

Pemanfaatan Graf dan TSP Untuk Rute Farming ARK Survival Evolved

Helkia Yeremia 13519056
Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia
13519056@std.stei.itb.ac.id

Abstract— Dalam permainan Ark Survival Evolved, mengumpulkan sumber daya menjadi salah satu aspek penting. Walaupun demikian kegiatan ini sangat memakan waktu karena pemain perlu pergi ke berbagai lokasi untuk mengumpulkan sumber daya yang diperlukan. Untuk itu dengan menerapkan Traveling salesman problem, proses pengumpulan sumber daya ini bisa menjadi lebih cepat. Lokasi yang ada dibuat menjadi graf kemudian dihitung rute terpendek yang melewati semua simpul dengan metode *bruteforce*. Dengan mengetahui rute tercepat diharapkan pemain bisa menghemat banyak waktu dalam memainkan permainan ARK Survival Evolved.

Keywords—ARK Survival Evolved, Traveling Salesman Problem, Graf.

I. INTRODUCTION

ARK Survival Evolved adalah sebuah permainan yang dirilis oleh Studio Wildcard pada tahun 2015. Permainan ini berada dalam masa pengembangan (*alpha*) sampai akhirnya dirilis menjadi *full game* pada tahun 2017. Genre dari permainan ini adalah *open world survival game*.

Sebagai *open world survival game*, tujuan utama dari game ini adalah bertahan hidup di lingkungan permainan dan mengalahkan pemain lain yang berada di lingkungan game. Untuk bertahan hidup, lingkungan dari game ini menyediakan berbagai macam sumber daya untuk dikumpulkan para pemainnya. Semakin banyak sumber daya yang pemain miliki semakin bagus persenjataan yang bisa dibuat sehingga semakin mudah bagi pemain untuk bertahan hidup.

Seperti yang sudah dijelaskan di atas, mengumpulkan sumber daya (*farming*) menjadi salah satu bagian terpenting dari permainan ini. Walaupun demikian, kegiatan mengumpulkan sumber daya di permainan ini tidaklah mudah dan membutuhkan banyak waktu karena pemain harus pergi ke beberapa berbeda tempat di peta untuk mengumpulkan sumber daya yang diperlukan. Selain itu saat berpindah dari satu tempat sumber daya ke tempat sumber daya lainnya, pemain, juga dapat diserang oleh pemain lain yang membuat kegiatan mengumpulkan sumber daya ini menjadi semakin sulit.

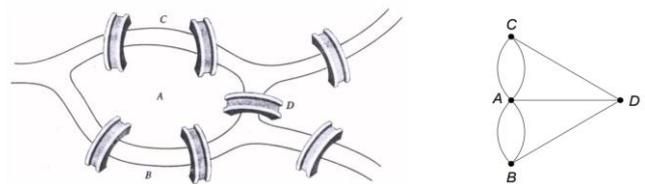
Dalam mata kuliah matematika diskrit, penulis belajar mengenai graf. Dalam materi graf terdapat *Traveling Salesman Problem* yang digunakan untuk menentukan rute terpendek untuk menjelajahi semua node. *Traveling Salesman Problem* ini dapat digunakan untuk menghitung rute terpendek saat

mengumpulkan sumber daya dalam permainan ARK Survival Evolved agar kegiatan *farming* menjadi efisien.

II. LANDASAN TEORI

2.1 Graf

2.1.1 Definisi Graf



Gambar 2.1.1

(Sumber:

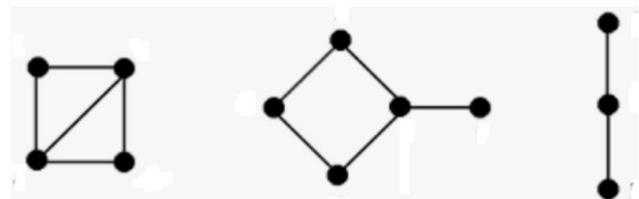
<http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Graf-2020-Bagian1.pdf> diakses pada 9 Desember 2020 pukul 20.00 WIB)

Graf dapat didefinisikan sebagai sebuah struktur terdiri dari simpul dan sisi yang digunakan untuk merepresentasikan objek – objek diskrit dan hubungan antara objek – objek tersebut. Salah satu persoalan graf yang terkenal adalah persoalan jembatan Königsberg (tahun 1736). Penggambaran persoalan ini dapat dilihat pada gambar 2.1. Dalam graf yang merepresentasikannya, simpul menyatakan daratan (A,B,C,D) dan sisi menyatakan jembatan yang menghubungkan daratan – daratan tersebut.

2.1.2 Jenis – Jenis Graf

Graf terdiri dari berbagai macam jenis. Graf dapat dibedakan berdasarkan beberapa hal. Berdasarkan ada atau tidaknya sisi ganda atau gelang pada graf, graf dapat dibedakan menjadi dua yaitu graf sederhana dan graf tak-sederhana.

a. Graf Sederhana

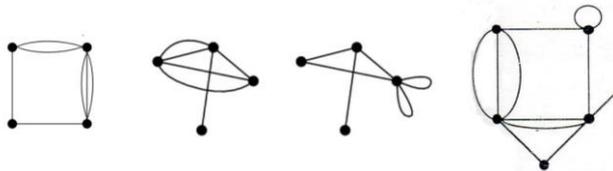


Gambar 2.1.2a

<http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Graf-2020-Bagian1.pdf> diakses pada 9 Desember 2020

Graf sederhana adalah graf yang tidak mengandung gelang atau sisi ganda.

b. Graf tak sederhana



Gambar 2.1.2b

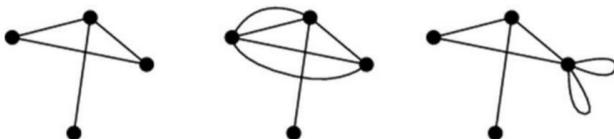
(Sumber:

<http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Graf-2020-Bagian1.pdf> diakses pada 9 Desember 2020 pukul 20.00 WIB)

Graf tak-sederhana adalah graf yang mengandung gelang atau sisi ganda ataupun keduanya.

Graf juga dapat dibedakan berdasarkan orientasi arah pada sisinya. Terdapat 2 jenis graf yang dibedakan berdasarkan orientasi arah pada sisi.

a. Graf tak berarah



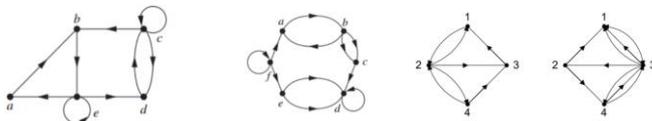
Gambar 2.1.2c

(Sumber:

<http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Graf-2020-Bagian1.pdf> diakses pada 9 Desember 2020 pukul 20.00 WIB)

Graf tak berarah adalah graf yang sisinya tidak memiliki orientasi arah.

b. Graf berarah



Gambar 2.1.2d

(Sumber:

<http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Graf-2020-Bagian1.pdf> diakses pada 9 Desember 2020 pukul 20.00 WIB)

Graf berarah adalah graf yang setiap sisinya diberikan orientasi arah.

2.2 Ark Survival Evolved

Ark Survival Evolved adalah sebuah game yang memiliki banyak elemen di dalamnya. Game ini juga memiliki *rate* yang berbeda-beda untuk tiap servernya. *Rate* yang dibahas dalam makalah ini juga menggunakan *rate* dari server *official* game ini. Untuk makalah ini hanya dibahas elemen – elemen yang berhubungan dengan mengumpulkan sumber daya atau *farming* pada game ini.

2.2.1 Sumber daya

Yang pertama akan dibahas adalah sumber daya dalam game ini. Game ini menyediakan berbagai sumber daya untuk

dikumpulkan oleh pemainnya demi bisa bertahan hidup. Sumber daya yang harus dikumpulkan dapat berasal dari makhluk hidup, ada juga yang berasal dari tumbuhan. Setiap sumber daya memiliki berat yang berbeda-beda. Selain itu tidak semua sumber daya berada di setiap tempat. Beberapa sumber daya hanya tersedia di tempat tertentu. Untuk itu terkadang kita perlu pergi ke beberapa tempat untuk mengumpulkan sumber daya yang kita perlukan untuk membuat suatu hal dalam dunia ARK Survival Evolved ini.

a. Metal



Gambar 2.2.1a

(Sumber : dokumen pribadi)

Metal adalah sumber daya yang paling sering di-*farming* pada permainan ini. Sumber daya ini memiliki berat satu (dalam satuan permainan ini) setiap metalnya. Sumber daya ini biasanya akan dibakar dalam alat bernama *furnace* yang menggunakan bahan bakar kayu atau *industrial forge* yang menggunakan bahan bakar *gasoline*. Setelah dibakar, dua buah metal akan berubah menjadi satu *metal ingot* yang dapat digunakan untuk menciptakan berbagai macam bahan di permainan ini.

Untuk *farming* metal ini, dapat menggunakan *pickaxe* atau sebuah *creature* bernama *ankylosaurus* agar lebih efisien. *Creature* yang digunakan untuk transportasi juga mempengaruhi, semakin besar kapasitas sumber semakin lambat proses perjalanan dan sebaliknya.

b. Batu



Gambar 2.2.1b

(Sumber : dokumen pribadi)

Batu juga merupakan sumber daya yang diperlukan untuk membuat banyak hal dalam game ARK Survival Evolved. Walaupun diperlukan dalam jumlah banyak, batu bisa

didapatkan dimanapun dalam permainan. Untuk itu player tidak perlu menyertakan batu dalam rute *farming*.

Untuk mengumpulkan batu, hanya perlu memukulnya dengan kapak. Namun jika ingin mengumpulkannya dalam jumlah banyak, dapat menggunakan *creature* bernama *doedicurus* kemudian memukul bongkahan batu dengan ekornya.

c. Kayu



Gambar 2.2.1c
(Sumber : dokumen pribadi)

Sama seperti batu, kayu juga sumber daya yang diperlukan dalam jumlah banyak namun tersedia hampir di seluruh bagian map Ark Survival Evolved. Mulai dari pantai, pegunungan sampai daerah vulkanik.

Selain untuk mengumpulkan batu, Kapak juga efektif untuk mengumpulkan kayu. Untuk mengumpulkan kayu dalam jumlah lebih banyak, dapat digunakan beberapa *creature* seperti mamot, berang – berang, dan *therizinosaurus*.

d. Kitin/ Chitin



Gambar 2.2.1d
(Sumber : dokumen pribadi)

Chitin atau Kitin merupakan salah satu sumber daya yang hanya bisa didapatkan dengan membunuh beberapa hewan tertentu. Salah satu kegunaan utama kitin dalam game ini adalah bila digabungkan dengan batu, dapat dijadikan sebuah semen yang merupakan bahan untuk membuat banyak hal dalam permainan ini.

Hewan – hewan yang dapat dibunuh dan diambil kitinnya biasanya adalah serangga. Serangga dalam permainan ini biasanya berada di gua. Maka dari itu, untuk bisa

mengumpulkan sumber daya ini dalam jumlah banyak pemain perlu pergi ke gua. Serangga – serangga yang sudah dibunuh perlu diambil kitinnya dengan kapak.

e. Silica pearl



Gambar 2.2.1e
(Sumber : dokumen pribadi)

Silica pearl adalah sumber daya yang berbentuk menyerupai mutiara. Sumber daya yang satu ini dapat ditemukan di dasar sungai atau dasar laut. Silica pearl dapat digabungkan dengan metal ingot di dalam fabricator(suatu alat untuk produksi dalam permainan ARK Survival Evolved) untuk dijadikan *electronic*. Electronic dapat digunakan untuk membuat berbagai macam teknologi dalam permainan ini.

Untuk mengumpulkan silica pearl, pemain perlu pergi ke dasar sungai atau laut. Peralatan menyelam diperlukan untuk melakukan hal tersebut. Setelah sampai di dasar sungai atau laut, pemain dapat mengambil silica pearl dengan tangan atau dengan *angler fish* untuk mengumpulkannya dalam jumlah banyak.

f. polimer



Gambar 2.2.1f
(Sumber : dokumen pribadi)

Dalam Ark Survival Evolved terdapat dua jenis polimer. Yang pertama adalah polimer buatan. polimer buatan ini dibuat di *fabricator* dengan menggabungkan obsidian dan semen. polimer jenis lainnya adalah polimer organik. polimer organik didapat dari penguin.

Untuk mendapatkan polimer organik, pemain perlu memukul penguin yang sudah dibunuh dengan tongkat baseball. Sebuah hewan bernama *pelagornis* juga dapat digunakan untuk mengambil polimer dari tubuh penguin yang sudah dibunuh

g. Oil



Gambar 2.2.1g
(Sumber : dokumen pribadi)

Oil merupakan bahan mentah dalam permainan ini. Jika dibakar bersamaan dengan kulit binatang di dalam *industrial forge* atau *furnace* dapat menghasilkan *gasoline*. *Gasoline* adalah bahan bakar yang diperlukan untuk menggunakan *industrial forge* atau *fabricator*.

Untuk mendapatkan oil cukup memukul batuan oil yang berwarna hitam menggunakan *pickaxe*. *Ankylosaurus* juga dapat digunakan untuk mendapatkan lebih banyak oil

2.2.2 Creature (Hewan)

Berbagai macam *creature* atau hewan dalam permainan ARK Survival Evolved yang tidak mungkin dimuat seluruhnya dalam makalah ini. Untuk itu akan dijelaskan beberapa hewan saja yang digunakan untuk membantu player dalam mengumpulkan sumber daya (“membuat farming menjadi lebih efisien”).

a. Quetzal



Gambar 2.2.2a
(Sumber : dokumen pribadi)

Quetzal adalah burung terbesar dalam permainan ini. Quetzal biasanya digunakan pemain ARK Survival Evolved untuk memangguk sumber daya yang dikumpulkan kembali ke *base*. Quetzal dapat memangguk beban yang berat namun tidak dapat terbang cepat seperti pteranodon. Quetzal juga dapat mengangkat *ankylosaurus* yang dapat membantu pemain mengumpulkan metal

b. Ankylosaurus



Gambar 2.2.2a
(Sumber : dokumen pribadi)

Ankylosaurus adalah salah spesies dinosaurus dalam permainan. Dinosaur ini memiliki tulang atau duri di sepanjang punggungnya. Dia juga memiliki ekor yang kuat yang bisa digunakan untuk mengumpulkan metal dalam jumlah yang banyak.

c. Angler fish



Gambar 2.2.2a
(Sumber : dokumen pribadi)

Salah satu spesies yang tinggal di bawah laut dalam permainan ini. *Angler fish* adalah ikan yang memiliki bola lampu di kepalanya. Ikan ini biasanya digunakan untuk mengumpulkan *silica pearl* lebih efisien.

2.2.3 Craftable

Banyak barang yang bisa dibuat dalam permainan ini. Untuk keperluan makalah ini, hanya akan dibahas beberapa barang yang berhubungan dengan mengumpulkan sumber daya / *farming*. Sebagai tambahan *turret* juga akan menjadi salah satu barang yang dijelaskan karena akan digunakan sebagai contoh mengumpulkan sumber daya untuk membuatnya.

a. Industrial forge



Gambar 2.2.3a
(Sumber : dokumen pribadi)

Industrial forge adalah sebuah barang yang digunakan untuk membakar metal menjadi metal ingot. Gasoline diperlukan sebagai bahan bakar dari industrial forge. Satu gasoline dapat membakar 1800 metal menjad 900 metal ingot dalam 15 menit.

b. Fabricator



Gambar 2.2.3b
(Sumber : dokumen pribadi)

Fabricator adalah suatu mesin dalam permainan ini. Mesin ini menggunakan gasoline sebagai bahan bakarnya dan dapat menghasilkan produk – produk teknologi. Sama halnya dengan Industrial forge, fabricator juga menggunakan gasoline sebagai bahan bakar.

c. Chemistry bench



Dalam permainan ini, chemistry bench digunakan untuk memproses barang-barang mentah. Untuk dapat dijalankan, chemistry bench perlu dihubungkan dengan generator listrik dan

tetap mengkonsumsi gasoline sebagai bahan bakar. Chemistry bench dapat digunakan untuk membuat semen, spark powder, dan beberapa bahan baku lainnya.

d. Turret



Gambar 2.2.3c
(Sumber : dokumen pribadi)

Dalam permainan ini, base yang kita buat dapat diserang oleh pemain lain. Fungsi Turret adalah untuk menjaga base kita dari serangan pemain lain. Pemain lain akan tertembak secara otomatis jika mendekati base kita. Untuk membuat sebuah turret diperlukan 140 metal ingot, 70 electronics, 50 semen, dan 20 polimer.

III. PEMBAHASAN

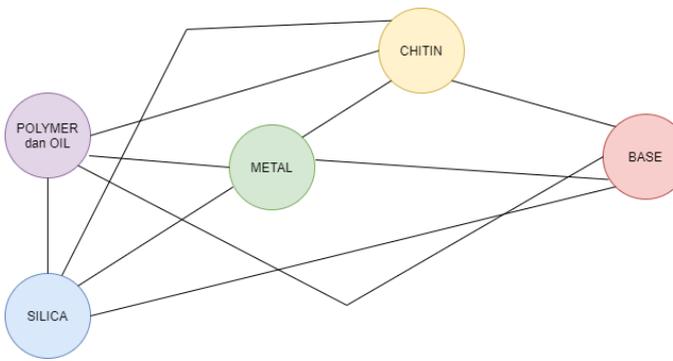
A. Pembentukan graf rute farming

Karena banyaknya sumber daya yang bisa dikumpulkan, untuk makalah ini jenis sumber daya yang akan dikumpulkan terbatas pada sumber daya yang diperlukan untuk membuat turret. Sumber daya tersebut adalah batu, chitin, metal, kayu, silica pearl, dan polimer. Untuk batu dan kayu tidak akan dimasukkan ke dalam rute karena tersedia di semua tempat.



Gambar 3.1
(Sumber : dokumen pribadi)

Gambar di atas merupakan daftar lokasi yang harus dikunjungi untuk bisa mengumpulkan semua sumber daya yang diperlukan. Setiap lokasi memiliki koordinatnya masing masing.



Gambar 3.2
(Sumber : dokumen pribadi)

Node pada graph di atas menggambarkan lokasi yang harus dikunjungi, dan garis garis yang menghubungkannya merupakan jarak dari satu lokasi ke lokasi lainnya. polimer dan Oil dibuat menjadi satu node karena jaraknya berdekatan.

B. Perhitungan jarak antar node

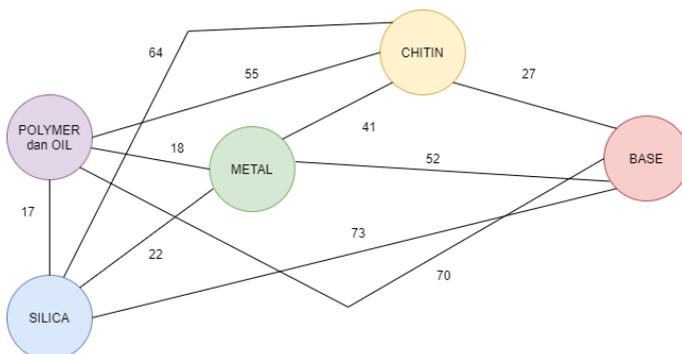
Setelah graf dibentuk, langkah selanjutnya adalah menentukan bobot setiap sisi yang menyatakan jarak antar lokasi. Perhitungan jarak dilakukan dengan rumus jarak antara dua titik.

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

x_2 merupakan koordinat pertama lokasi tujuan dan x_1 merupakan koordinat pertama lokasi awal. y_2 merupakan koordinat kedua dari lokasi tujuan dan y_1 merupakan koordinat kedua dari lokasi asal

Nama Lokasi	Koordinat Lokasi X,Y	Jarak ke base	Jarak ke Chitin	Jarak ke Metal	Jarak ke polimer dan Oil	Jarak ke Silica
Base	29,84	0	27	52	70	73
Chitin	11,64	27	0	41	55	64
Metal	37,32	52	41	0	18	22
polimer dan Oil	34,14	70	55	18	0	17
Silica	51,14	73	64	22	17	0

Tabel 3.1



Gambar 3.3
(Sumber : dokumen pribadi)

Setelah semua jarak dihitung akan terbentuk graf yang setiap sisinya memiliki bobot seperti gambar di atas.

C. Penerapan Traveling Salesman Problem

Setelah Graf yang setiap sisinya memiliki nilai terbentuk, dilakukan perhitungan jarak terpendek. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan metode *bruteforce*, yaitu mencoba semua kemungkinan rute yang mungkin kemudian memilih rute dengan jarak yang terpendek(*bruteforce*). Setelah dilakukan perhitungan dengan komputer, untuk kasus ini rute yang terbaik adalah :

Base ➤ Chitin ➤ polimer dan Oil ➤ Silica ➤ Metal ➤ Base
Dengan total jarak : $27 + 55 + 17 + 22 + 52 = 173$

IV. KESIMPULAN

Graph memiliki banyak sekali kegunaan. Salah satunya adalah memecahkan persoalan mencari rute terbaik. Dengan menerapkan konsep graph dan Traveling salesman problem untuk mengumpulkan sumber daya dalam permainan ARK Survival Evolved, pemain dapat menghemat waktu yang perlu dihabiskan untuk memainkan permainan ini.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung penulisan makalah ini. Terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberi kesehatan dan anugerah kepada penulis untuk bisa menulis makalah ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Dr. Nur Ulfa Maulidevi ST,M.Sc. selaku dosen K4 dan seluruh tim pengajar mata kuliah IF2120. Karena ilmu yang telah diajarkanlah makalah ini bisa dibuat.

Terakhir penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak – pihak yang telah membantu dan memberi saran untuk pengerjaan makalah ini.

REFERENSI

- [1] Munir, Rinaldi, <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Graf-2020-Bagian1.pdf>, diakses 10 Desember 2020
- [2] <https://cbom.atozmath.com/CBOM/Assignment.aspx?q=ts&q1=x%2c27%2c52%2c70%2c73%3b27%2cx%2c41%2c55%2c64%3b52%2c41%2cx%2c18%2c22%3b70%2c55%2c18%2cx%2c17%3b73%2c64%2c22%2c17%2cx%60MIN%60A%2cB%2cC%2cD%2cE%60A%2cB%2cC%2cD%2cE%60false%60false&do=1#PrevPart>, Diakses 10 Desember 2020
- [3] <https://blog.routific.com/travelling-salesman-problem#:~:text=The%20Brute%20Force%20approach%2C%20also,list%20all%20the%20possible%20routes>, diakses 10 Desember 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.

Tangerang, 11 Desember 2020



Helkia Yermia
13519056