

Penerapan Algoritma Greedy dalam Strategi Bermain Permainan Age of Empires II: Age of Kings

Bagian Zaman Kegelapan (Dark Age)

Muhammad Raihan Iqbal 13518134
Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jalan Ganesha 10 Bandung
13518134@std.stei.itb.ac.id

Abstrak—Pada sebuah permainan kita sering dihadapkan dengan pilihan yang harus dilakukan untuk mencapai titik tujuan akhir dari permainan tersebut. Terdapat berbagai cara yang dapat dilakukan oleh pemain. Untuk membuat pilihan cepat yang diharapkan dapat membuat pemain mencapai titik tujuan akhir tersebut kita dapat menggunakan algoritma Greedy. Algoritma ini digunakan untuk mendapat pilihan terbaik untuk tiap tahap dan diharapkan dapat mencapai pilihan global terbaik dari seluruh pilihan yang ada.

Kata Kunci—Algoritma, Greedy, Strategi, Age of Empires II

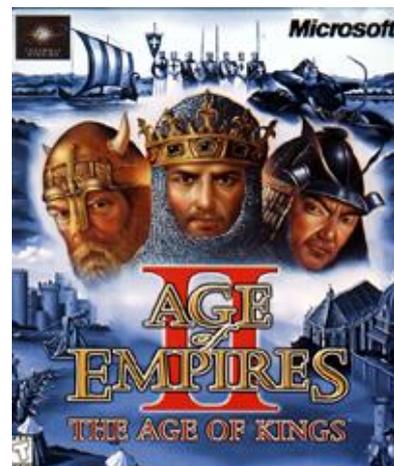
I. PENDAHULUAN

Pada masa sekarang ini terdapat banyak sekali permainan atau *Game* yang berbasis pada PC (*Personal Computer*) dengan genre permainan yang bermacam-macam. Seiring dengan berjalannya waktu, muncul pula permainan yang melibatkan NPC (*Non-Player Character/Karakter Bukan Pemain*). NPC didesain sebagai teman main atau pun sebagai lawan dari pemain yang memainkan permainan tersebut. Dalam pembuatannya, NPC dibuat dengan menerapkan algoritma tertentu. Salah satu tujuan dibuatnya NPC ini adalah agar keberjalanan permainan ini tidak bergantung pada orang saja, namun dapat memanfaatkan program. Contohnya adalah kita dapat bermain melawan komputer untuk suatu ronde dalam permainan.

Diambil dari *Chambers 21st Century Dictionary*, Algoritma adalah tahapan dari operasi-operasi yang seringkali direpresentasikan secara visual oleh digram alir yang akan dilakukan dan membentuk basis dari sebuah program komputer [1]. Algoritma yang akan digunakan pada makalah kali ini yaitu Algoritma Greedy. Algoritma ini bertujuan untuk mendapatkan pilihan lokal terbaik dengan harapan seluruh pilihan lokal yang diambil dapat mencapai pilihan terbaik global yang dituju.

Dari sekian banyak permainan berbasis PC pada masa sekarang ini, penulis memilih sebuah permainan dengan genre *real-time strategy* berjudul *Age of Empires II : Age of Kings*. Permainan yang awal dirilis pada tanggal 30 September 1999 ini berlatar belakang tentang abad pertengahan. Pada

permainan ini, pemain akan berperan sebagai salah satu pemilik kerajaan dari beberapa kerajaan yang terdapat pada *field* permainan.



Gambar 1. Cover Game Age of Empires II : Age of Kings

Sumber: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/id/a/aa/Microsoft-age-of-kings.png>

Pada permainan ini, pemain dapat mengontrol sebuah negara atau kelompok masyarakat dan bertujuan untuk mencapai kemenangan terhadap negara lain. Pemain dapat menggerakkan setiap karakter yang dimiliki oleh pemain tersebut baik secara perseorangan ataupun kumpulan dari berbagai karakter permainan. Karakter yang ada secara garis besar terbagi menjadi dua jenis, yaitu warga sipil dan anggota militer. Permainan berakhir apabila salah satu kelompok kerajaan dikatakan kalah. Karakter yang ada memiliki keahlian seperti bertani, bertempur, dan lain-lain.

II. LANDASAN TEORI

A. Algoritma Greedy [2]

Algoritma Greedy adalah sebuah algoritma yang digunakan untuk memecahkan persoalan dengan cara mencari solusi terbaik dari setiap langkah yang dilakukannya. Algoritma ini merupakan algoritma yang populer dalam permainan dimana pada saat bermain dibutuhkan solusi terbaik dari langkah yang sedang dihadapi. Persoalan yang dihasilkan dari Algoritma ini yaitu terkait dengan persoalan optimasi (mencari solusi optimum), entah berupa minimasi atau pun maksimasi. Contoh dari persoalan minimasi yaitu persoalan penukaran uang, yaitu persoalan ketika kita memiliki uang senilai A dan diminta untuk menukarkan uang tersebut dengan koin-koin uang yang ada. Syarat yang diberikan adalah jumlah koin hasil pertukaran memiliki jumlah yang minimum. Contoh dari persoalan maksimasi yaitu persoalan *knapsack*, yaitu persoalan ketika kita diminta untuk mengisi sebuah *knapsack* berkapasitas tertentu dengan barang-barang yang tersedia. Persyaratan yang diberikan adalah kapasitas berhasil ditampung oleh *knapsack* tersebut merupakan kapasitas maksimal.

Prinsip dari Algoritma ini adalah “*take what you can get now!*”. Algoritma ini memecahkan masalah dengan cara langkah per langkah. Pada langkah pertama akan diambil solusi optimum lokal, pada langkah kedua akan diambil solusi optimum lokal, dan seterusnya hingga sampai pada tahap akhir. Hal ini dilakukan dengan harapan bahwa pilihan optimum lokal yang dipilih pada tiap langkah akan berakhir pada optimum global.

Akan tetapi, pada kenyataannya nilai optimum lokal yang diperoleh dari setiap langkah tidak selalu membawa hasilnya ke nilai optimum global. Hal inilah yang menjadi kelemahan utama dari Algoritma ini. Algoritma ini tidak melakukan pencarian secara keseluruhan dari langkah-langkah yang ada seperti Algoritma *Brute force* sehingga Algoritma greedy ini tidak selalu dapat memberikan solusi optimum global.

Berikut ini adalah elemen-elemen yang terdapat pada Algoritma Greedy:

1. Himpunan Kandidat (C)

Himpunan ini berisi elemen-elemen yang dapat menjadi pembentuk himpunan solusi.

2. Himpunan Solusi (S)

Himpunan ini berisi elemen-elemen yang terpilih menjadi solusi dari persoalan

3. Fungsi Seleksi (*selection function*)

Fungsi ini digunakan untuk memilih kandidat yang dirasa paling memungkinkan untuk mencapai solusi optimum global. Kandidat yang telah terpilih tidak akan dipertimbangkan lagi pada tahap selanjutnya.

4. Fungsi Kelayakan (*feasibility function*)

Fungsi ini digunakan untuk memeriksa kandidat yang dipilih dari fungsi seleksi, apakah kandidat yang telah dipilih dapat memberikan solusi yang layak (kandidat tersebut bersama dengan gabungan kandidat yang merupakan himpunan solusi yang sudah terbentuk tidak melanggar *constraint* yang ada).

5. Fungsi Obyektif

Fungsi ini digunakan untuk memaksimalkan atau meminimalkan nilai solusi akhir yang telah terbentuk. Contohnya adalah profit maksimal, jumlah koin minimal, dan lain-lain.

Berdasarkan penjelasan mengenai elemen-elemen yang terdapat pada Algoritma Greedy di atas, kita dapat merangkum penjelasan bahwa Algoritma Greedy mencari elemen-elemen himpunan solusi S dari himpunan kandidat C, dimana kandidat yang akan dipilih harus memenuhi persyaratan yang diberikan, yaitu kandidat menyatakan sebuah solusi dan himpunan solusi S dioptimasi oleh fungsi obyektif.

B. Permainan Age of Empires II : Age of Kings

Seperti yang telah diberitahukan pada bagian pendahuluan, permainan Age of Empires II : Age of Kings merupakan sebuah permainan berbasis *real-time strategy* dimana pemain diminta untuk mengatur sebuah negara dan bertujuan untuk memenangkan permainan dengan cara mengalahkan negara lain yang terdapat pada *field* di dalam permainan yang sama. Permainan ini pertama dirilis pada tanggal 30 September 1999. Permainan ini merupakan sekuel dari Age of Empires, sebuah permainan yang *best-selling* dan memenangkan penghargaan di bidangnya. [3]



Gambar 2. Tampilan Halaman Utama Permainan Age of Empires II : Age of Kings

Sumber: <https://steamcommunity.com/sharedfiles/filedetails/?id=559631095>

Salah satu bagian menarik yang membedakan permainan ini dengan permainan *real-time strategy* lainnya adalah negara-negara yang terdapat pada permainan ini disesuaikan dengan keadaan negara-negara tersebut pada abad pertengahan. Selain itu, senjata perang dan pasukan yang digunakan pada permainan pun disesuaikan dengan keadaan yang mirip dengan abad pertengahan dimana sebagian besar pasukan dalam permainan ini hanya bermodalkan pedang dan busur panah, meskipun terdapat beberapa unit khusus yang menggunakan senjata mesiu seperti *janissary* dan *conquistador*. Pada permainan ini terdapat mode *campaign* dimana pemain dapat memainkan permainan ini dengan mengikuti alur sejarah yang ada. Selain mode *campaign*, permainan ini juga memiliki mode *custom* dimana pemain dapat bermain dengan pemain lainnya dalam satu *field* permainan yang sama.

Pada suatu ronde permainan terdapat empat macam zaman, yaitu zaman kegelapan (*dark age*), zaman feodal (*feudal age*), zaman kastil (*castle age*), dan zaman imperial (*imperial age*). Selanjutnya pada makalah ini zaman yang akan dibahas lebih lanjut yaitu zaman kegelapan. Zaman kegelapan pada permainan ini merupakan awal dari permainan dimana sumber daya dan pengetahuan dari karakter-karakter yang ada masih sangat minim. Zaman feodal adalah masa peralihan dimana pengetahuan sudah mulai berkembang sehingga dapat memberikan manfaat yang lumayan signifikan dalam peradaban masyarakat di dalam permainan. Zaman kastil adalah zaman dengan kondisi pengetahuan yang telah berkembang dalam berbagai hal, mulai dari bidang ekonomi hingga bidang militer. Zaman paling akhir pada permainan ini, zaman imperial adalah masa dimana pengetahuan dari karakter yang ada mencapai puncaknya dan kehidupan peradaban serta masyarakatnya sudah sangat maju dibandingkan dengan zaman-zaman sebelumnya.

Kondisi awal dari permainan ini adalah tersedia sebuah pusat kota dengan karakter yang tersedia dan dapat langsung digerakkan yaitu beberapa *villager* dan seorang *scout*. *Villager* adalah penduduk sipil yang memiliki keahlian beragam. Nama *villager* akan berubah menjadi sesuai dengan tugas yang diberikan. Contohnya adalah ketika *villager* diberikan tugas untuk mengumpulkan buah beri yang terletak pada suatu lokasi maka *villager* tersebut akan berubah nama menjadi *forager*. Jika *villager* diberi tugas untuk menebang pohon yang terdapat pada *field* permainan maka nama dari *villager* tersebut akan berubah menjadi *lumberjack*.

Sumber daya pada awal permainan ini dapat diperoleh dari wilayah sekitar *Town Center*. *Town Center* adalah pusat dari kota awal peradaban dan merupakan tempat untuk membuat *villager*. Keberadaan *Town Center* sangat vital karena jika tidak terdapat *Town Center* maka perkembangan peradaban akan terhambat sebab *villager* yang bertugas untuk mengumpulkan sumber daya tidak bisa dibuat.



Gambar 2. Tampilan Permainan Age of Empires II : Age of Kings

Sumber: <https://gameplay.tips/guides/7332-age-of-empires-ii-definitive-edition.html>

Selain *villager*, pada awal permainan pemain juga dibekali dengan seorang *scout*. *Scout* memiliki tugas utama untuk memantau area permainan yang masih memiliki warna hitam pada peta *field* permainan. Setelah wilayah berwarna hitam dilalui oleh *scout* atau pun karakter lainnya, bagian *field* yang telah dilalui tersebut akan berubah warna menjadi warna wilayah yang seharusnya. Pemantauan ini bertujuan untuk mengetahui gambaran kontur wilayah secara total dari *field* permainan.

III. PEMBAHASAN

Pada bagian sebelumnya telah dijelaskan bahwa Algoritma Greedy merupakan sebuah algoritma dengan prinsip mengambil hal paling optimum untuk tiap langkah yang dilalui dengan harapan setiap hal optimum yang diambil akan mengarah ke nilai global optimum. Kita dapat menerapkan algoritma ini dalam bermain game, terutama permainan yang berhubungan dengan strategi seperti Age of Empires II : Age of Kings. Dengan Algoritma Greedy, kita dituntut untuk memilih langkah terbaik untuk membangun peradaban negara kit sendiri. Harapannya, setiap langkah yang diambil akan menuntun peradaban negara yang telah dibuat menuju kemenangan.

Pada bagian pembahasan ini, penulis akan menjelaskan strategi bermain dari permainan Age of Empires II : Age of Kings pada masa zaman kegelapan dengan memanfaatkan Algoritma Greedy.

A. Awal Permainan

Pada awal permainan, tiap pemain mendapat sebuah set perlengkapan awal untuk selanjutnya dikembangkan. Set perlengkapan awal tersebut terdiri dari:

- Karakter

Karakter awal yang diberikan kepada pemain pada awal permainan adalah beberapa *villager* dan seorang *scout*.

- Bangunan

Bangunan awal yang diberikan kepada pemain pada awal permainan yaitu sebuah *Town Center* sebagai pusat awal peradaban.

- Sumber Daya

Sumber daya pada permainan ini adalah kayu, makanan, emas, dan batu. Kayu biasanya digunakan untuk membangun bangunan. Makanan digunakan untuk membentuk karakter yang setelah karakter terbentuk dapat kita kontrol. Emas berfungsi untuk membentuk sebagian karakter yang membutuhkan emas (tidak hanya makanan) dan juga untuk membangun bangunan. Batu digunakan untuk membangun bangunan yang memerlukan batu untuk pembangunannya. Pada awal permainan, aturan standar sumber daya yang diberikan adalah 200 untuk tiap sumber daya. Namun, sumber daya awal juga dapat diatur sebelum memulai permainan jika kita memainkan mode *custom*.



Gambar 3. Tampilan Awal Dark Age pada Permainan Age of Empires II : Age of Kings

Sumber: <https://www.wikihow.com/Get-Into-The-Imperial-Age-on-Age-of-Empires-2>

Set perlengkapan awal inilah yang akan menjadi modal awal kita untuk membangun peradaban.

B. Langkah-langkah

Setelah mengetahui hal-hal yang kita dapatkan sebagai bekal dalam memainkan permainan ini, sekarang kita akan menjelaskan tentang langkah-langkah yang dapat diambil untuk mengembangkan peradaban pada masa zaman kegelapan. Tahapan atau langkah-langkah yang dapat dilakukan karena dapat membantu memajukan peradaban secara efektif adalah sebagai berikut:

1. Membuat lebih banyak *villager*

Villager merupakan salah satu titik vital dari perkembangan peradaban pada permainan ini. Hal ini karena *villager* memiliki tugas utama sebagai pengumpul sumber daya untuk memajukan peradaban. Oleh karena itu, pada awal saat permainan dimulai, hal yang pertama kali dilakukan adalah membuat *villager* dengan makanan yang tersedia pada awal permainan dengan maksimal *villager* yang dibuat yaitu mengikuti batas populasi yang diizinkan di awal yaitu 30 orang. Jika permainan menggunakan pengaturan standar, maka kita bisa membuat empat tambahan *villager* diluar jumlah awal yang disediakan oleh permainan.

2. Mengumpulkan sumber daya

Setelah *villager* tersedia dengan jumlah yang banyak, hal yang selanjutnya dilakukan yaitu mengumpulkan sumber daya untuk memajukan peradaban dari negara pemain. Banyak sekali sumber dari sumber daya yang bisa diambil dengan cukup mudah, contohnya seperti menebang pohon yang terdapat di sekitar area *Town Center*, mengumpulkan buah-buahan, mengambil makanan dari domba dan babi hutan, menambang, dan lain-lain. Untuk menghemat waktu, proses pengambilan sumber daya dilakukan dari bagian yang paling dekat dengan *Town Center*.

Pada zaman kegelapan ini, makanan dan emas memiliki prioritas tertinggi untuk dikumpulkan karena kedua sumber daya ini merupakan prasyarat untuk dapat berkembang ke zaman berikutnya (zaman feodal). Makanan bisa didapatkan dengan berbagai cara seperti bertani, mengambil buah, dan mengambil makanan dari hewan seperti babi hutan dan domba. Untuk emas, satu-satunya hal yang dapat dilakukan untuk mendapatkan sumber daya ini adalah dengan menambang emas. Pencarian tambang emas dapat diserahkan kepada *villager* yang tersedia atau pun *scout* yang bertugas untuk menjelajahi wilayah gelap pada *field* permainan. Jika lokasi tambang dirasa cukup jauh, pemain dapat membangun kamp tambang di dekat tambang tersebut untuk memudahkan pengumpulan emas.

Sumber daya yang memiliki prioritas selanjutnya adalah kayu. Hal ini karena kayu memiliki fungsi utama untuk membangun bangunan pada zaman kegelapan. Terakhir, sumber daya dengan prioritas paling rendah adalah batu. Hal ini karena batu baru efektif digunakan sebagai bahan bangunan pada zaman-zaman selanjutnya, sehingga untuk membangun bangunan kayu masih menjadi sumber daya dengan prioritas yang lebih tinggi dibanding dengan batu.

3. Menjelajahi wilayah gelap dari peta

Tugas penjelajahan terhadap wilayah gelap pada *field* permainan bisa dilakukan oleh *scout* yang disediakan di awal permainan. *Scout* cukup diperintahkan untuk berjalan-jalan menyusuri wilayah gelap pada *field*

permainan dan jika beruntung *scout* menemukan domba yang dapat diambil sumber dayanya.

4. Membangun rumah untuk meningkatkan *housing space* dari negara pemain

Setelah sumber daya yang berhasil didapatkan mencukupi, kita bisa membangun rumah untuk meningkatkan jumlah maksimal dari karakter yang dapat kita buat di dalam *field* permainan. Buatlah rumah hingga batas jumlah populasi peradaban mencapai 75 orang.

5. Menciptakan unit militer

Unit militer merupakan titik vital lainnya dalam awal permainan ini karena unit militer dapat digunakan untuk menghalau binatang buas yang sewaktu-waktu dapat menyerang *villager* yang sedang mengumpulkan sumber daya. Selain itu, unit militer yang ada juga dapat melindungi wilayah kekuasaan negara pemain dari serangan negara lainnya. Penyerangan terhadap negara lain merupakan salah satu hal krusial, karena pada awal permainan pertahanan yang dimiliki oleh tiap pemain masih sangat lemah sehingga menambah risiko peluang kekalahan apabila pada masa-masa awal ada pemain lain yang menyerang.

6. Membuat *outpost* untuk membantu mendeteksi pergerakan musuh

Setelah sumber daya yang terkumpul cukup banyak dan juga terdapat unit militer yang setidaknya dapat mempertahankan wilayah negara, maka selanjutnya yang akan dilakukan adalah membangun *outpost*. *Outpost* adalah bangunan yang berfungsi untuk memantau pergerakan yang tidak terlihat oleh jarak pandang dari *Town Center* dan *villager*. Tujuan dari pembangunan *outpost* ini adalah agar kita bisa mengantisipasi lebih awal gerakan dari musuh apabila musuh memutuskan untuk menyerang wilayah dari pemain.

7. Memfokuskan diri terhadap kegiatan mengumpulkan sumber daya dan menjaga keamanan wilayah

Setelah *outpost* terbangun dengan jumlah yang cukup untuk melingkupi wilayah sekitar aktivitas *villager*, yang dilakukan selanjutnya adalah memfokuskan *villager* untuk

Langkah-langkah yang diberikan diatas merupakan langkah-langkah yang dirasa penulis paling efektif untuk mempercepat proses memajukan peradaban dari negara pemain.

C. Penjelasan Pengaturan Strategi yang Dipilih dengan Menggunakan Algoritma Greedy

Pada permainan ini, kita dapat menggerakkan seluruh karakter yang kita miliki secara bebas atau karakter dapat melakukan apa saja. Hal-hal yang dapat dilakukan oleh pemain terhadap negaranya ini menjadi himpunan kandidat dalam pemanfaatan Algoritma Greedy untuk mengatur strategi kita. Setelah kita mengetahui elemen dari kandidat-kandidat yang dimiliki dari permainan ini, kita dapat memulai untuk mengambil langkah apa saja yang dapat diambil untuk memajukan peradaban dari negara yang dimainkan. Hal paling vital dalam membangun sebuah negara adalah sumber daya yang melimpah. Untuk mendapatkan sumber daya tersebut secara cepat dan berkuantitas besar tentu membutuhkan sumber daya manusia yang banyak, dalam permainan ini berarti membutuhkan *villager* dalam jumlah yang cukup banyak. Oleh karena itu, hal yang dilakukan pertama dalam memulai permainan adalah membuat *villager* dengan menggunakan sumber daya makanan yang dimiliki di awal.

Setelah memiliki *villager* dengan jumlah yang lumayan banyak, hal yang dilakukan selanjutnya adalah mulai mengumpulkan sumber daya, baik itu berupa makanan, emas, kayu, dan batu. Kuantitas sumber daya yang dikumpulkan disesuaikan dengan prioritas dan kebutuhan terhadap sumber daya tersebut. Pada bagian sebelumnya telah dijelaskan bahwa urutan prioritas sumber daya adalah makanan, emas, kayu, dan terakhir adalah batu. Jika sumber daya yang ditemui memiliki jarak yang cukup jauh dari *Town Center*, pemain dapat membangun *mill* (untuk makanan), *lumber camp* (untuk kayu), atau *mining camp* (emas dan batu).

Scout yang dimiliki dapat bertugas untuk menjelajahi peta permainan sementara *villager* mengumpulkan sumber daya. Hal ini dilakukan untuk mengefektifkan setiap karakter yang ada pada permainan untuk terus aktif dalam membantu perkembangan peradaban dalam permainan. Selain itu, *scout* juga dapat ditugaskan untuk mencari domba yang selanjutnya dapat diarahkan menuju *Town Center* dan menjadi sumber makanan.

Jika sumber daya mencukupi, pemain dapat membangun rumah untuk meningkatkan batas jumlah populasi yang dapat dimiliki oleh negara. Dengan batas jumlah populasi yang semakin banyak, pemain dapat membuat *villager* untuk mengumpulkan sumber daya yang lebih banyak lagi dan membuat unit militer untuk melindungi wilayah. Unit militer dapat dibuat dari bangunan militer. Pada awal permainan, pemain dapat membangun barak untuk melatih pasukan militer *militia*. Selain fungsi pengamanan yang diemban oleh unit militer, pemain dapat menambahkan *outpost* sebagai pengawas dari suatu wilayah. Bangunan ini tidak memiliki kekuatan serangan balik sama sekali, namun kita dapat memanfaatkan bangunan ini untuk mengawasi wilayah gelap yang tidak dijangkau oleh jarak pandang dari karakter atau pun bangunan lain.

Setelah hal-hal di atas dilakukan, hal yang menjadi fokus adalah pengumpulan sumber daya dan penjagaan wilayah yang tetap dilakukan. Jika sumber daya yang telah mencukupi,

pemain dapat meningkatkan zaman peradaban dari zaman kegelapan menuju zaman feodal.

Berdasarkan penjelasan di atas, kita dapat mengetahui elemen-elemen dari Algoritma Greedy yang dikaitkan dengan strategi yang dipilih. Himpunan kandidat dari strategi ini adalah seluruh kemungkinan gerakan yang akan dilakukan oleh pemain. Himpunan solusi adalah langkah-langkah dari strategi yang dituliskan diatas setelah melalui fungsi seleksi berupa pertimbangan apakah langkah yang dilakukan memiliki pengaruh penting terhadap perkembangan peradaban yang dimiliki. Fungsi obyektif dari strategi ini adalah mencapai zaman peradaban selanjutnya dalam waktu yang sesingkat-singkatnya.

IV. KESIMPULAN

Algoritma Greedy memiliki banyak ragam penggunaan terutama dalam bidang memilih keputusan dalam permainan. Hal yang dapat kita manfaatkan dari algoritma ini salah satunya adalah menentukan strategi dalam permainan Age of Empires II : Age of Kings. Dengan memanfaatkan strategi permainan yang berbasis pada Algoritma Greedy, kita dapat lebih mudah untuk menentukan prioritas dari hal-hal yang dapat dilakukan dalam permainan sehingga perkembangan peradaban menjadi lebih cepat dan unggul dibanding pemain lain. Harapannya, dengan perkembangan peradaban yang lebih cepat dan unggul kita dapat memenangkan permainan dengan memanfaatkan keunggulan yang dimiliki pemain.

VIDEO LINK AT YOUTUBE

Untuk penjelasan secara visual, penulis telah membuat video yang telah diunggah pada youtube dengan link sebagai berikut:

<https://youtu.be/yOuAGftBcL4>

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT karena atas rahmat dan izin-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan makalah “Penerapan Algoritma Greedy dalam Strategi Bermain Permainan Age of Empires II: Age of Kings Bagian Zaman Keggelapan (*Dark Age*)” ini tepat pada waktunya. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dosen pengampu mata kuliah IF2211 Strategi Algoritma untuk Kelas K-02, Dr. Nur Ulfa Maulidevi, ST, M.Sc. dan dosen-dosen IF2211 lainnya yang telah menyampaikan materi dan memberikan pemahaman kepada penulis terkait dengan materi yang diimplementasikan pada makalah ini. Ucapan terima kasih tak lupa pula penulis ucapkan kepada teman-teman dan rekan-rekan sekalian yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan makalah ini dan terus mendukung penulis. Penulis juga mengucapkan terima

kasih kepada para pemilik referensi tempat penulis mengambil materi dan konten untuk isi makalah ini.

REFERENSI

- [1] <https://chambers.co.uk/search/?query=algorithm&title=21st>. Diakses pada tanggal 3 Mei 2020
- [2] [https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Stmik/2019-2020/Algoritma-Greedy-\(2020\).pdf](https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Stmik/2019-2020/Algoritma-Greedy-(2020).pdf). Diakses pada tanggal 3 Mei 2020
- [3] <https://www.ageofempires.com/games/aoeii/>. Diakses pada tanggal 3 Mei 2020

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, 4 Mei 2020



Muhammad Raihan Iqbal
13518134