

Pembuatan Game 3D “HOLO-PAC” Dengan Menerapkan Algoritma A*

Hani Hermanto¹, Julian Sahertian², Ratih Kumalasari Niswatin³

^{1,2,3}Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: ¹[*¹Hanihermanto5@gmail.com](mailto:Hanihermanto5@gmail.com), ²[*²JulianSahertian@unpkediri.ac.id](mailto:JulianSahertian@unpkediri.ac.id)

, ³[*³ratih.workmail@gmail.com](mailto:ratih.workmail@gmail.com)

Abstrak – Game merupakan salah satu media hiburan yang sangat digemari oleh semua kalangan, salah satunya game Pac-Man, yang dibuat oleh Toru Iwatani pada tahun 1980, dengan permainan mengumpulkan poin di dalam labirin serta menghindari musuh yang berada di dalam permainan, tentu di dalam permainan Pac-Man terdapat kecerdasan buatan yang bergerak secara tidak beraturan (Random), oleh karena itu penulis membuat sebuah game dengan menerapkan algoritma A* terhadap karakter musuh, dan itu membuat permainan akan lebih berbeda karena karakter musuh akan bergerak secara teratur menuju karakter pemain. Metode yang akan digunakan dalam penulisan ini yaitu metode pengembangan sistem multimedia. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat NPC ghost dari game Pac-man ini menjadi lebih responsive terhadap karakter pemain (player). HOLO-PAC adalah game first-person labirin dengan fitur pengumpulan poin dan menghindari NPC musuh. Penggunaan algoritma Astar pada NPC membuat pergerakan mereka lebih teratur, menantang pemain untuk strategis menghindari musuh dan mengumpulkan poin dalam tingkatan game yang berbeda.

Kata Kunci— Game, Algoritma, A*, Pac-Man

1. PENDAHULUAN

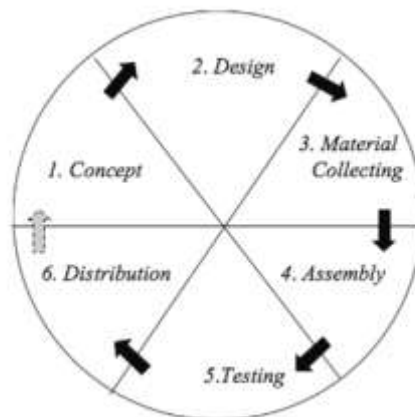
Permainan merupakan salah satu bentuk hiburan yang populer di seluruh dunia. Varian permainan mencakup berbagai jenis dan tingkat kompleksitas, mulai dari yang sederhana hingga yang memerlukan strategi yang matang. Permainan dapat dinikmati secara perorangan atau dalam kelompok, serta dapat dimainkan melalui berbagai perangkat, seperti komputer, konsol permainan, atau ponsel pintar. Selain memberikan hiburan, permainan juga dapat memberikan manfaat tambahan, seperti meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, logika, dan konsentrasi, sambil membantu meningkatkan keterampilan sosial. Dengan demikian, permainan menjadi salah satu bentuk hiburan yang memberikan manfaat signifikan bagi semua orang [10].

Perkembangan game dari masa kemasa sangat pesat, akhirnya timbul istilah *developer game*, sehingga dengan adanya *developer game*, game akan menjadi lebih menarik dari segi cerita, disain karakter dan mekanisme dalam game, salah satunya yaitu Pac-Man. Kemunculan awal Pac-Man pada tahun 1980 yang diciptakan oleh perancang video game Toru Iwatani, dengan permainan bergenre arcade. Game Pac-Man sangat mudah untuk dimainkan, oleh karena itu game ini masih banyak digemari saat ini, dengan meningkatnya jumlah *developer game* yang mengembangkan game ini. Mekanisme permainan Pac-Man adalah mengumpulkan poin berbentuk titik dan juga terdapat NPC *ghost* musuh, sehingga membuat daya tarik tersendiri dari game tersebut. Dengan adanya NPC *ghost* yang mengejar karakter pemain membuat permainan bertambah seru. NPC *ghost* dalam game tidak bergerak secara acak, melainkan diprogram dengan kecerdasan buatan (AI). Meskipun demikian, kecerdasan buatan pada NPC *ghost* tersebut masih dianggap belum sempurna karena gerakan mereka terasa tidak teratur, cenderung acak. Untuk menambah tingkat kesulitan dalam permainan Pac-man, kecepatan gerakan NPC *ghost* ditingkatkan.

Implementasi algoritma A* pada permainan Pac-Man memberikan hasil yang lebih baik daripada algoritma lainnya, seperti Dijkstra. Disebutkan bahwa kemampuan ghost dengan kecerdasan buatan menggunakan algoritma A* dapat menemukan pemain (player) secara lebih akurat dan efektif [1]. Hasil perbandingan antara algoritma Dijkstra dan A* menunjukkan bahwa A* memberikan skor (score), waktu, dan kesehatan (health) yang lebih tinggi [2]. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa algoritma A* memiliki kinerja yang lebih baik dalam konteks permainan Pac-Man jika dibandingkan dengan algoritma lain yang diuji. Ide pengembangan permainan Pac-Man dengan menggunakan Unity Engine dan menerapkan algoritma A* merupakan langkah yang menarik dan berpotensi meningkatkan kualitas permainan. Dengan memanfaatkan Unity Engine dapat membangun lingkungan permainan yang visual menarik dan responsif. Penerapan algoritma A* dapat memberikan kecerdasan buatan pada NPC *ghost*, sehingga mereka dapat mengejar pemain dengan cara yang lebih efisien dan menantang.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang akan digunakan yaitu metode pengembangan sistem multi media oleh Luther-Sutopo. Metode tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut; proses pengembangan game melibatkan beberapa langkah kritis. Dimulai dari tahap konsep yang melibatkan pembuatan judul game untuk menarik pemain, dilanjutkan dengan perancangan antarmuka, desain karakter, dan pembuatan flowchart [3]. Tahap pengumpulan bahan mencakup audio, gambar, video, dan animasi. Setelah itu, tahap pembuatan melibatkan pengkodean dan pembuatan objek game. Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa hasilnya sesuai dengan harapan, dan akhirnya, distribusi dilakukan untuk mengimplementasikan game yang telah selesai. Keseluruhan proses ini penting untuk menciptakan pengalaman bermain yang baik dan memastikan kualitas game yang dihasilkan.



Gambar 1. Metode Pengembangan Sistem Multimedia

2.1 ANALISA DAN PEMODELAN SISTEM

Pada disain rancangan menggunakan format GDD (Game Disain Dokumen) yang berisi :

- 1) Judul dan Logo Game



Gambar 2. Logo Game

- 2) *Game overview*

- a) *Konsep Game*: Game yang akan dikembangkan adalah game labirin di mana pemain harus mengumpulkan poin untuk menyelesaikan permainan. Terdapat NPC ghost yang bertindak sebagai musuh bagi pemain.
- b) *Target User*: Game ini ditujukan untuk semua usia, sehingga dapat dinikmati oleh berbagai kalangan tanpa batasan umur.
- c) *Genre*: Game ini memiliki genre *maze* yang terinspirasi oleh game arcade Pac-Man. Seperti Pac-Man, pemain harus mengumpulkan skor untuk melanjutkan permainan.

Dengan demikian, game ini dirancang sebagai permainan labirin dengan tantangan mengumpulkan poin, disertai dengan keberadaan NPC ghost sebagai elemen musuh. Target pengguna yang luas, mencakup semua usia, menjadikan game ini dapat dinikmati oleh berbagai kalangan.

- 3) *Gameplay dan mekanik*


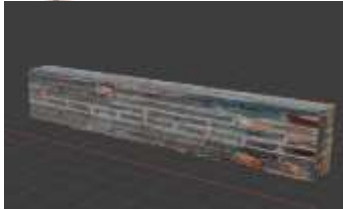
- a) *Gameplay*: Game ini terdiri dari beberapa tahap yang harus dilewati oleh pemain dengan mengumpulkan skor. Setiap tahap memiliki musuh yang akan mengejar pemain, dan jika pemain menyentuh musuh, pemain akan gagal dan harus mengulang dari titik terakhir.^[4]
- b) *Mekanik*:
Pergerakan Game: Pemain dapat menggerakkan karakternya ke segala arah selama masih berada di jalur permainan.
- c) *Objek*:

Objek yang Berinteraksi: Terdapat objek yang dapat berinteraksi dengan pemain dan memberikan dampak pada karakter pemain.

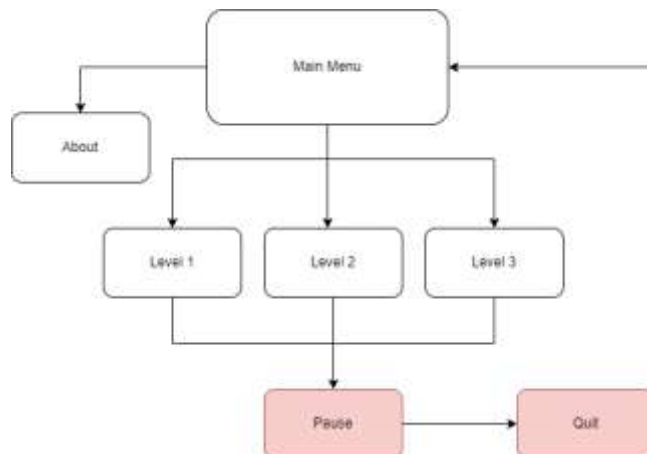
- d) Objek yang Tidak Berinteraksi: Ada objek yang tidak dapat berinteraksi dengan pemain, dan tidak memberikan dampak jika karakter pemain bersentuhan dengan objek tersebut.

Dengan demikian, pemain harus mengumpulkan skor, menghindari musuh, dan berinteraksi dengan objek-objek tertentu dalam permainan. Mekanik pergerakan dan interaksi objek menjadi elemen kunci dalam pengalaman bermain game ini.

Tabel 1. Objek dalam *Game*

No	Keterangan	Interaksi	Tidak Interaksi	Gambar
1	Nama : Buah Buah ini akan dapat berinteraktif terhadap pemain, dengan cara disentuh oleh pemain dan juga pemain harus mencari semua buah agar dapat menyelesaikan permainan.	✓		
2	Nama : Tembok Keterangan: Objek tembok ini akan menjadi pembatas jalan, pemain tidak dapat melewati objek tembok.		✓	

e) *Screen flow*



Gambar 3. *Screen Flow*

Dalam game ini, tampilan awal menampilkan main menu dengan beberapa tombol, termasuk *About*, *Level 1*, *Level 2*, *Level 3*, dan *Quit*.

- 1) *About*: Pemain dapat melihat informasi tentang game dengan menekan tombol *About*.
- 2) *Level 1*, *Level 2*, *Level 3*: Tombol ini memungkinkan pemain masuk ke dalam permainan dengan tingkat kesulitan yang sesuai.
- 3) *Quit*: Menekan tombol *Quit* akan mengakhiri permainan dan keluar dari aplikasi. Selain itu, terdapat opsi pengaturan game (*Game Options*) di mana pemain dapat mengontrol pengaturan SFX dan BGM (*Sound Effects* dan *Background Music*) selama permainan, memungkinkan pemain untuk mengatur apakah efek suara dan musik latar akan aktif atau tidak.

f) *Story* dan Karakter



1) **Story:**

Cerita berfokus pada seekor kucing yang sedang mencari temannya melalui labirin. Di dalam labirin tersebut, pemain harus menghadapi musuh dan menghindarinya. Pemain juga dituntut untuk mengumpulkan poin sebagai syarat untuk melewati labirin.

2) **Game World:**

Desain tempat dalam game bervariasi tergantung pada levelnya. Setiap level mencerminkan tingkat kesulitan yang berbeda dengan menghadirkan musuh-musuh yang semakin menantang. Labirin yang ditampilkan dalam permainan menciptakan atmosfer yang memerlukan pemain untuk menemukan jalan keluar dari setiap labirin yang dihadapi [5].

Tabel 2. Karakter

No	Nama	Keterangan	Gambar
1	Karakter Utama	Karakter akan mengumpulkan poin didalam permainan untuk menyelesaikan beberapa <i>stage</i> didalam permainan.	
2	Karakter NPC	Karakter NPC, jika karakter pemain menyetuh karakter NPC, pemain akan langsung kalah dan mengulangi permainan.	

2.2 PENERAPAN ALGORITMA A*

Algoritma A* melakukan traversing simpul per simpul untuk menemukan lintasan terpendek pada graf. Dengan menghitung dan menyimpan jarak lintasan pada setiap iterasi, A* menggunakan pendekatan heuristik untuk efisien mencari solusi optimal. Berikut penghitung taksiran nilai dari suatu simpul yang telah dilalui, sebagai berikut :

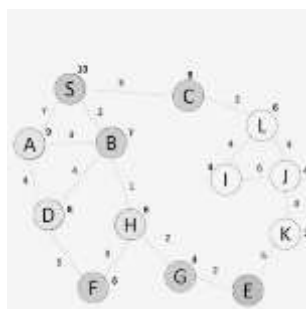
$$F(n) = G(n) + H(n) \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

F(n) = akumulasi dari jarak titik awal ke jarak titik akhir

G(n) = jarak dari titik awal

H(n) = jarak dari titik akhir



Gambar 4. Contoh *Study Kasus AStar*

Tabel 3. Perhitungan

OPEN LIST	
S-C	F(C)=3+8=11
S-A	F(A)=7+9=16
S-B	F(B)=2+7=9
B-A	F(A)=2+3+9=14

OPEN LIST	
B-D	$F(D)=2+4+8=14$
B-H	$F(H)=2+1+6=11$
H-F	$F(F)=2+1+3+6=12$
H-G	$F(G)=2+1+2+3=8$

Tabel 4. Hasil

CLOSE LIST		
S	10	A
B	9	S
H	11	B
G	8	H

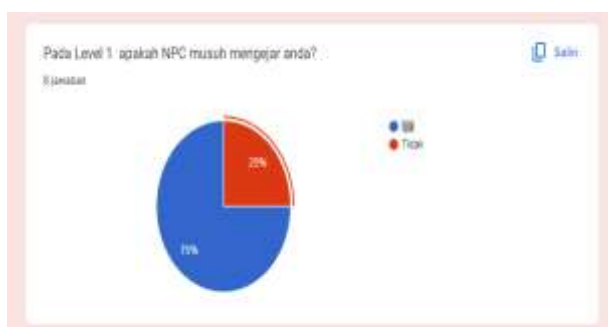
2.3 UJI COBA GAME

Penulis saat ini tengah melakukan uji coba implementasi game untuk memastikan bahwa tidak ada masalah yang muncul selama permainan berlangsung. Uji coba ini membantu identifikasi potensi bug atau glitch yang perlu diperbaiki sebelum game dirilis secara lebih luas.

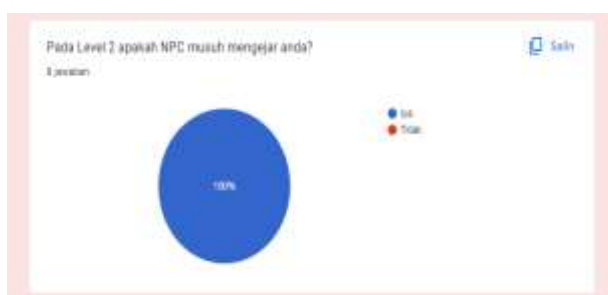
Tabel 5. Uji Coba

TESTING	HASIL
Player mampu bergerak	Berhasil
Musuh bergerak mengejar player	Berhasil
Sistem pengumpulan poin yang ditentukan	Berhasil
Sistem player kalah	Berhasil

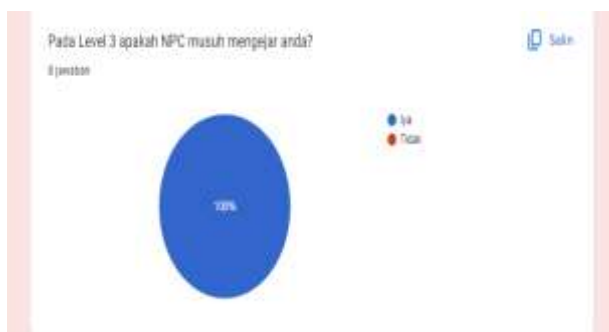
Dalam tahap ini penulis mengumpulkan pendapat tentang permainan yang di kembangkan, dengan melakukan distribusi game ke dalam suatu kelompok game, dari beberapa responden tersebut yang mencoba game “HOLO-PAC”.



Gambar 5. Uji Coba level 1 Terhadap Responden



Gambar 6 Uji Coba level 2 Terhadap Responden






Gambar 7 Uji Coba level 3 Terhadap Responden

Dengan demikian pengumpulan data dilakukan dari kelompok yang memiliki pengetahuan tentang game, sehingga hasil survey yang didapat mencerminkan pandangan mereka yang berpengalaman dalam dunia game.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Game "Holo-Pac" berhasil mengaplikasikan algoritma A* dalam konteks permainan maze. Pemain harus melewati labirin dan mengumpulkan poin, sementara NPC musuh menggunakan algoritma A* untuk mengejar atau menghalangi pemain [6]. Ini menciptakan pengalaman bermain yang menantang dengan kecerdasan buatan pada NPC. Konsep permainan "Holo-Pac" adalah pemain harus mengumpulkan poin di setiap labirin, dengan setiap labirin memiliki jumlah poin tertentu yang harus dikumpulkan. Terdapat musuh atau NPC yang mengejar pemain di dalam labirin, dan setiap level labirin memiliki musuh yang berbeda, baik dari jumlah NPC maupun kecepatan mereka. Pemain hanya dapat menghindari NPC, dan menyentuh NPC akan menyebabkan kekalahan langsung, tanpa opsi untuk menyerang musuh [7].

Tabel 6. Karakter Dalam *Game*

Nama	Gambar	Penerapan Karakter
Player		Karakter player berhasil diterapkan di dalam game yang dapat berjalan ke kiri, kanan, maju, dan mundur.
Slime		Karakter berhasil di terapkan di dalam game yang dapat bergerak sesuai titik yang sudah di tentukan
Big Zombie		Karakter berhasil di terapkan di dalam game yang dapat bergerak sesuai titik yang sudah di tentukan

Zombie		Karakter berhasil di terapkan di dalam game sebagai NPC yang terdapat algoritma A star dan dapat mengejar pemain
--------	---	--

4. SIMPULAN

Game merupakan bentuk hiburan yang sangat diminati oleh berbagai kelompok usia, salah satunya adalah game klasik Pac-Man yang dibuat oleh Toru Iwatani pada tahun 1980. Permainan ini melibatkan pemain dalam tugas mengumpulkan poin di dalam labirin sambil menghindari musuh yang bergerak secara acak. Dalam pengembangan game baru yang disebut HOLO-PAC, penulis memutuskan untuk meningkatkan tingkat tantangan dengan menerapkan algoritma A* pada karakter musuh, atau yang disebut NPC ghost. Hal ini bertujuan untuk membuat pergerakan NPC ghost menjadi lebih teratur dan responsif terhadap pemain. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pengembangan sistem multimedia.^[8]

Tujuan utama dari penelitian ini adalah menciptakan NPC ghost yang berperilaku lebih responsif terhadap pemain. Dengan menerapkan algoritma A*, NPC ghost diharapkan dapat bergerak dengan pola yang lebih terstruktur, menantang pemain untuk merencanakan strategi dalam menghindari musuh dan secara simultan mengumpulkan poin dalam berbagai tingkatan permainan. Secara keseluruhan, HOLO-PAC adalah game first-person labirin yang tidak hanya menonjolkan fitur pengumpulan poin dan menghindari NPC musuh, tetapi juga menghadirkan tingkatan permainan yang berbeda dengan menggunakan algoritma A* untuk meningkatkan kecerdasan buatan NPC ghost.^[9]

5. SARAN

Penulis memberikan saran untuk meningkatkan permainan dengan memungkinkan mode permainan dua pemain. Dengan adanya mode ini, algoritma A* dapat diimplementasikan untuk membandingkan jarak yang lebih dekat antara dua titik tujuan yang masing-masing terkait dengan pemain pertama dan kedua. Hal ini tidak hanya akan menambah dimensi kompetitif dalam permainan, tetapi juga memungkinkan pemain untuk bersaing langsung satu sama lain dalam mencapai tujuan mereka. Dengan demikian, mode dua pemain dapat menjadi tambahan yang menarik dan meningkatkan kompleksitas strategi dalam permainan HOLO-PAC.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aditama, D., Fahriani, N., & Devi, P. A. R. (2018). Pencarian Jalur Terpendek Menggunakan Algoritma A* Dalam Permainan Pacman. *Journal of Computer Science and Informatics Engineering (J-Cosine)*, 2(2), 135-142.
- [2] Ramadhan, A. W. R., & Udjulawa, D. (2020). Perbandingan Algoritma Dijkstra dan Algoritma A Star pada permainan Pac-Man. *Jurnal Algoritme*, 1(1), 12-20.
- [3] Halim, B., Brades, K., & Udjulawa, D. (2018). *PENERAPAN ALGORITMA A STAR DAN FUZZY LOGIC SUGENO PADA GAME PAC-MAN*.
- [4] Binanto, I. 2010. *Multimedia Digital Dasar Teori dan Pengembangannya*. Yogyakarta: Andi Offset.
- [5] Septian, B. D. (2020). Pembuatan Game The Legend Of Timun Mas Dengan Menggunakan Unity. Skripsi. Teknologi Informasi dan Komunikasi, Teknik Informasi, Universitas Semarang, Semarang.
- [6] Badri, F., & Al Habib, M. F. (2020). Implementasi algoritma A*(A Star) pada NPC (non-playable character) game pacman menggunakan game engine unity 5 berbasis android. *Tek. Eng. Sains J*, 4(2), 49.
- [7] Safira, L., Harsadi, P., & Harjanto, S. (2021). Penerapan Navmesh Dengan Algoritma A Star Pathfinding Pada Game Edukasi 3d Go Green. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIKomSiN)*, 9(1), 17-26.
- [8] Krisdiawan, R. A., Ramdoni, R., & Permana, A. (2020). Rancang bangun game treasure of labyrinth dengan algoritma backtracking berbasis android. *Nuansa Informatika*, 14(1), 46-55.

- [9] Krisdiawan, R. A., Fitriani, A., & Budianto, H. (2022). Penerapan Algoritma Recursive Backtracking Sebagai Maze Generator Pada Game Labirin Aksara Sunda. *Media Jurnal Informatika*, 14(1), 31-42.
- [10] gus asrori Andre, A., Fernando, A. Y., & Nuraisa, A. F. R. (2023, January). Pembuatan Game Petualangan Matematika Menggunakan Algoritma A* Dan Random Number Generator. In *STAINS (SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI & SAINS)* (Vol. 2, No. 1, pp. 413-418).