



Hak cipta dan penggunaan kembali:

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk menggubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

Copyright and reuse:

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Objek Penelitian

Objek penelitian pada penelitian ini adalah 3 buah karakter yaitu *Sven*, *Juggernaut*, dan *Terrorblade*. Pertimbangan dipilihnya karakter ini adalah seperti dijelaskan pada batasan masalah bahwa ketiga karakter tersebut adalah 3 buah karakter carry yang paling sering digunakan pada turnamen yang diselenggarakan oleh *valve* yang merupakan *developer* permainan *Dota 2* yaitu *The Chongqing Major* (The Chongqing Major: Statistics - Liquipedia Dota 2, 2019).

3.2. Metode Penelitian

Penelitian dibagi menjadi 3 tahap, yaitu perancangan dimana *AI* dirancang sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan untuk dapat memenuhi kriteria *AI* yang baik, kemudian tahap pengujian dimana *AI* yang sudah dibuat lalu di uji bagaimana hasilnya apakah *AI* sudah mampu menghasilkan performa yang memuaskan. Setelah di tes maka *AI* akan diperbaiki sesuai dengan hasil pengujian pada tahap kedua.

3.3. Pembagian Mode

Berdasarkan *model* dari penelitian sebelumnya, penelitian ini *AI* akan dibagi menjadi 7 buah *Mode* yang setiap modenya akan berisi aksi-aksi yang sesuai berdasarkan mode yang ada. Setiap *mode* akan memiliki kesempatan atau kemungkinan untuk muncul berdasarkan nilai probabilitas, dimana nilai

probabilitas ini dipengaruhi oleh *reward* dan *punishment* yang diterima oleh *mode* atau aksi tersebut. 7 buah *mode* tersebut adalah sebagai berikut :

1. *Laning*

Mode ini adalah *mode* untuk menentukan *AI* akan menuju ke *lane* atau jalur tempat *AI* akan melakukan *farming* atau mengumpulkan *Experience point* dan *Gold* untuk memperkuat dirinya yang akan berguna untuk memenangkan permainan.

2. *Farming*

Mode ini berisi aksi-aksi yang akan dilakukan *AI* untuk melakukan serangan terhadap *creep* atau pasukan lawan yang akan muncul setiap 30 detik sekali. Dengan membunuh *creep* milik lawan atau *creep* milik sendiri akan mendapatkan sejumlah *Experience Point* dan *Gold* yang akan memperkuat *AI* dan membantu untuk memenangkan pertandingan.

3. *Attacking*

Mode ini berisi aksi-aksi yang akan dilakukan oleh *AI* untuk melukai atau membunuh *hero* lawan. *Mode* ini akan berisi bagaimana cara melukai atau membunuh lawan dengan menggunakan kemampuan unik dari setiap *hero* atau hanya dengan menggunakan serangan biasa.

4. *Evasive*

Mode ini mengatur bagaimana *AI* dapat menghindari serangan-serangan musuh yang akan membahayakan *AI*. *Mode* ini berfungsi untuk menjaga agar *AI* tidak kalah dari lawan.

5. *Retreat*

Mode ini berisi aksi yang akan dilakukan *AI* bila *health point AI* ada dalam posisi rendah. *Mode* ini berfungsi untuk memulangkan *AI* ke markas untuk melakukan regenerasi *health point* dan *mana*.

6. *Rune*

Mode ini berisi aksi-aksi untuk mengambil *rune* yang akan memperkuat *AI* untuk waktu tertentu.

7. *Tower*

Mode ini berisi aksi-aksi yang akan dilakukan *AI* untuk menghancurkan *tower* atau pertahanan lawan, karena kondisi kemenangan dalam *mode 1 vs 1 solo mid* adalah membunuh lawan dua kali atau menghancurkan satu buah *tower* atau pertahanan lawan, dengan melakukan ini maka *AI* dapat mencapai kemenangan.

Karena pada penelitian ini akan dilakukan pada 3 buah *hero* atau karakter dan setiap *hero* atau karakter mempunyai kemampuan unik yang berbeda beda. Maka *mode* akan dibagi menjadi dua yaitu *mode* umum yaitu *mode* yang dapat digunakan di banyak *hero* dan *mode* spesifik dimana pada *mode* tersebut aksi yang ada akan disesuaikan dengan kemampuan unik *hero* atau karakter. *Mode* yang termasuk *mode* umum adalah *laning*, *evasive*, *rune*, *retreat*, dan *tower*. Untuk *mode farming* dan *attacking* akan menjadi *mode* spesifik.

3.4. Pendefinisian Aksi pada Mode Umum

Dalam setiap *mode* berisi aksi-aksi yang sesuai dengan *mode* tersebut. Bagian ini akan menjelaskan bagaimana aksi-aksi dari sebuah *mode*. Pendefinisian aksi untuk setiap *mode* adalah sebagai berikut :

1. *Laning*

Aksi yang ada pada *mode* ini adalah ketika awal mula permainan, *AI* akan berjalan menuju *lane* tengah dimana pertarungan akan berlangsung dan menunggu *creep* muncul dan akan melakukan *blocking* pada *creep* tersebut. *Blocking* adalah tindakan dimana *AI* memperlambat laju *creep* untuk mendapatkan posisi pertarungan yang lebih menguntungkan.

2. *Evasive*

Aksi yang ada pada *mode* ini adalah *AI* akan menjauh atau menghindar dari musuh agar keluar dari jarak serang musuh yaitu sebesar 500 unit, sehingga *AI* tidak dapat menerima damage atau serangan dari musuh.

3. *Rune*

Mode ini berisi aksi dimana *AI* akan menuju lokasi munculnya *rune* yaitu *power up* yang akan memperkuat *AI* untuk waktu tertentu. Setelah *rune* diambil *AI* akan kembali menuju *lane* tempat pertarungan berlangsung untuk berpindah ke *mode* lainnya.

4. *Retreat*

Aksi yang ada di *mode* ini adalah aksi dimana bila jumlah health point atau mana dari *AI* mencapai titik dibawah 25% yang membahayakan, *AI* akan

kembali menuju markas melakukan regenerasi. Dari *mode* ini *AI* akan berpindah ke *mode laning* bila regenerasi sudah selesai

5. *Tower*

Aksi yang ada di *mode* ini adalah *AI* akan menyerang *tower* atau pertahanan musuh dengan serangan normal, *AI* hanya akan menyerang *tower* bila ada *creep* atau pasukan kawan yang juga menyerang *tower* atau pertahanan lawan, bila *creep* kawan berhenti atau tidak ada yang menyerang *tower* atau perthanan *lawan*, *AI* akan berpindah *mode* menuju *mode laning*.

3.5. Pendefinisian Aksi pada Mode Spesifik untuk Karakter *Sven*

Bagian ini akan menjelaskan aksi yang ada pada *mode* spesifik untuk *hero* atau karakter *Sven*. Pendefinisian aksi untuk setiap *mode* adalah sebagai berikut:

1. *Farming*

Untuk *mode farming*, terdapat dua jenis aksi untuk *hero* atau karakter *sven*, yaitu dimana *AI* akan menyerang *creep* yang *health point*-nya sudah dibawah besar serangan *Sven* dengan serangan biasa, atau aksi kedua dimana *AI* akan menggunakan kemampuan uniknya yaitu *Storm Hammer* untuk membunuh *creep* lawan bila *health point*-nya sudah dibawah 30%.

2. *Attacking*

Untuk *mode attacking*, terdapat dua jenis aksi untuk *hero* atau karakter *sven*, yaitu dimana *AI* akan menggunakan kemampuan *Storm Hammer* untuk menghabisi *hero* atau karakter musuh yang *health point*-nya sudah dibawah 20%, lalu yang kedua adalah dimana ketika *health point* *hero* atau karakter musuh sudah dibawah 50%, maka *AI* akan menggunakan *Storm*

Hammer untuk melumpuhkan musuh, lalu *AI* akan menggunakan kemampuan *Gods Strength* yang akan memperkuat dirinya, lalu *AI* akan menghabisi musuh dengan menggunakan serangan normal.

3.6. Pendefinisian Aksi pada Mode Spesifik untuk Karakter *Juggernaut*

Bagian ini akan menjelaskan aksi yang ada pada mode spesifik untuk hero atau karakter *Juggernaut*. Pendefinisian aksi untuk setiap *mode* adalah sebagai berikut:

1. *Farming*

Untuk mode *farming*, terdapat dua jenis aksi untuk *hero* atau karakter *Juggernaut*, yaitu dimana *AI* akan menyerang *creep* yang *health point*-nya sudah dibawah besar serangan *Juggernaut* dengan serangan biasa, atau aksi kedua dimana *AI* akan menggunakan kemampuannya yaitu *Blade Fury* untuk membunuh *creep* lawan dengan cara memberikan *damage* secara terus menerus kepada *creep* lawan yang ada di sekitarnya.

2. *Attacking*

Untuk mode *attacking*, terdapat dua jenis aksi untuk *hero* atau karakter *Juggernaut*, yaitu dimana *AI* akan menggunakan kemampuan *Blade Fury* lalu bergerak ke arah musuh untuk memberi *damage* secara terus menerus ke *hero* atau karakter lawan yang *health point*-nya sudah dibawah 25% lalu melanjutkannya dengan serangan biasa, lalu yang kedua adalah dimana ketika *health point* *hero* atau karakter musuh sudah dibawah 50%, maka *AI* akan menggunakan *Blade Fury* melukai musuh, lalu *AI* akan menggunakan

kemampuan *Omnislash* untuk menghabisi musuh yang masih memiliki sisa *health point*.

3.7. Pendefinisian Aksi pada Mode Spesifik untuk Karakter *Terrorblade*

Bagian ini akan menjelaskan aksi yang ada pada *mode* spesifik untuk *hero* atau karakter *Terrorblade*. Pendefinisian aksi untuk setiap *mode* adalah sebagai berikut:

1. *Farming*

Untuk *mode farming*, terdapat dua jenis aksi untuk *hero* atau karakter *Terrorblade*, yaitu dimana *AI* akan menyerang *creep* yang *health point*-nya sudah dibawah besar serangan *Terrorblade* dengan serangan biasa, atau aksi kedua dimana *AI* akan menggunakan kemampuannya yaitu *Metamorphosis* untuk menambah kekuatan dan jarak serangnya yang akan mempermudah *AI* untuk membunuh *creep* lawan.

2. *Attacking*

Untuk *mode attacking*, terdapat empat jenis aksi untuk *hero* atau karakter *Terrorblade*. Pertama yaitu dimana *AI* akan menggunakan kemampuan *Reflection* untuk memanggil bayangan musuh dan melakukan serangan kepada musuh. Yang kedua *AI* akan menggunakan kemampuan

Conjure Image untuk memanggil bayangan dirinya sendiri untuk menyerang lawan. Untuk yang ketiga, *AI* menggunakan kemampuan *Metamorphosis* untuk memperkuat dirinya lalu *AI* akan menggunakan

Conjure Image untuk memanggil bayangan dirinya lalu menyerang musuh bersama bayangannya. Terakhir, ketika darah *AI* sudah dibawah 25% *AI*

akan menggunakan kemampuan *Sunder* untuk menukar *health point*-nya dengan *health point hero* atau karakter lawan lalu menyerang lawan dengan serangan biasa.

3.8. Perhitungan Reward dan Punishment Rulebase Aksi

Semua aksi yang dimiliki oleh *AI* akan dimasukkan kedalam *rulebase* yang masing-masing memiliki variabel nilai yang dapat berkurang atau bertambah sesuai dengan hasil dari dilakukannya aksi tersebut. Bila aksi tersebut dapat memenuhi parameter yang sudah ditentukan maka variabel nilai untuk aksi tersebut akan bertambah atau diberikan *reward*, sebaliknya jika parameter yang sudah ditentukan tidak dapat dipenuhi maka variabel nilai tersebut akan dikurangi atau di berikan *punishment*.

Penilaian *reward* dan *punishment* hanya dilakukan untuk pemilihan aksi pada *mode farming*, *attacking*, *rune*, dan *retreat*. Setiap aksi dalam *mode* akan memiliki variabel nilai juga, dimana jika nilai tersebut semakin tinggi maka semakin tinggi pula probabilitas atau kemungkinan aksi tersebut akan dipilih. Untuk *mode laning*, *evasive*, dan *tower* hanya akan memiliki satu jenis aksi karena terbatasnya objek penelitian yaitu *1 vs 1 solo mid* yang hanya menggunakan *lane* tengah dan kondisi kemenangan yang lebih terbatas.

3.9. Proses Pembelajaran AI

Setiap *AI* memasuki sebuah *mode*, *AI* akan memilih aksi berdasarkan besaran dari variabel nilainya yang disebut *weight*. Dimana *weight* yang lebih tinggi akan memberikan kemungkinan yang lebih tinggi untuk munculnya aksi tersebut.

Aksi akan di evaluasi setiap 2 menit dan nilai *weight* dari aksi tersebut akan disesuaikan berdasarkan parameter yang ada. Parameter penilaian untuk setiap aksi pada tiap *mode* akan berbeda, menyesuaikan dengan karakteristik *mode* tersebut. Parameter untuk setiap *mode* adalah sebagai berikut:

1. *Farming*

Penilaian akan dianggap berhasil bila *AI* berhasil membunuh *creep* lawan dalam jumlah tertentu dalam waktu yang sudah ditetapkan. Bila tidak berhasil mencapai jumlah yang ditentukan, *reward* yang didapatkan tidak akan setinggi bila berhasil mencapai jumlah yang sudah ditetapkan.

2. *Attacking*

Ketika *AI* melakukan aksi dan mengurangi *health points* lawan, akan dibandingkan dengan jumlah *health points* milik *AI* yang berkurang, jika *health points* lawan berkurang lebih banyak daripada *health points* *AI* maka penilaian dianggap berhasil. Sebaliknya akan dianggap gagal bila jumlah *health points* *AI* berkurang lebih banyak daripada *health points* milik lawan.

3. *Rune*

Penilaian akan dilakukan berdasarkan apakah *rune* dapat diambil terlebih dahulu sebelum diambil lawan, bila *AI* berhasil mengambil lebih dahulu maka aksi dianggap berhasil, bila lawan mengambil *rune* terlebih dahulu maka aksi dianggap gagal.

4. *Retreat*

Penilaian akan dilakukan apakah *AI* berhasil menghindari kematian dan kembali menuju markas untuk melakukan regenerasi. Bila *AI* selamat maka

aksi akan dianggap berhasil, dan bila karakter *AI* mati maka aksi akan dianggap gagal.

3.10. Pengumpulan Subjek Pengujian dan Pengujian

Pengujian akan dilakukan dalam 2 tahap, tahap pertama *AI* akan melawan *AI* atau *bot* bawaan dari game *Dota 2* dengan tingkat kesulitan *unfair* sebanyak 50 pertandingan untuk masing-masing karakter dan untuk tahap kedua *AI* akan melawan manusia. Subjek yang dikumpulkan adalah 2 orang yang adalah pemain *dota 2* dengan *MMR* sekitar 2500.

Pada pengujian pertama masing-masing *AI* akan melawan karakter *random* atau acak yang dikendalikan oleh *AI* bawaan *Dota 2*. Sedangkan untuk pengujian kedua masing-masing *AI* akan melawan masing-masing subjek sebanyak 2 kali per subjek yang menggunakan *hero random* atau acak. Pengujian ini dilakukan dalam *mode 1 vs 1 solo mid*.

3.11. Analisis Hasil Pengujian

Cara untuk menganalisa performa *AI* dalam permainan akan dilakukan dengan menganalisa variabel yang nilainya diambil dari permainan, yaitu:

1. Presentase kemenangan dari *AI* yang dikembangkan melawan *AI* bawaan dari permainan *Dota 2*.
2. *Gold per Minute*. Jumlah *gold* yang diperoleh dalam satu menit. Angka tersebut akan dirata-rata, diambil angka tertinggi dan juga angka terendahnya total permainan yang sudah dilakukan oleh *AI*.

3. *Experience Point per Minute*. Jumlah *Experience Point* yang diperoleh dalam satu menit. Angka tersebut akan dirata-rata, diambil angka tertinggi dan juga angka terendahnya total permainan yang sudah dilakukan oleh *AI*.

4. *Last Hit*. Jumlah unit musuh yang dibunuh dalam satu pertandingan. Angka tersebut akan dirata-rata, diambil angka tertinggi dan juga angka terendahnya total permainan yang sudah dilakukan oleh *AI*.

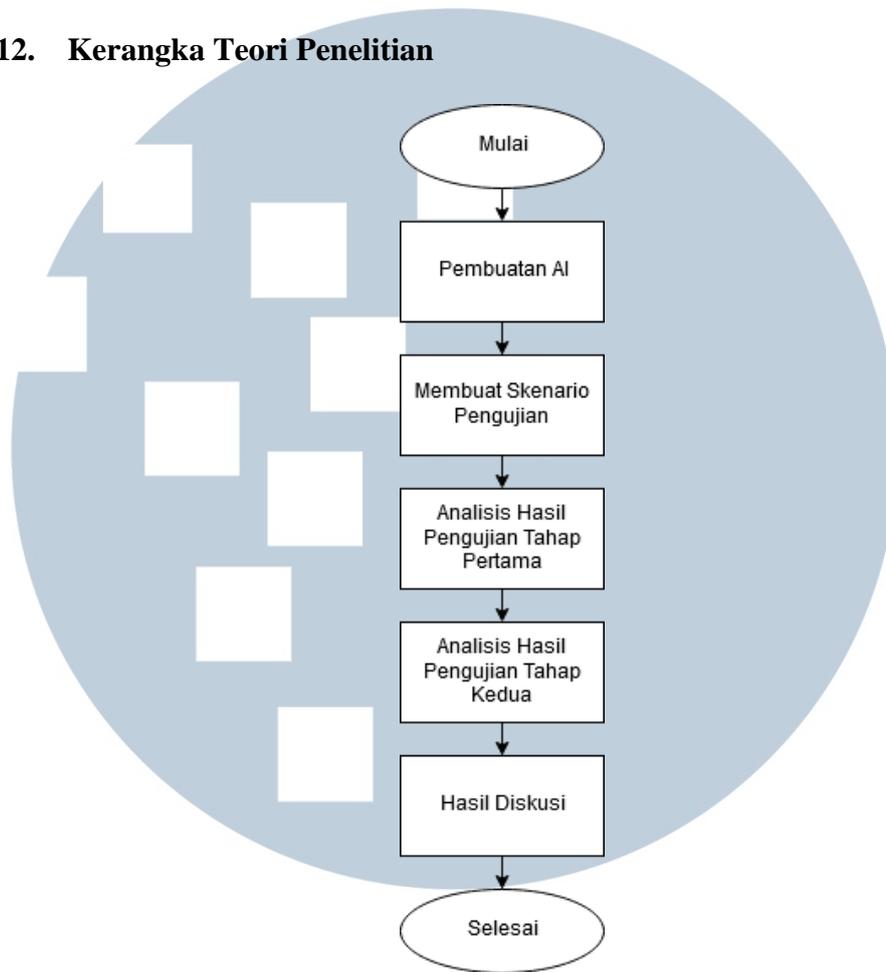
Setelah semua data telah diperoleh. Data tersebut akan dibandingkan dengan data dari *AI* hasil dari penelitian sebelumnya. Hasil yang diharapkan adalah angka atau nilai yang diperoleh lebih tinggi dari angka atau nilai dari *AI* hasil dari penelitian sebelumnya.

Sedangkan untuk presentase kemenangan, diharapkan dapat melebihi angka 70% untuk melawan *AI* bawaan *Dota 2*, dan dapat memperoleh kemenangan dalam melawan manusia.

UMMN

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

3.12. Kerangka Teori Penelitian



Gambar 3. 1. Alur Kerangka Teori Penelitian

Gambar 3.1. adalah proses kerangka teori dari penelitian ini. Terdapat 5 tahap pengerjaan pada penelitian ini, yaitu:

1. Tahap pertama dilakukan setelah mode dan aksi dari *AI* sudah didefinisikan. Akan dibuat *script* untuk setiap *AI* agar dapat menjalankan mode dan aksi dengan baik.

2. Tahap kedua dilakukan setelah pembuatan *AI* sudah selesai. Pada tahap ini akan ditentukan skenario pengujian yang akan dilakukan pada *AI* untuk mengetahui bagaimana performa dari *AI* yang telah dibuat.

3. Tahap ketiga dilakukan setelah skenario pengujian sudah ditentukan. Akan dilakukan analisa terhadap hasil pengujian tahap pertama yang sudah dilakukan pada *AI*. Performa *AI* akan diukur berdasarkan variabel yang sudah ditentukan sebelumnya.

4. Tahap keempat dilakukan bila analisa pada tahap pertama sudah dilakukan. Analisa terhadap hasil pengujian tahap kedua yang sudah dilakukan pada *AI* dilakukan untuk mengetahui performa *AI* dalam melawan manusia.

5. Tahap kelima dilakukan setelah analisa dari hasil pengujian selesai. Pada tahap ini akan dibahas tentang bagaimana perilaku dari *AI* dan akan dibahas secara lebih mendalam mengenai performa *AI* pada saat pengujian.

UMMN

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA