

**IMPLEMENTASI KECERDASAN BUATAN PADA ORIGINAL
BOARDGAME TELON MENGGUNAKAN METODE GENETIC
ALGORITHM**



Oleh :

YOPPY PRAYUDHA

09011181320018

**JURUSAN SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2021

**IMPLEMENTASI KECERDASAN BUATAN PADA ORIGINAL
BOARDGAME TELON MENGGUNAKAN METODE GENETIC
ALGORITHM**

**Jurusan Sistem Komputer
Jenjang Strata 1**



Oleh :

YOPPY PRAYUDHA

09011181320018

**JURUSAN SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2021

LEMBAR PENGESAHAN
IMPLEMENTASI KECERDASAN BUATAN PADA ORIGINAL
BOARDGAME TELON MENGGUNAKAN METODE GENETIC
ALGORITHM

TUGAS AKHIR

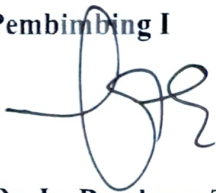
Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer

Oleh :

YOPPY PRAYUDHA

09011181320018

Pembimbing I



11/1/2021

Dr. Ir. Bambang Tutuko, M.T.
NIP. 1960011211989031002

Inderalaya, Januari 2021

Pembimbing II



Rendyansyah, S.Kom., M.T.
NIPUS. 198809222016011201

Mengetahui,
Ketua Jurusan Sistem Komputer



Dr. Ir. H. Sukemi, M.T.
NIP. 196612032006041001

HALAMAN PERSETUJUAN

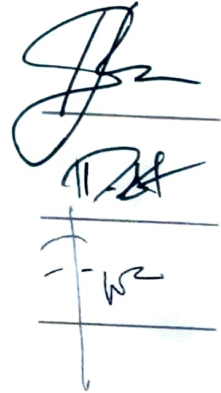
Telah diuji dan lulus pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 31 Desember 2020

Tim Penguji :

1. Ketua : Dr. Erwin, M.Si.
2. Sekretaris : Rahmat Fadli Isnanto, M.Sc.
3. Anggota I : Firdaus, M.Kom.



Mengetahui,

Ketua Jurusan Sistem Komputer



Dr. Ir. H. Sukemi, M.T.

NIP. 196612032006041001

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Yoppy Prayudha

NIM : 09011181320018

Judul : IMPLEMENTASI KECERDASAN BUATAN PADA *ORIGINAL BOARDGAME TELON* MENGGUNAKAN METODE *GENETIC ALGORITHM*

Menyatakan bahwa laporan tugas akhir saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/ plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/ plagiat dalam laporan tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



Indralaya, Januari 2021



Yoppy Prayudha
NIM 09011181320018

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini yang berjudul ” **IMPLEMENTASI KECERDASAN BUATAN PADA ORIGINAL BOARDGAME TELON MENGGUNAKAN METODE GENETIC ALGORITHM**”.

Sholawat dan salam untuk Nabi Besar Muhammad SAW yang telah menerangi bumi indah ini dengan agama *rahmatanlilalamin*, memberikan percikan kedamaian lewat kesabaran. Yang dengan tauladannya mampu membuat siapa saja terus ingin menjadi baik seperti beliau. Penulis berharap tulisan ini dapat bermanfaat bagi semua, baik menjadi tambahan bacaan ataupun sebagai referensi bagi yang tertarik mengembangkan lebih lanjut tentang Kecerdasan buatan dalam bidang *game*.

Dalam penyusunan laporan ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak yang berupa bimbingan, saran, dan petunjuk baik yang diberikan secara lisan maupun secara tulisan. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini, dengan segala ketulusan dan keikhlasan penulis menghanturkan terimakasih yang tak terhingga kepada pihak- pihak yang membantu penulis dalam menyelesaikan laporan ini. Semoga apa yang telah diberikan oleh mereka kepada penulis mendapatkan balasan dari Tuhan Yang Maha Esa. Disamping itu penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Jaidan Jauhari, M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
2. Dr. Ir. H. Sukemi, M.T. selaku Ketua Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
3. Huda Ubaya, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah banyak meluangkan banyak waktu untuk memberikan bimbingan dan dukungan moral.
4. Ir. Bambang Tutuko, M.T. dan Rendyansyah, S.Kom., M.T. selaku dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan arahan dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan tugas akhir.

5. Kedua Orang Tua dan anggota keluarga yang selalu memberikan dukungan, do'a, dan nasehat yang sangat berguna, serta tak kenal lelah untuk mendidik-ku menjadi lebih baik.
6. Suryani dan keluarganya sebagai sanak saudara dari penulis yang telah memberikan bantuan fasilitas dan finansial selama masa perkuliahan.
7. Keluarga besar Himasisko, Keluarga besar Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
8. Semua pihak yang telah memberikan semangat, dukungan, nasehat dan kasih sayang kepada penulis selama proses pengerjaan tugas akhir ini sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.

Dalam penulisan laporan ini penulis juga sangat menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dan ketidak sempurnaan, oleh karena itu penulis mohon saran kritik yang membangun untuk perbaikan Laporan Tugas Akhir ini agar menjadi lebih baik di masa yang akan datang.

Palembang, Januari 2021

Penulis

IMPLEMENTASI KECERDASAN BUATAN PADA ORIGINAL BOARDGAME TELON MENGGUNAKAN METODE GENETIC ALGORITHM

Oleh

Yoppy Prayudha

09011181320018

Artificial Intelligence (AI) merupakan sebuah susunan program yang ditanamkan pada suatu sistem untuk menyelesaikan sebuah tugas yang telah ditentukan atau tindakan yang fleksibel sesuai dengan adaptasi dari data eksternal. Dalam bidang boardgame, AI yang ditanamkan harus memiliki tingkat adaptasi yang sesuai dengan peraturan dalam game tersebut. Hal ini dapat dicapai dengan menggunakan metode *Genetic Algorithm* (GA), yang memberikan hasil proses yang natural. Dalam penelitian ini, GA digunakan pada komponen AI dalam *Original boardgame Telon* yang dibuat menggunakan *Unity*. Hasil tindakan AI diuji berdasarkan hasil ekspektasi tindakan dalam memainkan *game Telon*. Dari hasil pengujian didapatkan persentase penempatan bidak pada kondisi prioritas pertama mencapai 100% dari nilai probabilitas toleransi 60%, persentase penempatan bidak pada kondisi dua mencapai 100% dari nilai probabilitas toleransi 24%, dan persentase penempatan bidak pada kondisi prioritas ketiga mencapai 100% dari nilai probabilitas toleransi 9.6%.

Kata Kunci : *Artificial intelegence, Genetic Algorithm, Boardgame, Unity.*

IMPLEMENTATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON ORIGINAL BOARDGAME TELON USING GENETIC ALGORITHM METHOD

By

Yoppy Prayudha

09011181320018

Artificial Intelligence (AI) is a set of programs planted in a system that used to complet a predefined task or a flexible decision maker from an external interaction. On a boardgame, the AI that being used must have a great compatibility with the game rule. This can be accomplished by using Genetic Algorithm (GA) method, which also giving a natural like resul. In this paper GA are used on the component that are responsible to the in game AI on original boardgame Telon created using Unity. After the testing, the result of the AI given with the ideal token placement in the game are 100% on the first priority condition with 60% of tolerance, the result from the second priority condition are 100% from 24% or error tolerance, and the third probability of the token placement on the third priority condition are 100% from 9.6 error tolerance.

Keywords : *Artificial intelegence, Genetic Algorithm, Boardgame, Unity*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Manfaat	2
1.6 Metodologi Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pendahuluan.....	5
2.2 <i>Artificial Intelligence</i> (AI)	5
2.2.1 <i>Definisi Artificial Intelligence</i>	5
2.2.2 <i>Genetic Algorithm</i> (GA)	6
2.2.2.1 <i>Selection</i>	6
2.2.2.1.1 <i>Fitness Probability</i>	6
2.2.2.1.2 <i>Rank Space Fitness</i>	7

2.2.2.1.3 <i>Ideal Measurement</i>	7
2.2.2.2 <i>Crossover</i>	8
2.2.2.3 <i>Mutation</i>	9
BAB III METODOLOGI	
3.1 Pendahuluan	10
3.2 Kerangka Kerja	10
3.3 Deskripsi <i>Original Boardgame</i> TELON.....	12
3.4 Perancangan AI	14
3.4.1 Perancangan Proses Peletakan bidak pada Tahap 1.....	15
3.4.2 Perancangan Proses Peletakan bidak pada Tahap 2.....	17
3.4.3 Perancangan Proses Pemilihan bidak lawan pada kondisi <i>telon</i>	18
3.5 Simulasi	20
3.6 Hasil dan Analisis	21
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA	
4.1 Pendahuluan	22
4.2 Analisa Pengujian	22
4.3 Perhitungan Probabilitas pada penempatan Bidak	23
4.4 Hasil Pengujian Data	24
4.4.1 Pengujian data pada Prioritas 1.....	24
4.4.2 Pengujian data pada Prioritas 2.....	27
4.4.3 Pengujian data pada Prioritas 3.....	28
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	29
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Kerangka Kerja Penelitian	11
Gambar 3.2 <i>Layout</i> Papan Permainan.....	12
Gambar 3.3 Contoh kondisi <i>telon</i>	13
Gambar 3.4 Diagram pemilihan Bidak	15
Gambar 3.5 Diagram pemilihan Tindakan berdasarkan <i>Crossover</i> dari dua induk.....	16
Gambar 4.1 Penambahan indeks pada area penempatan bidak	22

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Persentase kondisi Prioritas pada Tahap 1	24
Tabel 4.2 Hasil pengujian prioritas 1 pada sampel percobaan 1-78.....	25
Tabel 4.3 Hasil pengujian prioritas 1 pada sampel percobaan 79-156.....	26
Tabel 4.4 Hasil pengujian prioritas 2.....	27
Tabel 4.5 Hasil pengujian prioritas 3	28

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Hasil <i>Screenshot</i> pengujian data pada prioritas 1	A-1
Lampiran 2 Algoritma Pseudocode dari AI <i>game Telon</i>	A-2

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Game adalah salah satu media yang digunakan sebagai sarana hiburan. Perkembangan game hingga saat ini telah menjadi salah satu penghasil keuntungan moneter [1] baik dari sisi pengembang *game* ataupun pemain (*streamer*, *content creator*, dan pemain turnamen kompetitif). Jika dilihat dari jumlah pemain, game dapat dibagi menjadi dua jenis: *Multiplayer game* dan *Solo game*. *Multiplayer game* adalah jenis *game* yang dapat/harus dimainkan oleh dua atau lebih pemain pada waktu yang bersamaan. Sedangkan *solo player game* adalah *game* yang ditujukan untuk dimainkan oleh satu orang pemain. Pada *game* dengan tema *game* papan (*Boardgame*) yang merupakan *game Multiplayer*, dibutuhkan dua atau lebih pemain untuk dapat menjalankan permainan. Namun pada versi *virtual*, *game* papan harus dilengkapi dengan *artificial intelegent* agar tetap dapat dimainkan oleh satu pemain.

Pada *game* papan yang memiliki banyak pilihan tindakan, dibutuhkan *AI* yang dapat membuat keputusan dari beberapa pilihan. *Genetic algorithm* (GA) adalah jenis algoritma yang dapat memberikan hasil yang efisien untuk memilih tindakan dari beberapa pilihan [2]. GA secara struktural terdiri dari tiga komponen: *crossover operator*, *selection operator* dan *mutation operator*. Komponen-komponen ini merupakan operasi yang dilakukan dengan meniru proses evolusi yang terjadi di alam. Dengan konsep evolusi, setiap pilihan tindakan akan dievolusikan dan hasil dari evolusi dengan nilai terbaik akan terus diwariskan pada pilihan berikutnya. Konsep evolusi ini akan memberikan hasil yang optimal pada permasalahan non-linear. Dengan menimbang efisiensi yang diberikan oleh GA, maka algoritma ini merupakan algoritma yang tepat untuk digunakan pada *AI Original Boargame TELON*.

1.2 Rumusan Masalah

Masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana menciptakan *Original Boardgame* yang dilengkapi dengan kecerdasan buatan
2. Bagaimana mengimplementasikan algoritma GA sebagai pengambil keputusan utama pada AI *original boardgame* TELON.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam tugas akhir ini yaitu sebagai berikut :

1. Tidak memiliki tingkat kesulitan pada AI
2. Logika pengambilan keputusan mengikuti peraturan *boardgame* yang ditentukan oleh pembuat game.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari dilakukannya penelitian ini adalah :

1. Pengimplementasian *Genetic Algorithm* kedalam kecerdasan buatan pada *Original Boardgame* TELON.
2. Menerapkan kecerdasan buatan pada *Original Boardgame* TELON agar dapat dimainkan oleh satu orang pemain.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat yang dapat diambil dalam penelitian ini yaitu :

1. Mampu membuat AI yang dapat memainkan *game* TELON sesuai dengan peraturan permainan
2. Dapat menyempurnakan *game original boardgame* TELON dengan kecerdasan buatan sehingga dapat dipublikasikan.

1.6 Metodologi Penelitian

Adapun metodologi yang digunakan pada tugas akhir ini adalah:

1. Studi pustaka

Tahap ini dilakukan dengan cara mempelajari jurnal dan buku tentang Genetic Algorithm sehingga dapat menunjang penulisan laporan tugas akhir ini.

2. Perancangan Game

Tahap ini dilakukan dengan cara membuat game berbasis 2 dimensi pada Unity. Pembuatan game mencakup pembuatan user interface, scene judul, scene menu, dan Scene papan permainan.

3. Perancangan Kecerdasan buatan

Tahap ini dilakukan dengan cara menciptakan program kecerdasan buatan menggunakan Visual Studio dengan bahasa pemrograman C#

4. Pengujian

Tahap ini dilakukan dengan pengujian pengambilan keputusan dari AI pada simulai permainan.

5. Analisa

Tahap ini dilakukan dengan menganalisa hasil pengambilan keputusan oleh AI dari hasil simulasi permainan.

6. Kesimpulan dan saran

Tahap ini dilakukan dengan menarik kesimpulan dari analisa dan studi literature serta saran untuk penulis selanjutnya jika akan dijadikan bahan referensi.

1.7 Sistematika Penulisan

Untuk lebih memudahkan dalam menyusun tugas akhir ini dan memperjelas isi dari setiap bab yang ada pada laporan ini, maka dibuatlah sistematika penulisan sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi penjelasan secara sistematis topik yang diambil.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi kerangka teori dan kerangka berfikir.

BAB III METODOLOGI

Bab ini menjelaskan secara bertahap dan terperinci tentang langkah-langkah yang digunakan pada perancangan game dan analisa kecerdasan buatan dalam penulisan tugas akhir.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA

Bab ini menjelaskan mengenai hasil pengujian yang telah dilakukan dan analisa terhadap hasil perancangan yang telah dibuat.

BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan tentang apa yang diperoleh oleh penulis serta merupakan jawaban dari setiap tujuan yang ingin dicapai pada bab I (Pendahuluan).

Daftar Pustaka

- [1] Aaron Elkin, "Adaptive Game AI and Video Game Enjoyability," <http://cs.union.edu/~rieffelj/classes/497-Finals/Elkin.pdf>, 2012
- [2] Kokolo Ikeda, Ken Harada, and Shigenobu, Kobayashi, Hybridization of Genetic Algorithm and Local Search in Multiobjective Function Optimization: Recommendation of GA then LS, page 667-674, 2006
- [3] Feiyu Lu, Kaito Yamamoto, Luis H. Nomura, Syunsuke Mizuno, YoungMin Lee, and Ruck Thawonmas, Fighting Game Artificial Intelligence Competition Platform, Proc. of the 2nd IEEE Global Conference on Consumer Electronics page 320-323, 2013
- [4] Winston, Patrick H., "Artificial Intelligence," Third Edition, Addison-Wasley, USA, 1993.
- [5] H. Ishibuchi and K. Narukawa. Some issues on the implementation of local search in evolutionary multiobjective optimization. In Proceedings of Genetic and Evolutionary Computation Conference LNCS, pages 1246–1258, 2004.
- [6] J. D. Knowles and D. W. Corne. On metrics for comparing non-dominated sets. In Proceedings of the 2002 Congress on Evolutionary Computation Conference (CEC02), pages 711–716. IEEE Press, 2002.
- [7] Antin, J., & Churchill, E. F., Badges in social media: A social psychological perspective, Paper presented at the CHI 2011, Vancouver, 2011.
- [8] Yao, Lechter, & William A. Sethares, Nonlinear Parameter Estimation via the Genetic Algorithm, IEEE Transaction on Signal Processing page 927-936, 1994.
- [9] Pannu, Avneet, Artificial Intelligence and its Application in Different Areas, International Journal of Engineering and Innovative Technology (IJEIT), 2015