

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Menurut Wing (2006) *Computational Thinking* merupakan pendekatan untuk memecahkan masalah, merancang sistem, dan menggunakan dasar konsep komputasi untuk memahami perilaku manusia.

Computational Thinking itu sangatlah penting untuk diajarkan kepada setiap insan untuk belajar bagaimana cara berpikir dari seseorang yang mempelajari *computer science* (Wing 2006), (Nardelli, 2019),(Guzdial et al., 2019), (Mike et al., 2022), (Jou et al., 2021), (Pelánek & Effenberger, 2022), (Hammond et al., 2020), (Zakaria & Iksan, 2020), (Gong et al., 2020), (Apriani et al., 2021),(Ortiz & Pereira, 2021), (Soboleva et al., 2021) .*Computational Thinking* memiliki beberapa kelebihan yaitu, dapat memecahkan masalah yang rumit atau kompleks dengan cara yang sederhana dan efektif, dapat melatih mindset kita untuk berpikir secara logis, kreatif, dan terstruktur, mampu merumuskan masalah dengan menguraikannya menjadi bagian-bagian kecil yang lebih mudah untuk diselesaikan (Setiawan, 2021).

Materi dari *Computational Thinking* yang akan diambil yaitu *Knapsack Problem* dan *Travelling Salesman Problem*. Menurut Coniglio et al. (2021), *Knapsack Problem* adalah salah satu masalah yang paling banyak dipelajari dalam optimasi kombinatorial. *Travelling Salesman Problem* adalah masalah yang populer karena *Travelling Salesman Problem* dapat diterapkan untuk memecahkan masalah dunia nyata (Akhand et al., 2019). Dalam masalah *Knapsack Problem* terdapat contoh seperti harus memilih sejumlah item dengan bobot dan nilai tertentu agar memaksimalkan nilai total dalam batasan kapasitas tertentu. Menurut Murawski dan Bossaerts (2016) berkata bahwa *knapsack problem* merupakan salah satu *non-deterministic polynomial-time (NP) hard*, yang dimana tidak ada algoritma yang dapat menyelesaikannya secara efisien. Serta, terdapat beberapa kemungkinan algoritma yang dapat terjadi dalam sebuah kasus sehingga lebih susah untuk menemukan dan memahami algoritma yang seperti apa yang cukup bagus untuk menyelesaikan *problem* tersebut. Oleh karena itu, dibutuhkan visualisasi yang jelas bagaimana untuk

menyelesaikan *Knapsack Problem*. Contoh penggunaan *Knapsack Problem* yaitu mencari kombinasi barang yang dapat dibawa saat akan pergi berkemah, dan masalah kombinasi lainnya. *Traveling Salesman Problem* juga diperlukan agar dapat memiliki pola berpikir untuk menentukan rute, dan perencanaan jadwal yang baik. Hingga saat ini, masih sedikit kedua masalah tersebut divisualisasikan, apalagi dalam sebuah *Game*.

Konstruktivisme dari Computational Thinking dapat membantu menjadi sebuah media pembelajaran yang cocok, yang dimana dapat menjadi sebuah trend dalam sebuah pembelajaran yaitu Game-based Learning (Lathifah et al., 2023). Oleh karena itu, *problem-problem* tersebut akan direpresentasikan dalam bentuk *Game*. *Knapsack Problem* adalah sebuah masalah dengan item set N , terdiri dari n item j dengan profit P_j dan bobot W_j , serta nilai kapasitas c , yang dimana tujuannya adalah untuk memilih subset dari N seperti bahwa total keuntungan dari item yang dipilih dimaksimalkan dan berat total tidak melebihi c (Kellerer et al, 2004). Traveling Salesman Problem adalah masalah menemukan tur melalui A kumpulan kota tertentu yang meminimalkan total jarak perjalanan (Letchford dan Lodi, 2007).

Menurut Utoyo (2018) menyatakan bahwa *Game* adalah peluang penting untuk meningkatkan pendidikan, bahkan dalam perspektif belajar sepanjang hayat. Menurut Dix (2012) akan lebih menarik dan dimengerti jika suatu problem divisualisasikan menggunakan interaksi langsung dengan user. Diamati bahwa pembelajaran digital lebih baik daripada pembelajaran berbasis tradisional (Nalini, 2020). *Knapsack Problem* (KP) adalah salah satu masalah yang paling terkenal dalam optimasi kombinatorial (Pardalos et al, 2018). Travelling Salesman Problem (TSP) adalah masalah optimasi kombinatorial yang terkenal dan menantang (Jeff Jones & Andrew Adamatzky, 2013). Oleh karena itu, *Knapsack Problem* dan *Travelling Salesman Problem* menjadi materi utama dikarenakan materi yang cukup penting dalam *Computational Thinking* yang nantinya akan divisualisasikan di dalam sebuah bentuk *Game*.

Game ini akan berupa kompetisi antara 2 karakter yang nantinya akan bertanding untuk mencari score tertinggi. Pembelajaran menggunakan sistem kompetitif ini dapat meningkatkan kemampuan (Pareto et al, 2012). Oleh karena itu, game ini akan didesain untuk memiliki lawan main dari *player* yang berupa AI.

AI disini adalah sebagai kompetitor di dalam *game* agar menjadi lebih kompetitif. Permainan kompetitif dapat memiliki hasil positif pada pemain, mengandalkan pengerahan tenaga yang berat,

kesadaran spasial kognitif, pengambilan keputusan di bawah tekanan, dan, menurut definisi, merupakan upaya kolaboratif (Kelly et al, 2021).

Skripsi ini akan berfokus dalam membuat visualisasi materi *Knapsack Problem* dan *Travelling Salesman Problem* pada *Computational Thinking* yang akan dibuat menjadi sebuah *Game*. *Game* ini akan memuat kompetitor yang akan membuat *Game* menjadi lebih menarik lagi karena *Player* tidak hanya bermain sendirian melainkan bermain secara kompetitif melawan AI. Sebagian besar AI hanya bergerak sesuai dengan apa yang sudah didesain oleh pe-desainnya, monoton dan bisa ditebak sewaktu-waktu, oleh karena itu AI tersebut akan didesain untuk melakukan *balancing/adjustment* terhadap *game* tersebut, AI tersebut akan diberikan *delay* terhadap setiap *action* jika *score* AI lebih besar dari *player*.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan Masalah dari skripsi ini adalah:

- Bagaimana peningkatan pemahaman responden terhadap visualisasi *Knapsack Problem* dan *Travelling Salesman Problem* ?
- Bagaimana mengatur performa AI, untuk menjaga *balancing* dalam *Game* yang dimainkan?

1.3 Tujuan

Tujuan dari skripsi ini adalah memvisualisasikan *Knapsack Problem* dan *Travelling Salesman Problem* dalam bentuk *Game* untuk meningkatkan pemahaman dengan *Balancing Artificial Intelligence* sebagai kompetitor *Player*.

1.4 Ruang Lingkup

Ruang Lingkup dibatasi pada:

- *Game* engine yang digunakan adalah Unreal Engine 5.0 Epic Games.
- *Game* tersebut adalah "*Mind Miner*". *Game* ini terletak pada suatu *Terrain* yang berposisi di dalam tanah, *Terrain* ini akan berbentuk seperti *maze* yang terdapat batu-batu yang bisa ditambang untuk mendapatkan batu berharga. Ada beberapa mekanisme dalam *Game* ini :
 - Ketika menambang, akan terdapat posibilitas pada setiap batu berharga.
 - *Player* dapat memilih apakah akan menambang pada tempat yang dilewati dengan menekan tombol *Yes* jika bersedia, dan *No* jika tidak.

- *Player* harus menentukan *best value* batu berharga untuk dapat diangkut ke tempat meletakkan barang.

- Terdapat *Cart* yang dapat membantu *player* untuk membantu mengangkut barang.

Game ini akan berfokus untuk menggunakan materi *Knapsack Problem* untuk *backpack system*, beserta *Cart* yang ada pada game tersebut, dan *Travelling Salesman Problem* untuk mencari jalan yang terbaik untuk mengangkut barang - barang di dalam *Game* ini. *Game* ini juga membutuhkan strategi untuk dapat menang dengan Kompetitor. Terdapat 2 AI :

- AI pertama akan berfungsi sebagai pengganggu *player* dan kompetitor dengan mengejar, dan jika tertangkap maka sebagian barang akan hilang dan dalam keadaan ini yang hilang adalah *item-item* yang memiliki *value* terbaik.

- AI kedua adalah Kompetitor, AI ini memiliki fungsi yang sama dengan apa yang dapat dilakukan oleh *player*. AI akan didesain ulang sehingga AI tidak hanya pasif, yang dimana jika *Score Player* lebih sedikit daripada AI , AI akan di-*set* untuk mendapatkan *delay* di setiap kegiatan yang sedang dilalui agar dapat menyesuaikan permainan. *Game* ini juga akan memiliki beberapa *obstacle* yang dapat terjadi jika *player* atau kompetitor me-*trigger* suatu keadaan :

- Untuk sistem *Terrain* ini akan menggunakan *Travelling Salesman Problem* untuk menjelajahi setiap daerah pada *terrain* tersebut, *Player* harus menentukan titik mana saja yang akan dituju, dan harus kembali pada titik start.

1.5 Metodologi Penelitian

1. Studi Literatur

- a. Teori Mengenai *Knapsack Problem*.
- b. Teori Mengenai *Travelling Salesman Problem*.
- c. Teori Mengenai *Unreal Engine 5*.

2. Perencanaan dan Pembuatan Program

- a. Penyusunan algoritma untuk *Balancing Artificial Intelligence*.
- b. Pembuatan *game*.

3. Pengujian dan Analisis Program

- a. Melakukan uji coba pada *game* yang dibuat dengan mencobakannya pada para Responden menggunakan pre-test dan post-test , apakah para Responden setelah bermain sudah dapat memahami apa itu *Knapsack Problem* dan *Travelling Salesman Problem* dari sebelum bermain

game ini.

b. Melakukan uji coba performa *AI* pada *game* yang dibuat, apakah sudah bisa menjadi kompetitor yang baik, apakah sudah bisa menjadi contoh dalam memecahkan sistem *knapsack*, serta apakah sudah bisa menyeimbangkan *game* ini.

c. Analisa uji coba *AI* pada *game* ini.

4. Pengambilan Kesimpulan

a. Membuat kesimpulan tentang hasil penelitian dari analisa yang sudah dilakukan.

b. Membuat saran untuk penelitian serupa kedepannya.

5. Pembuatan Laporan

a. Pembuatan laporan atas hasil yang diperoleh.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah menghasilkan sebuah visualisasi dari materi *Knapsack Problem* dan *Travelling Salesman Problem* pada *Computational Thinking* yang akan dimuat dalam sebuah *Game*, beserta *Artificial Intelligence* yang dapat mem-*balance* kan keadaan menang dan kalah pada *Game*.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan untuk menyusun skripsi adalah sebagai berikut:

BAB I	: PENDAHULUAN
BAB II	: LANDASAN TEORI
BAB III	: ANALISIS DAN DESAIN SISTEM
BAB IV	: IMPLEMENTASI SISTEM
BAB V	: PENGUJIAN SISTEM
BAB VI	: KESIMPULAN DAN SARAN