# Penerapan *Uniform Cost Search* dalam Menentukan Rute Tercepat Memasuki *Hard Mode* pada Permainan Terraria

Muhammad Fajar Ramadhan - 13520026
Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jalan Ganesha 10 Bandung
E-mail (gmail): 13520026@std.stei.itb.ac.id

***Abstract*—Terraria merupakan permainan sandbox dua dimensi bergenre *action-adventure*. Pada permainan ini, pemain dapat melakukan banyak hal seperti melakukan eksplorasi, *loot hunting*, melawan musuh, memperkuat character, dan masih banyak lagi. Salah satu progresi dalam permainan ini adalah memasuki *Hard Mode*, dengan rute yang tidak linear progresi ini dapat didekati dengan penerapan strategi algoritma untuk mendapatkan rute tercepat dengan menggunakan algoritma *Uniform Cost Search*.**

***Keywords—Terraria; Hard Mode; Progresi; BFS, Route Planning;***

## I. PENDAHULUAN

Pada era modern ini, teknologi di dunia sudah mengalami banyak sekali revolusi dan perubahan. Video gim merupakan salah satu industri entertainment yang ikut mengalami banyak perkembangan seiring zaman. Mulai dari perkakas untuk memainkan gim ataupun permainannya itu sendiri. Berbagai jenis genre permainan pun mulai dikembangkan. Mulai dari *action, fighting, role-playing games*, hingga *sandbox simulation games.*

*Sanbdbox games* merupakan sebuah permainan dimana para pemain diberikan kebebasan dalam memainkan gimnya tanpa tujuan atau suatu *goal* tertentu. *Sandbox games* sering muncul dari penggabungan sebuah genre dengan kreatifitas dalam pengimplementasiannya. *Sandbox games* juga memberikan kebebasan bagaimana sebuah pemain ingin melakukan progresi dan eksplorasi.

Terraria merupakan salah satu permainan *sandbox* dimana pemain dapat melakukan berbagai aktivitas secara bebas tanpa batasan apapun. Terraria merupakan sebuah permainan *sandbox* dua dimensi dimana permainannya berfokus kepada eksplorasi, pembangunan, membuat sebuah kerajinan, pertarungan, bertahan hidup, *mining*, dan aktivitas lainnya. Permainan pada Terraria berfokus terhadap bagaimana pemain menggunakan imajinasinya dalam menghadapi sebuah tantangan misalnya musuh. Pemain dipaksa untuk beradaptasi, membuat senjata baru, mengeksplorasi untuk mendapatkan bahan-bahan untuk memperkuat diri dan lingkungan, serta banyak hal lain yang dapat membawa keuntungan kepada pemain dalam menaklukan sebuah tantangan. Progresi Permainan seperti ini menyebabkan banyak unsur kebebasan didalamnya sehingga jalan permainan terasa seperti tidak linear.

**Gambar 1.1 Simulasi Permainan Terraria**
source : https://www.nme.com/news/gaming-news/terraria-patch-1-4-4-will-bring-quality-of-life-changes-and-a-few-new-items-3162065

Progresi pada permainan *Terraria* yang tidak linear ini dapat dimanfaatkan oleh pemain untuk berlomba dalam mencoba mencapai progresi terakhir dalam permainan ini. Progresi pada permainan Terraria ini ditandai dengan mengalahkan suatu musuh khusus tertentu. Dengan kemnugkinan rute yang dilalui adalah banyak, maka penerapan algoritma *Uniform Cost Search* dapat diterapkan untuk mencari rute mana yang memiliki waktu tercepat untuk dilalui.

## II. LANDASAN TEORI

### A. *Route Planning*

*Route Planning* merupakan sebuah algoritma dalam menentukan rute mana saja yang akan dipilih dalam menentukan sebuah perjalanan dari satu tempat ke tempat lainnya. Terdapat dua kategori algoritma dalam *route planning* yaitu

i. Uninformed Search

Uniformed search merupakan algoritma *route planning* dengan *blind search*. Beberapa algoritmanya yaitu

- BFS (*Breadth First Search*)
- DFS (*Depth First Search*)
- DLS (*Depth Limited Search*)
- IDS (*Iterative Deepened Search*)
- UCS (*Uniform Cost Search*)

ii. Informed Seacrh

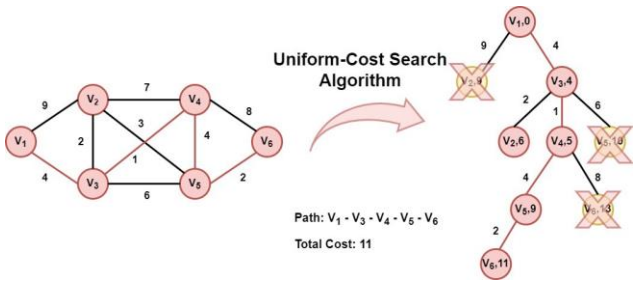
Uniformed search merupakan algoritma *route planning* dengan *heuristic search*. Dengan idenya adalah menggunakan fungsi evaluasi untuk setiap node nya. Beberapa algoritmanya yaitu

- A*
- *Greedy Best First Search*

### B. *Uniform Cost Search*

*Uniform Cost Search* merupakan algoritma *searching* yang menggunakan biaya kumulatif terendah dalam menentukan sebuah rute dari satu tempat terhadap tempat lainnya. *Uniform Cost Search* merupakan varian lain daripada *Dijikstra's algorithm*. Pencarian pada algoritma ini merupakan *Uninformed Search* karena beroperasi layaknya perilaku *brute-force*

*Uniform Cost Search* melakukan pencarian rute dengan bobot kumulatif terendah pada graf berbobot dimana sebuah node akan dibangkitkan berdasarkan bobotnya. Implementasi pada *Uniform Cost Search* ini menggunakan *priority queue* dimana semakin rendah bobotnya semakin tinggi prioritasnya.




**Gambar 2 Algoritma *Uniform Cost Search***
Source : https://python.plainenglish.io/uniform-cost-search-ucs-algorithm-in-python-ec3ee03fca9f?gi=d7102649c7ae

### C. *Terraria*

**Gambar 3 Permainan *Terraria***
Source : https://store.steampowered.com/app/105600/Terraria/

*Terraria* adalah sebuah permainan video gim yang keluar pada tahun 2011 dan beroperasi pada berbagai platform seperti *android, computer, console,* dan lainnya. *Terraria* merupakan sebuah video gim yang di produksi oleh *Re-Logic* yaitu perusahaan *indie* berbasis pada pengembangan video gim.

*Terraria* merupakan sebuah permainan *sandbox* dengan genre *action-adventure* dimana permainan berfokus pada eksplorasi dan berbagai *action* yang diberikan. Pemain diberikan kebebasan dalam memainkan *Terraria* karena tidak adanya batasan tertentu. Pemain bebas untuk mengeksplorasi, membangun bangunan, berbicara kepada *npc*, melawan musuh, dan aktivitas-aktivitas lainnya.

Pada awal permainan, pemain akan dimunculkan pada area awal yaitu di tengah-tengah dunia *sandbox* yang di-*generate*. Dari area awal tersebut pemain akan bebas melakukan berbagau hal misal menebang pohon untuk membangun rumah, mengeksplorasi dunia pemain dari ujung hingga ujung, atau menggali kebawah tanah untuk mendapatkan berbagai *item* atau menggali *ore* seperti emas,perak, dan lainnya.

### D. *Progresi pada Terraria*

**Gambar 4 Progresi Pada Terraria**
Source : https://gamescrack.org/terraria/pre-hardmode-weapon/

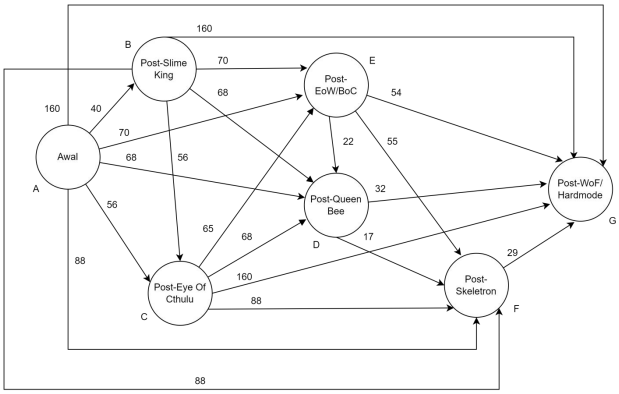
Progresi merupakan sebuah proses pengembangan atau sebuah kemajuan dari suatu status ke status yang lebih maju atau terdepan. Pada permainan Terraria sebuah progresi ditandai dengan sudah terkalahkannya sebuah musuh khusus atau belum. Progresi pada Terraria akan bergerak maju jika sebuah musuh yang menjadi *trigger* dapat dikalahkan.

Untuk membantu pemain dalam perjalannya menuju tahap atau progresi akhir, pada permainan ini pemain akan mendapatkan *upgrade* atau perbaruan baik terhadap dunianya ataupun character pemain itu sendiri. Biasanya ditandai dengan adanya *loot* baru pada dunia tersebut atau mendapatkan peralatan baru setiap kali berhasil mengalahkan musuh tertentu.

Terdapat dua progresi yang signfikan pada permainan ini, yaitu *pre-hardmode* dan *hardmode*. *Pre-hardmode* merupakan tahap awal dimana pemain baru dimunculkan dalam dunia hingga pemain dapat mengalahkan musuh tertentu yaitu *Wall of Flesh*. Untuk *hardmode* adalah progresi setelah *Wall of Flesh* sudah dikalahkan hingga tahap akhir melawan *Moon Lord*. Dari kedua progresi ini terdapat banyak perbedaan seperti *item* yang didapatkan akan lebih kuat, terdapat jenis material baru, dan banyak hal lain yang dimana tujuannya adalah membuat pemain lebih kuat untuk melawan musuh terakhir.

## III. PEMBAHASAN

### A. Graph




**Gambar 5 Graf Berbobot Rute Progresi**

Graf berbobot diatas adalah gambaran rute berbagai progresi yang bisa diambil hingga mencapai *hardmode*. Beberapa terminology diantaranya adalah *post* dimaksudkan bahwa pemain telah selesai melawan musuh yang terkait. Rute yang dicari adalah simpul awal berasal dari node A dan tujuan akhir ada di node G.

### B. Bobot

Pada graf diatas bobot bukanlah jarak yang harus ditempuh untuk mencapai suatu tempat melainkan seberapa cepat pemain dapat mengalahkan musuh terkait dengan kekuatan dirinya sekarang.

Pada node awal kondisi pemain adalah disumsikan menggunakan *equipment* terkuat pada saat itu dan menggunakan senjata terkuat pada saat itu juga.

Setiap kali pemain mengalahkan musuh maka pemain akan mendapatkan sebuah perbaruan pada characternya yang membuat pemain akan menjadi lebih kuat. Dari hal tersebut bobot juga akan semakin rendah setelah pemain telah mengalahkan suatu musuh dan mendapatkan kekuatan baru sehingga akan lebih cepat untuk mengalahkan musuh selanjutnya.

### C. Algoritma

Algoritma untuk *Uniform Cost Search* adalah sebagai berikut

1. Bangkitkan semua node dari simpul awal dan masukkan ke dalam priority queue berdasarkan bobot terendah
2. Bangkitkan node pada simpul pertama dari priority queue
3. Lakukan langkah 2 hingga menemukan solusi

Dari perhitungan, rute dengan bobot terendah adalah A-D-G dengan bobot 100. Dari solusi tersebut ditemukan bahwa pemain dapat melewati beberapa musuh dan akan lebih cepat untuk memasuki *hardmode* dengan hanya melawan dua musuh yaitu *Queen Bee* dan *Wall of Flesh*.

## IV. KESIMPULAN

Algoritma *Route Planning* seperti *Uniform Cost Search* mempunyai banyak aplikasi dalam menyelesaikan permasalahan yang berurusan dengan graf atau pohon dengan permintaan solusinya yang optimal. Dalam kasus video gim dengan jalan atau progresi yang bebas dan tidak linear, penerapan algoritma *Uniform Cost Search* dapat dimanfaatkan untuk mendapatkan sebuah rute tercepat dalam menyelesaikan sebuah gim atau mencapai *checkpoint* tertentu lebih cepat dari biasanya.

## V. UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmatnya sehingga makalah ini, yang berjudul "Penerapan *Uniform Cost Search* dalam Menentukan Rute Tercepat Memasuki *Hard Mode* pada Permainan *Terraria*" ini dapat terselesaikan dengan baik. Penulis juga mengucapkan ucapan terima kasih kepada semua pengajar/doesn mata kuliah IF2211 Strategi Algoritma ini, khususnya terhadap Ibu Dr. Nur Ulfa Maulidevi, S.T., M.Sc. atas bimbingannya selama mengerjakan makalah ini dan selama mengikuti proses perkuliahan. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada teman-teman yang sudah ikut serta membantu proses pengerjaan makalah ini. Terakhir, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua yang selaku mendukung dan membantu penulis dalam melaksanakan tugasnya sebagai

## REFERENCES

Identify applicable sponsor/s here. If no sponsors, delete this text box (*sponsors).*

[1] https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Stmik/2020-2021/Route-Planning-Bagian1-2021.pdf

[2] https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/route-planning

[3] https://terraria.fandom.com/wiki/Terraria_Wiki

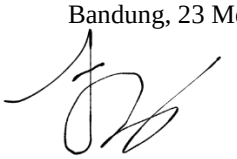
[4] https://www.educba.com/uniform-cost-search/

[5] https://www.geeksforgeeks.org/uniform-cost-search-dijkstra-for-large-graphs/

PERNYATAAN

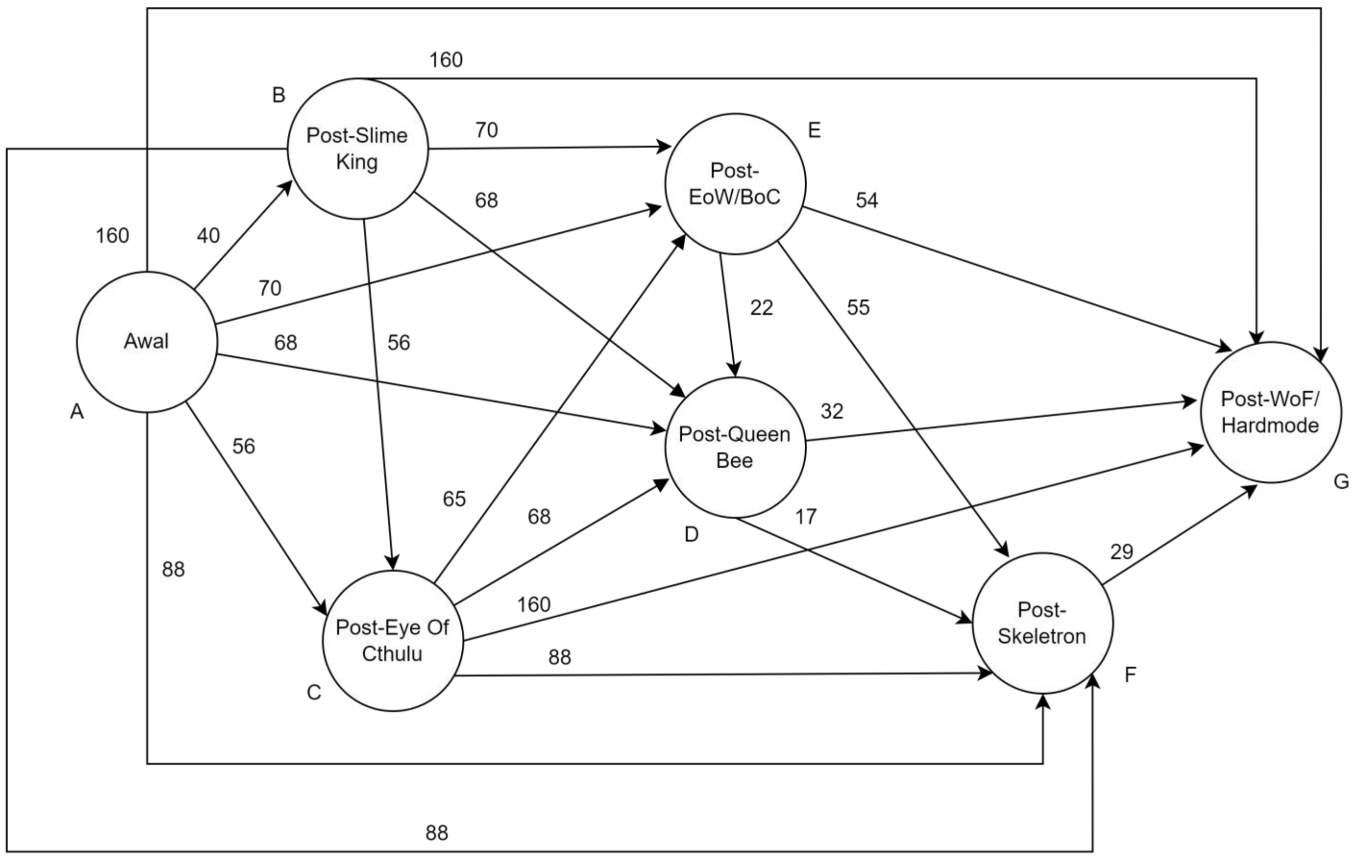
Dengan ini saya menyatakan bahwa makalah yang saya tulis ini adalah tulisan saya sendiri, bukan saduran, atau terjemahan dari makalah orang lain, dan bukan plagiasi.

Bandung, 23 Mei 2022



Muhammad Fajar Ramadhan 13520026

## VI. LAMPIRAN



160
B
Post-Slime King
70
E
Post-EoW/BoC
68
54
160
40
70
Awal
A
68
56
22
55
Post-WoF/ Hardmode
Post-Queen Bee
32
G
56
65
68
D
17
88
29
160
Post-Eye Of Cthulu
Post-Skeletron
88
C
F
88