

VARIASI PERILAKU MUSUH MENGGUNAKAN METODE GOAP PADA GAME TOP DOWN SHOOTER

VARIATIONS IN ENEMY BEHAVIOR USING THE GOAP METHOD IN TOP DOWN SHOOTER GAMES

Humaid Zhofranurafi¹, V Nurudin¹, Hanny Haryanto², Sendi Novianto³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro

E-mail: ¹111201912373@mhs.dinus.ac.id, ²hanny.haryanto@dsn.dinus.ac.id,

³sendi.novianto@dsn.dinus.ac.id

Abstrak

Permasalahan variasi perilaku musuh semua game top down shooter masalah sama yang mana hanya sebatas menyerang dan bergerak saja sehingga variasi perilaku masih terbatas. Perilaku musuh juga merupakan sebuah elemen utama yang tidak bisa ditinggalkan dari game karena sangat penting untuk keseruan dalam permainan karena adanya tantangan bagi pemain. Agar perilaku musuh menjadi lebih bervariasi, maka Goal Oriented Action Planning (GOAP) dibutuhkan dengan harapan dapat memberikan variasi perilaku pada musuh. Goal Oriented Action Planning (GOAP) merupakan kecerdasan buatan yang dapat menghasilkan variasi perilaku yang lebih dinamis. GOAP merupakan model yang digunakan untuk merancang perilaku musuh di game yang mempunyai kemampuan untuk membuat keputusan berdasarkan kondisi saat ini dan kondisi dunia. Implementasi GOAP pada penelitian ini menghasilkan perilaku-perilaku yang beragam dan menerapkannya pada jenis musuh yang berbeda yang membuat setiap jenis musuh memiliki variasi perilaku yang masing-masing berbeda satu sama lainnya. Hasil dari evaluasi yang telah dilakukan oleh para responden pada hasil penelitian adalah sebesar 92,2% yang artinya bahwa game Top Down Shooter yang menggunakan metode GOAP untuk variasi perilaku musuh sangat menyenangkan dan membuat setiap aksi musuh menjadi lebih dinamis dalam permainan.

Kata kunci: GOAP, Game Top Down Shooter, Perilaku NPC

Abstract

The problem with variations in enemy behavior in all top down shooter games is still the same, which is only limited to attacking and moving, so variations in behavior are still limited. Enemy behavior is also a main element that cannot be removed from the game because it is very important for the excitement of the game because it provides a challenge for the player. In order for enemy behavior to be more varied, Goal Oriented Action Planning (GOAP) is needed in the hope of providing variation in enemy behavior. Goal Oriented Action Planning (GOAP) is artificial intelligence that can produce more dynamic variations in behavior. GOAP is a model used to design enemy behavior in games that has the ability to make decisions based on current conditions and world conditions. The implementation of GOAP in this research produces a variety of behaviors and applies them to different types of enemies, which makes each type of enemy have a variety of behaviors, each of which is different from the others. The results of the evaluation carried out by respondents in the research were 92.2%, which means that the Top Down Shooter game which uses the GOAP method to vary enemy behavior is very fun and makes every enemy action more dynamic in the game.

Keywords: GOAP, Top Down Shooter Game, NPC Behavior

1. PENDAHULUAN

Game Top Down Shooter pada masa kini sudah dibuat sangat banyak dan jauh lebih baik tetapi permasalahan variasi perilaku musuh semua game top down shooter masihlah sama yang mana hanya sebatas menyerang dan bergerak saja sehingga variasi perilaku masih terbatas. Top Down Shooter merupakan salah satu genre game yang cara bermainnya cukup mudah dimana pemain menembaki musuh dan bergerak ke empat arah dengan bergeser dari atas ke kebawah atau sebaliknya dan dari kiri ke kanan atau sebaliknya. Di komputer, game ini biasanya dimainkan dengan menggerakkan mouse untuk membidik dan menembak serta menekan tombol panah yang ada di keyboard untuk player bergerak berpindah tempat[1].

Perilaku musuh merupakan suatu tindakan atau aktivitas yang dilakukan lawan dari seorang pemain yang bertujuan menghalangi aktivitas pemain dan berusaha mengakhiri aktivitas pemain dalam game. Perilaku musuh juga merupakan sebuah elemen utama yang tidak bisa disingkirkan dari game karena sangat penting untuk keseruan dalam permainan karena adanya tantangan bagi pemain. Dalam hal tersebut, pemain dan game yang dimainkan akan menjadi lebih interaktif karena bagi perilaku musuh membuat pemain harus bermain menggunakan strategi agar bisa mengalahkan musuh dan bagi game akan menambah variasi pada tantangan dalam kesulitan game yang sama[2].

Goal Oriented Action Planning (GOAP) merupakan kecerdasan buatan yang dapat menghasilkan variasi perilaku yang lebih dinamis. Kecerdasan buatan ini mengambil keputusan yang mampu membuat karakter tidak hanya melakukan apa yang akan dilakukan, tetapi juga menentukan bagaimana karakter melakukannya[3].

Ryan Chandra Kusuma pernah melakukan penelitian pada Turn Based Tactics Video Game. Ryan Chandra Kusuma menerapkan AI musuh dengan metode GOAP tanpa extra resource agar bisa menggantikan AI musuh dengan metode FSM (Finite State Machine) dengan extra resource terhadap tingkat kesulitan pada game turn based tactics. Hal ini dilakukan agar pemain tidak melakukan tindakan yang berulang-ulang demi mengalahkan musuh karena perbedaan jumlah resource antara pemain dan musuh yang besar pada tingkat kesulitan dalam game dan agar membuat game lebih strategis dan tidak membosankan. Hasil dari penelitian ini mengatakan pemain lebih puas dengan AI GOAP tanpa extra resource pada game turn based tactics karena lebih realistis[3].

Tujuan dari penelitian ini adalah kontribusi pengetahuan lebih lanjut tentang metode GOAP pada game bergenre top down shooter untuk tujuan memberikan variasi perilaku pada kecerdasan musuh. Dengan musuh yang memiliki perilaku yang bervariasi akan menciptakan aksi yang lebih variatif dan dinamis dan perilakunya tidak hanya sebatas cuma bisa bergerak dan menyerang saja. Hasil dari penelitian ini berupa kecerdasan buatan pada musuh beserta perilaku-perilaku yang dimiliki masing-masing jenis musuh.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian pada penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan diantaranya analisis game, pengumpulan data, teknik analisis data dan perancangan game. Berikut penjelasan tahapan dalam metode penelitian.

2.1 Analisis Game

Game ini bertema top down shooter, dimana setiap pemain harus menyelesaikan semua stage yang ada dalam game. Setiap stage memiliki tingkat kesulitan tertentu dan berbeda untuk dapat menuju stage selanjutnya. Latar pada awal permainan adalah labirin, musuh yang mencari pemain dan juga terdapat karakter yang akan dimainkan oleh pemain. Di dalam game pemain akan menembak musuh dan setiap musuh yang berbeda memiliki variasi perilaku yang berbeda disetiap stage. Pemain harus mengalahkan semua musuh dalam suatu stage agar menang dan dapat melanjutkan stage berikutnya. Berikut ini adalah analisis game:

1. Menggunakan Grafik 2D.

2. Game ini bergenre top down shooter.
3. Interaksi menggunakan Keyboard dan Mouse.

2.2 Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan untuk penelitian ini didapat melalui mengumpulkan referensi-referensi yang mendukung dalam kebutuhan system yang akan dibuat. Referensi dapat diperoleh dari buku, jurnal, maupun artikel online selain itu, juga mengumpulkan data dengan cara melakukan sesi tanya jawab pada para responden untuk melakukan uji coba terhadap penelitian yang telah dilakukan dengan memilih 10 orang di sekitar lingkungan rumah dari berbagai macam usia juga melakukan kegiatan pengamatan mengenai tindakan para pemain yang bermain game. Metode ini akan digunakan saat melakukan pembagian tingkat kemampuan pemain yang nantinya berpengaruh pada tingkat kesulitan musuh NPC yang berbeda-beda.

2.3 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data pada proses pembuatan game top down shooter menggunakan metode kualitatif, yaitu metode pembahasan yang menganalisis serta membahas permasalahan dalam bentuk kalimat atau kata-kata yang kemudian dilakukan analisis guna mendapat kesimpulan. Dalam game top down shooter ini, untuk menganalisis data menggunakan parameter untuk pembuatan game diantaranya yaitu nyawa. Nyawa ini akan menjadi parameter utama dalam game. Hal ini dikarenakan player dalam menyelesaikan stage yang dihadapi demi mengukur seberapa mampu mereka.

2.4 Perancangan Game

Metode yang akan digunakan untuk perancangan game pada penelitian ini adalah Goal Oriented Action Planning (GOAP). GOAP merupakan model yang digunakan untuk merancang perilaku musuh di game yang mempunyai kemampuan untuk membuat keputusan berdasarkan kondisi saat ini dan kondisi dunia. Musuh NPC dalam game ini akan dikategorikan menjadi beberapa kategori agar setiap perilaku musuh memiliki variasi perilaku yang berbeda-beda. Pada game ini ada 3 jenis musuh yang dikategorikan, yaitu musuh jenis normal, jenis elite, jenis boss.

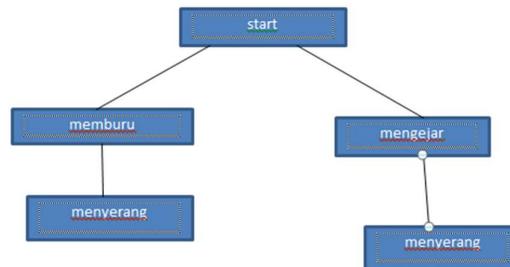
Dalam game ini memiliki kategori musuh seperti yang di atas, yaitu jenis normal, jenis elite, dan jenis boss. Dimana ada tingkat kesulitan pada tiap jenis musuh. Jenis normal memiliki perilaku dengan tingkat kesulitan rendah, jenis elite memiliki perilaku dengan tingkat kesulitan sedang, sedangkan jenis boss memiliki perilaku dengan tingkat kesulitan tinggi. Variasi perilaku musuh sesuai jenisnya diterangkan dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 2. 1 Variasi Perilaku Musuh Sesuai Jenis

Musuh kesulitan (Jenis normal)	Tingkat Rendah	Musuh kesulitan (Jenis elite)	Tingkat Sedang	Musuh Jenis Boss
1. Memburu 2. Mengejar 3. Menyerang 4. Mati		1. Memburu 2. Mengejar 3. menembak dari jarak menengah 4. Mati		1. Memburu 2. Mengejar 3. Menembak dengan peluru pelacak 4. Menyerang 5. Mati

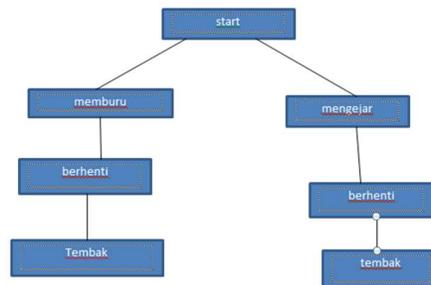
Dari tabel 2.1 setiap jenis musuh akan memiliki variasi perilaku yang berbeda akan menerapkan alur GOAP pada masing-masing jenis karakter musuh sebagai berikut:

1. Musuh jenis normal akan memburu pemain saat permainan dimulai. Jika pemain mendekati musuh jenis normal ini maka musuh akan mengejarnya lalu menyerangnya. Apabila pemain menembak musuh maka musuh akan mati.



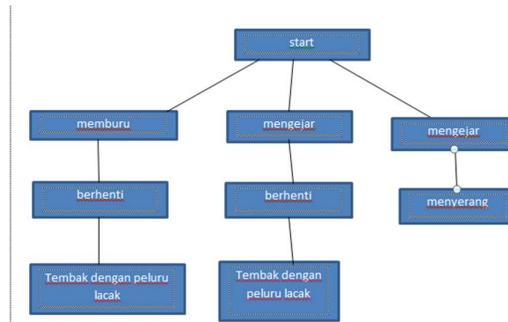
Gambar 2. 1 Alur goal plan Musuh Jenis normal

2. Musuh jenis elite akan memburu pemain saat permainan dimulai. Jika pemain mendekati musuh jenis elit ini dalam radius tertentu, musuh akan menembak pemain. Jika pemain keluar dari jangkauannya, musuh akan mengejar. Bila pemain menembak musuh maka musuh akan mati.



Gambar 2. 2 Alur goal plan Musuh Jenis elite

3. Musuh jenis boss akan memburu pemain saat permainan dimulai. Jika pemain mendekati musuh jenis boss ini dalam radius tertentu, musuh akan menembak pemain dengan peluru pelacak. Jika pemain terlalu dekat dengan musuh, musuh akan menyerang. Jika pemain keluar dari jangkauannya, musuh akan mengejar. Bila pemain menembak musuh maka musuh akan mati.



Gambar 2. 3 Alur goal plan Musuh Jenis boss

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

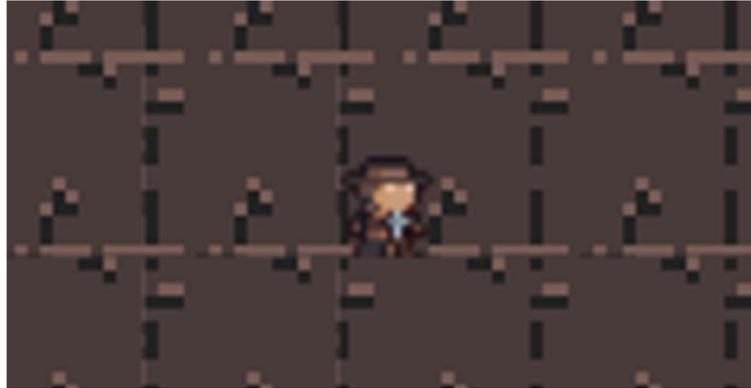
3.1 Implementasi GOAP

Pada rancangan GOAP yang dibuat sebelumnya, akan dilakukan pengujian terlebih dahulu pada NPC musuh. Untuk berpindah dari satu state ke state yang lain ditentukan berdasarkan parameter input berupa jarak dan aksi player serta berdasarkan kondisi dari dunia. Untuk mengetahui aksi yang memungkinkan, musuh akan menyesuaikan kondisi dari dunia dan tujuan yang ingin dicapai. Dalam hal tersebut, aksi akan dimunculkan dan menggunakan parameter yang dimiliki musuh. Aksi yang telah ditentukan akan diproses menggunakan logika dan kondisi musuh saat ini untuk mengambil tindakan selanjutnya yang paling memungkinkan. State yang telah dirancang sebelumnya berjumlah 5 diantaranya memburu, mengejar, menembak, menyerang, dan mati. Fungsi-fungsi tersebut diimplementasikan sebagai berikut:

1. Memburu
Musuh bergerak dari satu tempat berburu ketempat berburu lain setiap beberapa waktu sekali. Selama tidak ada pemain dalam jangkauan kejaran, maka fungsi ini akan terus dijalankan.
2. Mengejar
Musuh mengejar pemain dalam jangkauan kejaran selama dalam jangkauannya. Jika pemain diluar jangkauan, musuh akan berhenti mengejar dan kembali berburu. Bila pemain masih berada dalam jangkauan musuh akan mendekat lalu menyerang atau menembak pemain yang ada di jangkauan tembak.
3. Menembak
Musuh akan menembak pemain yang memasuki jangkauan tembak. Selama pemain masih ada di jangkauan tembak musuh, maka fungsi ini akan terus dijalankan hingga musuh keluar jangkauan tembak.
4. Menyerang
Musuh melakukan serangan pada pemain dan melukainya. Fungsi ini akan dijalankan bila pemain berjarak dekat dengan musuh dan musuh menabrak pemain lalu menimbulkan luka.
5. Mati
Fungsi yang dijalankan bila nyawa musuh habis karena diserang pemain. Musuh dalam kondisi ini akan tersigkirkan dari permainan.

3.2 Penerapan GOAP pada perilaku musuh AI/NPC

Setiap karakter musuh memiliki perilaku yang berbeda-beda. Berikut adalah gambar hasil dari masing-masing perilaku musuh:



Gambar 3. 1 Musuh Jenis Normal

Perilaku musuh jenis Normal hanya memburu dan bergerak menuju tempat berburu yang ditentukan secara acak. Apabila ada pemain dalam jangkauannya, ia akan mengejanya lalu menyerangnya jika sudah dekat.

Tabel 3. 1 Hasil Rancangan State GOAP Musuh Jenis Normal

Perilaku	Jarak ≤ 33	Jarak ≤ 50	Jarak > 50	HP Habis
Memburu	Memburu	Memburu	Memburu	Mati
Mengejar	Mengejar	Mengejar	Memburu	Mati
Menyerang	Menyerang	Mengejar	Memburu	Mati
Mati	Mati	Mati	Mati	Mati

Pada tabel 3.1 diatas merupakan hasil alur goap musuh jenis Normal dari perancangan game. Perilaku musuh jenis Normal ini akan dijalankan berdasarkan jarak antara musuh dengan pemain dan jumlah nyawa musuh.



Gambar 3. 2 Musuh Jenis Elite

Musuh jenis Elite merupakan musuh yang dapat menembak pemain yang berada dalam jangkauan tembak. Sesuai dengan rancangan game yang dibuat, musuh ini dapat memburu, mengejar, menembak dan mati bila nyawanya habis.

Tabel 3. 2 Hasil Rancangan State GOAP Musuh Jenis Elite

Perilaku	Jarak ≤ 24	Jarak ≤ 30	Jarak > 30	HP Habis
Memburu	Memburu	Memburu	Memburu	Mati
Mengejar	Mengejar	Mengejar	Memburu	Mati
Menembak	Menembak	Mengejar	Memburu	Mati
Mati	Mati	Mati	Mati	Mati

Pada tabel 3.2 diatas merupakan hasil alur goap musuh jenis Elite dari perancangan game. Perilaku musuh jenis Elite ini akan dijalankan berdasarkan jarak antara musuh dengan pemain dan jumlah nyawa musuh.



Gambar 3. 3 Musuh Jenis Boss

Musuh jenis boss ini merupakan musuh dengan pola gabungan dan penambahan dari Musuh Jenis Normal dan Musuh Jenis Elite. Musuh boss ini dapat melakukan aksi serangan jarak dekat dan menembak dari jarak jauh terlebih peluru yang ditembakkan akan mengejar pemain selama beberapa saat.

Tabel 3. 3 Hasil Rancangan State GOAP Musuh Jenis Boss

Perilaku	Jarak <= 20	Jarak <=35	Jarak <= 40	Jarak > 40	HP Habis
Memburu	Memburu	Memburu	Memburu	Memburu	Mati
Mengejar	Mengejar	Mengejar	Mengejar	Memburu	Mati
Menembak	Berhenti	Menembak	Mengejar	Memburu	Mati
Menyerang	Menyerang	Mengejar	Mengejar	Memburu	Mati
Mati	Mati	Mati	Mati	Mati	Mati

Pada tabel 3.3 diatas merupakan hasil alur goap musuh jenis Boss dari perancangan game. Perilaku musuh jenis Boss ini akan dijalankan berdasarkan jarak antara musuh dengan pemain dan jumlah nyawa musuh.

3.3 Evaluasi Pengguna

Untuk melakukan penilaian pengguna, kuesioner yang terdiri dari sepuluh pertanyaan dibagikan kepada orang-orang yang pernah bermain game tersebut dan akan dinilai dari angka 1 hingga angka 5.

Angka 1 : Tidak Sama Sekali

Angka 2 : Kurang Menarik

Angka 3 : Cukup Bagus

Angka 4 : Menarik

Angka 5 : Sangat Menyenangkan

Pertanyaan

1. Apakah permainannya menarik?
2. Apakah game ini mudah untuk dimainkan?
3. Bagaimana gameplay game ini?
4. Bagaimana menurut anda tingkat kesulitan setiap stage?
5. Bagaimana pandangan anda mengenai musuh jenis normal?
6. Bagaimana pandangan anda mengenai musuh jenis elite?
7. Bagaimana pandangan anda mengenai musuh jenis boss?
8. Bagaimana kesulitan game ini?
9. Apakah pemain merasa tertantang saat bermain?
10. Apakah permainan ini memuaskan?

Dari pertanyaan diatas, responden diharuskan menjawab 10 pertanyaan dengan memberikan nilai antara 1 hingga 5 melalui sesi tanya jawab di Google Form. Dari sesi tanya jawab tersebut, peneliti mengumpulkan jawaban dari 10 responden dan menyusun hasil jawabnya dalam bentuk table sebagai berikut:

Tabel 3. 4 Tabel Jawaban Responden

		Pertanyaan									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
responden	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	5	4	5	5	5	5	4	4	5	5	5
	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	7	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4
	8	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	9	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	10	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4

Dari tabel diatas, merupakan jawaban dari sesi tanya jawab yang dilakukan oleh responden pada 10 pertanyaan yang telah diberikan. Setiap responden memberikan jawaban pada setiap pertanyaan dari penilaian mereka terhadap hasil penelitian yang telah mereka uji cobakan. Nilai-nilai yang telah didapatkan akan diolah untuk mendapatkan nilai GEQ (Great or Equal) dengan cara menjumlahkan semua nilai yang ada dalam 10 pertanyaan lalu dibagi dengan jumlah pertanyaan akan dijabarkan dengan rumus sebagai berikut:

$$GEQ = \frac{P1+P2+P3+...+Pn}{N}$$

(1)

Keterangan:

GEQ : nilai GEQ

P1 : nilai pertanyaan 1

Pn : nilai pertanyaan ke-?

n ; jumlah pertanyaan

Dari rumus diatas merupakan rumus untuk mendapatkan nilai GEQ. Hasil jawaban dari setiap responden semuanya dihitung dengan rumus diatas untuk mendapatkan nilai GEQ. Berikut nilai GEQ para responden yang telah disusun dalam bentuk table.

Tabel 3. 5 Nilai GEQ Responden

Responden	Nilai GEQ
1	5
2	5
3	4
4	5
5	4,7
6	5
7	4,2
8	5
9	4
10	4,2
GEQ	4,61

Pada tabel 3.5 menjelaskan rata rata hasil dari 10 responden dan total keseluruhan rata rata 10 responden yang bernilai 4,61. Hasil ini didapatkan dari menjumlahkan semua nilai GEQ responden lalu dibagi dengan jumlah responden.

Dari hasil rata-rata nilai GEQ total yang telah ditemukan, presentase hasil dari penelitian ini dapat dihitung untuk mengetahui seberapa bagus hasil penelitian yang telah dibuat. Berikut cara menghitung presentase hasil penelitian:

$$H = \frac{TGEQ}{5} \times 100\%$$

(2)

Keterangan:

H : Hasil Presentase

TGEQ : nilai rata-rata GEQ total

Dari rumus diatas, nilai untuk presentase hasil penelitian adalah 92,2%.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian yang telah dilakukan ini adalah Penggunaan metode Goal Oriented Action Planning (GOAP) pada game Top Down Shooter dapat menghasilkan variasi perilaku musuh. Dimana perilaku musuh tersebut berbeda setiap

musuhnya dan bervariasi juga aksi yang dimiliki setiap musuh. Selain itu, Sistem dapat menghasilkan perilaku musuh secara otomatis berdasarkan kondisi dunia lalu menentukan aksi yang paling memungkinkan terjadi sesuai kondisi musuh yang membuat setiap aksi musuh menjadi lebih dinamis dalam permainan. Hasil dari evaluasi yang telah dilakukan oleh para responden pada hasil penelitian adalah sebesar 92,2% yang artinya bahwa game Top Down Shooter yang menggunakan metode GOAP untuk variasi perilaku musuh sangat menyenangkan.

4.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian serupa dimasa mendatang adalah menambah jenis musuh serta perilaku yang baru untuk game dengan tujuan menambah variasi perilaku musuh.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Andersen, J. Pragantha, and D. A. Haris, "PERANCANGAN GAME TOP DOWN ROGUELIKE SHOOTER 'ARCANA MEMORIES' PADA PC," *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi*, vol. 9, no. 1, Art. no. 1, 2021, doi: 10.24912/jiksi.v9i1.11583.
- [2] U. Nurhasan, "Analisis Perilaku Non Playable Character (Npc) Pada Game Menggunakan Fuzzy Sugeno," *Techno.Com*, vol. 19, no. 3, Art. no. 3, Aug. 2020, doi: 10.33633/tc.v19i3.3477.
- [3] R. C. Kusuma, L. Liliana, and H. Juwiantho, "Penerapan Metode Goal Oriented Action Planning untuk Agent AI pada Turn Based Tactics Video Game," *Jurnal Infra*, vol. 9, no. 2, Art. no. 2, Oct. 2021.