

IMPLEMENTASI METODE FUZZY MAMDANI DAN LINEAR CONGRUENTIAL GENERATOR (LCG) PADA GAME HIDDEN OBJECT

Roki Syah Al Zarkasi¹, Dhebys Suryani Hormansyah², Dimas Wahyu Wibowo³

^{1,2,3}Teknik Informatika, Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang

¹Rokisyah11@gmail.com, ²dhebys.suryani@gmail.com, ³dimas.w@polinema.ac.id

Abstrak

Game dewasa ini telah menjadi populer di kalangan masyarakat, sebagai suatu bentuk hiburan, mendukung interaksi sosial antara mereka. Game atau permainan sejatinya dibuat untuk digunakan sebagai sarana menghibur. Game hidden object merupakan salah satu konsep game yang ada pada genre game puzzle. Game puzzle merupakan salah satu permainan yang dapat mengasah otak dan sangat menantang. Metode Linear Congruential Genetator (LCG) digunakan untuk membangkitkan bilangan acak dengan distribusi uniform. Random number atau bilangan acak adalah sebuah bilangan yang dihasilkan dari sebuah proses, yang keluarannya tidak dapat diprediksi. Logika Fuzzy adalah peningkatan dari logika Boolean yang mengenalkan konsep kebenaran sebagian. Fuzzy Mamdani merupakan salah satu model dalam metode fuzzy yang sudah umum digunakan. Fuzzy mamdani sering juga dikenal dengan nama Metode Max-Min. Selain itu metode fuzzy mamdani terkenal sederhana dan tidak banyak proses komputasi yang dilakukan dimana proses komputasi dapat membuat sistem akan berjalan lebih lama. Penelitian ini berfokus pada implementasi metode LCG untuk mengacak list object yang ada pada game secara random, dan metode Fuzzy mamdani untuk menghitung skor dan sebagai penentuan level. Fokus Dari penelitian adalah untuk mencai tahu apakah metode LCG dan juga metode fuzzy mamdani dapat diimplemntasikan dengan baik pada game dengan konsep hidden object. Dari hasil implementasi fuzzy mamdani dan LCG didapati bahwa fuzzy mamdani memiliki tingkat keakuratan perhitungan sebesar 98,5% sedangkan LCG memiliki keakuratan pengacakan list objek sebesar 100%. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa metode fuzzy mamdani dan LCG dapat di implementasikan dengan baik pada game dengan konsep hidden object.

Kata kunci: *Game, Hidden object, LCG, Fuzzy Mamdani*

1. Pendahuluan

Game merupakan suatu industri yang sedang marak perkembangannya di pasar global. Industri *game* yang semakin maju menyuguhkan sebuah dunia maya yang baru yang terus menerus berkembang untuk mencoba mendekati kehidupan nyata. *Game online* di masa sekarang begitu populer di berbagai kalangan, salah satunya populer di antara anak sekolah. Anak sekolah merupakan kelompok yang mudah terpengaruh oleh game online terutama anak sekolah dasar, karena sekolah dasar terutama diusia 10-12 tahun seperti itu anak-anak lebih memahami dan masih suka bermain. *Game* atau permainan dibuat untuk digunakan sebagai sarana menghibur diri maupun untuk menghilangkan rasa penat. *Game* memiliki dua pengertian, pertama sebuah aktifitas bermain yang murni mencari kesenangan tanpa mencari hasil menang atau kalah dan yang kedua dapat diartikan sebagai aktifitas bermain yang dilakukan dalam rangka mencari kesenangan dan kepuasan.

Game sebagai suatu bentuk hiburan, mendukung interaksi sosial antara mereka, dengan

perkembangan ilmu komputer dan platform *hardware* yang kuat, komputer telah memberikan potensi penuh untuk melakukannya, Pemain *game* secara rutin menghabiskan ratusan bahkan ribuan jam untuk menguasai keterampilan kompleks dunia digital yang memakan banyak waktu. Jenis animasi pada permainan yang ada juga bervariasi dan memiliki 4 standar, seperti Animasi 2D maupun 3D, *Stop Motion*, Tradisional dan Kombinasi. Variasi *genre* pada *game* telah banyak berkembang seperti *strategy (RTS) game*, *role-player game (RPG)*, *first-person shooter (FPS) game*, *business game*, *racing game* dan *game puzzle*.

Game hidden object merupakan salah satu konsep yang ada pada *genre game puzzle*. *Game puzzle* merupakan salah satu permainan yang dapat mengasah otak dan sangat menantang. Meski *game puzzle* ini identik untuk anak-anak akan tetapi orang dewasa pun belum tentu dapat dengan mudah menyelesaikan *game* tersebut. Pemain ditantang untuk berpikir kreatif bagaimana cara untuk menyelesaikan teka-teki sesuai dengan objektif pada *game*. *Game puzzle* sendiri sudah cukup lama hadir pada industry *game*. Meski begitu rupanya *game*

dengan *genre* ini masih cukup banyak peminatnya, oleh karena itu penulis ingin merancang suatu *game* bergenre *game puzzle* dengan konsep *game hidden object* berbasis 2D dengan cerita dan *gameplay* yang menarik. Untuk membuat sebuah *game* yang menarik tentunya dibutuhkan beberapa metode, pada penelitian ini menggunakan Metode *Linear Congruential Generators (LCG)* dan *Fuzzy Mamdani*. Metode LCG adalah salah satu pembangkit bilangan acak tertua dan sangat terkenal.

Dari uraian diatas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian berupa membangun sebuah *game puzzle hidden object* dengan mengimplementasikan metode LCG dan *Fuzzy mamdani*, dimana metode LCG berfungsi untuk mengacak *list object* yang ada pada *game* secara *random*, sedangkan metode *Fuzzy mamdani* berfungsi untuk perhitungan skor dan penentuan *level*.

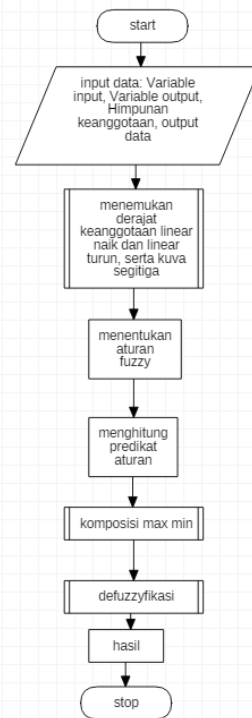
2. Tinjauan Pustaka

Metode algoritma yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode LCG dan juga metode *Fuzzy Mandani*.

A. Metode Fuzzy Mamdani

Metode *mamdani* sering juga dikenal dengan nama *Metode Max– Min*. Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Untuk mendapatkan output, diperlukan empat tahapan yaitu:

- 1) Pembentukan himpunan *fuzzy*. Pada metode *mamdani*, baik *variable input* maupun *variable output* dibagi menjadi satu atau lebih himpunan *fuzzy*.
- 2) Aplikasi fungsi implikasi (aturan). Pada metode *mamdani*, fungsi implikasi yang digunakan adalah *min*.
- 3) Komposisi aturan. Pada *mamdani* ada tiga metode yang digunakan dalam melakukan inferensi system *fuzzy*, yaitu *max*, *additive* dan *probabilistic OD (probor)*.
- 4) Penegasan (*defuzzy*). Input dari proses *defuzzy* adalah suatu himpunan *fuzzy* yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan *fuzzy*, sedangkan output yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan *fuzzy* tersebut. Sehingga jika diberikan suatu himpunan *fuzzy* dengan range tertentu, maka harus dapat diambil suatu nilai *crisp* tertentu sebagai output. Ada beberapa metode *defuzzy* yang bias digunakan pada komposisi aturan *mamadani*, yaitu *centroid*, *bosektor*, *mean of maximum*, *largest of maximum* dan *smallest of maximum*.

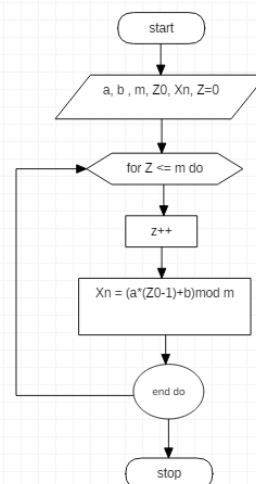


Gambar 1. Flowchart Fuzzy Mamdani

Dalam beberapa penelitian ternyata di dapati hasil bahwa logika *fuzzy* dengan menggunakan metode *mamdani* memiliki tingkat error yang relatif lebih kecil ketimbang logika *fuzzy* metode *sugeno*[4]. Selain itu, pada metode *fuzzy mamdani* sendiri terkenal lebih sederhana dan tidak banyak proses komputasi yang dilakukan dimana proses komputasi dapat membuat sistem akan berjalan lebih lama.

B. Metode LCG

Linear congruential generators (LCG) adalah salah satu pembangkit bilangan acak tertua dan sangat terkenal. LCG adalah algoritma yang sering diimplementasikan pada beberapa bahasa pemrograman untuk membangkitkan bilangan acak. LCG didefinisikan dalam relasi rekurens:



Gambar 2. Flowchart LCG

Kunci pembangkit adalah X_0 yang disebut *seed* (*secret seed*). LCG mempunyai periode tidak lebih besar dari m , dan pada kasus periodenya kurang dari itu. LCG mempunyai periode penuh $(m-1)$ jika memenuhi syarat berikut:

1. b relative prima terhadap m
2. $a-1$ dapat dibagi dengan semua faktor prima dari m
3. $m > \max(a, b, x_0)$
4. $a > 0, b > 0$

Meskipun LCG secara teoritis mampu menghasilkan bilangan acak yang lumayan, namun sangat sensitive terhadap pemilihan nilai-nilai yang tidak sesuai dapat mempengaruhi implementasi pada LCG. LCG tidak dapat digunakan untuk kriptografi karena bilangan acaknya dapat diprediksi urutan kemunculannya. Oleh karena itu LCG tidak aman digunakan untuk kriptografi. Namun demikian, LCG tetap berguna untuk aplikasi non-kriptografi seperti simulasi, sebab LCG memperlihatkan sifat statistik yang bagus dan sangat tepat (Putranto, 2010).

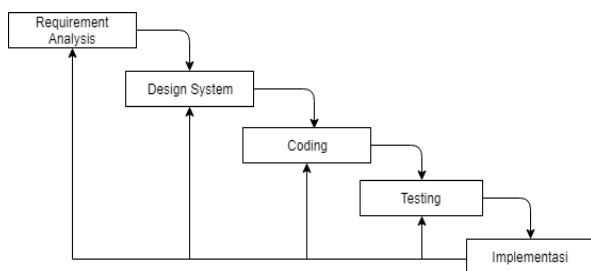
3. Metodologi

3.1 Metode Pengambilan Data

Metode pengambilan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengumpulan data penunjang yang dilakukan dengan pengambilan data – data dari buku dan internet tentang *game hidden object* dengan menggunakan metode *Fuzzy Mamdani dan LCG* yang digunakan sebagai landasan teori dalam penulisan laporan ini. Data yang digunakan dalam pembuatan *game* ini adalah aset karakter dan objek yang akan dimainkan dalam setiap *level*.

3.2 Metode Pengembangan

Untuk metode pengembangan perangkat lunak, penulis menggunakan metode *waterfall*. “*Waterfall*” adalah metode yang menggambarkan pendekatan yang sistematis dan juga berurutan pada pengembangan perangkat lunak, dimulai dengan spesifikasi kebutuhan pengguna lalu berlanjut melalui tahapan-tahapan perencanaan (*planning*), permodelan (*modeling*), konstruksi (*construction*), serta penyerahan sistem ke para pelanggan/pengguna (*deployment*), yang diakhiri dengan dukungan pada perangkat lunak lengkap yang dihasilkan.



Gambar 3. Metode *Waterfall*

Tahapan – tahapan yang dilakukan sebagai berikut:

a. Requirement Analysis

Pada tahap ini penulis melakukan Analisa kebutuhan yaitu mendefinisikan semua kebutuhan dan garis sistem yang akan dibuat. Kebutuhan yang diperlukan dalam pembuatan *game* “*Hidden Object*” ini yaitu antara lain asset objek, asset karakter dan audio.

b. Design System

Desain sistem dalam membuat rancangan implementasi sistem ini adalah dengan mulai merancang *flowchart sistem, flowchart LCG dan flowchart fuzzy Mamdani* yang akan diimplementasikan pada *game* “*Hidden Object*”.

c. Coding

Setelah merancang gambaran sistem penulis mulai memasuki tahapan coding dengan membuat aplikasi *game* “*Hidden Object*” dengan menggunakan metode LCG untuk pengacakan dan metode Fuzzy Mamdani untuk pengecekan skor. Pada tahap ini penulis melakukan coding dengan menggunakan *unity* sebagai platformnya.

d. Testing

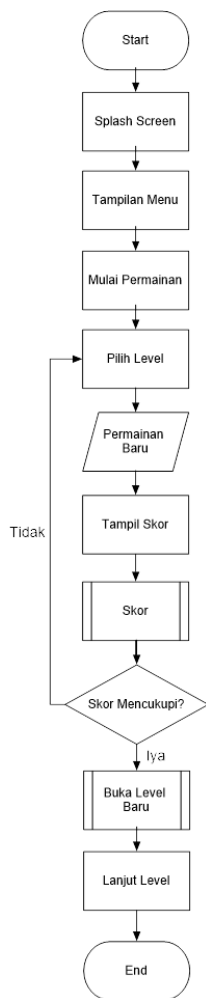
Setelah proses coding pembuatan *game* “*Hidden Object*” sudah menjadi suatu perangkat lunak yang siap pakai, dilakukan proses pengecekan terlebih dahulu sebelum digunakan. Pengujian ini dilakukan dengan melakukan pengujian *Black Box* yang digunakan untuk mengecek apakah fitur yang terdapat pada *game* “*Hidden Object*” sudah sesuai dengan perancangan yang telah dibuat.

e. Implementasi

Pada tahap implementasi ini memiliki arti *game* yang dibuat telah selesai dan dapat dilakukan implementasi untuk anak SD.

3.3 Perancangan

Perancangan sistem ini dibangun dengan tujuan untuk membantu implementasi *game hidden object* “*Rumah Agnes*” dengan menggunakan metode *Fuzzy Mamdani dan LCG*. *Game* ini dijalankan dengan mencari objek yang tersembunyi dan memiliki 3 *level* untuk menyelesaikan *game* ini.



Gambar 4. Flowchart Sistem

Alur sistem sistem game dengan metode *Linear congruential generator* dan *Fuzzy mamdani* dalam bentuk *flowchart* adalah sebagai berikut :

- a. Metode LCG akan di terapkan pada proses permainan baru. Yaitu sebagai media pengacakan daftar objek yang di minta pada permainan.
- b. Metode *Fuzzy Mamdani* akan di terapkan pada proses perhitungan skor pada setiap ahir permainan dan sebagai penentu apakah skor yang telah di raih oleh *player* cukup untuk membuka *level* berikutnya.

4. Hasil dan Pembahasan

Pada bab ini akan dijelaskan hal-hal yang berkaitan dengan perancangan aplikasi, dimulai dengan deskripsi umum mengenai aplikasi yang dibuat, perancangan proses-proses yang ada, dan alur proses.

a. Deskripsi Program

Game rumah agnes adalah permainan dengan mengungkap konsep *hidden object game*. Tujuan dari di buatnya game ini adalah untuk melihat kecocokan

metode *Fuzzy Mamdani* dan juga LCG ketika di gunakan untuk membangun *game hidden object*.

b. Tampilan Game

Tampilan *Game* dari penelitian *game hidden object* Rumah Agnes yang mengimplementasikan metode LCG dan metode fuzzy mamdani.



Gambar 5. Tampilan Halaman Utama



Gambar 6. Tampilan Pilih Level



Gambar 6. Tampilan Permainan



Gambar 6. Tampilan Skor

5. Pengujian dan Pembahasan

Pengujian sistem yang dilakukan pada *game* ini menggunakan pengujian *Black box*. Pengujian tersebut dilakukan untuk mengevaluasi hasil sistem yang dibuat.

a. Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional digunakan untuk menguji sistem yang telah dibuat dengan metode pengujian *BlackBox*.

Tabel 1. Daftar pengujian fungsional *Game* Rumah Agnes.


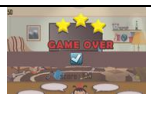
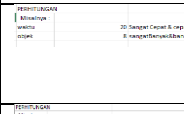

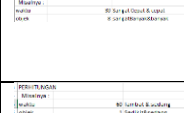



No.	Aktifitas yang di Uji	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Uji
1.	Tampilan awal	Terdapat tampilan menu utama	Halaman utama terdiri dari mulai, informasi, keluar dan tombol musik	Berhasil
2.	Informasi	Memilih tombol informasi untuk membaca informasi dari <i>game</i> .	Berisi tentang dari permainan dan bidoata pembuat.	Berhasil
3.	Tombol mulai	Untuk masuk kedalam halaman pilih <i>level</i>	Masuk kedalam halaman pilih <i>level</i> permainan.	Berhasil
4.	Tombol keluar	Memilih tombol keluar untuk keluar dari permainan	Ketika memilih tombol keluar maka akan keluar dari aplikasi	Berhasil
5.	Tombol musik	Memilih tombol musik untuk mematikan/menghidupkan musik	Ketika memilih tombol musik maka semua musik <i>game</i> akan <i>on/off</i>	Berhasil
6.	Tampilan pilih <i>level</i>	Tampilan pilih <i>level</i> yang berisi daftar dari <i>level</i> yang bisa dimainkan	Tampilan pilih <i>level</i> berisi dari <i>scene level</i> yang dapat di mainkan dan tombol back untuk kembali ke halaman utama.	Berhasil
7.	Tombol <i>back</i>	Untuk kembali ke halaman sebelumnya	Tombol untuk kembali kehalaman sebelumnya	Berhasil
8.	Tombol <i>Pause</i>	Tombol untuk menghentikan permainan sementara	Tombol untuk menghentikan permainan secara sementara.	Berhasil
9.	Panel daftar objek	Berisi daftar objek yang harus dicari.	Berisi daftar objek yang harus di temukan oleh pemain.	Berhasil

11.	Tombol reset	Untuk melakukan reset dari <i>level</i> yang sedang dimainkan	Tombol untuk melakukan reset dari <i>level</i> yang sedang dimainkan.	Berhasil
12.	Tombol <i>home</i>	Untuk kembali ke halaman pilih <i>level</i>	Untuk kembali ke halaman pilih <i>level</i>	Berhasil
13.	Tombol <i>continue</i>	Untuk melanjutkan permainan pada saat <i>game</i> sedang di pause	Untuk melanjutkan permainan yang sedang di <i>pause</i> .	Berhasil
14.	Panel objek	Berisi objek objek yang sedang di sembunyikan dan harus di cari oleh pemain	Berisi gambar objek yang dicari oleh pemain.	Berhasil
15.	Tampilan akhir permainan	Tampilan yang muncul di akhir permainan	Tampilan akhir permainan dari setiap <i>level</i>	Berhasil
16.	Skor	Skor dari permainan	Skor akhir dari setiap permainan	Berhasil

b. Pengujian *Fuzzy* Mamdani

Pengujian *fuzzy* mamdani dilakukan dengan melakukan percobaan permainan 10 kali dengan memasukan beberapa variabel input berbeda yang kemudia dicocokkan dengan hasil dari perhitungan *excel* dan didapati bahwa dari 10 kali percobaan program dapat menjalankan metode *fuzzy* dengan cukup baik dengan total tingkat keakuratan 98.5%

Tabel 2. Hasil Pengujian *Fuzzy* Mamdani

Variabel	Excel	Unity	Keakuratan
W : 10 O : 8			100%
W : 20 O : 8			95%
W : 30 O : 8			100%
W:60 O : 1			100%

W:60 O:2			100%
W:60 O:3			95%
W:60 O:4			100%
W:60 O:5			95%
W:60 O:6			100%
W:60 O:7			100%
Hasil			98,5%

6	Z	Nilai	100%
	21		
	22		
	23	1 3 5 0 2 4 6	
	24	UnityEngine.MonoBehaviour	
	25		
	26		
	27		
	28		
	29		
	30		
HASIL		100%	

Dari 6 kali pengujian dengan menggunakan 6 kali faktor pengali yang berbeda di dapat hasil dari unity sesuai persis dengan perhitungan yang ada pada *excel*, sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa metode LCG dapat berjalan dengan baik pada *game*.

6. Kesimpulan dan saran

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis, perancangan, implementasi yang telah dilakukan terdapat beberapa kesimpulan yaitu:

1. Dalam pembuatan *game* 2D dengan tema *hidden object* lebih berfokus pada pembuatan *asset* pada *game* nya, dikarenakan *game* dengan bertema *puzzle* seperti *hidden object* ini diperlukan banyak sekali *asset* agar dapat memberikan *gameplay* permainan yang lebih menarik dan tidak membosankan bagi pemain.
2. Dari penelitian yang dilakukan didapati bahwa metode *fuzzy mamdani* dapat berjalan dengan baik dalam perhitungan skor dan cocok untuk diimplementasikan pada *game* dengan *genre hidden object*, hal itu dapat dilihat dari nilai pengujian yang cukup tinggi dengan nilai keakuratan mencapai 98,5%.
3. Dari penelitian ini juga didapati bahwa metode pengacakan LCG dapat berjalan dengan baik ketika diimplementasikan kedalam *game* dengan *genre hidden object*, itu dapat dilihat dari hasil penelitian yang mampu menunjukkan nilai yang sangat memuaskan yaitu dengan nilai keakuratan 100% pada pengacakannya.

6.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dapat diajukan beberapa saran sebagai berikut:

4. *Game* “Rumah Agnes” dapat di mainkan juga di platform *mobile*.
5. *Game* “Rumah Agnes” di tambah fitur untuk melakukan *share* skor tertinggi yang dapat di raih oleh *player*.

Daftar Pustaka:

Marlianti Dewi. 2015.”Hubungan Kecanduan Bermain Game Online dengan Pola Tidur dan Motivasi Belajar Anak Usia 10-12 Tahun di SD Mattoangin 2 Kecamatan Mariso Kota Makassar”.

Latus Hermawan & Astrid Novita Putri November. 2014.”Penerapan Algoritma Fuzzy mamdani untuk Mengatur Game Scoring pada Game Helitap”.

c. Pengujian LCG

Tabel 3. Hasil Pengujian LCG

Z	Excel	Unity	Tingkat Keakuratan
0			100%
1			100%
2			100%
3			100%
4			100%
5			100%

- Bobby Prasetyo, Ina Agustina & M Gufroni. 2017."Perancangan Game Puzzle Pemadam Kebakaran Menggunakan Metode Linear congruential generator (LCG)".
- Aan Ageng Wibowo. 2015. "Perbandingan Logika Fuzzy Metode Mamdani dan Fuzzy Metode Sugeno dalam Penentuan Jumlah Produksi".
- Martinus Maslim. 2013. "Aplikasi Logika Fuzzy Pada Sistem Pakar Pariwisata".
- M. Surya Ikhsan, Tjipto Suryadi, Yoannita & Renni Angreni.2014."Rancang bangun hidden object edugame sebagai alternatif pembelajaran vocabulary bahasa inggris berbasis android".
- Ade Leonardo, Bambang Satriawan & Fithri Selva Jumeilah. 2015. "Penerapan logika fuzzy mamdani pada permainan battle tank"
- Riki Wahyudi & Hendra Handoko Syahputra Pasaribu. 2015. "Perancangan Aplikasi Quiz Menggunakan Metode Pengacakan Linear congruential generator (LCG) Berbasis Android".
- Dora Irsa, Rita Wiryasaputra & Sri Primaini. 2014. "Perancangan aplikasi game edukasi pembelajaran anak usia dini menggunakan linear congruent method (LCM) berbasis android".
- Reo Angga Ardenia Alexius Endy Budianto. 2013. "penerapan metode fuzzy untuk game keselamatan pengendara sepeda motor berbasis android".
- Anik Vega Vitianingsih. 2006. "Game Edukasi Sebagai Media Pembelajaran Pendidikan Anak Usia Dini".

