

GAME EDUKASI “MATH RACE” UNTUK MENINGKATKAN MINAT SISWA SMA/SMK BELAJAR MATEMATIKA MENGGUNAKAN METODE LINEAR CONGRUENTIAL GENERATOR

Muh. Kasim

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia
Muh.kasim12@gmail.com

ABSTRAK

Game merupakan salah satu media hiburan yang menjadi pilihan anak untuk menghilangkan kejenuhan atau hanya untuk sekedar mengisi waktu luang. Selain menjadi media hiburan, game juga dapat menjadi sebuah media pembelajaran untuk meningkatkan perkembangan otak seseorang dalam daya motorik, afeksi, kognitif, spiritual, dan keseimbangan sehingga mencerdaskan kemampuan otak. Kebanyakan game untuk saat ini hanya digunakan sebagai permainan yang mengandung sebuah tantangan dan hiburan, tetapi dari sisi edukasi kurang dikembangkan bagi anak-anak maupun bagi siswa untuk dapat meningkatkan minat belajar mereka. Adanya game bertema edukasi dapat membantu siswa bermain sambil belajar. Namun, game edukasi yang beredar biasanya masih monoton dengan pertanyaan-pertanyaan yang sama pada stage yang sama. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah algoritma atau metode pengacakan yang dapat digunakan untuk melakukan pengacakan pada soal yang akan di tampilkan. Sehingga berkesan lebih variatif. Metode yang digunakan dalam perancangan aplikasi ini adalah metode Linear Congruential Generator (LCG), dimana metode LCG berfungsi untuk mengacak pertanyaan yang ada pada aplikasi secara random. Dengan penerapan metode ini, representasi pertanyaan menjadi lebih variatif. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa metode Linear Congruential Generator dapat membangkitkan bilangan acak yang kemudian diproses menjadi pertanyaan. Dengan menggunakan bilangan yang dibangkitkan oleh metode Linear Congruential Generator dapat dihasilkan pertanyaan yang berbeda meskipun di stage yang sama.

Kata kunci : *math race, edukasi, racing game, matematika, linear congruential generator.*

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan game di dunia semakin pesat, tak terkecuali di Indonesia. Game saat ini sudah menjadi alternative hiburan bagi tua, muda, pria maupun wanita. Salah satu tujuan pembuatan sebuah game adalah education (mendidik). Game ini akan lebih diutamakan untuk mendukung proses pembelajaran dengan konsep “Bermain sambil belajar”[1]. Dengan konsep ini, proses pembelajaran yang bersifat nonformal di harapkan mampu menumbuhkan minat belajar siswa

Game merupakan salah satu media hiburan yang menjadi pilihan anak untuk menghilangkan kejenuhan atau hanya untuk sekedar mengisi waktu luang. Selain menjadi media hiburan, game juga dapat menjadi sebuah media pembelajaran untuk meningkatkan perkembangan otak seseorang dalam daya motorik, afeksi, kognitif, spiritual, dan keseimbangan sehingga mencerdaskan kemampuan otak[2]. Kebanyakan game untuk saat ini hanya digunakan sebagai permainan yang mengandung sebuah tantangan dan hiburan, tetapi dari sisi edukasi kurang dikembangkan bagi anak-anak maupun bagi siswa untuk dapat meningkatkan minat belajar mereka. Adanya game bertema edukasi dapat membantu siswa bermain sambil belajar. Namun,

game edukasi yang beredar biasa masih monoton dengan pertanyaan yang sama pada stage yang sama.

Saat ini game edukasi yang bertema matematika sudah banyak ditemui di internet baik untuk platform PC maupun untuk android. Namun, yang memadukan antara game balapan dengan matematika masih kurang. Meskipun ada, game tersebut masih berdimensi 2 (2D) yang bagi sebagian orang merasa kurang menarik. Oleh karena itu, penulis membuat game ‘Math Race’ yang memadukan antara game balapan dengan matematika dan berdimensi 3 (3D). pada game ini digunakan sebuah algoritma atau metode pengacakan yang dapat digunakan untuk melakukan pengacakan pada soal yang akan di tampilkan. Sehingga berkesan lebih variatif. Metode yang digunakan dalam perancangan aplikasi ini adalah metode Linear Congruential Generator (LCG), dimana metode LCG ini dapat membangkitkan bilangan acak serta tidak menggunakan terlalu banyak proses sehingga tidak membutuhkan banyak memori untuk prosesnya.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat di rumuskan permasalahan yang akan di selesaikan, yaitu :

1. Bagaimana cara membuat sebuah game edukasi matematika yang menarik dan tidak monoton.
2. Bagaimana cara menerapkan metode *Linear Congruential Generator* untuk membuat pengacakan pertanyaan pada game edukasi "Math Race".

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Pada penelitian ini hanya mengembangkan algoritma pemrograman dengan metode *Linear Congruential Generator*.
2. Game yang dibuat berdimensi 3 (3D).
3. Pertanyaan – Pertanyaan yang disajikan dalam game hanya seputar matematika yang merupakan soal perhitungan cepat.
4. Dalam game terdapat 1 karakter player dan 1 karakter non-player.
5. Pada game ini terdapat 3 tingkatan level dengan tingkat kesulitan soal yang berbeda.
6. Target user adalah siswa SMA/SMK sederajat.
7. Bahasa Pemrograman yang digunakan adalah C# dan Java Script.

1.4. Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan game ini yaitu :

1. Menciptakan sebuah game yang memiliki nilai edukasi di bidang matematika.
2. Menerapkan metode *Linear Congruential Generator* (LCG) untuk menghasilkan pengacakan pertanyaan yang lebih variatif sehingga game edukasi "Math Race" tidak bersifat monoton

1.5. Manfaat

Ada beberapa manfaat untuk pengguna game edukasi "Math Race" yang dapat disimpulkan oleh penulis yaitu sebagai berikut :

1. Memberikan hiburan kepada pemain bertema edukasi yang di padukan dengan game balap.
2. Meningkatkan minat belajar matematika.
3. Meningkatkan kemampuan pemain dalam mengerjakan soal matematika dengan cepat.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Siswanto dan Purnama yang berjudul "Perancangan Game Edukasi Sebagai Media Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Kelas 3 Pada Sekolah Dasar Islam Kauman Kabupaten Pati" dijelaskan dalam pembuatan game edukasi tersebut membutuhkan data soal-soal dan jawaban. Data yang diambil sebelumnya disesuaikan dengan kurikulum yang sedang berjalan. Kebutuhan fasilitas game yang harus disediakan untuk menarik pengguna agar tertarik adalah : Ada soal dan pilihan jawaban, Ada fasilitas petunjuk permainan dan pilihan jenis mata pelajaran yang dapat dipilih, game harus diiringi dengan musik,

audio yang sesuai dengan kondisi permainan, tampilan dibuat menarik bagi pengguna[1].

Namun, banyak game edukasi yang ada sekarang yang terasa monoton karena adanya perulangan pertanyaan yang sama. Untuk itu dibutuhkan sebuah metode yang dapat membuat game edukasi menjadi lebih variatif. Pada penelitian yang dilakukan oleh Riki Wahyudi dan Hendra Handoko Syahputra Pasaribu yang berjudul "Perancangan Aplikasi Quiz Menggunakan Metode Pengacakan *Linear Congruential Generator* (LCG) Berbasis Android" menemukan bahwa Metode *Linear Congruential Generator* dapat melakukan pengacakan soal yang lebih variatif[2].

Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Karli Ramadhan, Lastri Widya Astuti dan Dwi Asa Verano dengan judul "Game Edukasi Tebak Gambar Bendera Negara Menggunakan Metode *Linear Congruential Generator* (LCG) Berbasis Android" menemukan bahwa pengacakan menggunakan metode *Linear Congruential Generator* menghasilkan Perulangan bilangan secara periodik[3].

2.7. Linear Congruential Generator (LCG)

Linear Congruential Generator adalah metode yang membangkitkan bilangan acak dengan distribusi uniform[9].

$$X_n = ((a * X_{n-1}) + c) \% m \dots\dots\dots (1)$$

Dimana :

X_n = bilangan acak ke-n dari deretnya

X_{n-1} = bilangan acak sebelumnya

a = factor pengali

c = increment

m = modulus pembagi

Kunci pembangkit adalah Z_0 yang disebut umpan (seed) LCG mempunyai periode penuh $(m-1)$ jika memenuhi syarat berikut :

1. K relatif prima terhadap m
2. $a-1$ dapat dibagi dengan semua factor prima dari m
3. $a-1$ adalah kelipatan 4 jika m adalah kelipatan 4
4. $m > \max(a, c, Z_0)$
5. $a > 0, c > 0$

Untuk penerapan contoh algoritma LCG, penelitian akan memberikan contoh penerapan bagaimana membangkitkan bilangan acak sebanyak 8 kali.

Contoh 1 :

$$a = 2 \quad a = 3$$

$$b = 7 \quad b = 1$$

$$m = 10 \text{ Nilai Acak/Jumlah yang Diacak}$$

Penjabaran :

contoh 1

$$X_0 = 2$$

$$X_1 = (2 \cdot 2 + 7) \bmod 10 = 1$$

$$X_2 = (2 \cdot 1 + 7) \bmod 10 = 9$$

$$X_3 = (2 \cdot 9 + 7) \bmod 10 = 5$$

$$X_4 = (2 \cdot 5 + 7) \bmod 10 = 7$$

$$X5 = (2.7+7) \bmod 10 = 1$$

$$X6 = (2.1+7) \bmod 10 = 9$$

$$X7 = (2.9+7) \bmod 10 = 5$$

$$X8 = (2.5+7) \bmod 10 = 7$$

2.8. Game Edukasi Sebagai Media Pembelajaran

Game sering kali dituduh memberikan pengaruh negatif terhadap anak. Faktanya, Game mempunyai fungsi dan manfaat positif bagi anak, di antaranya, anak mengenal teknologi komputer, pelajaran untuk mengikuti pengarahan dan aturan, latihan memecahkan masalah dan logika, melatih saraf motorik dan keterampilan spasial, menjalin komunikasi anak-orangtua saat bermain bersama, serta memberikan hiburan. Bahkan, bagi pasien tertentu, permainan game dapat digunakan sebagai terapi penyembuhan[4].

Permainan edukasi merupakan salah satu tema permainan yang berusaha memberikan nilai edukasi dalam sebuah permainan sehingga permainan yang awalnya hanya berfungsi sebagai media penghibur, akhirnya juga dapat digunakan sebagai media pembelajaran atau pelatihan[1].

3. DESAIN PENELITIAN DAN PERANCANGAN

3.1. Analisis dan Kebutuhan Sistem

Game yang dibangun merupakan game edukasi 3 Dimensi yang mengambil topik pelajaran Matematika dengan target user siswa SMA sederajat.

Berikut ini adalah analisa sistem yang ada pada game ini :

1. Sistem single player dan Multiplayer.
2. Mengangkat topik mata pelajaran Matematika.
3. Grafik game 2 Dimensi.
4. Interaksi menggunakan keyboard dan Mouse.
5. Representasi pertanyaan menggunakan metode Linear Congruential Generator untuk pengacakan soal.
6. Game ini dibuat menggunakan Unity3D dengan bahasa pemrograman C#.
7. Game ini ditargetkan untuk berjalan pada Platform Microsoft Windows 7 dan atau yang lebih baru.

Setelah menjabarkan tentang sistem game yang akan dibangun, adapun kebutuhan non fungsional dalam pembuatan game Math Race adalah sebagai berikut:

✓ Kebutuhan Perangkat Keras

Spesifikasi perangkat keras yang digunakan peneliti untuk mengembangkan game ini diantara lain ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi Hardware untuk Pengembangan Game

No	Perangkat	Spesifikasi
1	Processor	Intel® Core™ i3-2350M
2	RAM	2048MB
3	Hardisk	320 GB
4	VGA	Intel® HD Graphics Family

✓ Kebutuhan Perangkat Lunak

Pada pembuatan game ini membutuhkan beberapa perangkat lunak sebagai media pengembangan. Perangkat lunak yang digunakan antara lain ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Spesifikasi Software untuk Pengembangan Game

No	Software	Fungsi
1	Unity3D versi 5.3	Membangun dan merancang <i>game</i> Math Race.
2	Corel Draw X7	Membuat desain karakter dan desain <i>background</i> serta desain yang berhubungan dengan pembuatan <i>game</i>

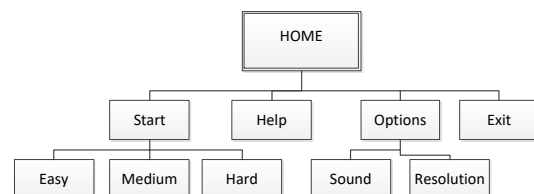
3.2. Desain Level

Game ini terbagi menjadi tiga *level* utama. Masing masing *level* memiliki tingkat kesulitan soal yang berbeda-beda. Beberapa aturan dari *game* ini yaitu :

- a. *Player* mempunyai aksi utama yaitu *maju*, *mundur*, belok kiri dan belok kanan.
- b. Terdapat pertanyaan di sebelah kanan layar.
- c. Terdapat 2 pilihan jawaban di bawah pertanyaan.
- d. Terdapat 2 dinding disepanjang *track* sebagai penghalang *player*.
- e. Untuk dapat melewati dinding *player* harus memilih dinding yang warnanya sama dengan pilihan jawaban yang benar.
- f. Untuk menyelesaikan permainan ini, *player* harus menyelesaikan lap dan mencapai garis finish.

3.3. Struktur Menu

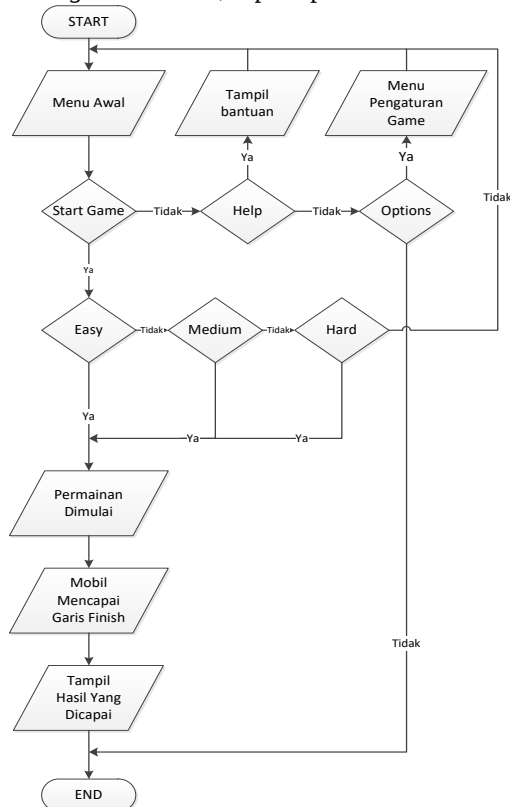
Pada game Edukasi “Math Race” ini terdiri dari beberapa menu yaitu Start, Help, Options, dan Exit. Diagram struktur menu dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur Menu

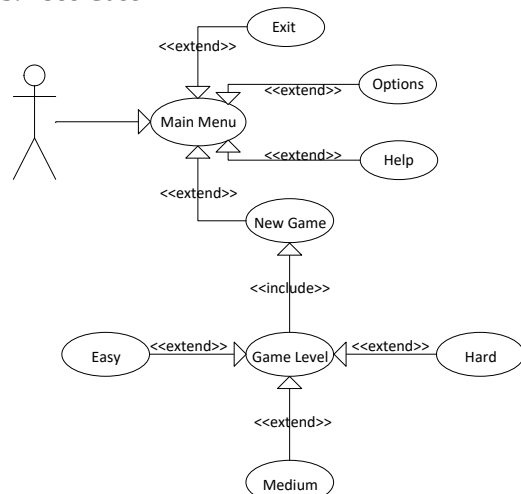
3.4. Flowchart

Flowchart atau alur pada game Edukasi “Math Race”, yaitu user memulai permainan game dan menuju ke menu utama game. Ketika user memilih menu Start, maka user akan di minta memilih level permainan. Kemudian user akan mulai memainkan game. Jika user memilih menu Help maka user akan melihat petunjuk permainan. Jika user memilih menu Options maka user dapat melakukan pengaturan suara dan resolusi layar sesuai keinginan. Dan jika user memilih menu exit, maka user akan keluar dari aplikasi game tersebut, seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Flowchart Sistem Game Math Race

3.5. Use Case



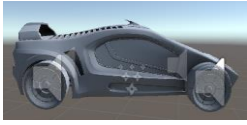
Gambar 3.4 Use Case Game Math Race

Pada Gambar 3.4 dapat dilihat use case diagram dari game “Math Race” dimana terdapat main menu yang terdiri dari empat menu yakni New Game, Options, Help dan Exit. Pada sub menu new game terdapat 3 tingkatan level game, yaitu Easy, Medium dan Hard.

3.6. Desain Karakter

Dalam game terdapat 1 karakter player yang akan di control oleh player dan 1 karakter non-player yang akan menjadi lawan dari player.

Tabel 3. Desain Karakter

No	Karakter	Keterangan
1		Mobil yang akan menjadi mobil player yang di control dengan menyelesaikan pertanyaan matematika yang muncul.
2		Mobil non-player yang akan menjadi lawan player.

4. HASIL IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1. Hasil Implementasi

Merupakan hasil dari proses analisa dan perancangan yang telah disusun sebelumnya menjadi suatu sistem yang siap untuk digunakan.

4.2. Menu Utama

Menu utama berisi menu – menu yang akan digunakan untuk mengakses fitur – fitur dalam game seperti pada gambar 3.



Gambar 3. Tampilan Menu Utama Game

4.3. Menu Start

Menu start berisi pilihan level permainan yang akan di mainkan yaitu easy, medium dan hard seperti pada gambar 4.



Gambar 4 Pilihan Level

4.4. Menu Options

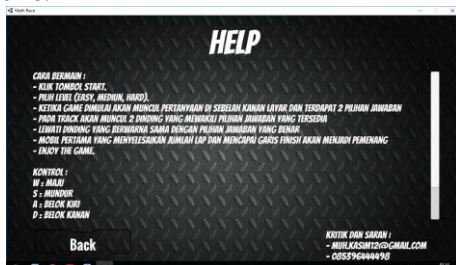
Menu *Options* berisi pengaturan suara dan resolusi game seperti pada gambar 5.



Gambar 5. Tampilan Menu Options

4.5. Menu Help

Menu *Help* berisi petunjuk permainan seperti cara bermain dan tombol kontrol untuk mengontrol mobil. Tampilan menu *Help* dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Tampilan Menu Help.

4.6. Gameplay Game

Gameplay game ketika bermain dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Gameplay Permainan.

4.7. Pengujian Fungsional

Pada fungsionalitas ini game dicoba dijalankan pada Windows. Hasil dari pengujian dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 4. Hasil Pengujian Fungsional

No	Item Uji	Windows 8 & 10	
		Berhasil	Gagal
1	Menu Utama	√	-
2	Button Start	√	-
3	Button Setting	√	-
4	Button Help	√	-
5	Button Exit	√	-
6	Mute Sound	√	-
7	Ganti Mode Resolusi Layar	√	-
8	Masuk Level Easy Game	√	-
9	Masuk Level Medium Game	√	-
10	Masuk Level Hard Game	√	-
12	Pause Game	√	-
13	Resume Game	√	-
14	Retry Game	√	-
15	Game Selesai Ketika Player Menyelesaikan Lap dan Mencapai Garis Finish	√	-
16	Background Sound	√	-
17	Sound Effect	√	-

4.8. Pengujian Kontrol Game

Tabel 5. Hasil Pengujian Kontrol Game

No	Tombol	Fungsi	Output	O K
1	A	Belok Kiri	Player berbelok ke kiri (Sesuai)	√
2	D	Belok Kanan	Player berbelok ke kanan (Sesuai)	√
3	W	Maju	Player melaju kedepan (Sesuai)	√
4	S	Mundur	Player mundur (Sesuai)	√
5	←	Belok Kiri	Player berbelok ke kiri (Sesuai)	√
6	→	Belok Kanan	Player berbelok ke kanan (Sesuai)	√
7	↑	Maju	Player melaju kedepan (Sesuai)	√
8	↓	Mundur	Player mundur (Sesuai)	√
9	esc	Pause	Muncul menu pause (Sesuai)	√

4.9. Pengujian User

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah sistem sudah berjalan dengan baik atau belum. Pengujian dilakukan terhadap 10 orang, 4 dari 10 responden bukan dari pecinta game, dan 6 orang lagi

adalah pecinta game atau *Gamers*. Berikut Hasil pengujian *game edukasi* “Math Race”. Hasil dari pertanyaan terhadap responden dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Pengujian Terhadap User

No	Pertanyaan	Penilaian		
		Baik	Cukup	Kurang
1	Desain Karakter Game	40%	60%	0%
2	Desain Animasi pada Game	90%	10%	0%
3	Kontrol pada game	60%	30%	10%
4	Fitur game	30%	60%	10%
5	Informasi game (Cerita, Narasi Game)	40%	50%	10%
6	Game sudah menarik	80%	20%	0%

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Metode Linear Congruential Generator dapat digunakan untuk melakukan pengacakan angka pada game yang dibuat.
2. Dengan menggunakan metode Linear Congruential Generator dapat di hasilkan representasi pertanyaan yang lebih bervariasi.

5.2. Saran

Untuk pengembangan *game* yang lebih baik, ada beberapa saran pada *game edukasi* “Math Race”, yakni :

1. Menambahkan *mode Multiplayer* pada *game* “Math Race”.

2. Menambahkan menu untuk memilih mobil dan warna mobil sebelum bermain.
3. Menambahkan track baru pada *game* “Math Race”.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Putra, D.W., At All. 2016. *Game Edukasi Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Untuk Anak Usia Dini*. Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan Vol.1, No.1. ISSN. 2502-5716 : 47
- [2] Wahyudi, R., dan Pasaribu, Hendra H.S. 2015. *Perancangan Aplikasi Quiz Menggunakan Metode Pengacakan Linear Congruential Generator (LCG) Berbasis Android*. Riau Journal Of Computer Science Vol.1/No.1 : 18
- [3] Ramadhan, K., At All. 2015. *Game Edukasi Tebak Gambar Bendera Negara Menggunakan Metode Linear Congruential Generator (Lcg) Berbasis Android*. JURNAL INFORMATIKA GLOBAL VOLUME 6 No.1. ISSN PRINT. 2302-500X ISSN ONLINE. 2477-3786 : 28-29
- [4] Siswanto, Y., Purnama, B.E. 2013. *Rancang Bangun Aplikasi Mobile Game Edukasi Ilmu Pengetahuan Alam Untuk Anak Kelas VI Sekolah Dasar*. Sentra Penelitian Engineering dan Edukasi. Volume 5 No 4 : 34
- [5] Meisadri, R., dan Indriani, N. 2013. *Pembangunan Game First Person Shooter 3D Alien Hunter*. Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika. Vol.2 No.1 ISSN.2089-9033 : 1