



PENERAPAN ALGORITMA A* PATHFINDING DALAM PEMBENTUKAN AI ENEMY PADA GAME GHOST ADVENTURE 3D

Adnan Hidayat¹, Sutardi², Jumadil Nangi^{*3}, LM Fid Aksara⁴

^{1,2,3,4}Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo, Kendari

e-mail: ¹adnanhidayat1117@gmail.com, ²sutardi_hapal@yahoo.com, ^{*3}jumadilnangi87@gmail.com,

⁴fid.aksara@uho.ac.id

Abstrak

Perkembangan teknologi yang semakin maju dan peralatan teknologi yang pesat, permainan yang kita mainkan semakin beragam. Permainan yang sering digunakan saat ini sudah berubah menjadi permainan digital yang biasa disebut *game* seperti *game* pencarian rute labirin dimana banyak jalan rute yang dapat dilalui. Berdasarkan dari masalah tersebut penulis membangun sebuah *game* petualangan pencarian rute-rute terpendek menuju fakultas yang berada pada lingkup Universitas Halu Oleo. Permainan ini memanfaatkan *Artificial Intelligence (AI)* dengan algoritma A* (*All Star*). Penelitian ini bertujuan untuk memberikan bantuan kepada pemain untuk mendapatkan rute terpendek menuju ke fakultas-fakultas yang berada pada Universitas Halu Oleo berdasarkan titik awal permainan. Metode yang digunakan dalam pembuatan pengembangan permainan petualangan ini dengan menggunakan metode waterfall dengan memanfaatkan algoritma A* (*All Star*). Hasil yang didapatkan dari penelitian ini apabila pemain mengalami kesusahan dalam mendapatkan rute menuju fakultas tujuan, maka pemain dapat menggunakan tombol bantuan yang akan dicarikan rute terpendeknya berdasarkan algoritma A* menuju fakultas tujuan pemain.

Kata kunci; Pencarian Rute, *Artificial Intelligence*, Algoritma A*

Abstract

The advancement of technology and rapid development of technological tools have led to a wide variety of games that we play. The games that are commonly played nowadays have transformed into digital games, commonly known as video games, such as maze route-finding games where there are multiple possible paths to take. Based on this issue, the author developed an adventure game that involves finding the shortest routes to faculties within the scope of Halu Oleo University. This game utilizes Artificial Intelligence (AI) with the A (All Star) algorithm. The purpose of this research is to provide assistance to players in finding the shortest routes to the faculties of Halu Oleo University based on their starting point in the game. The development of this adventure game was done using the waterfall method, employing the A* (All Star) algorithm. The results obtained from this research indicate that if players encounter difficulties in finding the route to their destination faculty, they can use the assistance button, which will provide them with the shortest route based on the A* algorithm to their desired faculty.*

Keywords; Route Search, *Artificial Intelligence*, A* Algorithm



1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang semakin maju dan peralatan teknologi yang pesat, tuntutan dalam berbagai aspek dalam kehidupan dirasakan semakin berat oleh banyak orang. Untuk menghindari stress yang berlebih membutuhkan waktu untuk beristirahat atau *refreshing* seperti berjalan-jalan, membaca buku, bermain dan sebagainya. Seiring berkembangnya teknologi, permainan yang kita mainkan semakin beragam. Dari permainan yang dulunya petak umpet, kucing-kucingan, bermain gasing dan lain-lain. Sekarang permainan sudah berubah menjadi permainan digital yang biasa disebut *game*. Bermain *games* menjadi sarana populer oleh mereka dalam melarikan diri dari beratnya beban dalam hidup ini.

Permainan atau yang sering kita sebut dengan *game* adalah sesuatu kegiatan yang dilakukan untuk menghibur diri kita dari rasa jenuh. Seiring berkembangnya IPTEK pada era modern ini membuat banyak beredarnya berbagai jenis *games*. Tak hanya untuk sekedar *refreshing* namun aplikasi *games* telah menjadi sebuah bisnis industri yang sangat besar. *Games* yang dahulu sering dikaitkan dengan masa kanak-kanak ternyata telah menyedot perhatian remaja dan bahkan orang-orang dewasa sekarang ini [1].

Game merupakan sesuatu yang tidak asing lagi bagi setiap orang, dari kalangan anak-anak maupun dewasa. Perkembangan teknologi saat ini sangat pesat, menuntut pemikiran-pemikiran yang berkembang untuk membuat *game* yang beragam, salah satunya adalah *game* tentang edukasi, seperti *game* asah otak, tes psikologi, ataupun perhitungan matematika. *Game* berasal dari bahasa Inggris yang artinya permainan. Permainan adalah usaha olah diri (olah pikiran dan olah fisik) yang sangat bermanfaat bagi peningkatan dan pengembangan motivasi, kinerja, dan prestasi dalam melaksanakan tugas dan kepentingan organisasi dengan lebih baik [1][2].

Game merupakan salah satu media hiburan yang menjadi pilihan hampir setiap orang untuk menghilangkan kejenuhan ataupun hanya untuk mengisi waktu luang. Namun sekarang *game* tidak hanya sebatas sarana hiburan semata, tetapi telah berkembang menjadi salah satu media edukasi yang memiliki pola pembelajaran untuk

menyelesaikan suatu permasalahan agar dapat meningkatkan perkembangan otak seseorang. *Game* edukasi juga memiliki kelebihan dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional karena cara pembelajarannya disajikan dengan visualisasi bergerak yang menarik [3] [4] [5].

Di zaman sekarang banyak sekali *game* yang di kembangkan oleh perusahaan-perusahaan ternama, tentu dengan kualitas grafis yang sangat nyata dengan *gameplay* yang sangat menarik dan juga jalan cerita yang menarik pula. Tapi yang kurang dalam industri pembuatan *game* adalah perusahaan besar pengembang *game* tersebut jarang mengembangkan *game* yang bersifat edukasi yang tentunya sangat bermanfaat bagi pemainnya, selain menambah wawasan, *game* edukasi juga merupakan salah metode pembelajaran yang banyak di sukai anak-anak dan mudah diterima oleh anak-anak atau pemain lainnya.

Algoritma A* (*All Star*) adalah algoritma pencarian rute terpendek yang merupakan perbaikan dari algoritma *Best First Search* (*BFS*) dengan memodifikasi fungsi heuristiknya. Seperti halnya pada *BFS*, untuk menemukan solusi, A* juga dituntun oleh fungsi heuristik, yang menentukan urutan titik mana yang akan dikunjungi terlebih dahulu. Heuristik merupakan penilai yang memberi harga pada tiap titik yang memandu A* mendapatkan solusi yang diinginkan [6] [7][8].

Selain itu ada juga metode pencarian rute terpendek yang hampir mirip dengan A* (*All Star*) yaitu *Dijkstra*. Algoritma *Dijkstra* dinamai sesuai dengan nama penemunya yaitu Edsger Dijkstra. Algoritma *Dijkstra* menggunakan konsep *greedy*, dimana pada setiap langkah dipilih sisi dengan bobot minimum yang menghubungkan sebuah simpul yang sudah terpilih dengan simpul lain yang belum terpilih. *Input* algoritma ini adalah sebuah graf berarah dan berbobot [9].

Algoritma *Greedy* merupakan algoritma yang memecahkan masalah langkah demi langkah, pada setiap langkah akan mengambil pilihan yang terbaik diperoleh pada saat itu, Berharap bahwa dengan memilih optimum lokal pada setiap langkah akan mencapai optimum global. Algoritma *greedy* mengasumsikan bahwa optimum lokal merupakan bagian dari optimum global. [10]

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini mengambil tema penerapan algoritma *A* pathfinding* dalam pembentukan *AI enemy* pada *game Ghost Adventure 3D* menggunakan *unity*.

2. METODE PENELITIAN

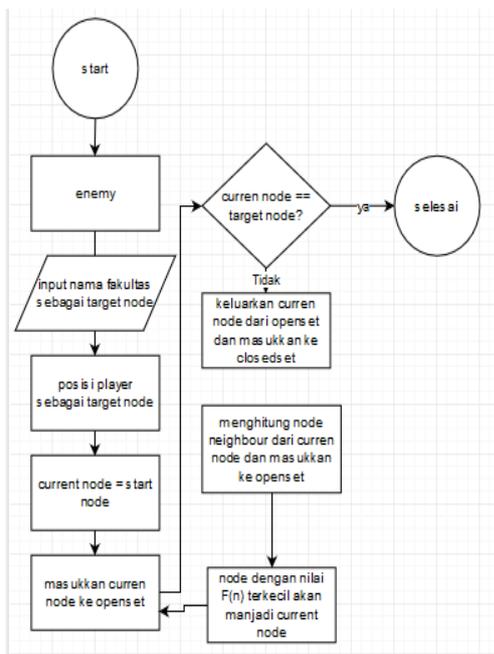
Penelitian ini menggunakan metode pengembangan sistem *Rational Unified Proses* (RUP) dalam membangun aplikasi *game* dengan algoritma *A**.

a) Inception

Pada tahapan ini dilakukan pengumpulan data dan analisis permasalahan pada sistem yang akan dirancang. Pengumpulan data dilakukan dengan observasi lapangan seperti pengambilan titik-titik koordinat setiap fakultas lingkup Universitas Halu Oleo untuk analisis pemetaan/*mapping* yang nantinya akan digunakan pada aplikasi *game* penentuan rute terpendek dengan algoritma *A**, serta dilakukan pula studi literatur terkait penelitian sebelumnya yang dapat mendukung proses penelitian ini.

b) Elaboration

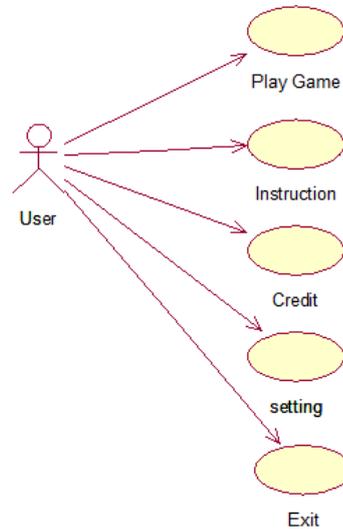
Pada tahapan ini berupa rancangan aplikasi *game* yang akan dibangun sebagai berikut;



Gambar 1. Flowchart Sistem

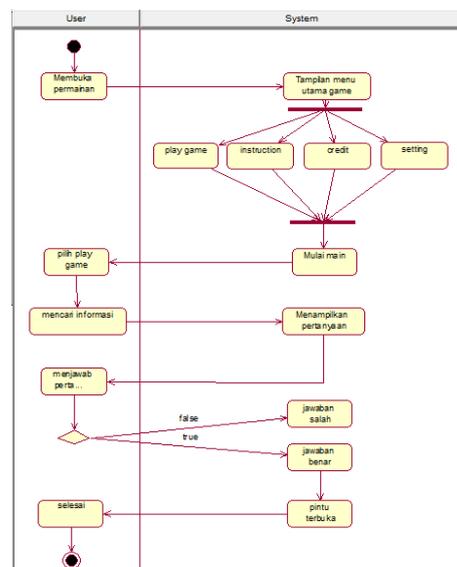
Pada Gambar 1 pemain menentukan titik awal dan titik tujuan. Pemain akan mencari item yang berisi informasi menuju target tujuan

pemain, dalam informasi tersebut ada pertanyaan yang harus dijawab oleh pemain kemudian Algoritma *A** akan menghitung node dengan nilai *F cost* terkecil sebagai rute menuju *target node*, maka pencarian akan berhenti.



Gambar 2. Use Case Diagram

Use case diagram pada Gambar 2 menunjukkan proses interaksi pemain/user dengan aplikasi *game*, dimana pemain/user akan melakukan *play game*, kemudian melakukan instruksi permainan. Pemain melakukan pengumpulan *credit* untuk mendapatkan rute terpendek menuju titik tujuan serta pemain dapat melakukan *setting* terhadap aplikasi *game* tersebut.



Gambar 3. Activity Diagram Play Game

Gambar 3 merupakan diagram aktivitas yang menunjukkan aktivitas *user* ketika

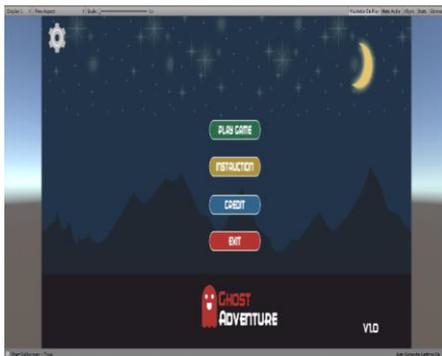
pemain harus mengeksplor *map*, sedangkan musuh akan mencari rute terdekat untuk mencari pemain dengan menggunakan algoritma A* dan akan menyeranginya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1) Implementasi

(a) Menu *Game*

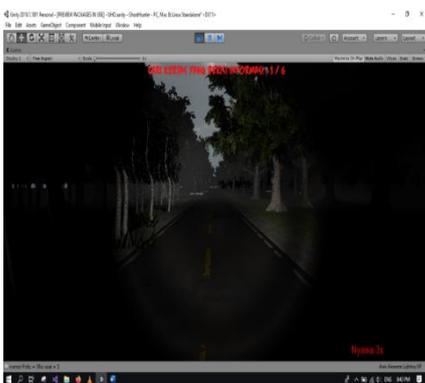
Menu Game menampilkan halaman utama pada *game* yang berisi beberapa tombol yang memiliki fungsi sesuai dengan kegunaannya masing-masing.



Gambar 8. Tampilan Menu *Game*

(b) Tampilan *Gameplay*

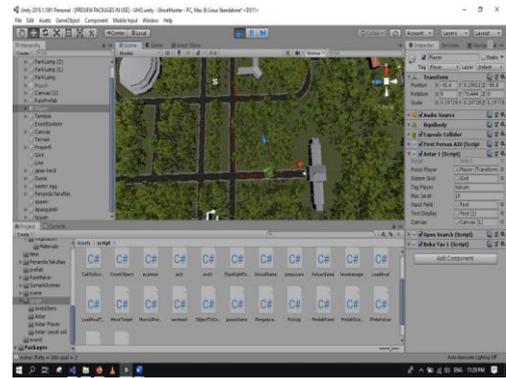
Pada tampilan ini menampilkan ketika pemain sudah memasuki *room gameplay*



Gambar 9. Tampilan *gameplay*

(c) Tampilan Pencarian Rute terpendek

Pada tampilan ini pemain akan mengisi *form* tujuan yaitu ke gedung yang ingin di tuju, ketika pemain sudah mengisi *form* tersebut maka sistem akan memunculkan rute terpendek dari A* dan pemain bisa mengikuti rute tersebut untuk sampai di gedung tujuan.

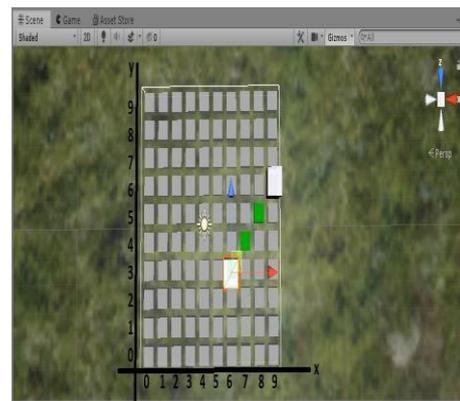


Gambar 10. Pencarian Rute Terpendek

Tahapan selanjutnya adalah tahapan pengujian aplikasi *game*. Adapun tahapan pengujian yang dilakukan sebagai berikut:

1) Pengujian Algoritma A*

Pada pengujian ini di ambil sampel dengan *grid* 10 x 10, dengan posisi *start node* berada pada koordinat (6,3) dan *target node* berada pada koordinat (9,6), untuk *grid* nya dimulai dari index 0 jadi panjang *grid* x dan y adalah dari 0 sampai 9.



Gambar 11. Pengujian grid 10 x 10 pada *game*

Pada Gambar 11 merupakan pengujian grid 10 x 10 dimana menentukan nilai *G cost* dengan jarak manhattan dengan titik yang dihitung titik *current node* dan *node neighbour*, sehingga dari hasil pengujian tersebut mendapatkan angka positif dan nilai awal *G cost current node* adalah 0. Seperti pada Gambar 11 untuk menentukan *node neighbour* dari *current node* (6,3), sehingga didapatkan *node neighbour* nya adalah (5,2), (5,3), (5,4), (6,2), (6,4), (7,2), (7,3) dan (7,4), dengan nilai *current node G cost* = 0. Langkah-langkah pengujian penentuan rute terpendek dengan menggunakan grid 10 x 10 dengan *star node* (6,3) dan *target node* (9,6) sebagai berikut:

Tabel 1. Perhitungan pencarian rute pertama

No	Node (x,y)	G cost	H cost	F cost = G cost + H cost
1	5,2	2	8	10
2	5,3	1	7	8
3	5,4	2	6	8
4	6,2	1	7	8
5	6,4	1	5	6
6	7,2	2	6	8
7	7,3	1	5	6
8	7,4	2	4	6

Tabel 1 menunjukkan hasil proses perhitungan pencarian rute pertama dengan nilai H cost terkecil dari node yang lain berada pada node (7,4) dengan nilai G cost = 2 dan F cost = 6. Selanjutnya mencari rute kedua dengan nilai current node (7,4) di dapatkan nilai node neighbour yaitu (8,3), (8,4), (7,5) dan (6,5) dengan nilai current node G cost = 2.

Tabel 2. Pencarian Rute Kedua

No	Node (x,y)	G cost	H cost	F cost = G cost + H cost
1	8,3	4	4	8
2	8,4	3	3	6
3	8,5	4	2	6
4	7,5	3	3	6
5	6,5	5	4	9

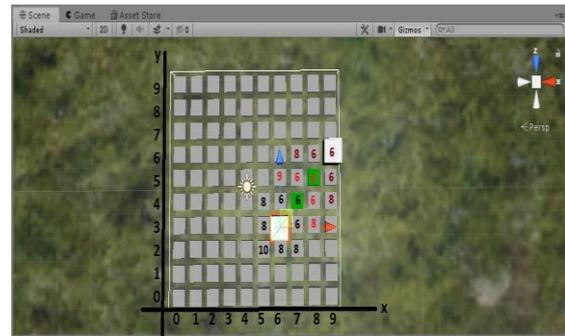
Tabel 2 menunjukkan hasil proses perhitungan pencarian rute kedua dengan nilai H cost terkecil dari node yang lain berada pada node (8,5) dengan nilai G cost = 4 dan F cost = 6. Selanjutnya menentukan node neighbour dari current node (8,5), sehingga didapatkan node neighbour nya adalah (7,6), (8,6), (9,4), (9,5) dan (9,6), dengan nilai current node G cost = 4.

Tabel 3. Perhitungan Rute Ketiga

No.	Node(x,y)	G cost	H cost	F cost = G cost + H cost
1	7,6	6	2	8
2	8,6	5	1	6
3	9,4	6	2	8
4	9,5	5	1	6
5	9,6	6	0	6

Pada Tabel 3 didapatkan nilai F cost terkecil adalah node (9,6), dikarenakan ada nilai F cost yang sama, maka yang diambil adalah H cost terkecil. Kemudian di cek apakah

current node terpilih sama dengan target node, hasil current node dan target node sudah memiliki nilai yang sama yaitu (9,6) maka proses pencarian rute terpendek berhenti melakukan pencarian. Sehingga node terpilih untuk menuju target tujuan dengan nilai F cost terendah terdapat pada node (6,3), (7,4) dan (8,5) dengan jumlah path 3 dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Hasil Pengujian Grid 10 x 10

Gambar 12 merupakan hasil pengujian pencarian rute terpendek dengan menggunakan grid 10 x 10, dengan star node (6,3) dan target node (9,6) pada koordinat x dan y. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan diperoleh rute pertama pada node (7,4) dengan F cost = 2, dan rute selanjutnya pada node (8,5) dengan F cost = 2. Rute terpendek untuk mencapai target node (9,6) dapat ditempuh melalui node (6,3), (7,4), (8,5) dengan jarak 12.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan hasil pengujian yang dilakukan pada algoritma A*, maka disimpulkan sebagai berikut:

1. Untuk menentukan jalur terpendek pada pencarian ruangan dengan menggunakan algoritma All star, dibutuhkan data yaitu, posisi node awal dan node target. Dengan data tersebut, maka pencarian jalur terpendek pada dapat diimplementasikan.
2. Aplikasi Game Ghost Adventure dibangun menggunakan aplikasi Unity dengan bahasa pemrograman C# agar dapat diimplementasikan pada sebuah game 3D simulator dengan sistem operasi Windows.
3. Kelebihan algoritma A* pada sistem ini yaitu dapat mencari rute terpendek menuju ke fakultas yang ingin dituju, ketika ada penghalang dijalan maka

sistem otomatis akan menghitung otomatis *route* selanjutnya.

4. Kelemahan algoritma A* pada sistem yaitu apabila terlalu banyak jumlah grid yang dibuat maka komputer atau laptop akan lambat dikarenakan *grid* pada *game* ini akan terus *terupdate* dalam mencari *route*.

5. SARAN

Saran yang perlu diperhatikan untuk penelitian lebih lanjut adalah:

1. Algoritma yang digunakan pada penelitian dapat dikembangkan dengan algoritma lain. Sehingga dapat dibandingkan kinerjanya dalam pencarian jalur terpendek.
2. Aplikasi pencarian jalur terpendek dapat dikembangkan dengan memanfaatkan fitur *Virtual Reality* dengan menggunakan *smartphone android* atau menggunakan *Oculus Rift* sebagai medianya. Sehingga dapat memberikan kesan yang lebih nyata pada aplikasi *Game*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Fajar, I. P. Ningrum, and R. Ramadhan, "Membangun aplikasi *game* ' dua satu (21)' berbasis android menggunakan metode depth first search," vol. 1, no. 2, pp. 63–68, 2015.
- [2] W. Widodo and I. Ahmad, "Penerapan Algoritma A Star (A*) pada Game Petualangan Labirin Berbasis Android," *Khazanah Inform. J. Ilmu Komput. dan Inform.*, vol. 3, no. 2, pp. 57–63, 2017, doi: 10.23917/khif.v3i2.5221.
- [3] A. Pamungkas, E. P. Widiyanto, and R. Angreni, "Penerapan Algoritma A* (A Star) Pada Game Edukasi The Maze Island Berbasis Android," *Penerapan Algoritma.*, no. x, pp. 1–11, 2011.
- [4] H. Hermawan and H. Setiyani, "Implementasi Algoritma a-Star Pada Permainan Komputer Roguelike Berbasis Unity," *J. Algoritm. Log. dan Komputasi*, vol. 2, no. 1, pp. 111–120, 2019, doi: 10.30813/j-alu.v2i1.1571.
- [5] D. Y. Fallo and V. R. Bulu, "PENERAPAN ALGORITMA A STAR (A*) PADA GAME LABIRIN," *J. Pendidik. Teknol. Inf.*, vol. 5, no. 1 SE-Artikel, pp. 118–124, Apr. 2022, doi: 10.37792/jukanti.v5i1.459.
- [6] D. Sunarto and R. A. Krisdiawan, "Rancang Bangun Game Kumbang Kum-Oid Berbasis Android Menggunakan Algoritma A* (A Star)," *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, vol. 9, no. 2, pp. 40–48, 2015.
- [7] A. D. Sabilla and A. Taufiq, "Journal of Information System and Computer PENERAPAN ALGORITMA A* PADA WEBGIS PENCARIAN RUTE TERPENDEK," vol. 2, no. 2, pp. 32–35, 2022, [Online]. Available: <https://journal.unisnu.ac.id/JISTER/>
- [8] S. Purnama, D. A. Megawaty, and Y. Fernando, "Penerapan Algoritma A Star Untuk Penentuan Jarak Terdekat Wisata Kuliner di Kota Bandarlampung," *J. Teknoinfo*, vol. 12, no. 1, p. 28, 2018, doi: 10.33365/jti.v12i1.37.
- [9] D. O. Pugas, M. Somantri, and K. I. Satoto, "Pencarian Rute Terpendek Menggunakan Algoritma Dijkstra dan Astar (A*) pada SIG Berbasis Web untuk Pemetaan Pariwisata Kota Sawahlunto," *Transmisi*, no. Vol 13, No 1 (2011): TRANSMISI, pp. 27–32, 2011.
- [10] M. H. Abdillah, Muntahanah, and Sastya Hendri Wibowo, "Penerapan Algoritma Squential Search With Sentinel Pada Aplikasi Katalog Buku Perpustakaan," *J. Media ...*, vol. 17, no. 2, pp. 15–19, 2021, [Online]. Available: <https://jurnal.unived.ac.id/index.php/jmi/article/view/1640%0Ahttps://jurnal.unived.ac.id/index.php/jmi/article/download/1640/1231>
- [11] A. S. Siregar and S. D. Nasution, "Penerapan Algoritma A* untuk Pencarian Solusi Terbaik pada Game Congklak," *Informasi dan Teknologi Ilmiah (INTI)*, vol. 12, pp. 150–154, 2017.
- [12] R. A. Nugraeni, Mulyono, and Rochmad, "Penerapan Algoritma a* Dalam Penyelesaian Rute Terpendek

- Pendistribusian Barang,” *UNNES J. Math.*, vol. 4, no. 1, pp. 8–12, 2015, [Online]. Available: <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujm>
- [13] K. Mukiman, H. S. Sulistyowati, and ..., “Penerapan Algoritma a*(Star) Pada Aplikasi Pemandu Wisata Berbasis Mobile,” ... *Gerbang STMIK Bani ...*, vol. 11, no. 2, pp. 62–71, 2021, [Online]. Available: <https://jurnal.stmik.banisaleh.ac.id/ojs2/index.php/JIST/article/view/84%0Ahttps://jurnal.stmik.banisaleh.ac.id/ojs2/index.php/JIST/article/download/84/84>
- [14] S. F. Ayu, Sutardi, and L. M. Tajidun, “Rancang Bangun Game Edukasi Puzzle Kebudayaan Sulawesi Tenggara Dengan Algoritma Fisher-Yates Shuffle,” vol. 3, no. 1, pp. 29–38, 2017.
- [15] F. Octavian, L. Hermawan, P. S. Informatika, U. Katolik, M. Charitas, and S. Selatan, “Penerapan Algoritma Pathfinding A * dalam Game Dual Legacy berbasis Android,” vol. 14, no. April, pp. 20–29, 2023.
- [16] A. N. Sutanto, “Penerapan Algoritma A * dalam Pencarian Jalan untuk Permainan Lose Your Marble,” 2009.
-