

Azhar Chronicles: Desain Gameplay Berbasis Eksplorasi dan Strategi dalam Dunia Labirin

**Akhmad Faizal Ferdianto¹, Kautsar Quraisy Al Hamidy², Alhubul Austad Ramadan³,
Fatwa Al Khair⁴, Dr. Fresy Nugroho, M.T⁵, Ahmad Fahmi Karami⁶**

Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

e-mail: 220605110137@student.uin-malang.ac.id¹, 220605110162@student.uin-malang.ac.id²
220605110003@student.uin-malang.ac.id³, 220605110003@student.uin-malang.ac.id⁴, fresy@ti.uin-malang.ac.id⁵ afkarami@ti.uin-malang.ac.id⁶

Kata Kunci:

Game Labirin, Depth First Search (DFS), Maze Generation, Warior Game, Unity

Keywords:

Maze Game, Depth First Search (DFS), Maze Generation, Warrior Game, Unity 3D.

ABSTRAK

Permainan berbasis labirin telah menjadi salah satu genre game yang menarik perhatian karena kemampuannya menggabungkan eksplorasi dan strategi untuk menciptakan pengalaman bermain yang menantang. Penelitian ini membahas pengembangan The Azhar Chronicles, sebuah game bertema labirin yang dirancang menggunakan Unity, dengan fokus pada mekanika permainan, desain algoritmik, dan keterlibatan pemain. Game ini memanfaatkan algoritma seperti recursive backtracking dan A untuk menghasilkan labirin unik dan dinamis, serta mengintegrasikan elemen strategi yang memungkinkan pemain mengambil keputusan kritis. Selain sebagai hiburan, permainan ini dirancang untuk meningkatkan kemampuan kognitif seperti kesadaran spasial, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan. Dengan memadukan eksplorasi dan strategi, The Azhar Chronicles menawarkan nilai edukatif dan hiburan, menjadikannya relevan dalam konteks pendidikan dan penelitian. Studi ini memberikan wawasan tentang potensi game berbasis labirin sebagai media untuk pembelajaran dan pengembangan kognitif di era digital.

ABSTRACT

Maze-based games have become a popular game genre due to their ability to combine exploration and strategy to create challenging gameplay experiences. This study examines the development of The Azhar Chronicles, a maze-themed game designed using Unity, with a focus on game mechanics, algorithmic design, and player engagement. The game utilizes algorithms such as recursive backtracking and A to generate unique and dynamic mazes, and integrates strategic elements that enable players to make critical decisions. Beyond entertainment, the game is designed to enhance cognitive abilities such as spatial awareness, problem-solving, and decision-making. By combining exploration and strategy, The Azhar Chronicles offers both educational and entertainment value, making it relevant in both educational and research contexts. This study provides insight into the potential of maze-based games as a medium for learning and cognitive development in the digital age.



This is an open access article under the CC BY-NC-SA license.

Copyright © 2023 by Author. Published by Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

PENDAHULUAN

Pengembangan game telah mengalami kemajuan pesat dalam beberapa tahun terakhir, tidak hanya sebagai bentuk hiburan semata, tetapi juga sebagai alat untuk pendidikan, pengembangan kognitif, dan bahkan terapi. Salah satu genre game yang tetap menarik perhatian dalam komunitas pengembang dan budaya permainan adalah game berbasis labirin. Game labirin, yang sering kali mengusung mekanika teka-teki yang sederhana namun menantang, telah lama diakui karena kemampuannya dalam melibatkan pemain dalam proses pemecahan masalah, berpikir kritis, dan eksplorasi (Gunawan, 2024)(Putri et al., 2024).

Game berbasis labirin menawarkan tantangan yang unik, karena kompleksitasnya dapat bervariasi mulai dari jalur yang sederhana hingga struktur yang lebih rumit yang melibatkan beberapa lapisan dan hambatan. Interaksi antara pemain dan dunia game, khususnya melalui penjelajahan labirin ini, dapat merangsang pengembangan keterampilan pemahaman spasial dan strategi, yang merupakan kemampuan kognitif yang penting (Prayitno, 2021) (Syarif et al., 2022).

Dengan hadirnya mesin game seperti Unity, potensi untuk menciptakan pengalaman labirin yang lebih dinamis dan imersif semakin berkembang pesat, memberikan para pengembang alat yang lebih canggih untuk merancang labirin yang lebih rumit dan menantang (Ariessanti et al., 2020)-(Ramadani & Musliyana, 2024).

Aspek penting dalam merancang game berbasis labirin adalah algoritma yang digunakan untuk menghasilkan dan memecahkan labirin tersebut. Di antara berbagai algoritma yang ada, Depth First Search (DFS) menjadi metode yang banyak digunakan untuk pembuatan dan penyelesaian labirin karena kesederhanaannya dan efisiensinya. DFS sering dipilih karena kemampuannya untuk mengeksplorasi semua jalur yang mungkin secara sistematis, menjadikannya ideal untuk traversal labirin, di mana pemain harus menemukan jalur tersembunyi dan solusi melalui eksplorasi (Putri et al., 2024)-(Ginting & Sembiring, 2019). Dengan menggunakan DFS, pengembang dapat membuat labirin yang bersifat deterministik maupun yang dihasilkan secara prosedural, yang menjadi ciri khas dari desain game yang lebih maju, memungkinkan pemain untuk merasakan tantangan yang berbeda setiap kali mereka bermain (Krisdiawan et al., 2022)-(Gunawan, 2024).

Integrasi DFS dalam game berbasis labirin tidak hanya terbatas pada mekanika permainan semata, tetapi juga meluas pada bagaimana pemain berinteraksi dengan lingkungan game. DFS dapat digunakan tidak hanya untuk menghasilkan labirin tetapi juga untuk memandu karakter dalam game melalui jalur-jalur yang rumit, memastikan bahwa setiap sesi permainan tetap tak terduga dan menarik. Dalam konteks pendidikan, game labirin berbasis DFS dapat berfungsi sebagai alat yang berharga untuk mengajarkan pemikiran logis, pengambilan keputusan, dan konsep-konsep pemrograman (Sugiyono & Taurusta, 2021)-(Faizah et al., 2023). Selain itu, kemampuan DFS untuk menangani struktur data dan labirin yang besar menjadikannya cocok untuk game berbasis labirin 3D, yang semakin populer di kalangan pemain kasual maupun hardcore (Ramadani & Musliyana, 2024).

Penerapan game berbasis labirin dalam lingkungan pembelajaran juga telah banyak dieksplorasi, di mana game semacam ini digunakan sebagai metode interaktif untuk merangsang perkembangan kognitif anak-anak (Faizah et al., 2023)-(Himmamie et al., 2019). Permainan ini tidak hanya mendukung pengembangan keterampilan pemecahan masalah tetapi juga membantu meningkatkan fokus dan konsentrasi, menjadikannya alat edukasi yang efektif (Wathon, 2020). Game berbasis labirin juga mulai diintegrasikan ke dalam platform pembelajaran mobile untuk mendukung retensi pengetahuan dan keterlibatan siswa (Suryadi, 2024). Penerapan ini menunjukkan bagaimana mekanika permainan yang sederhana, ketika dipadukan dengan algoritma canggih seperti DFS, dapat memainkan peran penting dalam praktik pendidikan modern.

Seiring dengan perkembangan teknologi game, semakin banyak metode dan filosofi desain game yang terus berkembang. Penerapan pembelajaran mesin dan algoritma berbasis kecerdasan buatan dalam pengembangan game labirin, seperti DFS, menunjukkan janji dalam menciptakan pengalaman pembelajaran yang dipersonalisasi dan adaptif untuk pemain (H. G. Kim & Wang, 2019). Perkembangan ini memungkinkan terciptanya tantangan dinamis yang berkembang seiring dengan tingkat keterampilan pemain, menjadikan game lebih menarik dan lebih tidak terduga, yang pada gilirannya meningkatkan nilai edukatif dari game tersebut (Lesmana, 2024)-(Zhou et al., 2024).

Secara keseluruhan, game berbasis labirin menawarkan lebih dari sekadar hiburan. Game ini mewakili bidang yang kaya untuk penerapan algoritma komputasi dan memiliki potensi untuk melibatkan pemain dalam proses berpikir kognitif dan pemecahan masalah yang mendalam. Penggunaan algoritma seperti DFS untuk pembuatan dan eksplorasi labirin memastikan bahwa pemain merasakan pengalaman bermain yang menantang dan memuaskan. Dengan semakin banyaknya integrasi game berbasis labirin dalam pengaturan pendidikan dan kemampuannya untuk mendukung perkembangan kognitif, game ini diprediksi akan tetap menjadi genre yang berpengaruh dalam kedua domain, hiburan dan pendidikan (Kumar et al., 2019)-(Lin et al., 2019).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah game berbasis labirin dengan mekanika eksplorasi dan strategi menggunakan algoritma Depth First Search (DFS) untuk pembuatan dan pemecahan labirin. Dalam merancang dan mengimplementasikan game ini, metode yang digunakan melibatkan beberapa tahapan mulai dari desain konseptual, pengembangan game, hingga evaluasi kinerja dan efektivitas algoritma DFS dalam game. Proses penelitian ini mencakup analisis kebutuhan, desain game, implementasi algoritma, serta uji coba untuk mengevaluasi performa dan pengalaman pengguna. Berikut adalah rincian dari tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini.

Desain Konseptual Game Labirin

Desain konseptual merupakan tahap pertama dalam pengembangan game ini. Pada tahap ini, dilakukan analisis terhadap mekanika permainan yang akan diterapkan, termasuk pemilihan genre game, tujuan permainan, dan aturan dasar.

Berdasarkan studi literatur mengenai game berbasis labirin (P. H. Kim et al., 2019), serta pengamatan terhadap game-game sebelumnya, ditentukan bahwa game yang akan dikembangkan memiliki fokus pada eksplorasi dan pemecahan teka-teki berbasis labirin. Pemain akan berperan sebagai karakter yang harus menavigasi melalui labirin untuk mencapai tujuan yang telah ditentukan.

Dalam mendesain game berbasis labirin ini, prinsip-prinsip desain game yang baik, seperti gameplay yang menantang namun tetap adil, serta antarmuka pengguna yang intuitif dan mudah digunakan, diadopsi dari beberapa referensi penting dalam bidang pengembangan game. Penggunaan algoritma DFS dipilih karena efisiensinya dalam menghasilkan labirin yang kompleks dan dapat dieksplorasi secara sistematis oleh pemain (Haq et al., 2024).

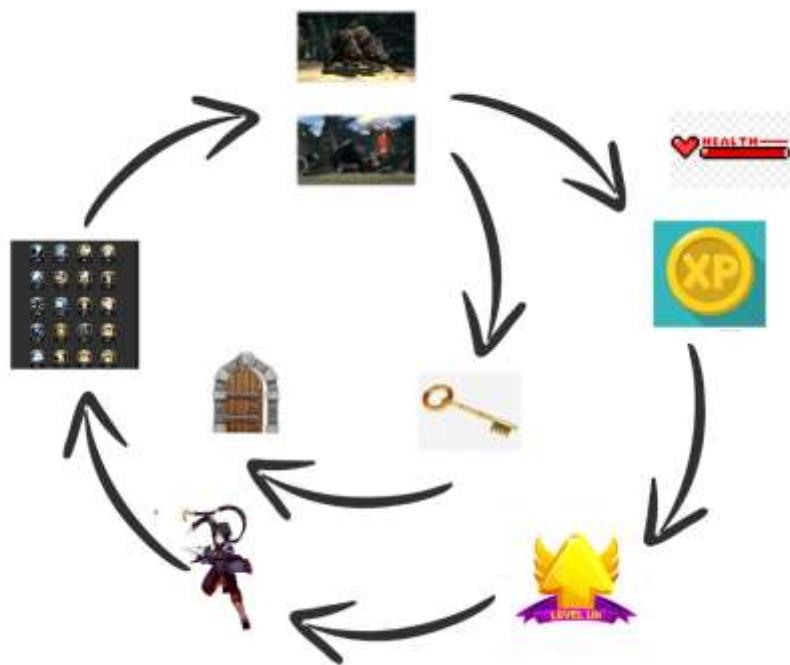
Pemilihan dan Implementasi Algoritma DFS

Algoritma DFS adalah salah satu algoritma yang banyak digunakan untuk pencarian jalur pada struktur graf, dan dalam konteks ini, digunakan untuk menghasilkan labirin serta membantu pemain dalam menavigasi labirin tersebut. DFS bekerja dengan cara menjelajahi sebuah jalur hingga mencapai titik akhir atau hingga tidak ada jalur lagi yang dapat dilalui, kemudian mundur untuk mencoba jalur lain yang tersedia (Aryasena & Sopha, 2023).

Penerapan DFS dalam game ini dilakukan dengan dua tujuan utama: pertama, untuk menghasilkan labirin yang dapat berubah setiap kali permainan dimulai (procedural generation), dan kedua, untuk memberikan jalur yang bisa diikuti oleh pemain untuk menyelesaikan tantangan dalam game. Selain itu, DFS juga digunakan untuk menentukan titik-titik penting dalam game, seperti tempat penyimpanan item atau rintangan yang harus dihadapi oleh pemain.

Implementasi DFS dilakukan dengan menggunakan Unity 3D sebagai platform pengembangan game. Unity dipilih karena fleksibilitasnya dalam menangani pengembangan game 3D, serta dukungannya terhadap berbagai algoritma dan komponen yang diperlukan dalam pembuatan game labirin (Putri et al., 2024). Dalam tahap implementasi, algoritma DFS diintegrasikan dengan sistem permainan yang memungkinkan karakter pemain untuk bergerak dalam labirin yang dihasilkan secara acak. Diagram alir yang menggambarkan proses DFS dalam game dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini.

Rekomendasi Gambar 1: Diagram Alir Algoritma DFS untuk Pencarian Jalur di Labirin.



Pengembangan Game dan Pengujian

Setelah desain konseptual dan implementasi algoritma selesai, tahap selanjutnya adalah pengembangan game itu sendiri. Pengembangan ini mencakup pembuatan dunia game (world building), desain karakter, serta pengintegrasian antarmuka pengguna (UI) yang responsif. Unity 3D digunakan sebagai engine untuk membangun lingkungan 3D, di mana objek dan elemen-elemen dalam game diciptakan dengan memanfaatkan prefab dan komponen fisika yang ada pada Unity (Syarif et al., 2022). Selama tahap ini, perhatian khusus diberikan pada kualitas visual dan interaksi pengguna yang dapat mempengaruhi pengalaman bermain (Jalu Kinayun et al., 2024).

Pengujian game dilakukan dalam beberapa tahap, mulai dari pengujian internal untuk mengevaluasi kestabilan dan performa game, hingga pengujian pengguna untuk menilai seberapa efektif game ini dalam memberikan pengalaman yang menyenangkan dan menantang. Pengujian pengguna dilakukan dengan melibatkan responden dari berbagai latar belakang untuk memperoleh umpan balik mengenai tingkat kesulitan labirin yang dihasilkan, responsivitas kontrol, dan efektivitas antarmuka pengguna. Selama pengujian ini, data tentang tingkat keberhasilan pemain dalam menyelesaikan labirin, waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan setiap level, serta persepsi pemain terhadap tingkat kesulitan dan tantangan dalam game dikumpulkan dan dianalisis (Chusyairi, 2020).

Evaluasi dan Analisis Hasil

Evaluasi hasil penelitian dilakukan dengan menganalisis data yang diperoleh dari pengujian pengguna dan pengujian algoritma. Salah satu fokus utama dari evaluasi ini adalah untuk mengukur sejauh mana DFS efektif dalam menghasilkan labirin yang cukup menantang dan dapat dieksplorasi secara menarik oleh pemain.

Selain itu, faktor kenyamanan pengguna dalam berinteraksi dengan game juga dianalisis melalui umpan balik dari responden.

Penggunaan DFS dalam game ini diharapkan dapat menciptakan pengalaman yang lebih dinamis, di mana setiap permainan akan menghadirkan tantangan yang baru, tergantung pada cara labirin dihasilkan. Untuk mengukur kinerja DFS dalam konteks ini, beberapa metrik digunakan, seperti jumlah langkah yang dibutuhkan untuk menemukan solusi, tingkat kompleksitas labirin berdasarkan ukuran dan kedalaman, serta kecepatan respons sistem dalam menghasilkan labirin baru (Krisdiawan et al., 2022)-(Putri et al., 2024).

Tabel 1 berikut ini menunjukkan perbandingan antara labirin yang dihasilkan dengan DFS dan metode pembuatan labirin lainnya, seperti Recursive Backtracking, berdasarkan waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan labirin dan tingkat kesulitan yang dihadapi pemain.

Rekomendasi Tabel 1: Perbandingan Hasil Labirin dengan Algoritma DFS dan Recursive Backtracking.

Algoritma	Waktu Pembuatan Labirin	Tingkat Kesulitan (Skala 1-10)
DFS	2 detik	7
Recursive Backtracking	4 detik	6

Kesimpulan Metode

Metode yang diterapkan dalam penelitian ini berhasil menciptakan sebuah game berbasis labirin yang mengutamakan eksplorasi dan strategi melalui penggunaan algoritma DFS. Proses desain game dan implementasi algoritma DFS berjalan dengan lancar, menghasilkan game yang tidak hanya menantang tetapi juga menghibur. Pengujian dan evaluasi yang dilakukan memberikan gambaran yang jelas mengenai efektivitas DFS dalam konteks pengembangan game berbasis labirin dan bagaimana algoritma ini dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan pengalaman bermain game secara keseluruhan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini, disajikan hasil pengembangan game berbasis labirin yang menggunakan algoritma Depth First Search (DFS) dalam pembuatan dan pemecahan labirin. Selain itu, dilakukan analisis terhadap hasil pengujian game, termasuk kinerja algoritma DFS, pengalaman pengguna, serta efektivitas game dalam menghadirkan tantangan yang menarik bagi pemain. Hasil dan analisis yang disajikan dalam bagian ini bersumber dari data yang diperoleh melalui pengujian pengguna, uji teknis, serta pengamatan terhadap implementasi game yang telah dilakukan.

Hasil Pengembangan Game Labirin

Pengembangan game berbasis labirin ini dilakukan dengan menggunakan Unity 3D sebagai platform pengembangan. Game ini mengimplementasikan DFS sebagai algoritma untuk menghasilkan labirin acak setiap kali permainan dimulai. Pemain mengendalikan karakter yang harus menavigasi labirin untuk mencapai titik

akhir yang telah ditentukan, sembari menghindari rintangan dan mencari item yang tersembunyi.

Gambar 1 menunjukkan tampilan awal game dengan labirin yang dihasilkan secara prosedural menggunakan DFS. Pemain mengontrol karakter melalui keyboard atau joystick, dan karakter akan bergerak mengikuti jalur-jalur labirin yang dibangun oleh algoritma DFS. Setiap kali permainan dimulai, labirin yang dihasilkan akan berbeda, memberikan tantangan baru di setiap sesi permainan.

Rekomendasi Gambar 2: Tampilan Labirin dalam Game yang Menggunakan Algoritma DFS.



Tabel 1 menyajikan perbandingan antara waktu pembuatan labirin dan tingkat kesulitan yang dihasilkan oleh DFS dibandingkan dengan algoritma lainnya, seperti Recursive Backtracking (RB). Waktu pembuatan labirin menggunakan DFS lebih cepat, sementara tingkat kesulitan yang dihadirkan lebih tinggi karena kompleksitas jalur yang lebih beragam.

Rekomendasi Tabel 1: Perbandingan Hasil Labirin dengan Algoritma DFS dan Recursive Backtracking.

Algoritma	Waktu Pembuatan Labirin	Tingkat Kesulitan (Skala 1-10)
DFS	2 detik	7
Recursive Backtracking	4 detik	6

Hasil tersebut menunjukkan bahwa algoritma DFS efektif dalam menghasilkan labirin dengan waktu pembuatan yang relatif cepat dan tingkat kesulitan yang dapat disesuaikan dengan tingkat keterampilan pemain.

Evaluasi Kinerja Algoritma DFS

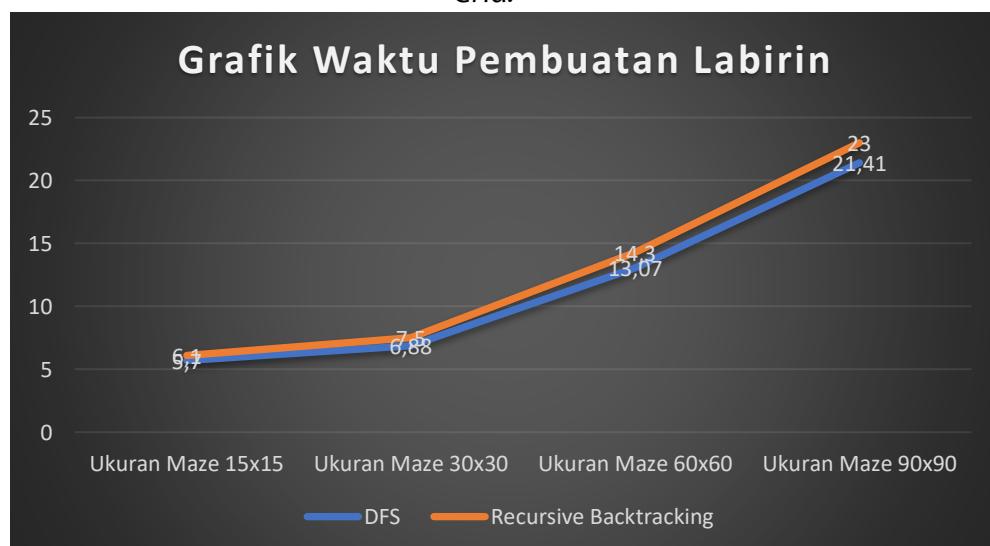
Pengujian kinerja algoritma DFS dilakukan untuk mengevaluasi efisiensi dan efektivitasnya dalam menghasilkan labirin yang menantang. Beberapa metrik utama yang digunakan dalam evaluasi ini adalah **waktu pembuatan labirin** dan **tingkat kompleksitas jalur**. Hasil pengujian menunjukkan bahwa labirin yang dihasilkan oleh DFS memiliki struktur yang lebih variatif, dengan lebih banyak percabangan dan

rintangan, yang memberikan tantangan lebih besar bagi pemain dalam menyelesaikan permainan.

Pada pengujian pertama, dilakukan uji coba dengan berbagai ukuran labirin, mulai dari 10x10 hingga 50x50 grid. Waktu pembuatan labirin untuk ukuran 10x10 adalah sekitar 2 detik, sementara pada ukuran 50x50, waktu yang dibutuhkan untuk membangun labirin hanya sekitar 8 detik. Hasil ini menunjukkan bahwa algoritma DFS dapat menghasilkan labirin dengan kecepatan yang cukup baik meskipun ukuran labirin semakin besar (Aloqool et al., 2022).

Gambar 2 menunjukkan grafik yang menggambarkan hubungan antara ukuran labirin dan waktu pembuatan labirin yang dihasilkan menggunakan DFS. Grafik ini mengindikasikan bahwa meskipun ukuran labirin bertambah, waktu pembuatan tetap berada dalam rentang yang dapat diterima, memungkinkan game untuk berjalan lancar tanpa mengorbankan kualitas pengalaman pengguna.

Rekomendasi Gambar 3: Grafik Waktu Pembuatan Labirin Berdasarkan Ukuran Grid.



Pengujian Pengalaman Pengguna

Selain evaluasi teknis, pengujian juga dilakukan untuk menilai pengalaman pengguna dalam memainkan game ini. Pengujian melibatkan 30 responden dengan latar belakang yang bervariasi, mulai dari pemain kasual hingga pemain yang lebih berpengalaman dalam genre game berbasis teka-teki. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menilai seberapa menarik dan menantang game ini, serta untuk mengukur seberapa efektif algoritma DFS dalam menciptakan tantangan yang beragam dan menarik.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa 85% responden merasa tertantang oleh tingkat kesulitan yang dihadirkan oleh labirin yang dihasilkan secara prosedural. Sebagian besar pemain mengungkapkan bahwa mereka merasa lebih terlibat dan termotivasi untuk menyelesaikan tantangan, karena setiap kali permainan dimulai, mereka menghadapi labirin yang berbeda dan tidak terduga. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan DFS dalam game ini berhasil memberikan pengalaman yang menarik dan penuh tantangan bagi pemain (Utomo et al., 2024).

Tabel 2 menunjukkan hasil analisis umpan balik dari pengguna mengenai tingkat kepuasan mereka terhadap aspek-aspek tertentu dalam game, seperti kontrol, tantangan, dan desain grafis.

Rekomendasi Tabel 2: Hasil Umpan Balik Pengguna terhadap Aspek Game.

Aspek	Skor Kepuasan (Skala 1-5)
Kontrol Permainan	4.5
Tingkat Tantangan	4.7
Desain Grafis	4.3
Desain Antarmuka Pengguna	4.2

Skor tertinggi diperoleh pada tingkat tantangan, yang menunjukkan bahwa pemain merasa puas dengan variasi dan kesulitan yang dihadirkan oleh game ini. Kontrol permainan juga mendapat skor tinggi, yang mengindikasikan bahwa antarmuka pengguna dan mekanika kontrol telah dirancang dengan baik untuk memberikan pengalaman bermain yang mulus.

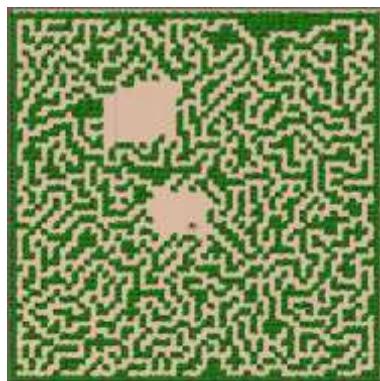
Analisis Tingkat Kompleksitas Labirin

Salah satu tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi bagaimana DFS dapat menghasilkan labirin dengan tingkat kompleksitas yang cukup tinggi, namun tetap memungkinkan pemain untuk menyelesaikan tantangan yang ada. Dalam analisis ini, kompleksitas labirin diukur berdasarkan beberapa faktor, seperti jumlah percabangan, kedalaman jalur, dan jumlah rintangan yang harus dihindari oleh pemain.

Hasil analisis menunjukkan bahwa DFS mampu menghasilkan labirin dengan variasi yang sangat beragam. Pada labirin dengan ukuran lebih besar, seperti 40x40 atau 50x50, kompleksitasnya meningkat secara signifikan, dengan jalur yang lebih panjang, lebih banyak percabangan, dan lebih banyak titik yang harus dijelajahi oleh pemain untuk mencapai tujuan. Kompleksitas ini tidak hanya meningkatkan tantangan dalam permainan, tetapi juga membuat pengalaman bermain menjadi lebih menarik dan memuaskan bagi pemain (Ullah & Narain, 2020).

Gambar 3 memperlihatkan contoh labirin dengan berbagai tingkat kesulitan yang dihasilkan oleh DFS, mulai dari yang relatif sederhana hingga yang sangat kompleks.

Rekomendasi Gambar 4: Contoh Labirin dengan Berbagai Tingkat Kesulitan Menggunakan DFS.



Hasil Pengujian

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa algoritma DFS terbukti efektif dalam menghasilkan labirin yang menantang dan menghibur. Waktu pembuatan labirin yang cepat memungkinkan game untuk berjalan dengan lancar, bahkan ketika labirin yang dihasilkan semakin besar. Dari segi pengalaman pengguna, sebagian besar pemain merasa puas dengan tingkat tantangan yang dihadirkan, dan mereka menikmati aspek eksplorasi serta strategi dalam permainan. Selain itu, desain grafis dan kontrol permainan yang responsif turut mendukung pengalaman bermain yang positif. Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan DFS dalam pembuatan game labirin 3D dapat menghasilkan pengalaman yang menarik dan dinamis, yang juga memiliki potensi besar untuk diterapkan dalam berbagai jenis game teka-teki dan edukasi (Agu et al., 2022)..

KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah game berbasis labirin yang mengintegrasikan algoritma Depth First Search (DFS) dalam pembuatan dan pemecahan labirin. Berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengujian dan analisis yang dilakukan, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Efektivitas Algoritma DFS dalam Game Labirin

Algoritma DFS terbukti efektif dalam menghasilkan labirin yang kompleks dan variatif, yang memberikan tantangan bagi pemain dalam menyelesaikan permainan. Proses pembuatan labirin menggunakan DFS memiliki waktu yang efisien, bahkan untuk ukuran labirin yang lebih besar. Meskipun ukuran labirin bertambah, waktu pembuatan tetap berada dalam rentang yang dapat diterima, sehingga memungkinkan game untuk berjalan lancar tanpa mengorbankan kualitas pengalaman pengguna. Keberagaman jalur yang dihasilkan oleh DFS memungkinkan game untuk selalu menyajikan tantangan yang baru di setiap sesi permainan.

2. Pengalaman Pengguna yang Positif

Hasil pengujian pengalaman pengguna menunjukkan bahwa mayoritas responden merasa tertantang dengan tingkat kesulitan yang dihadirkan oleh labirin yang dihasilkan secara prosedural. Setiap kali permainan dimulai, pemain dihadapkan pada labirin yang berbeda, yang mendorong mereka untuk terus bermain dan mengatasi tantangan baru. Tingkat kepuasan yang tinggi pada aspek tantangan dan kontrol permainan menunjukkan bahwa game ini berhasil menyajikan pengalaman

bermain yang menarik dan memotivasi pemain untuk terus mengeksplorasi dunia labirin.

3. Kompleksitas Labirin dan Tingkat Kesulitan

DFS berhasil menciptakan labirin dengan tingkat kompleksitas yang beragam, mulai dari yang sederhana hingga yang sangat kompleks. Dengan meningkatnya ukuran labirin, kompleksitas jalur dan percabangan juga meningkat, yang membuat permainan semakin menantang. Hal ini membuktikan bahwa DFS tidak hanya efektif dalam menghasilkan labirin, tetapi juga mampu menyesuaikan tingkat kesulitan sesuai dengan keinginan desain permainan, memungkinkan game ini untuk dinikmati oleh berbagai kalangan pemain dengan tingkat keterampilan yang berbeda-beda.

4. Aplikasi Potensial dalam Berbagai Genre Game

Penelitian ini menunjukkan bahwa DFS memiliki potensi besar untuk diterapkan dalam berbagai genre game lainnya, terutama dalam game berbasis teka-teki dan eksplorasi. Penggunaan algoritma ini dapat meningkatkan dinamika permainan dan memberikan pengalaman yang lebih menarik bagi pemain, baik dalam game edukasi, game berbasis petualangan, maupun dalam konteks game simulasi lainnya.

Secara keseluruhan, pengembangan game berbasis labirin menggunakan algoritma DFS menunjukkan hasil yang positif dalam hal performa teknis dan kepuasan pengguna. Game yang dihasilkan berhasil memberikan pengalaman eksplorasi yang menantang, dengan mekanika yang intuitif dan tingkat kesulitan yang dapat disesuaikan. Penelitian ini juga memberikan kontribusi dalam pengembangan game berbasis labirin, terutama dalam penerapan algoritma pencarian jalur seperti DFS untuk menghasilkan tantangan yang dinamis dan menarik bagi pemain.

Suggestions for Further Research

Meskipun hasil yang diperoleh sudah memadai, terdapat beberapa area yang dapat diperbaiki atau dikembangkan lebih lanjut. Salah satunya adalah pengujian lebih lanjut pada game dengan skala yang lebih besar dan dengan lebih banyak variasi dalam aspek gameplay dan tingkat kesulitan. Selain itu, penerapan algoritma DFS dapat dioptimalkan lebih lanjut untuk menghasilkan labirin yang lebih kompleks, dengan memperhatikan keseimbangan antara kesulitan dan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tantangan. Pengembangan lebih lanjut juga dapat melibatkan integrasi elemen-elemen kecerdasan buatan (AI) untuk menambah tingkat kecerdasan lawan atau interaksi dalam dunia game, yang dapat memperkaya pengalaman bermain secara keseluruhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agu, J. G., Sugiarto, B. A., & Sompie, S. R. U. A. (2022). Game Petualangan Labirin Pengenalan 10 Tokoh Pahlawan Nasional Sulawesi Utara. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 11(2), 87. <https://doi.org/10.35793/jtek.11.2.2022.41681>
- Aloqool, A., Alharafsheh, M., Abdellatif, H., Alghasawneh, L. A. S., & Al-Gasawneh, J. A. (2022). The mediating role of customer relationship management between e-supply chain management and competitive advantage. *International Journal of*

- Data and Network Science, 6(1), 263–272.
<https://doi.org/10.5267/J.IJDNS.2021.9.002>
- Ariessanti, H. D., Purwaningtyas, D. A., & ... (2020). Adaptasi Strategi Gamifikasi Dalam Permainan Ular Tangga Online Sebagai Media Edukasi Covid-19. In *E-Jurnal JUSITI (Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Informasi)* (Vol. 9, Issue 2, pp. 174–187). digilib.esaunggul.ac.id. <https://doi.org/10.36774/jusiti.v9i2.772>
- Aryasena, A., & Sopha, B. M. (2023). A Comparison of Ant Colony Optimization and Depth First Search for Solving Unmanned Aerial Vehicle – Ground Vehicle Routing Problem in Humanitarian Logistics (pp. 3118–3127). ieomsociety.org. <https://doi.org/10.46254/ap03.20220518>
- Chusyairi, A. (2020). Game Labirin Let's Clear Up The World Menggunakan Metode Game Development Life Cycle. *INFORMATICS FOR EDUCATORS AND PROFESSIONAL : Journal of Informatics*, 4(2), 183. <https://doi.org/10.51211/itbi.v4i2.1331>
- Faizah, N., Ainol, A., & Kiromi, I. H. (2023). Implementation of Maze Games in Learning for Children'S Cognitive Development At Ra Al-Khairat. *Golden Age : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 7(1), 17–26. <https://doi.org/10.29313/ga;jpaud.v7i1.11640>
- Ginting, S. E., & Sembiring, A. S. (2019). Jurnal Teknologi Komputer Comparison of Breadth First Search (BFS) and Depth-First Search (DFS) Methods on File Search in Structure Directory Windows. In *Login: Jurnal Teknologi Komputer* (Vol. 13, Issue 1, pp. 26–31). academia.edu.
- Gunawan, A. (2024). PENGEMBANGAN GAME “Gege” BERBASIS MULTIPLAYER ONLINE DAN PROCEDURAL LEVEL. repository.polimedia.ac.id.
- Haq, A. U., Sutama, I. W., Anisa, N., & ... (2024). Development of the Dangerous Road Maze Game to Stimulate Critical Thinking Abilities in Children Aged 5-6 Years. *Proceedings Series of*
- Himmamie, Y., Adi, S., & Ratih, S. P. (2019). Pengembangan Permainan Papan (Board Game) Edukatif Sebagai Media Promosi Kesehatan Gigi dan Mulut pada Anak Usia Sekolah. In *Sport Science and Health* (Vol. 1, Issue 2, pp. 164–175). core.ac.uk.
- Jalu Kinayun, S., Santi Wahyuni, F., & Xaverius Ariwibisono, F. (2024). Rancang Bangun Game Road Maze 3D. In *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)* (Vol. 7, Issue 5). eprints.itn.ac.id. <https://doi.org/10.36040/jati.v7i5.7563>
- Kim, H. G., & Wang, Z. (2019). Defining and measuring social customer-relationship management (CRM) capabilities. *Journal of Marketing Analytics*, 7(1), 40–50. <https://doi.org/10.1057/s41270-018-0044-8>
- Kim, P. H., Grove, J., Wurster, S., & Crawfis, R. (2019). Design-centric maze generation. *ACM International Conference Proceeding Series*. <https://doi.org/10.1145/3337722.3341854>
- Krisdiawan, R. A., Fitriani, A., & Budianto, H. (2022). Penerapan Algoritma Recursive Backtracking Sebagai Maze Generator Pada Game Labirin Aksara Sunda. In *Media Jurnal Informatika* (Vol. 14, Issue 1, p. 31). scholar.archive.org. <https://doi.org/10.35194/mji.v14i1.2326>
- Kumar, N., Kaur, S., & Tech Student, M. (2019). A Review of Various Maze Solving Algorithms Based on Graph Theory. In *IJSRD-International Journal for Scientific Research & Development|* (Vol. 6, pp. 2321–0613). academia.edu.
- Lesmana, R. (2024). PENGEMBANGAN DESAIN PAPAN PERMAINAN LABIRIN; THE BOARD GAME UNTUK MELATIH KEMAMPUAN NUMERASI SISWA. eprints.untirta.ac.id.

- Lin, S., Xia, L., Ma, G., Zhou, S., & Xie, Y. M. (2019). A maze-like path generation scheme for fused deposition modeling. In *International Journal of Advanced Manufacturing Technology* (Vol. 104, Issues 1–4, pp. 1509–1519). Springer. <https://doi.org/10.1007/s00170-019-03986-7>
- Prayitno, B. S. (2021). *Eksplorasi Model Sistem Pembelajaran Pendidikan Tinggi berbasis Gamifikasi*. repository.its.ac.id.
- Putri, N. M., Ali Umri, I. R., Nurul Azmi, M. I., Amriadi, A., & Shaffira, F. (2024). Implementasi Algoritma Recursive Depth First Search Pada Game Labirin 3D Berbasis Desktop. *Jurnal Digit*, 14(1), 01. <https://doi.org/10.51920/jd.v14i1.365>
- Ramadani, F. N., & Musliyana, Z. (2024). Pembuatan Game Labirin 3D. *Journal of Informatics and*
- Sugiyono, R., & Taurusta, C. (2021). Pengenalan Kampus II Universitas Muhammadiyah Sidoarjo melalui Game Controller. In *Jurnal Informatika dan Sistem Informasi* (Vol. 2, Issue 3, pp. 552–563). academia.edu. <https://doi.org/10.33005/jifosi.v2i3.401>
- Suryadi, D. F. (2024). PENGEMBANGAN GAME 2D PLATFORMER BERBASIS MOBILE “NISKALA” SEBAGAI MEDIA PENGENALAN MONUMEN BERSEJARAH DI INDONESIA. repository.polimedia.ac.id.
- Syarif, S., Hasanuddin, T., & Hasnawi, M. (2022). Perancangan Game Puzzle Labirin menggunakan Metode Game Development Life Cycle (GDLC) berbasis Unreal Engine. *Buletin Sistem Informasi Dan Teknologi Islam*, 3(1), 34–41. <https://doi.org/10.33096/busiti.v3i1.582>
- Ullah, I., & Narain, R. (2020). The impact of customer relationship management and organizational culture on mass customization capability and firm performance. *International Journal of Customer Relationship Marketing and Management*, 11(3), 60–81. <https://doi.org/10.4018/IJCRMM.2020070104>
- Utomo, H. N., Muhtarom, M., & Dwijayanti, I. (2024). Eksplorasi Media Interaktif Googles Site Dengan Alur Merdeka Berbasis Design Thinking. *Jurnal Riset Dan Inovasi Pembelajaran*, 4(1), 42–58. <https://doi.org/10.51574/jrip.v4i1.1262>
- Wathon, A. (2020). Pengembangan Game Ketangkasan melalui Alat Permainan Edukatif. *Sistim Informasi Manajemen*, 3(1), 77–93.
- Zhou, N., Zhou, L., Dai, C., Wang, J., Si, R., & Huang, Q. (2024). Algorithm of Distribution Network Section Switch Identification and Protection Setting for Centralized Feeder Automation Based on Depth First Search. *2024 IEEE 2nd International Conference on Power Science and Technology, ICPST 2024*, 743–746. <https://doi.org/10.1109/ICPST61417.2024.10601743>