

Penerapan Algoritma Greedy dan Teknik Heuristik dalam Penentuan Pembelian *Equipments* pada Game Valorant

Farhan Hafiz - 13520027

Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jalan Ganesha 10 Bandung
13520027@std.stei.itb.ac.id

Abstract— Valorant merupakan sebuah game FPS (*First Person Shooter*) gratis yang dibuat oleh Riot Games untuk sistem operasi Windows. Dengan konsep yang mirip dengan CS:GO (*Counter Strike Global Offensive*). Pada fase pembelian perlengkapan, dibutuhkan perhitungan terhadap uang yang dimiliki pada setiap rondonya sehingga menghasilkan perlengkapan yang efisien dalam permainan tersebut. Salah satu algoritma yang dapat dipakai dalam menentukan pemilihan perlengkapan terhadap uang/cred yang dimiliki adalah Algoritma Greedy dimana algoritma ini akan memilih barang yang termahal yang bisa dibeli oleh pemain setiap rondonya sehingga kemungkinan pemain memenangkan ronde tersebut lebih besar.

Keywords—Greedy, Valorant, Heuristik, Cost, Senjata

I. PENDAHULUAN

Game Online merupakan sebuah wujud perkembangan teknologi pada era globalisasi saat ini. Hampir semua orang sudah pernah mengakses *Game Online*. Hal ini disebabkan mudahnya untuk mengakses *Game Online*, hanya diperlukan sebuah PC (*Personal Computer*) atau pun *SmartPhone* yang terhubung dengan jaringan internet, sudah dapat menikmati *Game Online*. Internet mengubah teknologi komunikasi secara masal, dimana semua orang dari seluruh penjuru dunia dapat terhubung asalkan memiliki akses internet. Menurut Allan, (2005) "Internet pada dasarnya merupakan sebuah media yang digunakan untuk mengefisienkan sebuah proses komunikasi yang disambungkan dengan berbagai aplikasi, seperti Web, VoIP, E-mail". Secara fisik kita memandang internet sebagai alat untuk menghubungkan berbagai jaringan komputer, tapi secara umum internet adalah sebuah sumber daya informasi.

Salah satu game online yang sangat diminati saat ini adalah Valorant. Valorant merupakan sebuah game FPS (*First Person Shooter*) gratis yang dibuat oleh Riot Games untuk sistem operasi Windows. Dengan konsep yang mirip dengan CS:GO (*Counter Strike Global Offensive*), permainan ini hadir dengan dua tim, yaitu lima lawan lima pemain. Perbedaannya yaitu setiap agent atau hero Valorant memiliki skill khusus untuk menambah serunya pertarungan. Pada game ini juga memiliki

banyak pilihan *agent*, senjata, mode permainan, dan *map* yang dapat dimainkan. Valorant kini juga memiliki beberapa turnamen baik di kancah nasional maupun internasional sehingga peminatnya semakin banyak.

Seiring berkembangnya permainan Valorant dan bertambahnya pemain – pemain baru dalam permainan tersebut, dibutuhkan suatu panduan yang dapat diberikan kepada para pemain dalam mengatur strategi dalam permainan ini. Salah satu strategi yang paling penting adalah penentuan pembelian *equipments* pada setiap awal dimulainya ronde. Pada fase pembelian perlengkapan, dibutuhkan perhitungan terhadap uang yang dimiliki pada setiap rondonya sehingga menghasilkan perlengkapan yang efisien dalam permainan tersebut. Salah satu algoritma yang dapat dipakai dalam menentukan pemilihan perlengkapan terhadap uang/cred yang dimiliki adalah Algoritma Greedy dimana algoritma ini akan memilih barang yang termahal yang bisa dibeli oleh pemain setiap rondonya sehingga kemungkinan pemain memenangkan ronde tersebut lebih besar. Selain itu algoritma ini juga akan dipadukan dengan teknik heuristik yang dapat mengeliminasi dan membuat hasil yang diinginkan lebih baik

II. DASAR TEORI

A. Algoritma Greedy

Algoritma Greedy adalah algoritma yang berjalan langkah demi langkah dan di setiap langkahnya akan memilih pilihan yang paling optimal di saat itu dengan harapan akan menghasilkan hasil akhir yang optimal pula.

Singkatnya, algoritma Greedy memilih nilai optimum lokal untuk mencapai nilai optimum global. Algoritma Greedy tidak melihat permasalahan ke depan namun hanya di saat itu saja. Akibatnya, algoritma Greedy tidak akan selalu menghasilkan solusi yang optimal di akhir.

Algoritma Greedy banyak dipakai karena Langkah-langkahnya yang mudah dipahami dan mudah digunakan. Analisis efisiensi Greedy pun lebih mudah dibandingkan dengan algoritma lain, seperti Divide and Conquer. Algoritma Greedy biasanya dipakai untuk persoalan optimasi, karena banyak persoalan yang jika ditelusuri secara detail akan

memakan banyak waktu maka algoritma Greedy dipakai dengan harapan bisa mendapat aproksimasi sedekat mungkin dari solusi optimalnya.

Algoritma greedy selalu menerapkan prinsip “take what you can get now!” pada setiap langkahnya dan berharap pada langkah terakhir akan mendapatkan nilai yang paling maksimal.

Algoritma Greedy mempunyai beberapa elemen yang akan digunakan untuk menentukan langkah-langkahnya :

1. Himpunan Kandidat (C), yaitu himpunan yang berisi elemen – elemen pembentuk solusi.
2. Himpunan Solusi (S), yaitu himpunan yang berisi kandidat – kandidat yang terpilih sebagai solusi dari suatu persoalan.
3. Fungsi Solusi, yaitu Fungsi untuk menentukan apakah himpunan kandidat yang dipilih sudah memberikan solusi
4. Fungsi Seleksi, yaitu fungsi yang digunakan untuk memilih kandidat yang paling memungkinkan mencapai solusi optimal. Fungsi seleksi biasanya memilih nilai terbesar ataupun nilai terkecil dari suatu kandidat.
5. Fungsi Kelayakan, yaitu fungsi yang memeriksa apakah suatu kandidat layak menjadi solusi ataupun tidak. Kelayakan ini diperiksa menggunakan batasan-batasan yang telah ditentukan. Jika layak, maka dimasukkan ke himpunan solusi.
6. Fungsi Obyektif, yaitu fungsi yang memaksimumkan atau meminimumkan nilai solusi.

```
function greedy(C: himpunan_kandidat) → himpunan_solusi
  // Mengembalikan solusi dari persoalan optimasi dengan algoritma greedy
  Deklarasi
    x: kandidat
    S: himpunan_solusi

  Algoritma
    S ← {} // inisialisasi S dengan kosong
    while (not SOLUSI(S)) and (C ≠ {}) do
      x ← SELEKSI(C) // pilih sebuah kandidat dari C
      C ← C - {x} // buang x dari C karena sudah dipilih
      if LAYAK(S ∪ {x}) then // x memenuhi kelayakan untuk dimasukkan ke dalam himpunan solusi
        S ← S ∪ {x} // masukkan x ke dalam himpunan solusi
      end if
    end while
    if SOLUSI(S) or C = {} then
      return S
    else
      write("tidak ada solusi")
    end if
end function
```

Gambar 1 Skema umum Algoritma Greedy. Diambil dari slide perkuliahan IF2211

Algoritma greedy memiliki beberapa kelemahan yaitu tidak beroperasi secara menyeluruh terhadap semua alternative yang ada dan terdapat beberapa fungsi seleksi yang berbeda sehingga harus memilih fungsi yang tepat sehingga sebagian masalah algoritma greedy tidak menghasilkan nilai yang optimal. Namun, algoritma greedy ini disenangi karena Makalah IF2211 Strategi Algoritma, Semester II Tahun 2019/2020 algoritma ini mudah dipahami dan dibuat daripada algoritma lain yang lebih rumit dan cost waktu dari algoritma ini kecil sehingga solusi dapat diperoleh dengan cepat.

B. Teknik Heuristik

Heuristik adalah sebuah teknik yang mengembangkan efisiensi dalam proses pencarian, dengan (completeness). Heuristik adalah suatu perbuatan yang membantu menemukan jalan dalam pohon pelacakan yang menuntut kepada suatu solusi masalah.

Teknik ini dirancang untuk memecahkan persoalan dengan mengabaikan apakah solusi dapat terbukti benar secara matematis. Contoh dari teknik ini termasuk menggunakan tebakan, penilaian intuitif, atau akal sehat. Heuristik mengacu pada teknik memecahkan persoalan berbasis pengalaman, dari proses pembelajaran, dan penemuan solusi meskipun tidak dijamin optimal. Heuristik bukan merupakan sebuah algoritma, melainkan berlaku sebagai panduan. Heuristik mungkin tidak selalu memberikan hasil optimal, tetapi secara ekstrim ia berguna pada pemecahan masalah.

Teknik Heuristik yang baik dapat secara drastis mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah dengan cara mengeliminir kebutuhan untuk mempertimbangkan kemungkinan solusi yang tidak perlu. Selain itu, teknik heuristik yang baik juga dapat membantu sebuah algoritma untuk menemukan solusi yang lebih optimal dan lebih mendekati hasil yang diinginkan. Contoh dari teknik heuristic ini adalah penyelesaian persoalan anagram. Anagram adalah penukaran huruf dalam sebuah kata atau kalimat sehingga kata atau kalimat yang baru mempunyai arti lain. Bila diselesaikan secara exhaustive search, kita harus mencari semua permutasi huruf-huruf pembentuk kata atau kalimat, lalu memeriksa apakah kata atau kalimat yang terbentuk mengandung arti. Teknik heuristik dapat digunakan untuk mengurangi jumlah pencarian solusi. Salah satu teknik heuristik yang digunakan misalnya membuat aturan bahwa dalam Bahasa Inggris huruf c dan h selalu digunakan berdampingan sebagai ch, sehingga kita hanya membuat permutasi huruf-huruf dengan c dan h berdampingan. Semua permutasi dengan huruf c dan h tidak berdampingan ditolak dari pencarian.

C. Game Valorant

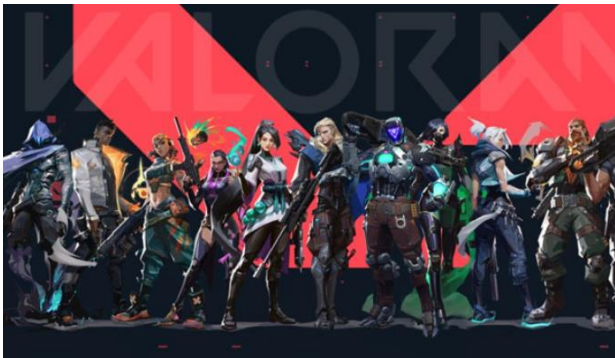
Valorant merupakan sebuah game FPS (First Person Shooter) gratis yang dibuat oleh Riot Games untuk sistem operasi Windows. Dengan konsep yang mirip dengan CS:GO (Counter Strike Global Offensive), permainan ini hadir dengan dua tim, yaitu lima lawan lima pemain. Perbedaanannya yaitu setiap agent atau hero Valorant memiliki skill khusus untuk menambah seruannya pertarungan.

Dalam satu kali permainan, terdiri dari 24 ronde. Dengan masing-masing tim terbagi menjadi attacker dan defender. Attacker adalah tim yang bertugas untuk memasang bom. Sementara tim defender mempunyai tugas untuk mencegah hal tersebut terjadi. Setelah berjalan 12 ronde, kedua tim akan bertukar peran.



Gambar 2 Tampilan Game Valorant

Game ini menyediakan banyak agent yang memiliki role dan skill-nya masing-masing. Tiap pemain dapat memilih agent yang sesuai dengan role-nya. Beberapa role yang tersedia di game ini antara lain duelist, initiator, controller, dan sentinel. Tiap agent memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing dan dapat digunakan sesuai keinginan pemain. Duelist memiliki kemampuan lebih untuk bertarung dalam jarak dekat, Initiator memiliki keahlian untuk menyerang dan membuka perang, Controller mempunyai kemampuan untuk mengatur map, dan Sentinel mempunyai kemampuan sebagai bantuan dengan cara menyembuhkan hingga mengembalikan teman yang mati. Tiap role juga terdiri dari bermacam agent yang memiliki skill yang berbeda-beda pula sehingga ada banyak variasi yang dapat dilakukan oleh pemain.



Gambar 3 Agent pada Game Valorant

Game ini juga menyediakan berbagai map yang dapat dimainkan. Map atau ruang yang dapat digunakan untuk bertanding di Valorant ada tujuh buah. Setiap map punya keunikan dan tantangannya sendiri. Map di Valorant terdiri dari Fracture, Breeze, Icebox, Bind, Haven, Split, dan Ascend. Masing-masing mempunyai denah dan gaya bertarung dengan latar yang berbeda.



Gambar 4 Map pada Valorant

Pemain dapat bergabung ke dalam kelompok Attacker ataupun Defender. Setiap tim beranggotakan 5 pemain. Setiap pemain diharuskan untuk menyelesaikan beberapa misi ataupun melenyapkan kelompok musuh. Permainan ini berlangsung dalam ronde yang pendek dan berakhir apabila pemain terkalahkan ataupun misi telah diselesaikan. Dalam kebanyakan mode permainan, seorang pemain yang kalah harus menunggu sampai ronde permainan selesai untuk dapat berpartisipasi kembali. Dalam permainan ini, pemain dapat membeli senjata dan perlengkapan lainnya pada permulaan dengan menggunakan uang yang didapat berdasarkan performa penyelesaian misi. Pemain yang menyelesaikan misi atau mengalahkan musuh akan mendapatkan uang/cred sesuai yang telah dilakukan. Sebagai tambahan, setiap pemain mendapatkan hadiah uang setiap ronde yang selesai dan tim yang menang akan mendapatkan uang dengan jumlah yang lebih banyak.

Mode yang paling diminati oleh pemain Valorant adalah Competitive Mode. Mode ini merupakan mode dimana setiap tim harus memenangkan 13 ronde dari 24 ronde yang tersedia dalam setiap satu kali permainan. Terdapat dua bagian dalam setiap permainan yang dipisahkan setiap 12 ronde. Setiap 12 ronde, tim akan berganti posisi dari Attacker menjadi Defender maupun sebaliknya. Pada awal ronde yaitu ronde pertama, setiap pemain diberikan uang sebesar \$800 untuk membeli perlengkapan berupa senjata dan skill, sebuah pistol sederhana dan sebuah pisau. Selain itu, setiap pemain pada setiap ronde diberikan nyawa sebesar 100 HP (Health Point). Perlengkapan yang tersedia merupakan senjata dan equipment lainnya. Ronde akan berakhir jika salah satu dari tim berhasil menjalankan objectivenya yaitu Attacker meledakkan spike yang dipasang di tempat pemasangan spike di tempat yang disediakan atau Defender berhasil menjinakkan bom tersebut maupun menahan agar Attacker tidak memasang spike di salah satu tempat pemasangan bom selama satu ronde berjalan (3 menit). Selain itu, setiap tim akan dikatakan memenangkan ronde jika berhasil membinasakan seluruh anggota tim lawan. Pada setiap akhir ronde, tiap pemain akan diberikan uang tambahan berdasarkan performa mereka pada ronde tersebut.



Gambar 5 Gameplay Valorant

Bagian weapon atau senjata dibagi lagi menjadi beberapa jenis yaitu Sidearm, Sub-Machine Gun, Shotgun, Rifle, Sniper, dan Heavy. Sidearm merupakan senjata sejenis pistol yang tidak terlalu efektif dalam pertarungan namun memiliki harga yang sangat murah sehingga hampir selalu bisa dibeli dengan uang yang dimiliki. Heavy merupakan senjata yang cenderung berat saat digunakan dan tidak memiliki akurasi yang cukup baik, namun memiliki peluru yang sangat banyak dapat mengurangi HP musuh dengan sangat cepat. Sub Machine-Gun (SMG) merupakan senjata yang ringan saat dibawa dan dapat menembakkan pelurunya dengan cukup cepat, namun setiap peluru yang mengenai musuh hanya mengurangi sedikit HP musuh. SMG ini efektif dalam pertempuran jarak dekat namun sangat lemah dalam pertarungan jarak jauh. Rifle adalah senjata yang paling diminati pemain Valorant karena tembakkannya yang dapat mengurangi HP musuh dengan cepat dan stabil, namun diperlukan keahlian dalam mengontrol tembakkannya. Senjata ini sangat efektif dalam pertempuran jarak jauh. Sniper merupakan senjata yang sangat mengandalkan pertempuran jarak jauh karena memiliki scope untuk melihat jarak jauh dan memiliki tembakan yang dapat mengurangi banyak HP musuh dalam satu kali tembakan, namun waktu yang dibutuhkan untuk menembak setelah satu tembakan cukup lama sehingga sangat mengandalkan akurasi. Senjata yang dimiliki Attacker dan Defender umumnya sama. Tiap senjata memiliki harga yang bervariasi dimulai dari 200 cred hingga 4500 cred. Selain itu juga terdapat Armor sebagai pelindung pemain yang dibagi menjadi dua berdasarkan kuatnya yaitu light armor dan heavy armor dengan harga masing-masing 400 dan 1000 cred.

Harga masing-masing equipments berupa senjata dan armor dapat dilihat di bawah ini.

Nama Senjata	Jenis	Harga
Classic	Sidearm	0
Shorty	Sidearm	200
Frenzy	Sidearm	400
Ghost	Sidearm	500
Sheriff	Sidearm	800
Stinger	SMG	1000
Spectre	SMG	1600
Bucky	Shotgun	900
Judge	Shotgun	1500
Bulldog	Rifle	2100
Guardian	Rifle	2700
Phantom	Rifle	2900
Vandal	Rifle	2900
Marshal	Sniper	1100
Operator	Sniper	4500
Ares	Heavy	1700
Odin	Heavy	3200
Light Armor	Armor	400
Heavy Armor	Armor	1000

Selain senjata dan armor, juga terdapat skill yang dapat dibeli oleh pemain. Skill pada masing-masing agent memiliki fungsi dan harga yang berbeda. Tiap agent memiliki total tiga skill biasa dan satu ultimate skill. Harga tiap skill yang dapat dibeli pada tiap ronde biasanya berkisar antara 150 hingga 300 cred. Selain itu pula, salah satu pemain juga bisa membeli perlengkapan untuk pemain lain.



Gambar 6 Pembelian pada Game Valorant

III. ALGORITMA GREEDY DAN TEKNIK HEURISTIK DALAM PENENTUAN EQUIPMENTS PADA GAME VALORANT

A. Analisis Masalah dan Rancangan Strategi

Masalah utama dari permasalahan ini adalah memaksimalkan perlengkapan dan membeli perlengkapan yang terbaik berdasarkan jumlah uang yang dimiliki.

Berdasarkan pengalaman pribadi penulis dan melihat pemain-pemain lain, terdapat beberapa hal yang dapat membantu merancang strategi penyelesaian masalah ini. Secara umum, semakin mahal senjata, semakin baik performanya dalam menggugurkan lawan sehingga algoritma greedy cukup cocok dalam menyelesaikan masalah ini. Lalu, ada beberapa senjata yang jauh lebih baik performanya dibandingkan senjata lain dan lebih sering dipakai oleh para pemain dibandingkan senjata-senjata lain, sehingga secara urut, jenis senjata terbaik adalah Rifle, Heavy, Sniper, Shotgun, SMG, dan Sidearm. Para pemain juga cenderung membeli skill terlebih dahulu sebelum membeli senjata, kemudian baru membeli armor.

Dari hal-hal yang telah disebutkan tersebut maka dapat dibuat sebuah rancangan strategi sebagai berikut dengan menggunakan teknik heuristik :

1. Membeli terlebih dahulu skill sebelum membeli hal lainnya.
2. Setelah hal tersebut terpenuhi, maka algoritma greedy dapat dipakai dalam menentukan pembelian senjata dan armor.
3. Pada bagian pembelian senjata, urutan senjata dimulai dari Rifle, Heavy, Sniper, Shotgun, SMG, dan Sidearm
4. Setelah pembelian senjata dilakukan, jika cost masih memungkinkan, maka dilanjutkan ke pembelian armor.
5. Umumnya sidearm dibeli setelah pembelian armor

B. Strategi Greedy

Strategi Greedy dimulai dengan pre-processing yaitu mengurutkan seluruh senjata dimulai dari cost yang paling mahal ke yang paling rendah. Pada setiap langkah, pilih senjata dengan cost yang terbesar dari himpunan barang yang tersedia.

1. Himpunan Kandidat: Himpunan yang terdiri dari seluruh senjata dan armor yang tersedia pada game ini.
2. Himpunan Solusi: Himpunan senjata dan grenade yang dipilih karena memiliki cost maksimum. Himpunan solusi ini maksimal berisi sebuah senjata dan sebuah armor.
3. Fungsi Seleksi: Pilihlah senjata dan armor yang memiliki cost maksimum.
4. Fungsi Kelayakan: Memeriksa apakah jumlah cost dari himpunan solusi yang ada tidak melebihi jumlah uang yang dimiliki pemain.
5. Fungsi Obyektif : Senjata dan armor yang dimiliki memiliki cost maksimum.

Pada fase greedy pembelian senjata, senjata yang selalu menjadi opsi pertama adalah Senjata berjenis Rifle. Jika tidak ada senjata berjenis Rifle yang dapat dibeli karena uang sisa kurang dari cost, maka selanjutnya dilanjutkan ke senjata

berjenis Heavy, Sniper, Shotgun, SMG, dan Sidearm. Setelah satu senjata didapatkan, dilanjutkan ke fase greedy untuk membeli armor karena setiap player hanya dapat membawa sebuah senjata. Untuk melanjutkan ke fase greedy untuk pembelian grenade, pemain minimal harus memiliki uang sebesar 400 cred karena grenade termurah yang dapat dibeli yaitu Light Armor dengan harga sebesar 400 cred. Selanjutnya untuk masuk ke fase pembelian sidearm, maka uang minimal yang harus dimiliki adalah 200 cred karena pistol termurah yaitu Shorty dapat dibeli dengan harga tersebut.

C. Penerapan Strategi Greedy

Contoh permasalahan : Seorang pemain yang berada pada tim Attacker memiliki uang sebanyak 4000 cred.

Penyelesaian masalah :

1. Cost untuk membeli Odin adalah 3200 cred sehingga cukup untuk dibeli. Maka sisa uang yang dimiliki pemain adalah 800 cred.
2. Cek armor, armor yang dapat dibeli adalah light armor seharga 400 cred, maka sisa uang yang dimiliki pemain adalah 400 cred.
3. Cek sidearm, sidearm yang dapat dibeli adalah frenzy seharga 400 cred, maka sisa uang yang dimiliki pemain adalah 0 cred.

Contoh permasalahan : Seorang pemain yang berada pada tim Attacker memiliki uang sebanyak 2000 cred.

Penyelesaian masalah :

1. Cost untuk membeli Ares adalah 1700 cred sehingga cukup untuk dibeli. Maka sisa uang yang dimiliki pemain adalah 300 cred.
2. Cek armor, armor termurah adalah light armor seharga 400 cred sehingga uang tidak cukup untuk membeli armor, maka sisa uang yang dimiliki pemain adalah 300 cred.
3. Cek sidearm, sidearm yang dapat dibeli adalah shorty seharga 200 cred, maka sisa uang yang dimiliki pemain adalah 100 cred.

IV. KESIMPULAN

Algoritma Greedy merupakan salah satu strategi algoritma yang dikhususkan dalam penyelesaian kasus optimasi. Walaupun algoritma greedy tidak selalu menghasilkan nilai optimal, namun algoritma tersebut sering dipakai karena menghasilkan solusi yang cepat dan sering kali mendekati nilai optimal. Algoritma ini dapat digunakan untuk banyak kasus optimasi. Salah satu contoh kasusnya adalah pembelian perlengkapan pada permainan Valorant. Meskipun banyak cara untuk membeli perlengkapan pada permainan ini, namun strategi greedy dapat memberikan salah satu solusi yang mendekati solusi terbaiknya. Dengan membeli perlengkapan termahal yang dapat diakomodasikan oleh uang yang dimiliki pemain, maka semakin besar kemungkinan pemain tersebut menang pada permainan ini karena memiliki perlengkapan yang lebih baik dengan cost yang terbesar. Dengan

memadukan strategi ini dengan Teknik Heuristik, maka akan dihasilkan solusi yang lebih baik lagi dan semakin mendekati solusi optimal.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih serta puji syukur kepada Allah SWT karena berkat kehendak-Nya penulis dapat menyelesaikan pembuatan makalah ini dengan tepat waktu. Terima kasih penulis berikan pada dosen pembimbing mata kuliah IF2211 Strategi Algoritma K-03, Rinaldi Munir. Terima kasih juga kepada seluruh tim dosen IF2211 Strategi Algoritma yang tanpa bimbingannya makalah ini tidak akan pernah terwujud.

Penulis juga berterimakasih kepada seluruh asisten mata kuliah IF2211 Strategi Algoritma yang telah dengan sabar memberi ilmu dan mengoreksi ketika ada yang salah, baik ketika kuis, ujian, atau tugas.

Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi pada pembuatan makalah ini terutama kepada pemilik sumber referensi yang membantu penulis dalam menuangkan pikirannya.

Terakhir, penulis mengucapkan terimakasih kepada seluruh teman dan keluarga yang senantiasa mendukung dan mendoakan selama proses penulisan makalah dan keberjalanan mata kuliah IF2211 Strategi Algoritma.

- [2] <https://www.tek.id/tek/ini-daftar-senjata-dan-harga-di-gim-valorant-b1ZLo9h2X> Diakses pada 20 Mei 2022
- [3] <https://review.bukalapak.com/techno/apa-itu-valorant-115114> Diakses pada tanggal 20 Mei 2022
- [4] <https://www.kincir.com/game/pc-game/valorant-latihan-aim-gameplay-pemula-zIJgHHBhui6q> Diakses Pada 20 Mei 2022

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, 20 Mei 2022



Farhan Hafiz - 13520027

REFERENSI

- [1] Munir, Rinaldi, Diktat Kuliah IF2211 Strategi Algoritma. Bandung: Program Studi Teknik Informatika Institut Teknologi Bandung, 2009