. Banyak siswa yang bersikap negative terhadap pelajaran matematika karena mata pelajaran matematika dianggap sangat membosankan dan dianggap sebagai mata pelajaran yang paling sulit diantara mata pelajaran lainnya, hal ini dapat menyebabkan siswa menjadi sulit untuk mempelajari matematika. Pada umumnya sebagian besar sekolah dasar mengajarkan pelajaran matematika secara konvensional dan belum menggunakan alat peraga sebagai media pembelajarannya.

Ketika membahas matematika pada pendidikan dasar tentunya tidak akan lepas dari bilangan, salah satunya yaitu bilangan bulat. Pengetahuan tentang bilangan bulat sangat penting ditanamkan sejak dini. Salah satu materi yaitu pengetahuan tentang operasi hitung pada bilangan bulat negatif. Berdasarkan wawancara yang dilakukan peneliti terhadap 10 orang peserta didik yang terdiri dari lima peserta didik kelas III SDN 119 Bengkulu Utara dan lima peserta didik kelas II SDN 04 Bengkulu Tengah masih banyak peserta didik yang mengalami kesulitan saat menyelesaikan permasalahan operasi hitung. Berdasar kurikulum 2013 revisi materi tersebut juga merupakan pengetahuan yang penting untuk belajar.

Belajar matematika pada jenjang berikutnya. Pengetahuan berikut tentunya dapat dijadikan modal awal untuk mempelajari matematika pada jenjang berikutnya. Oleh karena itu perlu adanya inovasi baru dengan memanfaatkan momen perkembangan teknologi di dunia pendidikan pada saat ini.

Perkembangan teknologi yang sangat pesat tersebut tentunya tidak lepas dari peranan matematika. Matematika termasuk ilmu yang menjadi dasar dari perkembangan teknologi modern. Selain itu, matematika juga memiliki peran penting dalam berbagai aspek kehidupan. Sujono (1988: 20) menyatakan bahwa dalam penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi tentunya tidak akan lepas dari peran matematika yang sangat besar. Oleh karena itu setiap orang diharapkan mempunyai kemampuan yang baik dalam penguasaan matematika agar dapat mengikuti laju perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Hal tersebut mendorong perlunya ditanamkan penguasaan ilmu matematika yang kuat sejak usia dini agar nantinya dapat menguasai bahkan menciptakan sebuah inovasi baru. Hal tersebut adalah salah satu alasan sehingga matematika sangat diperhatikan khususnya di dunia pendidikan, mulai dari pendidikan dasar sampai pendidikan tinggi.

## LANDASAN TEORI

### Penelitian Terkait

Mursid Yunus, dkk melakukan penelitian dengan judul **"Game Edukasi Matematika Untuk Sekolah Dasar"**. Aplikasi ini bertujuan untuk memberikan kontribusi dalam dunia *game*, khususnya *game* yang bersifat edukatif. Sisi edukatif dalam *game* ini berupa pembelajaran berhitung yang simpel dan menarik.

Arimaz Hangga dan Hendro Eko Prabowo, melakukan penelitian dengan judul **"Modifikasi Linear Congruential Generator Untuk Sistem Pengacakan Soal Pada Computer Based Test (Cbt)"**. Aplikasi ini merupakan sistem pengacakan soal pada CBT merupakan salah satu cara pencegahan

kesamaan soal dalam pelaksanaan ujian untuk masing-masing siswa dengan menggunakan algoritma LCG (*Linear Congruential Generator*).

Riki Wahyudi, Hendra Handoko Syahputra Pasaribu, melakukan penelitian dengan judul "Perancangan Aplikasi Quiz Menggunakan Metode Pengacakan *Linear Congruential Generator* (Lcg) Berbasis Android". Pada aplikasi ini pengguna akan diberi pertanyaan tentang ilmu pengetahuan umum, sehingga pengguna dipaksa untuk berfikir dalam menjawab pertanyaan tersebut. Metode yang digunakan dalam perancangan aplikasi ini adalah metode *Linear Congruential Generator* (LCG) dan metode *String Matching* (SM).

### **Game**

Dalam bahasa Indonesia *game* diartikan sebagai permainan. Permainan adalah kegiatan kompleks yang didalamnya terdapat peraturan, *play* dan budaya. Sebuah permainan adalah sistem dimana pemain terlibat konflik buatan, disini pemain berinteraksi dengan sistem dan konflik dalam permainan merupakan rekayasa atau buatan (Lestari, D. 2012).

### **Game Edukasi**

*Game* Edukasi adalah permainan yang bersifat mendidik. Permainan edukatif adalah kegiatan yang sangat menyenangkan dan dapat merupakan cara atau alat pendidikan yang bersifat mendidik. Dengan kata lain, permainan edukatif merupakan bentuk kegiatan mendidik yang dilakukan dengan menggunakan cara atau alat yang bersifat mendidik pula. Sehingga permainan edukatif bermanfaat untuk meningkatkan kemampuan berbahasa, berpikir, serta bergaul dengan lingkungannya. Disamping itu, permainan edukatif juga bermanfaat untuk menguatkan dan menerampilkannya anggota badan si anak, mengembangkan kepribadian, mendekatkan hubungan antara pengasuh dengan anak didik, serta menyalurkan kegiatan anak.

### **Algoritma Linier Congruential Generator (LCG)**

Menurut I Putu Gede Budayasa & Gusde Prayatna, (2013) Bilangan acak hasil pembangkitan program komputer merupakan bilangan acak semu, ini dikarenakan proses pembangkitannya menggunakan operasi-operasi aritmatika. Algoritma atau metode telah banyak digunakan untuk membangkitkan bilangan acak. Algoritma *Linier Congruential Generator* (LCG) merupakan metode pembangkitkan bilangan acak yang banyak digunakan dalam program komputer..

### **Android**

Android adalah *software platform* yang *open source* untuk *mobile device*. Android berisi sistem operasi, *middleware* dan aplikasi-aplikasi dasar. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi. Basis OS Android adalah kernel linux 2.6 yang telah dimodifikasi untuk *mobile device*.

*Android* versi 1.0 dikeluarkan tanggal 23 September 2008, versi 1.1 pertama kali digunakan di *mobile phone* (T1).

### **Diagram Alir (Flowchart)**

*Flowchart* merupakan gambar atau bagan yang memperlihatkan urutan dan hubungan antar proses beserta instruksinya. Gambaran ini dinyatakan dengan simbol. Dengan demikian setiap simbol menggambarkan proses tertentu. Sedangkan hubungan antar proses digambarkan dengan garis penghubung.

### **Unified Model Language (UML)**

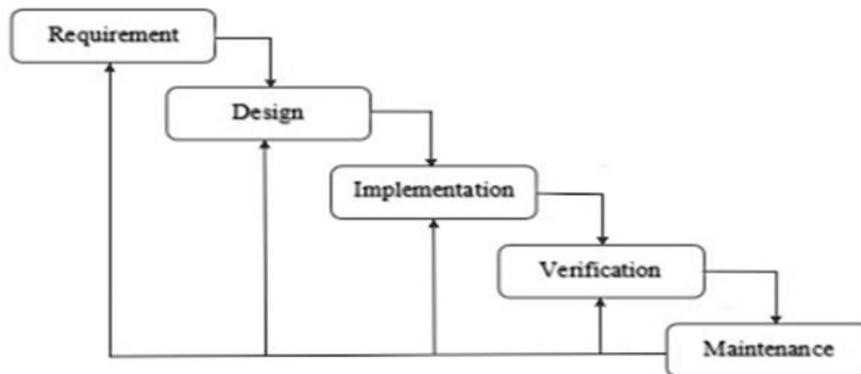
UML merupakan sebuah standardisasi bahasa pemodelan untuk pembangunan perangkat lunak yang dibangun dengan menggunakan teknik pemrograman berorientasi objek. UML muncul karena adanya kebutuhan pemodelan visual untuk menspesifikasikan, menggambarkan, membangun dan dokumentasi dari sistem perangkat lunak. UML adalah bahasa visual untuk

pemodelan dan komunikasi mengenai sebuah sistem dengan menggunakan diagram dan teks-teks pendukung. UML hanya berfungsi untuk melakukan pemodelan. Jadi penggunaan UML tidak terbatas pada metodologi tertentu, meskipun pada kenyataannya UML paling banyak digunakan pada metodologi berorientasi objek (Rosa dan Shalaluddin, 2013).

## METODE PENELITIAN

Dalam melakukan penulisan penelitian ini, model yang akan penulis gunakan adalah model pengembangan sistem menggunakan *waterfall*.

Tahapan penelitian:



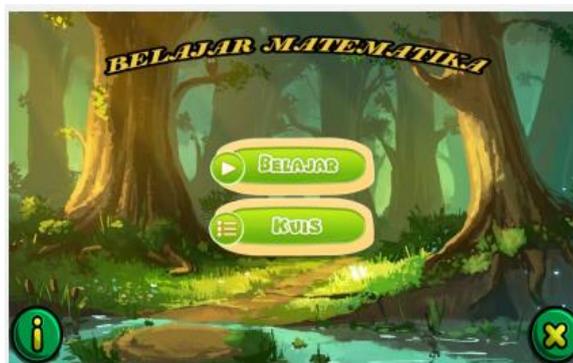
Gambar 1 Metode Waterfall

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

### Menu Utama

Menu utama merupakan tampilan yang akan dilihat pertama kali Ketika menjalankan aplikasi. Tampilan menu utama terdiri dari empat yaitu menu belajar, menu kuis, menu tentang aplikasi, dan menu keluar aplikasi. Adapun tampilan menu utama dapat di lihat pada gambar 2 berikut.



Gambar 2 Menu Utama

Menu belajar menampilkan halaman materi belajar matematika kelas 1 sampai 3 SD, menu kuis menampilkan halaman Latihan soal terkait dengan materi belajar, menu tentang menampilkan

informasi mengenai programmer aplikasi tersebut, dan menu keluar aplikasi untuk keluar dari aplikasi.

### Menu Belajar

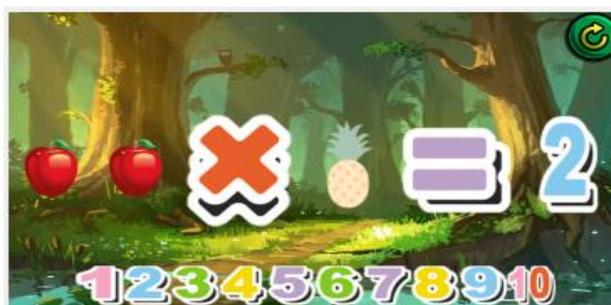
Menu belajar berisi tentang materi belajar dari aplikasi *game* edukasi matematika. Menu belajar dapat di lihat pada gambar 3 berikut.



Gambar 3 Menu Belajar

Setiap menu berisikan materi belajar matematika dari tingkatan kelas masing – masing. Kelas 1 berisikan materi mengenai pengenalan angka, kelas 2 berisikan materi mengenai penjumlahan dan pengurangan, kelas 3 berisikan materi tentang perkalian dan pembagian.

Adapun contoh menu materi dari *game* edukasi matematika dapat dilihat pada gambar 4



Gambar 4. Menu Belajar kelas 3

### Menu Kuis

Apabila telah mempelajari materi pada menu belajar, user dapat menuju ke menu kuis. Menu kuis terdiri dari 3 bagian yaitu menu kuis kelas 1, kelas 2 dan kelas 3. Setiap menu akan menampilkan soal dan beberapa pilihan jawaban untuk dapat mengisi soal tersebut. Adapun contoh menu kuis dapat dilihat pada gambar 5 berikut.



Gambar 5 Menu kuis kelas 3

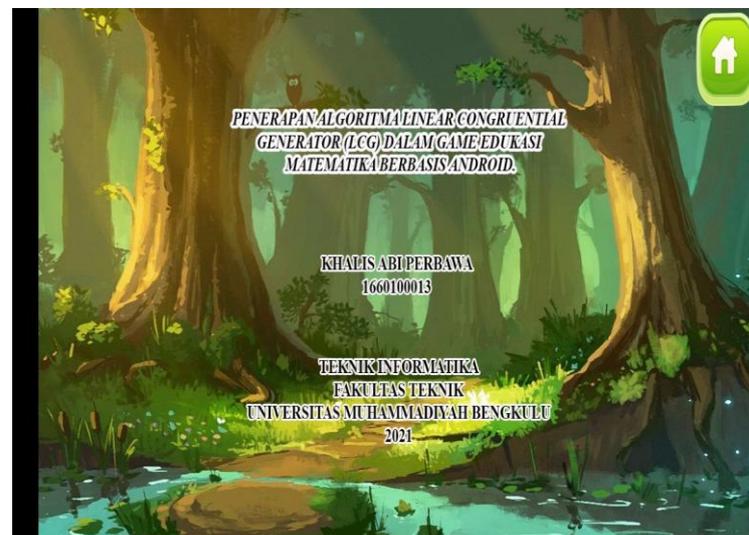
Apabila telah menjawab pertanyaan kuis maka aplikasi akan menampilkan skor saat ini, setiap jawaban benar maka akan di beri nilai + 10 dan apabila jawabanya salah maka nilai akan dikurangi - 5. Pengguna dapat melihat akumulasi jawaban benar dan salah pada menu *score* seperti pada gambar 6 berikut



Gambar 6 Menu Score

### Menu Tentang

Tampilan menu tentang di rancang untuk mengetahui data mengenai *programmer*. Untuk lebih jelasnya dapat di lihat pada gambar 7 berikut.



Gambar 7 Menu Tentang

### Pembahasan Pengujian Sistem

#### a. Pengujuan sistem *blackbox*

Pengujian system dilakukan setelah aplikasi *game* edukasi matematika menggunakan algoritma *LINEAR CONGRUENTIAL GENERATOR* (LCG). Proses pengujian sistem dilakukan dengan *blackbox testing*. Adapun pengujian *blackbox* yang dilakukan seperti pada tabel 1 berikut.

Tabel 1 Pengujian *Blackbox*

Aktifitas pegujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
Menjalankan aplikasi dengan menekan <i>icon</i> aplikasi	Sistem akan menampilkan halaman utama aplikasi	Sesuai yang diharapkan
Menekan tombol belajar	Sistem akan manampilkan pilihan materi tingkatan kelas 1 sampai 3	Sesuai yang diharapkan
Menekan tombol belajar kelas 1, 2 dan 3	Sistem akan menampilkan materi kelas 1, 2 dan 3	Sesuai yang diharapkan
Menekan tombol kuis kelas 1, 2 dan 3	Sistem akan menampilkan kuis kelas 1, 2 dan 3	Sesuai yang diharapkan
Menekan tombol tentang	Sistem akan menampilkan informasi aplikas	Sesuai yang diharapkan
Menekan tombol Kembali	Sistem akan menampilkan menu sebelumnya	Sesuai yang diharapkan
Menekan tombol keluar	Sistem akan keluar dari aplikasi	Sesuai yang diharapkan

b. Kuisiner

Kuisiner diberikan kepada siswa sebanyak 20 siswa yang terdiri dari siswa siswi kelas 1, 2 dan 3, guru 5 orang dan umum (wali murid) 5 orang. Hasil pengolahan kuisiner dapat dilihat pada tabel 2.

Data hasil yang didapat dari kuisiner dihitung dengan menggunakan metode skala likert. Menurut Sugiyono (2014: 132) pengertian Skala Likert adalah sebagai berikut:

“Skala Likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial.”

Pengukuran yang dilakukan terhadap para ahli menggunakan skala Likert dengan penilaian skor 5= sangat setuju, skor 4= setuju, skor 3=Netral, skor 2 = tidak setuju, skor 1= sangat tidak setuju.

Tabel 2 Hasil Kuisiner Pada Siswa, Guru, Wali Murid

NO	Pertanyaan	SKOR				
		SS(5)	S(4)	N(3)	TS(2)	STS(1)
1.	<i>Game</i> ini asik dimainkan	7	17	4	2	0
2.	Tampilan <i>Game</i> Menarik	5	13	10	2	0
3.	Menu dalam <i>Game</i> mudah dipahami	10	15	4	1	0
4.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami	10	10	9	1	0
5.	<i>Game</i> ini menambah pengetahuan	15	10	4	1	0
6.	<i>Game</i> ini membantu dalam belajar	10	15	3	2	0
JUMLAH		57	80	34	9	0
JUMLAH SKOR		285	320	102	18	0
ΣSKOR		725				
PRESENTASE		80,55%				

Jumlah skor adalah jumlah dari skor masing-masing butir pernyataan hasil observasi yang dikalikan bobot skor menurut skala Likert. Skor maksimal adalah skor maksimal pada skala likert yang dikalikan dengan jumlah butir soal, sehingga  $5 \times 6 = 30$ .

Jumlah Skor yang diharapkan adalah skor maksimal yang dikalikan dengan jumlah responden, sehingga  $30 \times 30 = 900$ . Perhitungan presentase kelayakan (tabel 2) menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\sum \text{skor} = (\text{jumlah} \times \text{skor SS}) + (\text{jumlah} \times \text{skor S}) + (\text{jumlah} \times \text{skor N}) + (\text{jumlah} \times \text{skor TS}) + (\text{jumlah} \times \text{skor STS})$$

$$\sum \text{skor} = (57 \times 5) + (80 \times 4) + (34 \times 3) + (9 \times 2) + (0 \times 1)$$

$$\sum \text{skor} = 725$$

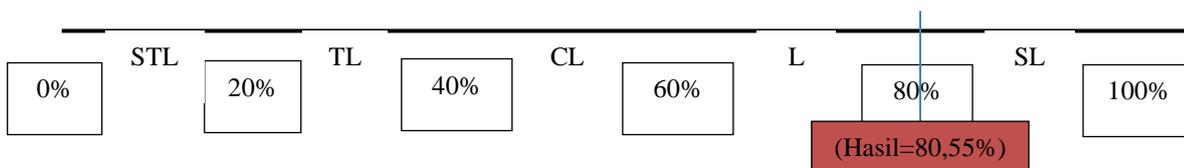
Sedangkan presentase kelayakan dari para ahli rekayasa perangkat lunak adalah sebagai berikut :

$$\text{Presentase kelayakan} = \frac{\text{skor}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

$$\text{Presentase kelayakan} = \frac{725}{900} \times 100\%$$

$$\text{Presentase kelayakan} = 80,55\%$$

Total skor sejumlah 725 (80,55%) dari skor yang diharapkan yaitu 900 (100%). Berdasarkan kriteria pada tabel kelayakan menurut Arikunto (2009: 4), Presentase total skor tersebut termasuk dalam kategori Layak. Penyajian skala sesuai presentase total skor menurut Arikunto (2009: 44) secara detail dapat digambarkan seperti gambar 8 berikut:



Gambar 8. Presentase Kelayakan

**Keterangan :**

STL = Sangat tidak layak

TL = Tidak Layak

CL = Cukup Layak

L = Layak

SL = Sangat layak

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil pengujian game dengan menggunakan kuisioner kepada siswa siswi, guru dan umum (wali murid) diperoleh bahwa aplikasi yang dibuat termasuk dalam kategori "Sangat Baik", dengan hasil rata - rata 80,55%. Sebanyak 79,33% responden menyatakan game ini asik dimainkan, 74% responden menyatakan tampilan game menarik, 82,66% responden menyatakan menu dalam game mudah di pahami, 79,33% responden menyatakan Bahasa yang digunakan mudah di pahami, 86% responden menyatakan game ini menambah pengetahuan, 82% responden menyatakan game ini membantu dalam belajar.
2. Peneraan Metode Linier Congruential Generator (LCG) dalam game edukasi matematika berhasil.

### Saran

1. Pengembangan aplikasi dapat dilakukan dengan menambahkan algoritma dan metode yang berbeda.
2. Diharapkan untuk game edukasi matematika ini lebih menarik lagi seperti di tambahkan animasi agar anak - anak lebih termotivasi dalam belajar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Budayasa, I Putu Gede dan Gusde Paryetna. 2013. *Implementasi Linear Congruential Generator Dalam Rancangan Bangun Aplikasi Game Peduli Lingkungan*. Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika. Vol 2 (1) : 85.
- Granic I, Lobel A, Engel RCME. *The Benefits of Playing Video Games*. American Psychologist. 2014:69(1).
- Hangga, Arimaz dan Hendro Eko Prabowo. 2016. *Modifikasi Linear Congruential Generator untuk Sistem Pengacakan Soal pada Computer Based Test (CBT)*. Jurnal Teknik Elektro. Vol 8 (2) : 47.
- Henderi. (2008). UML: Konsep dan Penerapannya Menggunakan Visual Paradigm. <http://www.blogster.com/henderi/uml-konsep-dan-penerapannyamenggunakan-visual-paradigm-171108195848>. Diakses pada 27 Juli 2020.
- Irsa, dkk. 2015. *Perancangan Aplikasi Game Edukasi Pembelajaran Anak Usia Dini Menggunakan Linear Congruent Method (LCM) Berbasis Android*. Jurnal Informatika Global. Vol 6 (1): 9.
- Ivan C. Sibero, 2009. *Langkah-langkah Mudah Membuat Game 3D*. Yogyakarta : MediaKom.
- Jasson. (2009). *Role Playing Game (RPG) Maker (software penampung kreatifitas, inovasi dan imajinasi bagi game designer)*. Yogyakarta : CV ANDI OFFSET.
- Lestari, D. (2012). Definisi *game*. arsip teknik informatika UMMI. [Online]. Diakses :[http://www.ti.ummi.ac.id/detail\\_jurnal.php](http://www.ti.ummi.ac.id/detail_jurnal.php).
- Mursid, dkk. 2015. *Game Edukasi Matematika Untuk Sekolah Dasar*. Jurnal Informatika Mulawarman. Vol 10 (2) : 59.
- Rosa, Shalahudin. (2013). *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan berorientasi Objek*. Bandung: Informatika
- Satzinger, Jackson, Burd. 2010. *System Analysis and Design with the Unified Process*. USA: Course Technology, Cengage Learning.
- Smaldino E. Sharon, 2011. *Instructional Technology and Media for Learning*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Sujono. 1988. *Pengajaran Matematika untuk Sekolah Menengah*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.

Wahyudi, Riki dan Hendra Handoko Syahputra Pasaribu. Perancangan Aplikasi *Quiz* Menggunakan Metode Pengacakan *Linear Congruential Generator* (LCG) Berbasis Android. *Riau Jurnal Of Computer Science*. Vol 1 (1) : 17.