

**IMPLEMENTASI *REINFORCEMENT LEARNING* PADA UNIT MUSUH
GAME BERBASIS 2D MENGGUNAKAN UNITY**

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai gelar Sarjana
pada Program Studi Teknologi Informasi



disusun oleh

Refla Karsista

18.82.0271

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2022**

**IMPLEMENTASI *REINFORCEMENT LEARNING* PADA UNIT MUSUH
GAME BERBASIS 2D MENGGUNAKAN UNITY**

SKRIPSI



disusun oleh

Refla Karsista

18.82.0271

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2022**

PERSETUJUAN

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI *REINFORCEMENT LEARNING* PADA UNIT MUSUH
GAME BERBASIS 2D MENGGUNAKAN UNITY**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Refla Karsista

18.82.0271

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 21 Februari 2022

Dosen Pembimbing,

Bayu Setiaji, M.Kom.

NIK. 190302216

PENGESAHAN

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI *REINFORCEMENT LEARNING* PADA UNIT MUSUH
GAME BERBASIS 2D MENGGUNAKAN UNITY**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Refla Karstta

18.82.0271

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 21 Februari 2022

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Ibnu Hadi Purwanto, M.Kom

NIK. 190302390

Dhimas Adi Satria, S.Kom., M.Kom

NIK. 190302427

Bayu Setlaji, M.Kom

NIK. 190302216

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 21 Februari 2022

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER

Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom.

NIK. 190302096

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi maupun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Yogyakarta, 21 Februari 2022



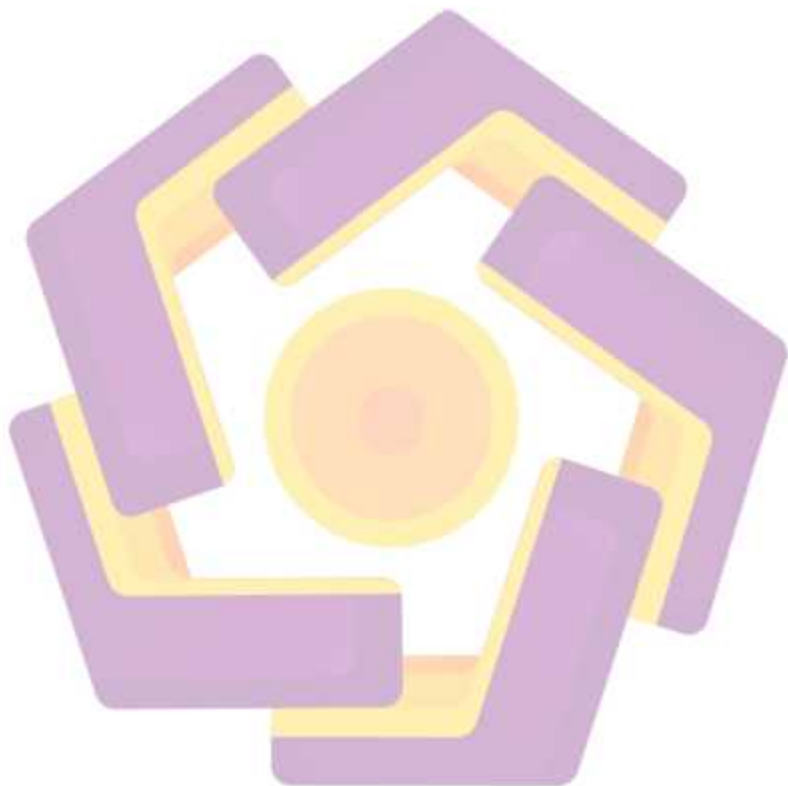
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
Jawa Tengah

Jawa Tengah

NIM. 18 82 0271

MOTTO

“Always be a Better Listener Never be a Forgetful Person”



PERSEMBAHAN

Skripsi ini kupersembahkan kepada :

- Allah SWT
- Keluarga
- Teman-teman Teknologi Informasi seangkatan 2018
- Almamater Universitas Amikom Yogyakarta



KATA PENGANTAR



Alhamdulillahirabbil' aalamiin. Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran kepada Allah SWT, atas segala karunia dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan judul "Implementasi *Reinforcement Learning* pada Unit Musuh Game Berbasis 2D Menggunakan Unity".

Dalam skripsi ini penulis menjelaskan mengenai Implementasi *Reinforcement Learning* pada karakter game yang berbasis 2D menggunakan aplikasi Unity. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi orang banyak, Selain itu, diharapkan juga skripsi ini dapat menjadi referensi alternatif bagi peneliti lain yang akan melakukan penelitian di bidang yang sama.

Pada penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan ide dan saran serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa syukur dan terimakasih kepada :

1. Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga pembuatan skripsi dapat dimudahkan dan dilancarkan.
2. Kedua orang tua beserta keluarga yang selalu mendoakan serta memberikan motivasi dan semangat.
3. Bapak Suyanto selaku rektor Universitas Amikom Yogyakarta.
4. Bapak Hanif Al-Fata selaku dekan Universitas Amikom Yogyakarta.
5. Bapak Agus Purwanto selaku Kaprodi Teknologi Informasi dan dosen wali yang membimbing kegiatan akademik di jurusan Teknologi Informasi.
6. Bapak Bayu Setiaji selaku dosen pembimbing skripsi yang membantu dalam penyusunan skripsi.

7. Bapak Fairul Filza selaku dosen pembimbing yang berperan penting dalam proses pengerjaan skripsi dan konsultasi.
8. Teman-teman kelas Teknologi Informasi I angkatan 2018 yang sudah membantu.
9. Pihak-pihak lain yang telah membantu dalam kelancaran pembuatan skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar lebih baik lagi dikemudian hari.

Akhir kata dengan segala keterbatasan, penulis berharap semoga skripsi ini dapat menghasilkan sesuatu yang bermanfaat bagi kita semua khususnya bagi mahasiswa jurusan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta baik secara langsung ataupun tidak langsung sebagai sumbangan pikiran dalam peningkatan mutu pembelajaran.

Yogyakarta, 21 Februari 2022

Penulis,



Refia Karsista

NIM. 18.82.0271

DAFTAR ISI

COVER	i
JUDUL	ii
PERSETUJUAN	iii
PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
INTISARI	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Metodologi Penelitian	5
1.6.1 Metode Pengumpulan Data	5
1.6.2 Metode Pengembangan	5

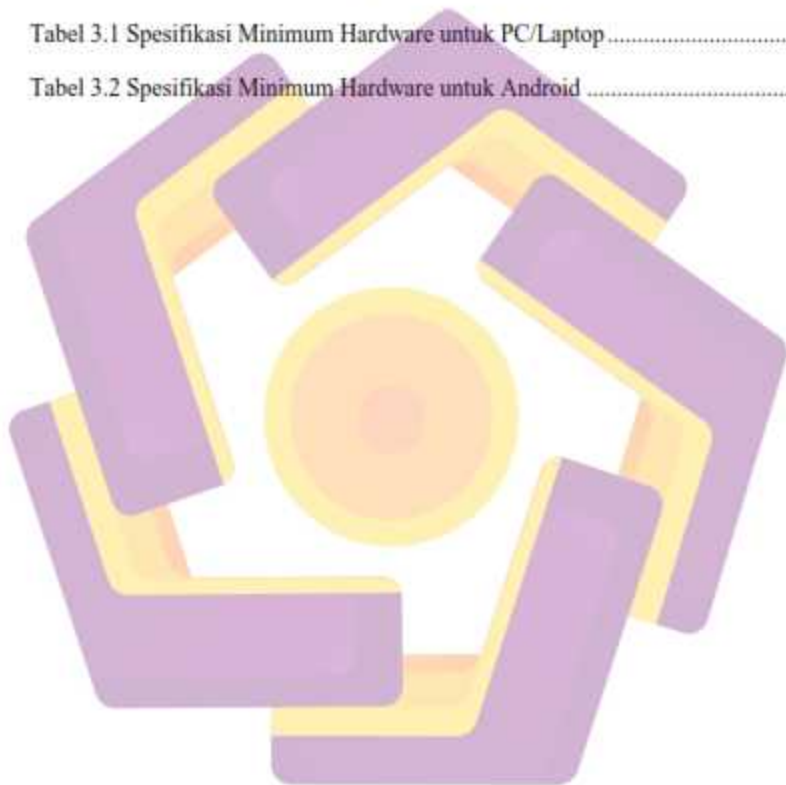
1.7	Sistematika Penulisan.....	10
BAB II.....		12
2.1	Tinjauan Pustaka	12
2.2	Dasar Teori.....	13
2.2.1	Definisi Game	13
2.2.2	Jenis-Jenis Game.....	14
2.2.3	Definisi Artificial Intelligence (AI).....	17
2.2.4	Jenis-Jenis AI.....	18
2.2.5	Definisi Machine Learning (ML).....	20
2.2.6	Jenis-Jenis ML.....	21
2.2.7	Reinforcement Learning (RL).....	22
2.2.8	Unity.....	23
2.2.9	Machine Learning Agents (ML-Agents).....	25
2.2.10	C# (C-Sharp).....	26
2.2.11	Visual Studio.....	27
BAB III.....		28
3.1	Gambaran Umum	28
3.2	Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak	29
3.3	Teknis ML-Agent.....	31
BAB IV.....		33
4.1	Implementasi Project.....	33
4.2	Hasil Uji Coba.....	38
BAB V.....		45
5.1	Kesimpulan.....	45
5.2	Saran.....	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Model Action Research Kurt Lewin	7
Gambar 2.1 Jenis Machine Learning	21
Gambar 3.1 Flowchart RL	31
Gambar 4.1 Perintah Instal venv	33
Gambar 4.2 Unity Package Manager	33
Gambar 4.3 Kode Awal Enemy Agent	34
Gambar 4.4 Kode Actions Function OnActionReceived	34
Gambar 4.5 Komponen Behavior Parameters	35
Gambar 4.6 Kode Observasi Function CollectObservations	36
Gambar 4.7 Kode Reward Function OnCollisionEnter2D	37
Gambar 4.8 Lokasi Training ML-Agents	38
Gambar 4.9 Record Proses Training di cmd	39
Gambar 4.10 Hasil Output Training	40
Gambar 4.11 Grafik Environment	41
Gambar 4.12 Grafik Loss	42
Gambar 4.13 Grafik Policy	43

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Penelitian Terdahulu	13
Tabel 3.1 Spesifikasi Minimum Hardware untuk PC/Laptop	30
Tabel 3.2 Spesifikasi Minimum Hardware untuk Android	30



INTISARI

Game berasal dari Bahasa Inggris yang diartikan dalam bahasa Indonesia yaitu permainan. Permainan secara harfiah adalah sebuah sarana yang bertujuan sebagai hiburan atau untuk mendapatkan kesenangan. Dalam permainan dibuat aturan-aturan tertentu yang berakhir kemenangan atau kekalahan. Permainan dapat dilakukan oleh berbagai usia dan berbagai kalangan dari yang muda hingga dewasa.

Dalam perkembangannya game dibuat menjadi beberapa jenis genre dengan cara bermain yang berbeda-beda. Seiring berkembangnya zaman permainan juga dapat dimainkan pada berbagai platform seperti di komputer dan ponsel. Salah satunya adalah game berjenis *RPG (role play game)*. Game RPG berfokus pada sebuah karakter yang mempunyai misi menembak musuh-musuh agar dapat bertahan hidup dan mendapat poin sebanyak mungkin.

Seiring tren saat ini pengembang sebuah game terus berinovasi membuat hal yang baru yang mana pergerakan karakter di sebuah game dapat dikendalikan layaknya seperti karakter sungguhan. Karakter yang diciptakan dan dapat dikendalikan menggunakan agen kecerdasan buatan yang saat ini sudah banyak digunakan di game zaman sekarang. Pada penelitian ini, penulis tertarik untuk mengembangkan sebuah game yang dipadukan dengan pengembangan kecerdasan buatan menggunakan machine learning dengan Reinforcement Learning sebagai metode yang digunakan dan ML-Agents sebagai add on pada aplikasi Unity. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi untuk implementasi ML-Agent pada penelitian-penelitian lainnya.

Kata Kunci : reinforcement learning, unity, game, ml agents, role play game

ABSTRACT

Game comes from English which is interpreted in Indonesian, namely game. The game is literally a means that aims as entertainment or to get pleasure. In the game certain rules are made that end in victory or defeat. The game can be done by various ages and various groups from young to adults.

In its development the game was made into several types of genres with different ways of playing. Along with the development of the era, the game can also be played on various platforms such as computers and mobile phones. One of them is an RPG (role play game) type game. The RPG game focuses on a character whose mission is to shoot enemies in order to survive and get as many points as possible.

Along with the current trend, game developers continue to innovate to create new things where the movement of characters in a game can be controlled like real characters. Characters that are created and can be controlled using artificial intelligence agents that are currently widely used in today's games. In this study, the author is interested in developing a game that is combined with the development of artificial intelligence using machine learning with Reinforcement Learning as method used and ML-Agents as an add-on to the Unity application. This research is expected to be a reference for the implementation of ML-Agent in other studies.

Keywords : *reinforcement learning, unity, game, ml agents, role play game*