

IMPLEMENTASI METODE *LINEAR CONGRUENTIAL GENERATOR* PADA GAME PUZZLE BERBASIS ANDROID

Aah Sumiah¹, Rendi Ridwanul Hakim²

^{1,2}Universitas Kuningan

Jl. Cut Nyak Dhien no.36A Kuningan

Aah.sumiah@uniku.ac.id¹, rendiridwanulhakim@gmail.com²

ABSTRACT

Games has become one thing in everyday life. Formerly, the game is only used as a means of entertainment alone, but now the game has become the extent of its function. For example, game can be a mean of learning, business land, and competed as one of the sport by professionals. The development of platform games can also be seen directly by the community, the games only played on computers and consoles in past time, however now it has entered the era of mobile games. Puzzle game is a game that displays pieces of the image where the pieces of the image is scrambled arrangement to provide its own challenge to arrange it. This puzzle game is a game of drawing pieces with the rules of a piece can only be moved by sliding it into empty space. Generally people who play the puzzle, take a long time in completing the game. This is because in the puzzle there is no additional information available to help searching the solution when the process of arranging the pieces into a challenge for those who play it. Images of a puzzle will be scrambled using the Linear Congruential Generator (LCG) method. Linear Congruential Generator using an initial state then with a special formula will generate a pseudo-random number. The initial state used is taken from a variety of sources that are considered quite random. Thus, the Linear Congruential Generator will produce a series of numbers that resemble random numbers. Linear Congruential Generator is widely used today, it eases the implementation and speed as the main factor why Linear Congruential Generator is used.

Keywords : Games, Puzzle Games, Linear Congruential Generator (LCG)

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Game telah menjadi satu hal yang ada di dalam keseharian. Dahulu, *game* hanya dijadikan sarana hiburan semata namun sekarang *game* telah menjadi luas fungsinya, misalnya *game* dapat dijadikan sarana pembelajaran, lahan bisnis, dan dipertandingkan sebagai salah satu dari cabang olahraga oleh para profesional. Perkembangan *game platform* juga dapat dilihat secara langsung oleh masyarakat, pada mulanya *game* hanya dimainkan di komputer dan *console* tetapi sekarang sudah memasuki *era mobile game*.

Namun, karena sebuah *game* pula lah banyak anak yang cenderung melupakan kewajiban untuk belajar serta mengenal yang ada di sekelilingnya. Oleh karena itulah penulis berinisiatif tertarik untuk membuat sebuah aplikasi *game* yang mampu memberikan manfaat dan bukan hanya dapat menarik minat untuk bermain *game* namun dapat memberikan nilai edukatif didalamnya yang baik untuk menambah pengetahuan. Didalam hal ini penulis berkeinginan untuk membuat sebuah *game* yang dikemas dalam bentuk *puzzle*. *Puzzle* yaitu sebuah *game* yang menampilkan potongan – potongan gambar dimana potongan gambar tersebut

teracak susunannya sehingga memberikan tantangan tersendiri untuk menyusunnya.

Menurut Jeffry (2010) “*Game puzzle* ini merupakan permainan menyusun potongan gambar dengan aturan sebuah potongan hanya dapat dipindahkan dengan menggesernya ke ruang kosong. Umumnya orang yang memainkan *puzzle* butuh waktu lama dalam menyelesaikan permainannya. Hal ini disebabkan karena pada *puzzle* tidak ada informasi tambahan yang dimiliki untuk membantu melakukan pencarian solusi, sehingga saat proses penyusunan potongan-potongan menjadi suatu tantangan bagi mereka yang memainkannya”. Gambar dari suatu *puzzle* akan teracak dengan menggunakan metode *Linear Congruential Generation (LCG)*.

Linear Congruential Generator menggunakan suatu *state* awal kemudian dengan suatu rumus khusus akan menghasilkan bilangan acak semu. *State* awal yang digunakan diambil dari berbagai sumber yang dianggap cukup acak. Dengan demikian, *Linear Congruential Generator* ini akan menghasilkan suatu rangkaian bilangan yang menyerupai bilangan acak. *Linear Congruential Generator* banyak sekali digunakan pada saat ini, kemudahan implementasi dan kecepatannya merupakan faktor utama mengapa *Linear Congruential Generator* digunakan.

Berdasarkan uraian tersebut, maka penulis memilih dengan judul “**IMPLEMENTASI METODE LINEAR CONGRUENTIAL GENERATOR PADA GAME PUZZLE BERBASIS ANDROID**”

1.2. Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang masalah sebelumnya, maka dapat diambil suatu rumusan masalah yaitu Bagaimana mengimplementasikan metode *Linear Congruential Generator* pada *game puzzle* ?

1.3. Batasan Masalah

Untuk menghindari pembahasan agar tidak menyimpang dari permasalahan yang ada, maka perlu dibuat batasan masalah yang akan dibahas oleh penulis dalam penulisan Skripsi ini. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pada *game* ini dimainkan oleh satu pemain (*singleplayer*).
2. Jenis *game puzzle* pada *game* ini adalah *puzzle slide*.
3. Potongan-potongan gambar yang digunakan dalam *puzzle* berupa gambar Tokoh Dunia, yang diambil dari Buku Ready Susanto berjudul “*100 Tokoh Abad Ke-20 Paling Berpengaruh*”. Sehingga yang terkandung di dalam *game* ini hanya seputar informasi Tokoh Dunia yang berguna untuk pengguna usia 5 sampai 12 tahun.
4. Potongan *puzzle* akan menggunakan ukuran 2 x 2 untuk tahap yang paling mudah, ukuran 3 x 3 untuk tahap menengah dan potongan ukuran 4 x 4 untuk tahap yang paling sulit.
5. Pengacakan *puzzle* menggunakan metode *Linear Congruential Generator* sebagai pengacakan untuk urutan potongan gambar.
6. *File* gambar yang digunakan untuk pengacakan adalah dalam bentuk *.jpg
7. Gambar yang digunakan berjumlah 30 gambar Tokoh Dunia.
8. Database yang digunakan menggunakan MySQL
9. Sistem penilaian akan didukung dengan urutan slide menghitung langkah *puzzlenya*, semakin banyak langkah *puzzlenya* maka berkurang nilainya.
10. *Game* berbentuk *puzzle* ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman java berbasis android.

1.4. Metodologi Penelitian

1.4.1. Metode Pengumpulan Data

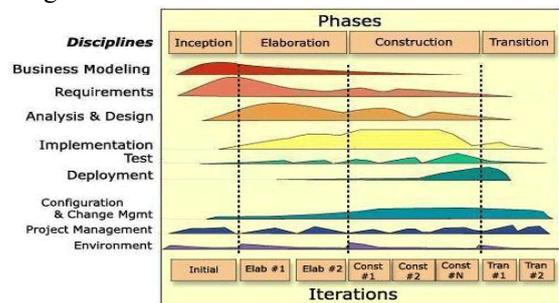
Dalam melakukan penelitian skripsi ini, penulis menggunakan beberapa tahapan, diantaranya:

1. Observasi, penulis melakukan perbandingan *game puzzle* yang ada dengan *game puzzle* yang dibuat.
2. Studi Pustaka, penulis Pengumpulan data dengan cara mempelajari sumber kepustakaan diantaranya hasil penelitian, buku referensi, jurnal dan bacaan-bacaan yang ada kaitannya dengan judul penelitian.

1.4.2. Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem ini menggunakan metode RUP (Rational United Proses), Rational Unified Process (RUP) atau kadang disebut sebagai Unified Software Development Process (USDP) adalah kerangka proses pengembangan yang bersifat use-case-driven, berpusat pada arsitektur perangkat lunak, iteratif dan tumbuh-kembang Yang dapat di aplikasikan dalam berbagai skala proyek mulai dari skala kecil sampai skala besar (Mulyanto Anur R, 2008).

Penulis merasa pemilihan metode RUP ini merupakan pilihan yang tepat karena selain perangkat lunak yang akan dibangun berorientasikan kepada objek dengan berfokus kepada UML (Unified Modeling Language) juga mendukung proses pengulangan dan pengembangan didalam software serta metode ini juga dapat memungkinkan untuk secara sistematis mengontrol perubahan-perubahan yang terjadi pada software selama proses pengembangannya. Berikut adalah tahapan – tahapan pada model pengembangan perangkat lunak RUP :



Gambar 1.1 : RUP life cycle (Mulyanto. Anur R, 2008)

Penjelasan singkat empat tahapan dalam RUP adalah sebagai berikut:

1. **Inception** merupakan tahapan paling awal dimana aktivitas penilaian terhadap sebuah proyek perangkat lunak dilakukan (Mulyanto. Anur R, 2008). Tujuan dalam tahapan ini ialah untuk mendapatkan kesepakatan yang berhung dengan tujuan dan dana proyek dari *stakeholder*.
2. **Elaboraion** merupakan tahapan untuk mendapatkan gambaran umum kebutuhan, persyaratan dan fungsi – fungsi utama perangkat lunak (Mulyanto. Anur R, 2008). Tahapan ini berguna untuk mengetahui secara lebih baik resiko – resiko proyek, yang meliputi resiko arsitektur perangkat lunak, perencanaan, maupun implementasi. Ditahap ini pula dimulainya rancang bangun perangkat lunak secara iterative melalui aktifitas – aktifitas seperti *business modeling*, *requierements*, *analysis* dan *design* walaupun baru pada tahap awal (Mulyanto. Anur R, 2008).
3. **Construction** merupakan tahapan untuk membangun perangkat lunak sampai degan saat perangkat lunak siap digunakan. Tahap

ini menjadi titik berat dalam penentuan tingkat prioritas kebutuhan /persyaratan melengkapi spesifiknya, analisis lebih dalam, design solusi yang memenuhi kebutuhan dan persyaratan, pengkodean dan menguji perangkat lunak (Mulyanto. Aunur R, 2008). Apabila dimungkinkan versi awal dari perangkat lunak dapat di ujicobakan untuk mendapatkan masukan dari para penggunanya.

4. **Transition** merupakan tahapan yang difokuskan pada bagaimana menyampaikan perangkat lunak yang sudah jadi kepada pengguna. Perangkat lunak akan secara resmi diuji baik oleh penguji (*tester*) yang berkompeten maupun oleh pengguna (Mulayanto. Aunur R, 2008).

2. LANDASAN TEORI

2.1. Pengertian Implementasi

Dalam bukunya yang berjudul Tesaurus Bahasa Indonesia bahwa implementasi adalah aplikasi, pelaksanaan, penerapan, pengalaman, penjawantahan, praktik, rekayasa. (Eko Endarmoko 2006).

2.2. Game

Menurut Menurut Hans Daeng (dalam artikel belajarpisikologi.com/metode-permainan-dalam-pembelajaran) yang diakses pada tanggal 15-Juni-2016. *Game* atau permainan adalah bagian mutlak dari kehidupan anak dan permainan merupakan bagian integral dari proses pembentukan kepribadian anak.

Game dikenal sebagai sarana hiburan yang baik untuk mengembangkan daya kreatifitas pemainnya. *Game* digemari oleh semua kalangan baik dari yang tua sampai yang muda dari anak-anak hingga orang dewasa mereka menyukai *game* sebagai sarana hiburan. Aplikasi permainan atau *game application* merupakan salah satu implementasi dari ilmu dibidang komputer. Inti dari sebuah aplikasi permainan adalah mengembangkan kemampuan otak untuk mengatur strategi, kecepatan, dan ketepatan dalam mencapai tujuan akhir.

Di dalam aplikasi *game* ada begitu banyak jenis atau *genre game* yang sudah menyebar di masyarakat seperti RTS, *puzzle game*, *game simulator* serta jenis *game* lainnya yang mempunyai karakter bermain *game* yang berbeda beda.

2.3. Metode Linear Congruential Generator

Metode *Linear Congruential Generator* ini sangat banyak digunakan untuk membangkitkan bilangan acak x_1, x_2, \dots, x_n yang bernilai $[0, m]$ dengan memanfaatkan nilai sebelumnya. Untuk membangkitkan bilangan acak dengan metode *Linear Congruential Generator*, didefinisikan

$$X_n = (a(X_{n-1}) + b) \bmod m$$

dimana a,b dan m dinamakan nilai pembangkit, X_{n-1} adalah bilangan acak sebelumnya X_n dinamakan bilangan deret ke-n dari deretnya X_0 dinamakan nilai

awal, biasanya nilai ini yang di-gunakan dalam proses *randomize* (mengacak di awal atau state awal). secara umum, langkah - langkah dari penerapan algoritma *Linear Congruential Generator* pada pengacakan adalah sebagai berikut :

1. Menentukan nilai pembangkit yaitu **a** ,**b** dan **m**, **m** adalah nilai acak atau jumlah yang di acak.
2. Mendefinisikan nilai awal atau state awal yaitu **X0**.
3. Proses pembangkitan bilangan acak dengan $X_n = (a(X_{n-1}) + b) \bmod m$
4. Menampilkan hasil bilangan acak.

Keunggulan LCG terletak pada kecepatannya dan hanya membutuhkan sedikit operasi bit.

2.4. Bahasa Pemrograman

Program merupakan salah satu bagian penting pada computer, yang mengatur komputeagar mengatur tindakan yang sesuai dengan yang dikehendaki oleh pembuatnya (Programmer). "Suatu program ditulis dengan mengikuti kaidah bahasa pemrograman tertentu. Bahasa pemrograman dapat dianalogikan dengan bahasa yang digunakan manusia" (Kadir A, 2012). Bahasa pemrograman dapat dikelompokkan menjadi :

1. Bahasa berbasis-tinggi (high-level language) dan
2. Bahasa berbasis-rendah(low-level language)

"Bahasa berbasis-tinggi adalah bahasa pemrograman yang berorientasi ke pada bahasa manusia" (Kadir A, 2012). Yang termasuk dalam kelompok bahasa ini yaitu Kava, C++, Pascal, dan Basic. Sedangkan "Bahasa berbasis-rendah adalah pemrograman yang berorientasi kepada mesin" (Kadir A, 2012). Bahasa berbasis-rendah ini menggunakan bahasa biner (yang hanya mengenal kode 0 dan 1), atau suatu kode sederhana untuk menggantikan kode-kode tertentu dalam system biner.

2.4.1. Java

Java adalah salah satu bahasa pemrograman yang yang digunakan untuk membuat aplikasi (Kadir A, 2013). Java dirilis pertama kali pada tahun 1995 oleh Sun Microsystems. Dan diciptakan oleh James Gosling. Java merupakan bahasa pemrograman yang berorientasikan kepada objek.



Gambar 2.2 : Logo bahasa pemrograman java

"Pemrograman beroroentasi objek (OOP) adalah suatu pendekatan yang memungkinkan suatu kode yang digunakan untuk menyusun program menjadi lebih

mudah untuk digunakan kembali, lebih handal, dan lebih mudah dipahami” (Kadir A, 2012)

Dalam terminology OOP, kelas adalah suatu cetakan untuk membentuk objek. Sebagai contoh, java menyediakan kelas bernama string, dengan menggunakan kelas tersebut, objek (atau terkadang disebut instan kelas) yang berisi nama orang serta objek yang berisi alamat orang bias dibentuk.

Sebuah kelas mengandung dua bagian penting yang disebut atribut dan perilaku. Atribut adalah data yang membedakan suatu objek dengan objek lain. Atribut dinyatakan dengan variable instan. Perilaku menyatakan suatu tindakan yang dikenakan terhadap suatu objek; misalnya untuk mengubah suatu atribut dalam objek. Perilaku di implementasikan dengan menggunakan objek.

```

1 package hello;
2
3 public class HelloWorld {
4
5     public static void main(String[] args) {
6         System.out.println("Hello World!");
7     }
8
9 }
    
```

Gambar 2.3 : Contoh script java “HelloWorld”

2.4.2. Android

Android merupakan system operasi untuk perangkat bergerak yang dewasa ini sangat terkenal. “Awalnya android dikembangkan oleh perusahaan kecil di silicon valley yang bernama android inc. selanjutnya, Google mengambil alih system operasi tersebut pada 2005 dan mencanangkannya sebagai system operasi yang bersifat “open source” dan sebagai konsekuensinya siapapun boleh memanfaatkannya dengan gratis, termasuk dalam hal kode sumber yang digunakan untuk mnyusun system operasi tersebut” (Kadir A, 2013).



Gambar 2.4 : Logo bahasa pemrograman android

3. ANALISIS DAN PERANCANGAN

3.1. Analisis Sistem

Game puzzle dibutuhkan untuk memberikan edukasi kepada pengguna dengan cara yang menyenangkan, dengan bermain game berbentuk puzzle mampu memberikan nilai lebih karena di kemas dalam bentuk aplikasi mobile yang sudah dikenal banyak masyarakat dan tidak asing untuk semua kalangan.

Pengacakan puzzle yang digunakan pada sistem ini menggunakan metode Linear Congruential Generator (LCG). Berikut adalah analisis untuk kebutuhan game puzzle yang akan dibangun.

3.2. Flowchart Metode Linear Conruential Generator

Metode Linear Congruential Generator ini sangat banyak digunakan untuk membangkitkan bilangan

acak x_1, x_2, \dots, x_n yang bernilai $[0, m]$ dengan memanfaatkan nilai sebelumnya. Untuk membangkitkan bilangan acak dengan metode Linear Congruential Generator, didefinisikan

$$X_n = (a(X_{n-1}) + b) \text{ mod } m$$

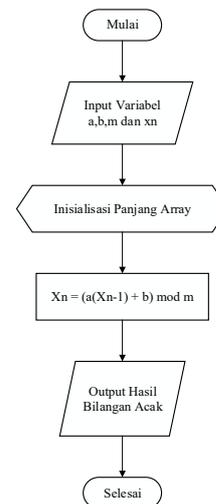
dimana a,b dan m dinamakan nilai pembangkit, X_{n-1} adalah bilangan acak sebelumnya X_n dinamakan bilangan deret ke-n dari deretnya X_0 dinamakan nilai awal, biasanya nilai ini yang di-gunakan dalam proses randomize (mengacak di awal atau state awal).

Secara umum, langkah - langkah dari penerapan metode Linear Congruential Generator pada pengacakan adalah sebagai berikut :

1. Menentukan nilai pembangkit yaitu a ,b dan m, m adalah nilai acak atau jumlah yang di acak.
2. Mendefinisikan nilai awal atau state awal yaitu X_0 .
3. Proses pembangkitan bilangan acak dengan $X_n = (a(X_{n-1}) + b) \text{ mod } m$
4. Menampilkan hasil bilangan acak.

Dengan memanfaatkan model linier untuk membangkitkan bilangan acak. Ciri khas dari Linear Congruential Generator adalah terjadi pengulangan pada periode waktu tertentu atau setelah sekian kali pembangkitan.

Flowchart Penyelesaian Prosedur Linear Congruential Generator adalah sebagai berikut :



Gambar 3.1 : Flowchart Metode Linear Congruential Generator

Langkah-langkah yang dikerjakan di dalam Metode Linear Congruential Generator ini yaitu :

1. Masukan variable dari a,b,m dan X_n , dimana X_n adalah bilangan acak ke n, a dan b adalah konstanta Linear Congruential Generator, M adalah batas maksimum bilangan acak.
2. Setelah memasukkan nilai dari variable - variable, yaitu menginisialisasi panjang array.
3. Melakukan perhitungan pada rumus $X_n = (a(X_{n-1}) + b) \text{ mod } m$
4. Setelah melakukan perhitungan kita mendapatkan nilai dari bilangan acak tersebut.

Penentuan konstanta Linear Congruential Generator (a, b dan m) sangat menentukan baik tidaknya bilangan

acak yang diperoleh dalam arti memperoleh bilangan acak yang seakan-akan tidak terjadi pengulangan.

Tabel 3.1 : Contoh *puzzle* 9 kotak yang belum teracak

1	2	3
4	5	6
7	8	0

Contoh pengacakan untuk 9 kotak *puzzle* dengan ketentuan : $a=4, b=5, m=9$, dan $x(0)=12$, dimana nilai $x(0)$ didapat dari pembangkitan bilangan acak $1 \leq i \leq 100$. Maka:

$$x(i) = (a * x(i-1) + b) \text{ mod } m :$$

$$x(1) = (4 * 12 + 5) \text{ mod } 9 = 8$$

$$x(2) = (4 * 8 + 5) \text{ mod } 9 = 1$$

$$x(3) = (4 * 1 + 5) \text{ mod } 9 = 0$$

$$x(4) = (4 * 0 + 5) \text{ mod } 9 = 5$$

$$x(5) = (4 * 5 + 5) \text{ mod } 9 = 7$$

$$x(6) = (4 * 7 + 5) \text{ mod } 9 = 6$$

$$x(7) = (4 * 6 + 5) \text{ mod } 9 = 2$$

$$x(8) = (4 * 2 + 5) \text{ mod } 9 = 4$$

$$x(9) = (4 * 4 + 5) \text{ mod } 9 = 3$$

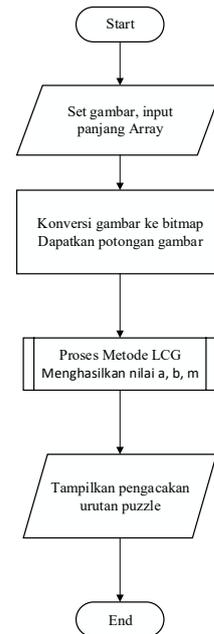
Dari pengujian di atas didapat urutan kemunculan: 8, 1, 0, 5, 7, 6, 2, 4, 3. Dan dapat dilihat bahwa penentuan nilai konstanta *Linear Congruential Generator* cukup tepat pada *puzzle* 9 kotak ini dengan nilai maksimal pengacakan 9 sesuai dengan jumlah kotak dimana terlihat seakan-akan urutan kemunculan tidak terjadi pengulangan.

Tabel 3.2 : Contoh *puzzle* 9 kotak yang sudah teracak

8	1	0
5	7	6
2	4	3

3.3. Flowchart Sistem Pengacakan Puzzle

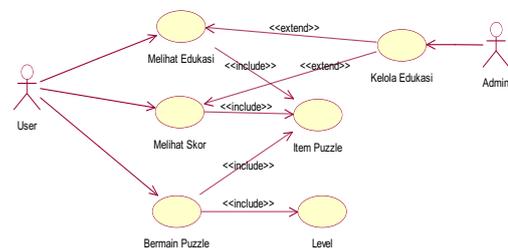
Sistem pengacakan dengan pengimplementasian Metode *Linear Congruential Generator* yaitu terletak pada pengacakan urutan *puzzle*, seperti pada gambar 3.2 akan menerangkan sistem pengacakannya.



Gambar 3.2 : Flowchart sistem pengacakan *puzzle*
Di proses pengacakan *puzzle* seperti pada gambar 3.2 proses Metode *Linear Congruential Generator* dilakukan setelah gambar terkonversi kedalam bitmap dan user telah menentukan banyaknya potongan *puzzle* yang akan digunakan (potongan gambar). Yang kemudian didalam proses Metode *Linear Congruential Generator* akan menghasilkan urutan array yang teracak yang nantinya susunan potongan gambar *puzzle* akan mengikuti acakan array yang sudah teracak oleh Metode *Linear Congruential Generator*

3.4. Diagram Use Case

Use case diagram ini akan menggambarkan fungsi yang dapat di lakukan oleh sistem di *game* aplikasi edukasi berbentuk *puzzle* antar pengguna (Aktor) dengan sistem informasi yang ada. Berikut adalah *use case* diagramnya :



Gambar 3.3 : Use case diagram system

4. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1 Antarmuka Halaman Utama

Pada halaman utama ini menampilkan *button* yang menuju halaman-halaman tertentu seperti menuju halaman edukasi/permainan, berikut adalah tampilannya pada gambar 4.1



Gambar 4.1 Antarmuka Halaman Utama

Terdapat tiga *button* pada halaman ini yaitu :

1. *Button* edukasi yaitu *button* yang menuju halaman edukasi atau *grid* edukasi
2. *Button play game* yaitu *button* yang menuju halaman permainan atau *grid* permainan
3. *Button skor* yaitu *button* yang menuju halaman skor atau *grid* skor

4.2 Antarmuka Grid Edukasi

Pada halaman *grid* edukasi ini menampilkan gambar-gambar yang dapat di pilih untuk di tampilkan gambarnya atau di buka edukasinya di halaman edukasi, berikut adalah tampilannya pada gambar 4.2



Gambar 4.2 Antarmuka Grid Edukasi

Terdapat tiga puluh gambar tokoh dunia yang dapat di pilih oleh pengguna untuk di tampilkan di halaman edukasi.

4.3 Antarmuka Halaman Edukasi

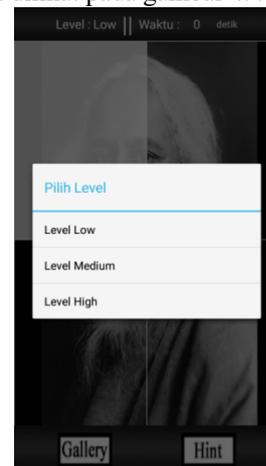
Pada halaman edukasi ini menampilkan gambar yang dipilih tadi di *grid* edukasi, di halaman ini menampilkan gambar beserta deskripsi tentang tokoh dunia, berikut adalah tampilannya pada gambar 4.3 berikut.



Gambar 4.3 Antarmuka Halaman Edukasi

4.4 Antarmuka Pilih Level Permainan

Pada halaman memilih level permainan ini pengguna akan di hadapkan pada tampilan pilihan level permainan berdasarkan potongan *puzzle*, berikut tampilan dapat dilihat pada gambar 4.4 berikut



Gambar 4.4 Antarmuka Pilih Level Permainan

Pada antarmuka ini terdapat tiga pilihan level permainan, berikut adalah penjelasannya

1. Level *low* yaitu level yang menampilkan potongan 2×2 *puzzle* atau empat potongan gambar *puzzle* didalam permainan
2. Level *medium* yaitu level yang menampilkan potongan 3×3 *puzzle* atau sembilan potongan *puzzle* didalam permainan
3. Level *high* yaitu level yang menampilkan potongan 4×4 *puzzle* atau enam belas potongan *puzzle* didalam permainan

4.5 Antarmuka Halaman Play Game

Pada halaman *play game* ini pengguna bermain dengan cara menggeser tiap potongan *puzzle* sehingga gambar dapat tersusun seperti gambar pada hint, berikut adalah tampilan dapat dilihat pada gambar 4.5 berikut



Gambar 4.5 Antarmuka Halaman *Play Game*

Pada gambar antarmuka diatas terdapat dua *button* berikut adalah penjelasannya

1. *Button Galery* yaitu untuk kembali ke gird gambar atau untuk memilih kembali gambar tokoh dunia yang akan dimainkan
2. *Button hint* yaitu untuk melihat kembali tampilan gambar yang akan disusun

4.6 Antarmuka Halaman Skor

Pada halaman skor ini pengguna akan ditampilkan bintang untuk masing-masing level skor permainan pada gambar yang digunakan untuk di mainkan, berikut adalah tampilannya pada gambar 4.6.

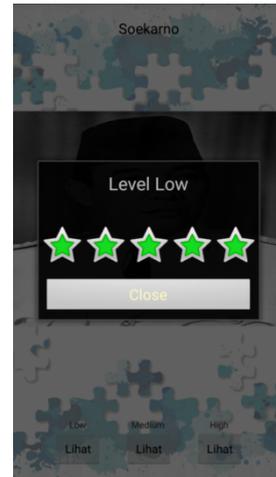


Gambar 4.6 Antarmuka Halaman Skor

Pada halaman skor terdapat tiga *button* untuk masing-masing level

1. *Button low* melihat skor pada *level low*
2. *Button medium* melihat skor pada *level medium*
3. *Button high* melihat skor pada *level high*

Ditampilan halaman *button low* yang didalamnya tersedia nilai skor pengguna dan juga perolehan bintang, seperti gambar Gambar 4.9

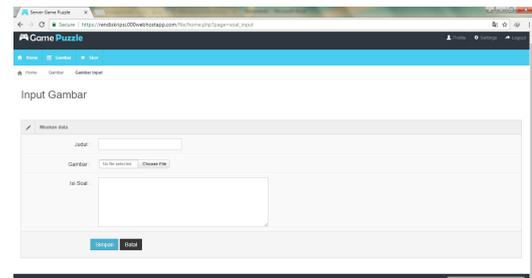


Gambar 4.7 Antarmuka Halaman Skor *button low*

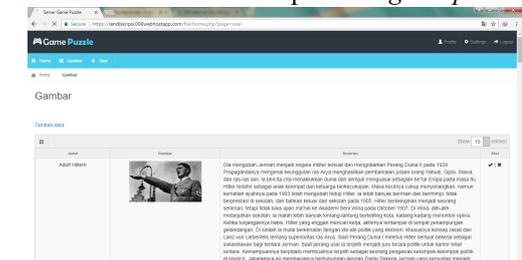
Pada halaman *button low* ditampilkan contoh skor 100 dan full 5 bintang, karena user telah menyelesaikan permainan *puzzlenya*

4.7 Kelola Data Game Puzzle

Setelah benar dalam input username dan pasword akan masuk ke halaman kelola data *game puzzle*. Pada halaman ini dapat melakukan input. Terdapat pula aksi edit, delete dan dapat melihat data *game puzzle* serta mencarinya pada kolom pencarian. Halaman kelola data *game puzzle* seperti pada gambar 4.12 dan 4.13 berikut.



Gambar 4.8 Interface Input Data *game puzzle*



Gambar 4.9 Interface Kelola Data *game puzzle*

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah mengamati, meneliti dan dapat mengimplementasikan metode *Linear Congruential Generator* yang di implementasikan kedalam game berbentuk puzzle maka penulis menarik kesimpulannya sebagai berikut:

1. Game ini diharapkan dapat menarik minat baca pengguna serta mengetahui informasi lebih mendalam terhadap "100 Tokoh Abad Ke-20 Paling Berpengaruh".

2. Metode *Linear Congruential Generator* mampu mengacak kotak puzzle dengan sangat bias karena setiap kotak berpindah tempat sesuai yang diharapkan oleh penulis.
3. Penggunaan Metode *Linear Congruential Generator* sangat efektif dalam pengacakan susunan puzzle.
4. Aplikasi game puzzle ini menggunakan akses internet.

5.2 Saran

Untuk pengembangan aplikasi game edukasi berbentuk puzzle ini dengan mengimplementasikan metode *Linear Congruential Generator* dapat penulis poinkan yang menjadi saran penulis untuk pengembangan aplikasi tersebut yaitu :

1. Akan lebih menarik menampilkan gambar 3D yang dapat di putar oleh pengguna didalam menu edukasinya sehingga anak dapat mengenal bentuk keseluruhan dari tokoh yang dipelajarinya
2. Diharapkan pada pengembang selanjutnya tampilan antarmuka dapat dibuat lebih menarik lagi
3. Dapat mencoba menggunakan jenis algoritma atau metode yang lain lebih sesuai untuk mencapai hasil yang lebih baik

DAFTAR PUSTAKA

- Akhmad, Dharma Kasman. 2015. *Aplikasi Pemesanan Tiket Online Berbasis Web & PHP*. Cirebon : CV. ASFA Solution
- A.S, Rosa dan M. Salahuddin. (2015). *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Bandung : Informatika Bandung
- A.S, Rosa. (2011). *Modul Pembelajaran Rekayasa Perangkat Lunak*. Bandung : Modula
- Endarmoke,e.(2006). *Tesaurus Bahasa Indonesia*. Jakarta: Gramedia
- Hakim, Lukmanul.(2008). *Rahasia Inti Master PHP dan MySQLi(improved)*. Yogyakarta : Lokomedia
- Hariyanto. (2010). *Metode Permainan Dalam Pembelajaran*, <http://belajarpsikologi.com/metode-permainan-dalam-pembelajaran.html> (Diakses pada tanggal 15 juni 2016)
- Jeffry. (2010). *Rancangan Bangun Aplikasi Edukasi Puzzle Pengenalan Tokoh Sejarah Berbasis Android Dengan Metode Linear Congruential Generator*. Diakses 02 Februari, dari situs <http://www.pelita-informatika.com>
- Jugiyanto, HM. (2005). *Analisis dan Desain*. Yogyakarta : Andi Offset
- Kadir Abdul. 2012. *Algoritma & Pemrograman menggunakan Java*. Yogyakarta : Andi Offset
- Kadir Abdul.2013. *Pemrograman Aplikasi Android*. Yogyakarta : Andi Offset
- Kustiyahningsih, Yeni. 2011. *Pemrograman Basis Data BerbasisWeb Menggunakan PHP & MySQL*. Jakarta : Graha Ilmu.

- Mulyanto, Aunur R. 2008. *Rekayasa Perangkat Lunak Jilid 1*. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jendral Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.
- Nazaruddin Safaat H. 2012 “*Android, Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*”, Bandung: Penerbit Informatika.
- Nugroho, Adi. 2010. *Rekayasa Perangkat Lunak Berorientasi Objek Dengan Metode USDP*. Yogyakarta : Andi Offset
- Ramadhan, Karli, Astuti Lastri Widya dan Verano Dwi Asa. (2015). *Game Edukasi Tebak Gambar Bendera Negara Menggunakan Metode Linear Congruential Generator (LCG) Berbasis Android*. Diakses 07 Februari, dari situs ejournal.uigm.ac.id.
- Sibero, Alexander F.K. 2011. *Kitab Suci Web Programming*. Yogyakarta : Mediakom.
- Susanto, Ready. (2011). *100 Tokoh Abad Ke-20 Paling Berpengaruh*. Bandung : Nuansa.
- Utami, Ema.(2008).*RDBMS menggunakan MySQL Server 2000*. Yogyakarta : Graha Ilmu