

Aplikasi Algoritma Greedy untuk Pemilihan Item pada Permainan Vampire Survivors

Fransiskus Davin Anwari - 13520025
Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jalan Ganesha 10 Bandung
13520025@std.stei.itb.ac.id

Abstract—Vampire Survivors adalah suatu video game di PC yang memiliki tujuan utama untuk bertahan hidup melawan musuh yang datang secara tak terbatas. Untuk bertahan hidup selama mungkin pemain dapat mendapatkan item dan senjata dari mengalahkan musuh yang datang. Pemilihan item yang sesuai dapat memperkuat senjata dan meningkatkan kemungkinan bertahan hidup. Untuk pemilihan item dan weapon maka diperlukan suatu algoritma, salah satu algoritma tersebut adalah menggunakan algoritma greedy. Algoritma Greedy disusun dengan menganalisis interaksi antara item berbeda dengan karakter-karakter tersendiri. Karena kombinasi item dapat menentukan keberlangsungan game maka hal ini sungguh penting dipelajari dan dianalisis agar pemain dapat bertahan hidup. Algoritma yang telah disusun dapat membantu pemain pemula untuk bertahan hidup selama mungkin tanpa pengetahuan yang banyak mengenai game Vampire Survivors.

Keywords—Vampire Survivors; Item; Senjata; Karakter; Kompatibilitas; Greedy

I. PENDAHULUAN

Vampire Survivors adalah sebuah video game pada platform PC yang keluar pada Desember 2021, dengan pemain yang bertambah banyak secara stabil, game rouge like ini terus menarik peminat untuk mencoba. Game ini adalah game rouge-like survival game dimana pemain memiliki tugas hanya untuk bertahan hidup selama mungkin sambil melawan musuh yang datang perombak. Salah satu yang membuat rougelike menarik dimainkan adalah walaupun dalam 1 sesi permainan paling cepat bisa hanya 2 menit, tiap sesi unik dimana pemain mendapat item dan senjata yang berbeda untuk menjalani level tersebut. Hal ini menyebabkan tiap kali pemain memulai game, walaupun map dan karakter yang dimainkan sama, pengalaman yang dirasakan akan unik karena senjata dan item yang didapatkan berbeda.



Gambar 1. Game Vampire Survivors pada Website Penjualan Game Online Steam

Sumber :

https://store.steampowered.com/app/1794680/Vampire_Survivors/

Hal serupa adalah kekuatan yang dimiliki game Vampire Survivors sehingga dapat menarik perhatian banyak pemain game. Konsep game Vampire Survivors simple, dimana kita sebagai pemain harus bertahan melawan monster yang datang secara tak hingga dengan kekuatan yang bertambah seiring makin lamanya waktu kita bermain. Tetapi hal yang unik pada game ini adalah kombinasi senjata dan item yang dapat kita dapatkan. Tergantung dengan karakter yang pemain dapatkan maka pemain dapat memiliki senjata yang unik pada saat game dimulai, tetapi ketika pemain mengalahkan cukup banyak musuh, maka pemain dapat 'level up' dan diberikan pilihan item dan senjata yang dapat mereka ambil. Kombinasi senjata dan item yang spesifik dapat menghasilkan impact yang luas antara sungguh baik atau tidak cocok. Hal tersebut memberikan kedalaman ke game yang dari pandangan luar terlihat seperti game simple.

Sebagai manusia, kita adalah makhluk hidup yang selalu mengejar perkembangan ketika mengerjakan suatu tugas. Hal ini adalah hal yang dimanfaatkan oleh game rouge-like sehingga dapat memakan waktu pemain untuk terus memperpanjang waktu bertahan hidupnya. Untuk membantu para pemain dalam memperbaiki waktunya maka makalah ini dibuat untuk menjajarkan suatu algoritma Greedy yang dapat membantu pemain untuk memilih reward yang didapat ketika level up. Walau dalam jalannya permainan game hal tersebut bukanlah sesuatu yang dapat diajarkan, dimana pemain harus merasakan secara mandiri gimana cara bermain, pemilihan reward ketika level up adalah suatu informasi yang diturunkan sehingga ketika pemain baru memulai bermain mereka dapat

mengetahui kombinasi macam apa yang perlu dituju tanpa menghabiskan waktu banyak untuk menelusuri seluk beluk game.

Algoritma Greedy dapat diimplementasi untuk memilih reward yang diambil ketika pemain mengalami level up. Hal ini diperkuat karena tiap senjata dan karakter memiliki kombinasi yang cocok atau pas untuk tiap karakter. Karena itu dari faktor tersebut kita dapat mengetahui pada setiap situasi yang ada, apalah pilihan yang paling cocok untuk diambil. Algoritma cocok untuk pemain pemula karena tidak mengetahui apa kombinasi yang paling cocok di akhir game, dan karena reward level up adalah suatu hal yang wajib dipilih, maka algoritma greedy cocok untuk menentukan pilihan yang paling baik pada saat itu juga.

II. TEORI DASAR

A. Algoritma Greedy

Algoritma Greedy adalah suatu algoritma pengambilan keputusan yang didasarkan atas kondisi pada saat itu juga pada saat diijarkan pilihan. Pilihan ini diambil tanpa memikirkan masa depan sehingga algoritma greedy tidak akan selalu menghasilkan solusi yang paling optimal.

Algoritma Greedy memiliki berbagai elemen yang menjajarkan berbagai hal penting yang perlu diperhatikan dalam menyusun suatu algoritma greedy. Elemen-elemen tersebut adalah :

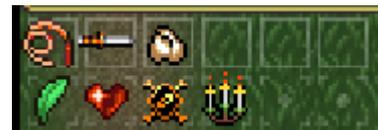
1. Himpunan Kandidat : Himpunan yang berisi semua kandidat solusi dari masalah yang diberikan.
2. Himpunan Solusi : Himpunan yang berisi kandidat solusi yang dipilih sebagai jawaban dari masalah yang diberikan.
3. Fungsi Solusi : Fungsi untuk menentukan jika kandidat solusi sudah memberikan solusi kepada masalah yang diberikan
4. Fungsi Seleksi : Fungsi untuk memilih kandidat solusi sebagai solusi akhir dari permasalahan berdasarkan strategi greedy/
5. Fungsi Kelayakan : Fungsi yang menentukan apakah suatu kandidat layak dimasukkan kedalam Himpunan Solusi.
6. Fungsi Objektif : Fungsi yang mengoptimalkan solusi akhir.

Sesuai dengan namanya, algoritma Greedy memiliki konsep untuk menghasilkan hasil secepatnya dengan faktor penentu tertentu. Karena itu biasanya algoritma Greedy akan menghasilkan hasil yang paling baik pada tahap awal algoritma diimplementasi. Contohnya adalah penggunaan algoritma Greedy pada Knapsack Problem. Knapsack Problem adalah suatu situasi dimana suatu tas perlu dimasukkan dengan berbagai barang yang memiliki harga tertentu. Tetapi tas tersebut hanya dapat menahan berat tertentu sehingga tidak semua barang yang tersedia dapat dibawa dalam tas tersebut. Salah satu algoritma greedy yang dapat dipilih adalah greedy by profit, dimana pemilihan barang yang dibawa berdasarkan

nilai dari barang tersebut. Hal ini walau akan menghasilkan nilai paling besar pada awal, tetapi terdapat kemungkinan bahwa nanti tas akan terlalu berat sehingga tidak dapat menerima nilai yang maksimal karena terdapat barang dengan nilai yang tidak sepadan dengan beratnya. Hal ini menyebabkan bahwa solusi yang didapat tidak selalu solusi paling optimal.

B. Vampire Survivors

Vampire Survivors adalah game rouge-like yang memiliki fokus terhadap kombinasi senjata dan item yang bisa didapatkan oleh pemain. Setiap karakter dalam 1 permainan dapat menggunakan maksimal 6 senjata dan memegang 6 item pada saat yang sama, kunci dari bertahan hidup lama adalah dengan mendapatkan kombinasi item yang sesuai dengan senjata yang dimiliki. Sebab setiap senjata tidak pasti diperkuat dengan setiap item, kecocokan item dan senjata diperlukan agar senjata dapat lebih efektif dalam mengalahkan lawan. Semua senjata juga memiliki kesempatan untuk “evolve” atau berubah jika memiliki kombinasi item yang spesifik. Karena itu pemain tidak dapat memilih item tanpa banyak pikiran untuk bertahan lama.



Gambar 2. Senjata dan Item yang dapat dipegang pada saat yang sama

Sumber : Dokumentasi Penulis

Tiap karakter memiliki kelebihan dan senjata tersendiri yang mereka miliki. Karena itu tiap karakter akan memberikan pengalaman yang berbeda pada saat game dimulai. Selain itu stats yang berbeda juga menyebabkan karakter memiliki senjata yang lebih cocok dengan dirinya dibandingkan dengan karakter lain. Tetapi hal yang paling penting lebih terhadap kombinasi senjata dan item yang didapat pemain.



Gambar 3. Layar Pemilihan Karakter

Sumber : Dokumentasi Penulis

Selain kompatibilitas dengan senjata, tiap karakter juga memiliki kumpulan stats dan kekuatan yang masing-masing berbeda. Hal ini akan menentukan seberapa banyak nyawa yang dimiliki karakter, kesakitan serangan karakter, dan bahkan keberuntungan karakter. Keberuntungan karakter akan memengaruhi pendapatan item dan senjata karakter.

Setiap permainan dimulai karakter pemain akan memiliki 1 senjata tergantung dengan karakternya, dan setiap kali karakter mengalahkan musuh ada kemungkinan musuh akan menjatuhkan experience orb yang akan berfungsi untuk menaikkan level karakter. Setiap kali karakter level up maka pemain akan diberikan pilihan senjata atau item yang dapat pemain pilih untuk digunakan. Setiap kali pemain level up, maka experience yang dibutuhkan untuk naik level selanjutnya akan lebih tinggi, sehingga pemain harus cukup kuat untuk bertahan hidup pada awal game agar tidak kalah pada stage awal.



Gambar 4. Pemilihan Senjata / Item yang pemain dapatkan
Sumber : Dokumentasi Penulis

Selain dengan level up karakter, pemain dapat mendapatkan senjata dan item dari chest yang muncul pada lapangan. Pada setiap saat pemain berhasil mengalahkan musuh, terdapat kemungkinan kecil untuk musuh tersebut untuk menjatuhkan suatu chest. Chest tersebut jika dibuka akan memberikan item dan senjata secara random kepada pemain, tetapi item dan senjata yang diberikan hanyalah yang sudah pemain miliki, sehingga pengambilan chest tidak akan merusak rencana kombinasi barang yang sudah dibuat oleh pemain. Pada setiap chest ada kemungkinan untuk memberikan 1 item, 3 item, dan bahkan hingga 5 item. Status keberuntungan pemain akan membantu mengatur banyak item yang didapat, hal ini akan berbeda untuk tiap karakter.

Tiap senjata memiliki kompatibilitas atau kecocokan yang unik dengan tiap item. Dengan itu berikut terdapat suatu grafik yang menjajarkan tiap senjata dengan item yang kompatibel dengan senjata tersebut. Senjata tertentu memiliki kompatibilitas yang sangat tinggi dengan item tertentu, dimana

ketika pemain memiliki item dan senjata tersebut pada saat yang sama pada saat pemilihan item selanjutnya terdapat kemungkinan dimana senjata tersebut bisa evolve. Kombinasi item dan senjata tersebut dapat dilihat dari grafik berikut yang merupakan kombinasi item dan senjata yang dapat merubah senjata ke wujud selanjutnya.



Gambar 5. Grafik Evolusi Item
Sumber : User [u/Chaser1807](#) di Reddit

Selain mendapat item dan senjata baru, pada saat level up pemain juga dapat mendapat pilihan senjata atau item yang pemain sudah miliki. Jika pemain mengambil pilihan ini maka senjata atau item yang pemain sudah miliki akan menjadi semakin kuat. Hal ini terjadi lebih sering pada akhir game dimana pemain sudah memiliki 6 item/senjata sehingga tidak memungkinkan untuk mendapatkan item/senjata baru. Agar senjata pemain dapat evolve maka level senjata harus maksimal, yang berarti terdapat faktor keberuntungan agar permainan dapat berjalan dengan baik.

III. APLIKASI ALGORITMA GREEDY

Algoritma Greedy adalah bukanlah algoritma yang kekuatan terbesarnya mendapatkan hasil paling optimal. Tetapi hal ini dapat diakali pada kebanyakan waktu dengan merancang berbagai algoritma greedy yang ditentukan oleh faktor-faktor yang berbeda. Dengan cara begitu maka dapat dibuat algoritma greedy yang sekaligus memandang berbagai macam faktor sehingga dapat mendapat solusi yang sedekat mungkin ke solusi optimal.

Maka agar dapat dirancang algoritma greedy maka perlu diajarkan terlebih dahulu elemen-elemen penyusun agar perancangan lebih mudah.

1. Himpunan Kandidat : Pilihan reward yang ditawarkan kepada pemain
2. Himpunan Solusi : Senjata/item yang dipilih pemain.
3. Fungsi Solusi : Fungsi yang menentukan jika senjata/item yang dipilih tidak akan menambah banyak senjata/item menjadi lebih dari 6.
4. Fungsi Seleksi : Fungsi memilih Senjata/item yang akan memberikan penambahan kekuatan paling besar

5. Fungsi Kelayakan : Fungsi yang mengecek jika penambahan item/senjata tidak akan lebih dari space inventory.
6. Fungsi Objektif : Fungsi yang mengoptimalkan bahwa senjata item akan memberikan efek paling besar.

Sebelum merancang algoritma secara keseluruhan, diperlukan pengetahuan dasar akan strategi permainan game. Pada awal game yang pemain ingin lakukan adalah bertahan hidup hingga mencapai tingkat kekuatan yang cukup tinggi. Salah satu hal yang memberikan peningkatan kekuatan paling besar adalah mendapatkan senjata baru. Karena itu strategi greedy yang bisa dibuat adalah “*greedy by weapon variety*”. Strategi ini mengutamakan pemain untuk memilih reward level up yang berupa jenis senjata baru. Maka pemain pada saat diberikan pemilihan akan pertama mencari senjata yang pada saat itu dimiliki. Implementasi strategi tersebut secara kasar seperti berikut

```

function greedyByVariety(R : Pilihan Reward) ->
senjata / item

Deklarasi
I <- Senjata/Item

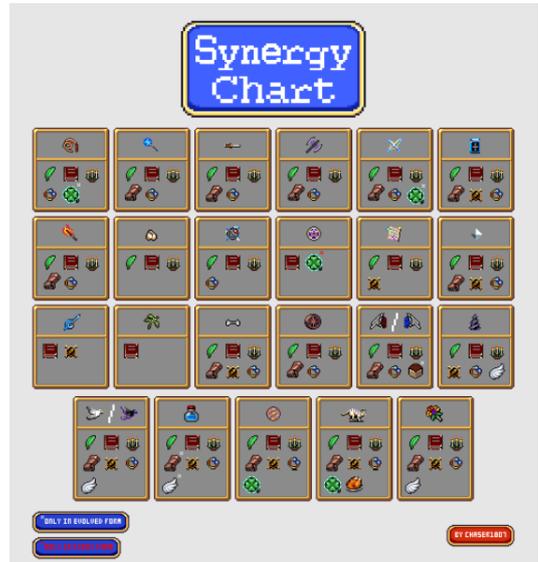
Algoritma
for each I in R:
  if I.type = Weapon then
    if !isInInventory(X) then
      {fungsi mengecek jika senjata sudah dimiliki}
      return I;

```

Strategi “*greedy by weapon variety*” walaupun cukup efektif pada awal game, terdapat banyak faktor yang akan menghalangi strategi tersebut dilakukan. Hal tersebut adalah ketika pada pilihan item tidak terdapat jenis senjata baru untuk diambil. Selain itu karena batas penggunaan hanya 6 senjata, jika pemain sudah memiliki variasi 6 senjata yang berbeda, maka game tidak akan menyediakan pilihan senjata baru lagi. Karena itu pemain antara harus memilih untuk mengupgrade senjata yang sudah dimiliki atau memilih item. Untuk mendapat peningkatan kekuatan paling cepat, maka pemain dianjurkan untuk memilih item baru.

Dengan pemilihan tidak memungkinkan menggunakan strategi “*greedy by weapon variety*” maka pemain berpindah ke strategi “*greedy by item synergy*”. Sama seperti strategi greedy yang sebelumnya, strategi greedy mengutamakan untuk mendapatkan variasi item paling besar dalam pemilihan item. Karena itu dianjurkan pemain untuk mengabaikan item yang sudah dimiliki dan memfokuskan untuk secepatnya mendapat 6 item berbeda. Tetapi strategi ini memiliki perbedaan dimana pemain juga harus memikirkan sinergi antara senjata yang sudah dimiliki dengan item yang akan dipilih sebelum mengambil keputusan.

Seperti dilihat pada Gambar 5, setiap senjata memiliki item yang khusus dipasangkan agar item tersebut dapat evolve, karena itu prioritas utama adalah pemain mendapatkan item yang dapat memberi kesempatan weaponnya untuk evolve. Karena hal ini adalah sesuatu yang tidak sering terjadi karena luasnya jenis item yang bisa didapat, maka dapat merferensi grafik berikut yang menunjukkan sinergi item dengan tiap senjata.



Gambar 6. Grafik Sinergi antara Item dan Senjata
 Sumber : User [u/Chaser1807](#) di Reddit

Ketika pilihan item tidak ada yang akan memungkinkan evolusi, maka item dapat dipilih jika compatible dengan salah satu weapon yang pemain sudah miliki. Secara kasar algoritma dapat digambarkan sebagai berikut.

```

function greedyBySynergy(R : Pilihan Reward) ->
senjata / item

Deklarasi
I <- Item
W <- Senjata pemain
Is <- Himpunan Senjata ( Inventory Weapon pemain )

Algoritma
for each I in R:
  for each W in Is:
    if isEvolveMaterial(W,I) then
      {fungsi untuk mengecek jika suatu item adalah
      evolution material suatu weapon}
      return I;
  for each I in R:
    for each W in Is:
      if isCompatible(W,I) then
        {fungsi untuk mengecek jika suatu item memiliki
        synergy denga suatu weapon}
        return I;

```

Pada saat game sudah sampai ke tahap akhir, dimana inventory pemain sudah penuh atas 6 item dan 6 senjata, kedua strategi yang baru dipaparkan tidak dapat lagi digunakan karena tidak akan muncul item/senjata baru pada reward level up. Maka untuk itu akan diimplementasi strategi greedy yang terakhir yaitu “greedy by evolution”. Strategi “greedy by evolution” akan mencari dari pilihan senjata dan item yang diberikan, senjata yang memungkinkan untuk evolve berdasarkan kumpulan item yang dimiliki oleh pemain. Pertambahan kekuatan yang dirasakan oleh senjata pada saat evolve itu sungguh drastis, karena itu tujuan akhir kita untuk mencapai puncak kekuatan maksimal adalah memiliki sebanyak mungkin senjata yang sudah berubah.

Syarat untuk senjata bisa berubah adalah jika senjata sudah level delapan, hal itu berarti bahwa senjata harus kita dapatkan sebanyak 8 kali dari reward level up, selain itu perlu juga didapatkan item yang berpasangan dengan senjata tersebut. Tetapi berbeda dengan senjata, item tidak perlu dinaikan levelnya jika ingin senjata berubah. Maka pemain dapat memfokuskan semua perhatian untuk menaiki level senjata. Berikut adalah garis kasar dari strategi “greedy by evolution” dalam bentuk algoritma.

```

function greedyByEvolution(R : Pilihan Reward) ->
senjata / item

Deklarasi
I <- Item
W <- Senjata pemain
Is <- Himpunan Senjata ( Inventory Weapon pemain )
Ii <- Himpunan Item ( Inventory Item pemain )

Algoritma
HighestW <- max(R,Is)
{ fungsi untuk mendapatkan senjata yang memiliki level
paling tinggi pada inventory pemain }
if HighestW = Null :
{ jika semua pilihan adalah item }
    return R[0]
{ mengembalikan item yang pertama }
else :
    for each W in R :
        if isEvolvable(HighestW, Ii) :
            return HighestW
        else if W != HighestW:
            if isEvolvable(W, Ii) :
                return W
    return HighestW

```

Ketiga strategi greedy tersebut akan sepenuhnya efektif jika digabungkan menjadi 1 algoritma. Strategi akan disusun dengan kecocokannya dengan tahap game yang dilewati pemain dari awal game hingga akhir game. Dengan menggabungkan ketiga strategi tersebut maka akan terbentuk algoritma greedy yang akan cukup membantu pemain pemula untuk sampai cukup jauh pada game.

Urutan strategi yang dilakukan adalah dimulai dari strategi “greedy by weapon variety”. Strategi ini bagus karena mendapat peningkatan kekuatan yang paling signifikan pada awal game. Selain itu, pemain ingin secepat-cepatnya memenuhi inventory weapon agar bisa secepat-cepatnya mengejar level up senjata.

Strategi yang selanjutnya dilakukan adalah strategi “greedy by synergy”. Strategi ini dilakukan ketika inventory senjata pemain sudah penuh sehingga senjata baru tidak ditawarkan lagi. Tujuan pada strategi ini adalah secepat-cepatnya memenuhi inventory pemain sambil mengambil semua item yang bersinergi baik dengan senjata yang sudah dimiliki pemain. Bagian strategi inilah yang paling tersender kepada keberuntungan sehingga kebanyakan sesi permainan akan ditentukan dari item-item yang didapatkan pada sesi ini.

Jika Inventory pemain secara keseluruhan sudah penuh, maka akan dijalankan strategi terakhir yaitu “greedy by evolution”. Dibandingkan dua strategi yang lain, strategi ini memiliki dampak yang lebih rendah. Hal ini disebabkan karena aspek keberuntungan sudah berkurang secara drastis karena pendapatan upgrade item dan senjata sudah tidak tergantung besar terhadap keberuntungan. Pada fase game ini lebih condong fokus ke kemampuan bermain pemain untuk memperpanjang durasi bermain hingga mendapat banyak kesempatan level up.



Gambar 7. Fase “End Game” ketika senjata dan item sudah didapat sesuai keinginan

Sumber : <https://www.polygon.com/guides/22912530/vampire-survivors-evolution-weapons-combination-chart>

IV. KESIMPULAN

Vampire Survivors adalah game survival rouge-like yang memiliki perhatian banyak ke aspek keberuntungan. Karena itu terkadang terasa sulit dan tidak adil jika pemain tidak berhasil melewati sesi yang sukses karena mendapat barang yang buruk. Tetapi sebenarnya aspek keberuntungan ini dapat dimanipulasi agar pemain dapat lebih sering mendapatkan hasil yang diinginkan.

Algoritma greedy dapat diimplementasi pada masalah ini untuk mengambil keputusan untuk memilih item atau senjata yang diambil pada saat karakter mengalami level up. Karena strategi greedy saja jarang mendapatkan hasil yang paling optimal, maka dapat dilakukan merger atas berbagai macam

strategi greedy dengan faktor-faktor yang berbeda hingga menjadi satu algoritma penuh yang dapat mendapatkan solusi dekat terhadap optimal.

Strategi greedy yang didapatkan dituju untuk mencapai variasi senjata, sinergi antara item dan senjata, dan yang terakhir evolusi senjata. Strategi greedy akan digunakan pada fase permainan yang berbeda dan dilakukan berurutan setelah salah satu strategi yang lain sudah tidak memungkinkan untuk dilakukan.

Strategi yang didapat tidak akan memastikan bahwa semua sesi pemain akan mendapatkan hasil yang sempurna. Melainkan strategi ini akan menghasilkan hasil yang konsisten cukup baik dibandingkan jika permainan dilakukan tanpa banyak pikiran antar pengambilan keputusan. Selain itu strategi ini juga cenderung ditujukan kepada pemula yang belum mengenali seluk beluk game secara rinci untuk membangun pengalaman dan mempelajari cara jalan game.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan syukur sebesar-besarnya kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkatnya yang telah ia berikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan makalah ini dengan tepat waktu. Penulis juga berterima kasih kepada teman-teman dan keluarga penulis atas segala bantuannya dalam bentuk apapun sehingga makalah ini dapat diselesaikan dengan baik. Terima kasih sebanyak-banyaknya juga kepada Bu Masayu Leylia Khodra dan Bu Nur Ulfa Maulidevi selaku dosen pembimbing Strategi Algoritma Kelas 01 dan 02 karena telah memaparkan bahan pembelajaran dengan sangat baik hingga memungkinkan makalah ini terbuat. Terakhir, penulis mengucapkan terima kasih kepada pembaca karena telah membaca makalah ini sampai selesai.

REFERENCES

- [1] Evolution chart , Synergy chart , and Character Ability chart for v0.5.2. Diakses pada 21 Mei 2022, dari https://www.reddit.com/r/VampireSurvivors/comments/um73q9/evolution_chart_synergy_chart_and_character/
- [2] Vampire Survivors guide: Weapon evolutions chart. Diakses pada 23 Mei 2022, dari <https://www.polygon.com/guides/22912530/vampire-survivors-evolution-weapons-combination-chart>
- [3] Rinaldi Munir. 2021. Algoritma Greedy (Bagian 1). Diakses pada 21 Mei 2022, dari [https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Stmik/2020-2021/Algoritma-Greedy-\(2021\)-Bag1.pdf](https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Stmik/2020-2021/Algoritma-Greedy-(2021)-Bag1.pdf)
- [4] Rinaldi Munir. 2021. Algoritma Greedy (Bagian 2). Diakses pada 21 Mei 2022, dari [https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Stmik/2020-2021/Algoritma-Greedy-\(2021\)-Bag2.pdf](https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Stmik/2020-2021/Algoritma-Greedy-(2021)-Bag2.pdf)
- [5] Rinaldi Munir. 2021. Algoritma Greedy (Bagian 3). Diakses pada 21 Mei 2022, dari [https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Stmik/2020-2021/Algoritma-Greedy-\(2021\)-Bag3.pdf](https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Stmik/2020-2021/Algoritma-Greedy-(2021)-Bag3.pdf)

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



Fransiskus Davin Anwari 13520025