

IMPLEMENTATION OF PATHFINDING ALGORITHM IN SCOUT EXPLORING GAME WITH DIGITAL GAME-BASED LEARNING-INSTRUCTIONAL DESIGN METHOD

Dede Kurniadi^{*1}, Dewi Tresnawati², Dede Sopiah^{*3}

^{1,2,3}Department of Computer Science, Informatics Engineering Study Program, Institut Teknologi Garut, Indonesia
Email: ¹dede.kurniadi@itg.ac.id, ²dewi.tresnawati@itg.ac.id, ³1906092@itg.ac.id

(Article received: March 14, 2024; Revision: March 26, 2024; published: July 29, 2024)

Abstract

Scouting, or Praja Muda Karana, which means young people who like to work, has become an extracurricular activity that must be held in schools and is regulated by the Law of the Republic of Indonesia. Tri Satya and Dasa Dharma are scouting principles applied through scouting teaching methods, including interactive learning in the open air. One form of implementation is through exploration activities. Along with the rapid development of science and technology, scouting material is now easier to convey through educational games. Educational games are specifically designed to teach specific concepts and understanding, as well as to guide, train skills, and motivate players. Therefore, the aim of making this game is to describe and simulate exploration activities, which is one of the essential aspects of scouting activities. Applying the A* pathfinding algorithm in a 3D game with a scout exploration theme is critical in helping players determine the fastest path to the destination post. This game is expected to improve the player's learning experience with realistic challenges and interactive learning. This game was developed using the Digital Game-Based Learning-Instructional Design (DGBL-ID) method and tested using black box testing. The implementation results show that the scout exploration game application provides positive benefits, as proven by the results of a questionnaire using the Guttman scale with the title "Very Good," indicating that this game is a learning medium that is easy to understand and fun.

Keywords: 3D educational game, DGBL-ID, pathfinding algorithm, scout exploration.

IMPLEMENTASI ALGORITMA PATHFINDING PADA GAME PENJELAJAHAN PRAMUKA DENGAN METODE DIGITAL GAME BASED LEARNING-INSTRUCTIONAL DESIGN

Abstrak

Pramuka, atau Praja Muda Karana yang berarti rakyat muda yang suka berkarya, telah menjadi kegiatan ekstrakurikuler yang wajib diadakan di sekolah dan diatur dalam Undang-Undang Republik Indonesia. Tri Satya dan Dasa Dharma merupakan prinsip-prinsip kepramukaan yang diterapkan melalui metode pengajaran kepramukaan, yang mencakup pembelajaran interaktif di alam terbuka. Salah satu bentuk implementasinya adalah melalui kegiatan penjelajahan. Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang pesat, materi kepramukaan kini lebih mudah disampaikan melalui *game* edukasi. *Game* edukasi didesain khusus untuk mengajarkan konsep dan pemahaman tertentu, serta untuk membimbing, melatih kemampuan, dan memotivasi para pemainnya. Maka dari itu, tujuan pembuatan *game* ini adalah untuk menggambarkan dan mensimulasikan kegiatan penjelajahan, yang merupakan salah satu aspek penting dari kegiatan pramuka. Penerapan algoritma *pathfinding* A* pada game 3D bertema penjelajahan pramuka menjadi kunci dalam membantu pemain menentukan jalur tercepat menuju pos tujuan. Dengan adanya tantangan yang realistis dan pembelajaran yang interaktif, *game* ini diharapkan dapat meningkatkan pengalaman belajar pemain. *Game* ini dikembangkan menggunakan metode *Digital Game Based Learning-Instructional Design* (DGBL-ID) dan diuji menggunakan *black box testing*. Hasil implementasi menunjukkan bahwa aplikasi *game* penjelajahan pramuka memberikan manfaat yang positif, seperti yang dibuktikan oleh hasil kuesioner menggunakan skala Guttman dengan predikat "Sangat Baik", menandakan bahwa *game* ini merupakan media pembelajaran yang mudah dipahami dan menyenangkan.

Kata kunci: algoritma *pathfinding*, DGBL-ID, *game* edukasi 3D, penjelajahan pramuka.

1. PENDAHULUAN

Pendidikan memiliki peran penting dalam membentuk karakter dan kepribadian siswa. Kegiatan ekstrakurikuler menjadi salah satu metode efektif untuk melengkapi pembelajaran di kelas dan mengembangkan potensi siswa. Salah satu kegiatan ekstrakurikuler yang memiliki dampak positif dalam pembentukan karakter adalah kegiatan pramuka [1]. Pramuka, atau Praja Muda Karana, merupakan bentuk pendidikan di luar lingkungan sekolah yang bertujuan menciptakan peserta didik yang berkarakter, memiliki nasionalisme, dan berlandaskan Pancasila [2]. Pada tahun 2010, Pemerintah Republik Indonesia menetapkan Undang-Undang Nomor 12 Pasal 1 Ayat 4 Tentang Gerakan Pramuka, yang menjelaskan bahwa pendidikan kepramukaan adalah proses pembentukan kepribadian, akhlak mulia, pengendalian diri, dan kecakapan hidup bagi setiap warga negara untuk tercapainya kesejahteraan masyarakat serta penghayatan dalam mengamalkan nilai-nilai kepramukaan [3].

Di era perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, pendekatan pembelajaran dapat diperkaya melalui pemanfaatan *game* edukasi. *Game* edukasi dirancang khusus untuk mengajarkan konsep dan pemahaman tertentu, membimbing, melatih kemampuan, serta memotivasi para pemainnya [4]. *Game* edukasi merupakan suatu bentuk konkret dari media pembelajaran yang memiliki keunggulan dalam menarik perhatian dan minat siswa. Selain itu, *game* edukasi juga cenderung lebih komunikatif, interaktif, dan memberikan keleluasaan bagi siswa untuk mengekspresikan kreativitas mereka [5]. Oleh karena itu, penyampaian materi kepramukaan akan lebih menarik jika disampaikan melalui *game* edukasi untuk memberikan gambaran dan simulasi kegiatan penjelajahan pramuka.

Sejumlah penelitian inovatif dalam pengembangan *game* edukasi telah dilakukan oleh para peneliti terdahulu. Penelitian pertama menciptakan pengalaman interaktif yang menggali asal-usul sejarah Tanah Sunda. Penelitian ini mengintegrasikan algoritma *pathfinding* A* dan metode DGBL-ID dalam sebuah *game*. Penggunaan algoritma A* bertujuan untuk menggambarkan bagaimana musuh mengambil rute terpendek untuk mencapai pemain [6]. Penelitian kedua fokus pada kekayaan budaya Indonesia melalui *game* cerita rakyat Sangkuriang. Dengan menerapkan metode DGBL-ID, penelitian ini bertujuan memperkenalkan nilai-nilai lokal dan kearifan budaya melalui media interaktif [7]. Penelitian ketiga mengambil pendekatan dengan menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) dalam pembuatan *game* yang mempelajari teknik dasar menelusuri goa. Proses ini melibatkan enam tahapan untuk menyampaikan materi tentang penelusuran goa dengan cara yang menarik dan informatif [8].

Penelitian keempat menciptakan *game* dengan fokus pada kecerdasan buatan dan algoritma A*. Dalam permainan ini, pemain berhadapan dengan NPC (*NonPlayable Character*) yang harus dikalahkan dengan bantuan kecerdasan buatan. Tujuannya adalah untuk memahami bagaimana NPC dapat mencari rute tercepat dalam lintasan yang ada di dalam permainan [9]. Sementara itu, penelitian kelima menggunakan metode pendekatan SDLC *Waterfall* untuk menciptakan *game* ular tangga dengan tambahan fitur pertanyaan seputar pramuka. Dengan lima tahapan, *game* ini dirancang untuk memberikan wawasan mendalam mengenai materi-materi pramuka melalui pengalaman bermain yang interaktif [10].

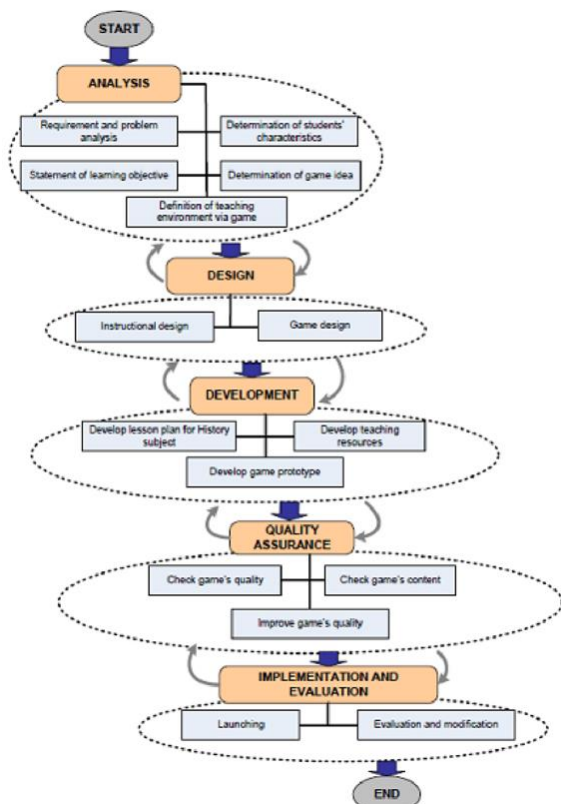
Berdasarkan kajian dan paparan di atas, maka tujuan penelitian ini adalah merancang bangun sebuah *game* edukasi penjelajahan pramuka dengan menerapkan algoritma *pathfinding* dan menggunakan metode DGBL-ID. Algoritma *pathfinding* diterapkan pada *game* untuk menciptakan pengalaman bermain yang menarik karena mampu membantu pemain dalam memilih rute terdekat untuk sampai ke pos tujuan dan metode DGBL-ID tepat digunakan dalam pengembangan *game* edukasi serta dapat memastikan isi pembelajaran yang disampaikan secara efektif dan menarik. Pemilihan algoritma dan metode tersebut berdasarkan pada hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh [6], [7], [10] terbukti mampu menyelesaikan *game* dengan tema petualangan dan edukatif.

Hasil implementasi algoritma *pathfinding* pada *game* edukasi penjelajahan pramuka diharapkan dapat menjadi sarana efektif untuk menggambarkan dan mensimulasikan kegiatan penjelajahan pramuka kepada para pemainnya, serta menciptakan pengalaman belajar yang menyenangkan dan informatif.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Digital Game Based Learning-Instructional Design

Metode yang digunakan dalam pembuatan aplikasi *game* penjelajahan pramuka ialah metode *Digital Game Based Learning-Instructional Design* (DGBL-ID). Hal tersebut dikarenakan metode DGBL-ID ini mampu menggabungkan konteks pembelajaran dengan permainan [7]. Selain itu, DGBL-ID ini memiliki kelebihan diantaranya meningkatkan relevansi pembelajaran, dapat mudah dimengerti dan tahapan yang harus dilalui dalam proses pembuatan sangat tersusun dan mudah [11]. Di bawah ini merupakan tahapan dari metode DGBL-ID yang diambil dari penelitian yang dilakukan oleh Dede Kurniadi, Asri Mulyani, dan Rizky Safta Maolani [6].



Gambar 1. Tahapan Metode DGBL-ID

Gambar 1 merupakan tahapan-tahapan pada metode DGBL-ID [9]. Berikut ini merupakan penjelasan dari setiap tahapan, yaitu:

a. *Analysis*

Pada tahap ini dilakukan identifikasi masalah, identifikasi kebutuhan dalam pembuatan *game*, identifikasi pengguna, identifikasi objek dan ide *game* yang akan dibangun agar memiliki manfaat sesuai dengan tujuan pembuatan *game*.

b. *Design*

Pada tahap ini dilakukan pembuatan *storyboard* dan dilanjutkan dengan membuat alur *pathfinding* hingga pengumpulan bahan yang dibutuhkan dalam proses pembuatan *game*.

c. *Development*

Pada tahap ini, pembuatan *game* dilakukan sesuai dengan desain dan masalah yang telah didefinisikan sebelumnya dan pengolahan bahan yang sudah disiapkan sesuai dengan tujuan pembuatan *game*.

d. *Quality Assurance*

Pada tahap ini dilakukan pengujian awal pada *game* yang dibangun dengan melalui tiga tahap pengujian yaitu *testing quality of game*, *testing the content of learning material in the game*, dan *improving the quality of game*.

e. *Implementation and Evaluation*

Pada tahap ini dilakukan pengujian akhir oleh pengguna hingga bentuk aplikasi.

2.2. Algoritma Pathfinding

Algoritma yang diterapkan pada aplikasi *game* penjelajahan pramuka ialah algoritma *pathfinding* A*. Algoritma A* merupakan pencarian suatu jalur terpendek atau *pathfinding* dan *grafh travelsal* atau sering disebut dengan grafik melintang[9]. Algoritma A* mampu melakukan analisis terhadap input, mengevaluasi beberapa opsi jalur, dan menghasilkan solusi [12]. Algoritma A* menggunakan fungsi *heuristic* jarak ditambah biaya dinotasikan dengan $f(x)$ untuk menemukan di mana *searchnya* melalui *node*. Sehingga notasi yang digunakan adalah sebagai berikut:

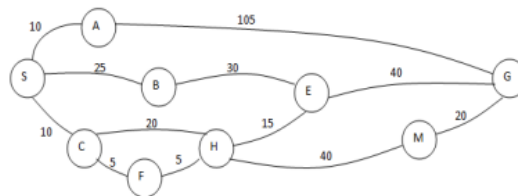
$$f(n) = g(n) + h(n) \tag{1}$$

Keterangan:

$f(n)$: biaya estimasi terendah

$g(n)$: Biaya dari *node* awal ke *node* n

$h(n)$: Perkiraan biaya dari *node* n ke *node* akhir.



n	S	A	B	C	E	F	G	H	M
$h(n)$	80	80	70	70	75	78	0	70	70

Gambar 2. Alur Algoritma *Pathfinding*

2.3. Skala Guttman

Metode yang digunakan untuk membantu mengukur sejauh mana responden memiliki pemahaman atau karakteristik tertentu yang terkait dengan serangkaian pertanyaan yang kompleks ialah metode Skala Guttman [13]. Skala Guttman merupakan skala kumulatif atau disebut juga sebagai skala *scalogram* yang sangat baik digunakan untuk mendapatkan pengukuran yang tepat tentang kesatuan dimensi dan sikap atau sifat yang diteliti [14] Skala Guttman dapat dibuat dalam bentuk pilihan ganda, jawaban pada skala ini dapat menghasilkan *binary* skor (0-1) di mana jawaban yang benar diberi skor 1 dan jawaban yang salah diberi skor 0. Di bawah ini merupakan rumus dari perhitungan skala Guttman [15].

$$\text{Nilai Hasil} = \left(\frac{\text{Jumlah Jawaban "YA"}}{\text{"Jumlah Total Pertanyaan"}} \right) \times 100 \tag{2}$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil

1. *Study Literature*

Pada penelitian ini membuat sebuah aplikasi *game* penjelajahan pramuka dengan menerapkan algoritma *pathfinding* dan metode *Digital Game Based Learning-Instructional Design* (DGBL-ID).

2. **Analysis**

Pada tahap ini aktivitas yang dilakukan yaitu:

- a. Mengidentifikasi kebutuhan

Tabel 1. Identifikasi kebutuhan

Perangkat Keras	Perangkat Lunak
Prosesor, Intel AMD Athlon silver 3050U with Radeon Grapich	Unity Game Engine 2019
Ram DDR 4 GB	Visual Studio Code
Storage 1 TB	Adobe Ilustration CS6 dan Mixamo

- b. Mengidentifikasi Masalah

Pada tahap pengidentifikasian masalah, ditemukan beberapa permasalahan yaitu kurangnya keberanian anggota pramuka yang disebabkan oleh kurangnya pengalaman dalam menghadapi situasi ketika mengikuti kegiatan penjelajahan di alam terbuka.

- c. Mengidentifikasi pengguna

Tabel 2. Identifikasi pengguna

Spesifikasi Pengguna	
Rema dengan rentang usia 11-16 tahun.	Kapasitas penyimpanan sebesar 500 MB, Ram minimum 2GB, dan android versi 4 hingga android 11.

- d. Mengidentifikasi Objek

Objek karakter permainan adalah karakter pramuka putri, objek lingkungan adalah alam terbuka dan objek peristiwa adalah petualangan halang rintang, kuis pramuka serta api unggun.

- e. Mengidentifikasi ide permainan

Sebuah game petualangan yang berlangsung di hutan, di mana pemain akan memerankan seorang pramuka penggalang muda yang dituntut untuk mengatasi berbagai tantangan yang berhubungan dengan pramuka.

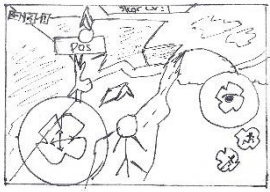
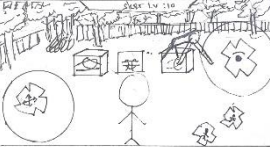
3. **Design**

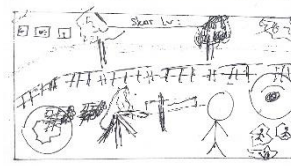
Pada tahap ini aktivitas yang dilakukan yaitu:

- a. Pembuatan StoryBoard

Berikut merupakan rancangan storyboard dari aplikasi penjelajahan pramuka.

Tabel 3. Rancangan Storyboard

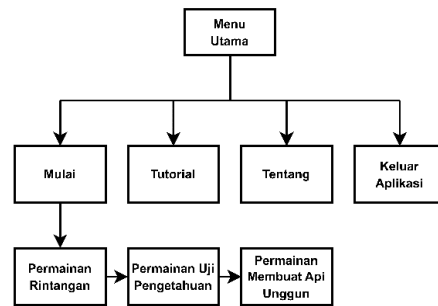
Storyboard	Keterangan
	Pada level pertama, seorang anak pramuka perempuan/pratami sedang menelusuri sebuah jalan yang melintasi beberapa pos dengan rintangan didalamnya, hingga menuju pos akhir.
	Pada level kedua, pratami sedang diberikan tiga buah pertanyaan yang harus dijawab agar bisa lanjut ke level tiga.



Pada level ketiga, pratami harus mencari sebuah kayu untuk menyalakan api unggun.

- b. Struktur Navigasi

Struktur navigasi membantu pengguna dalam menggunakan fitur aplikasi seperti berpindah antar halaman, mengakses informasi aplikasi dan alur sistem yang mudah dipahami. Berikut merupakan struktur navigasi game yang dibuat pada penelitian ini.

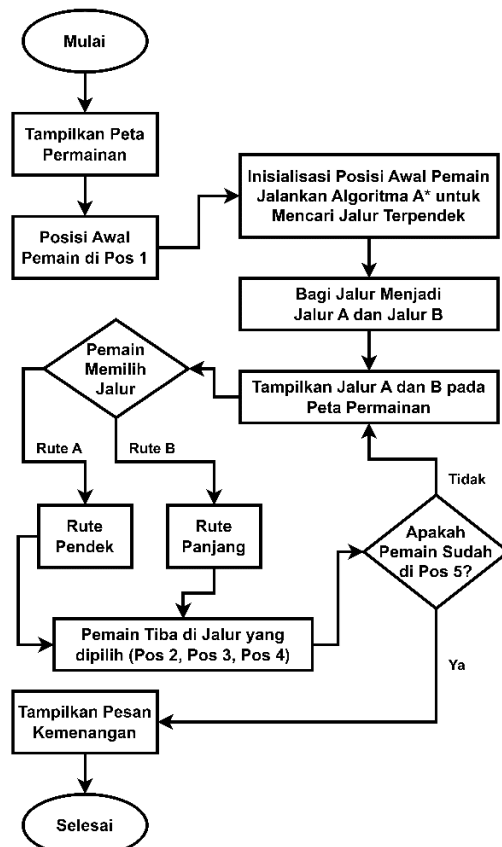


Gambar 3. Struktur Navigasi

Gambar 3 merupakan struktur navigasi yang dapat mengetahui alur yang terdapat pada game.

- c. Algoritma Pathfinding A*

Dibuatkan sebuah Flowchart untuk mengetahui penerapan A* pada jalur penjelajahan.



Gambar 4. Flowchart A*

Pada gambar 4, penerapan algoritma *pathfinding* diterapkan pada saat *player* memulai permainan yang ditampilkan pada peta dan menunjukkan titik awal pemain dan titik tujuan. Ketika pemain memilih jalur tujuan maka pergerakan pemain akan mengarah pada titik akhir berdasarkan jalur yang dipilih, namun jika yang dipilih salah maka pemain akan kembali memilih jalur yang akan mengantarkannya pada titik awal untuk mencari titik tujuan.

4. Development

Pada tahap ini aktivitas yang dilakukan ialah pembuatan *game* dilakukan berdasarkan masalah penelitian, kebutuhan dan kesesuaian dengan *storyboard* yang dibuat.

a. Pengolahan bahan

Pada pengolahan bahan terdapat beberapa pengolahan diantaranya pengolahan gambar, teks, suara, animasi dan 3D objek.

b. Pembuatan Aplikasi

Pada pembuatan aplikasi, aplikasi di buat menggunakan Unity Engine dan Visual Studio sebagai *code editor*.

c. Penerapan Algoritma *Pathfinding A** pada Peta Penjelajahan

Pada tahap ini aktivitas yang dilakukan yaitu menerapkan algoritma *pathfinding* pada dua jalur yakni jalur A dan Jalur B untuk mengetahui penentuan jalur yang tepat digunakan untuk melewati setiap pos pada rute penjelajahan. Berikut merupakan penentuan jalur yang di terapkan pada *game* penjelajahan pramuka.



Gambar 5. Penerapan algoritma *pathfinding*

Berdasarkan gambar ilustrasi peta di atas, maka terdapat tanda yang memiliki ciri khusus diantaranya huruf yang berwarna biru disebut *node*, angka yang berada di atas *node* disebut nilai *heuristic* $h(n)$ dan angka yang berwarna putih disebut waktu tempuh atau harga $g(n)$. Sedangkan $f(n)$ adalah biaya estimasi terendah dari titik awal ke titik tujuan. Pada gambar peta di atas terdapat sebuah titik di mana titik tersebut merupakan pos lima atau titik tujuan, seorang pramuka harus sampai ke titik tersebut dengan cepat. Untuk menemukan jalur mana yang tepat maka jalur pada gambar ilustrasi peta di atas di atas dibagi menjadi dua bagian yang berbeda.

Di bawah ini merupakan proses dari perhitungan *pathfinding* yang diterapkan pada jalur A dan jalur B.



Gambar 6. Perhitungan *close list* (A)

Pada jalur A yang dipilih adalah jalur A,B,D,E,G,H,I,K,L dan M. perhitungan dari Skenario Jalur Pertama sebagai berikut:

Biaya dari *node* awal ke *node* n :

$$g(n) = 5 + 8 + 1 + 12 + 4 + 13 + 3 + 1 + 13 = 60$$

Biaya estimasi terendah $f(n) = 60$

$$f(n) = g(n) + h(n)$$

$$= 60 + 60$$

$$= 120$$

Berdasarkan gambar dan perhitungan di atas, maka perlu dibuatkan *open list* untuk menemukan jarak terdekat. Di bawah ini merupakan hasil dari *Open List* pada Jalur A.

Tabel 4. Perhitungan *Close List* pada jalur pertama

Tujuan	Harga	Titik Tempuh	Waktu Tempuh
A	60	A	-
B	60	A	5 Sec
D	60	A	13 Sec
E	60	A	14 Sec
G	60	A	26 Sec
H	60	A	30 Sec
I	60	A	43 Sec
K	60	A	46 Sec
L	60	A	47 Sec

Berdasarkan tabel di atas maka didapatkan hasil dengan jarak tempuh senilai 48 *sec*. Selanjutnya akan dilakukan perhitungan pada jalur B.



Gambar 7. Perhitungan *open list* (B)

Pada jalur B yang dipilih adalah jalur A,B,C,D,E,R,G,H,J,I,K,L,N dan M.. perhitungan dari Skenario Jalur Pertama sebagai berikut:

Biaya dari *node* awal ke *node* n :

$$g(n) = 5 + 3 + 9 + 1 + 4 + 17 + 4 + 3 + 1 + 17 + 3$$

$$= 80$$

Biaya estimasi terendah $f(n) = 60$

$$\begin{aligned}
 f(n) &= g(n) + h(n) \\
 &= 80 + 60 \\
 &= 140
 \end{aligned}$$

Berdasarkan gambar dan perhitungan di atas, maka perlu dibuatkan *open list* untuk menemukan jarak terdekat. Dibawah ini merupakan hasil dari *Open List* pada Jalur B.

Tabel 5. Perhitungan *Open List* pada jalur kedua (Jalur B)

Tujuan	Harga	Titik Tempuh	Waktu Tempuh
A	60	A	-
C	64	A	8 Sec
D	64	A	17 Sec
E	64	A	18 Sec
F	64	A	22 Sec
G	64	A	31 Sec
H	65	A	35 Sec
J	73	A	52 Sec
I	73	A	56 Sec
K	73	A	59 Sec
L	73	A	60 Sec
N	80	A	77 Sec

Berdasarkan tabel di atas, maka didapatkan hasil dengan jarak tempuh senilai 77 *sec*. Dibawah ini merupakan tabel hasil percobaan menggunakan Jalur A dan jalur B adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Waktu Tempuh Jalur A & B

Nama Jalur	Node	Waktu Tempuh	Ket
A	ABDEGHIKL	47 Sec	Berhasil
B	ACDEFGHIJKLN	77 Sec	Tidak Berhasil

Berdasarkan tabel di atas, maka dapat disimpulkan bahwa perhitungan dari *node* awal (A) ke *node* tujuan (M) lebih tepat menggunakan jalur A dengan waktu tempuh selama 47 *sec*. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan algoritma *pathfinding* tepat digunakan dalam menentukan jalur tercepat yang diterapkan pada *game* penjelajahan pramuka.

5. Quality Assurance

Pada tahap *quality assurance* terdapat beberapa aktivitas yang dilakukan diantaranya:

a. Test Quality of Game

Untuk melakukan pengujian kualitas dari permainan, maka dilakukan pengujian *alpha* menggunakan *Black Box Testing*. Salah satu contoh dari pengujian sebagai berikut:

Tabel 7. Test quality of game

Kelas Uji	Skenario yang di Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil
Pemasangan Aplikasi	Aplikasi di pasang pada <i>smartphone</i> android	Aplikasi terpasang	Valid
Membuka Aplikasi	Membuka aplikasi	Muncul logo <i>Unity</i> dan Institut Teknologi Garut secara bergantian yang berdurasi 3 detik setelah itu masuk ke halaman awal	Valid

Kelas Uji	Skenario yang di Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil
Membuka halaman menu	Menekan <i>text</i> button	Menampilkan halaman menu	Valid
Tombol <i>mute</i>	Menekan tombol suara pada menu	<i>Backsound</i> suara berhenti	Valid
Membuka halaman bermain	Menekan tombol mulai bermain pada menu	Menampilkan halaman permainan	Valid
Membuka halaman tutorial	Menekan tombol tutorial pada menu	Menampilkan halaman tutorial	Valid
Membuka halaman tentang	Menekan tombol tentang pada menu	Menampilkan tombol tentang	Valid
Tombol Keluar	Menekan tombol keluar	Aplikasi keluar	Valid

b. Test Quality of Learning

Untuk melakukan pengujian kualitas dari materi yang ada dalam permainan, maka dilakukan pengujian kesesuaian dengan cara mensimulasikan aplikasi *game* penjelajahan pramuka kepada pihak Kwarcab Kab.Garut. Berikut merupakan hasil dari *test quality of learning* yang di sajikan dalam tabel.

Tabel 8. Test Quality of learning

Pembelajaran	Penempatan	Hasil	
Melatih anak dalam perjalanan Uji mengenai pramuka	responsifitas mencari jalur pengetahuan materi	Rintangan di dalam <i>game</i> penjelajahan pada level satu <i>Box</i> pertanyaan simbol sandi pramuka pada level dua	Sesuai
Melatih kemandirian dan kemandirian seorang anggota pramuka	seorang	Mencari kayu untuk dapat menyalakan api unggun pada level ketiga	Sesuai

c. Improve Quality

Tahap ini dilakukan apabila pengembang selanjutnya ingin menambahkan atau mengembangkan *game* penjelajahan pramuka. Adapun *improve quality* dapat dilakukan apabila adanya *bug* pada saat pengujian aplikasi atau terdapat ketidaksesuaian terhadap materi pembelajaran pramuka. Berdasarkan hasil pengujian di atas maka tahapan *improve quality* tidak perlu dilakukan.

6. Implementation and Evaluation

a. Pengujian pengguna

Hasil dari pengujian yang menunjukkan bahwa *game* penjelajahan pramuka ini layak berdasarkan hasil uji dari 16 pertanyaan dengan 25 responden. Adapun hasil yang didapatkan diantaranya ialah 6 pertanyaan menghasilkan jawaban 100%, 5 pertanyaan menghasilkan jawaban 96%, 1 pertanyaan menghasilkan jawaban 92%, 2 pertanyaan menghasilkan jawaban 88% dan 2 pertanyaan menghasilkan jawaban 84%, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa aplikasi *game* penjelajahan pramuka dapat mengedukasi pengguna dengan total hasil pengujian yang menunjukkan predikat “Sangat

Baik”. Hal tersebut berdasarkan nilai kriteria dari skala Guttman yang digunakan yaitu 76% - 100% mempunyai predikat “Sangat Baik”

- b. Tampilan aplikasi *game* penjelajahan pramuka diantaranya :



Gambar 8. Tampilan awal

Gambar di atas merupakan tampilan *splash screen* sebagai tampilan pembuka yang berisi logo Institut Teknologi Garut dan logo *Unity* animasi berdurasi 3 detik.



Gambar 9. Tampilan menu

Gambar di atas merupakan tampilan menu yang terdapat beberapa tombol yang dapat digunakan seperti tombol suara untuk menghidupkan dan mematikan suara, tombol mulai bermain untuk memulai *game*, tombol tutorial untuk mengetahui cara bermain, tombol tentang untuk mengetahui informasi tentang aplikasi dan pembuat aplikasi, terakhir tombol keluar untuk keluar dari aplikasi *game* penjelajahan pramuka.



Gambar 10. Tampilan *Game Play* 1

Gambar di atas merupakan tampilan dari *game* level 1, dimana pemain harus menentukan jalur yang akan digunakan untuk sampai ke pos terakhir dengan melerewati beberapa rintangan yang ada pada setiap pos.



Gambar 11. Tampilan *Game Play* 2

Gambar di atas merupakan tampilan dari *game* level 2, dimana pada level ini pemain akan di uji pengetahuan mengenai materi pramuka.



Gambar 12. Tampilan *Game Play* 3

Gambar di atas merupakan tampilan dari *game* level 3, dimana pemain harus menyimpan kayu pada bara api untuk menyalakan api unggun.



Gambar 13. Tampilan Halaman Tutorial

Gambar di atas merupakan tampilan dari halaman tutorial pada untuk memberikan informasi mengenai cara bermain dari aplikasi yang digunakan.



Gambar 14. Tampilan Halaman Skor

Gambar di atas merupakan tampilan akhir *game* yang menunjukkan hasil skor yang di dapatkan dari permainan level 1 hingga level 3.

3.2. Pembahasan

Hasil dari penelitian ini ialah menghasilkan *game* edukasi dengan menerapkan algoritma *pathfinding* A* menggunakan metode *Digital Game Based Learning-Instructional Design (DGBL-ID)*. Tujuan dibuatnya aplikasi *game* penjelajahan pramuka dengan menerapkan algoritma *pathfinding* adalah untuk menemukan jalur tercepat menuju pos dan memberikan gambaran kepada anggota pramuka sebelum melakukan kegiatan penjelajahan, serta menguji pengetahuan dan kreatifitas seorang anggota pramuka. Dengan demikian, diharapkan *game* edukasi ini dapat membantu dalam mensimulasikan kegiatan penjelajahan calon anggota pramuka, dan dapat mengetahui kegiatan apa saja yang terdapat pada kegiatan penjelajahan tersebut. Selain itu, dalam penentuan menemukann jalur tercepat dalam penjelajahan, penelitian ini menggunakan algoritma *pathfinding* dalam penentuan jalur untuk mengetahui jalur yang tepat untuk digunakan.

4. DISKUSI

Hasil penelitian yang tercantum pada pertanyaan penelitian yaitu bagaimana merancang bangun *game* edukasi penjelajahan pramuka dengan menerapkan algoritma *pathfinding* menggunakan metode DGBL-ID yaitu dengan cara melakukan wawancara dengan pihak Kwardcab Kabupaten Garut mengenai materi dan kegiatan yang sesuai dengan tema penelitian yaitu mengenai kegiatan penjelajahan pramuka.

Dalam implementasinya, terdapat beberapa jalur yang diperhitungkan untuk mencapai ke titik tujuan dan untuk mengetahui jalan mana yang paling cepat untuk digunakan. Hasil implementasi menunjukkan bahwa jalur tercepat harus diperhitungkan dengan menggunakan rumus $f(n) = g(n) + h(n)$ sehingga menghasilkan nilai *node* yang berbeda diantara kedua jalur. Jalur pertama (ABCDEFGHIKL) menghasilkan total waktu 47 *sec*, sedangkan jalur kedua (ACDEFGHIJKLN) menghasilkan total waktu 77 *sec*. Maka jarak tempuh jalur pertama lebih tepat jika digunakan. Hasil dari

perhitungan ini menyatakan bawa penerapan algoritma *pathfinding* tepat digunakan untuk menentukan jalur tercepat, hal ini sama dengan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (13). Adapun metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode *Digital Game Based Learning-Instructional Design (DGBL-ID)* karena sesuai dengan tema penelitian yang dilakukan yaitu menggabungkan antara aspek hiburan dengan pembelajaran atau disebut *game* edukasi. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (11) yang menyebutkan bahwa *game* edukasi menjadi alternatif yang efektif sebagai media pembelajaran yang menyenangkan.

Selain itu terdapat penelitian yang dilakukan [10] mengenai materi kepramukaan dan belum ada penelitian yang membuat sebuah simulasi penjelajahan dalam bentuk *game* edukasi 3D dengan menerapkan algoritma *pathfinding*. Maka dari itu hasil penelitian ini membuktikan bahwa *game* edukasi penjelajahan pramuka dengan menerapkan algoritma *pathfinding* dapat membantu anggota pramuka untuk mensimulasikan kegiatan penjelajahan dengan pemilihan jalur yang tepat.

Hasil dari penelitian ini memiliki kontribusi bagi pihak Kwardcab Kabupaten Garut karena dapat membantu dalam mensimulasikan kegiatan penjelajahan bagi anggota pramuka, dan dapat mengetahui kegiatan apa saja yang terdapat pada kegiatan penjelajahan tersebut. Adapun hasil penelitian ini dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya dalam penerapan algoritma *pathfinding* dalam menemukan jalur tercepat untuk sebuah penjelajahan.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan maka dapat di simpulkan bahwa, Pengembangan DGBL-ID telah menghasilkan *game* penjelajahan pramuka yang dapat mengedukasi, serta memberikan pengalaman belajar yang interaktif.

Berdasarkan hasil pengujian kuesioner dengan rentang nilai antara 76% - 100% dan predikat "Sangat Baik" telah menunjukkan bahwa para pengguna sangat puas dengan pengalaman yang diberikan oleh *game* tersebut.

Penerapan algoritma *pathfinding* pada *game* penjelajahan menghasilkan jalur yang tepat untuk dilalui. Hal tersebut dapat dilihat dari setiap perhitungan rute yang memiliki estimasi waktu tempuh yang akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. I. Pratiwi, "Pengaruh Ekstrakurikuler Pramuka terhadap Karakter Disiplin Siswa Sekolah Dasar," *Edukatif J. Ilmu Pendidik.*, vol. 2, no. 1, pp. 62–70, 2020, doi: 10.31004/edukatif.v2i1.90.
- [2] N. C. Nirwana and A. Purwanto,

- “Pengembangan Teknologi Game Indonesia ‘Pramuka Asik’ Menggunakan Unity 2d Engine Berbasis Android,” *J. Pendidik. Tambusai*, vol. 6, no. 1, pp. 2103–2116, 2022.
- [3] H. Hamdani and Y. Hendriyani, “Perancangan Media Pembelajaran Gerakan Semaphore Pramuka Berbasis Augmented Reality Dengan Marker Based Tracking,” *Algoritma. J. Ilmu Komput. Dan Inform.*, vol. 6, no. 1, 2022, [Online]. Available: <http://jurnal.uinsu.ac.id/index.php/algoritma/article/view/11576>
- [4] R. Windawati and H. D. Koeswanti, “Pengembangan Game Edukasi Berbasis Android untuk Meningkatkan hasil Belajar Siswa di Sekolah Dasar,” *J. Basicedu*, vol. 5, no. 2, pp. 1027–1038, 2021, doi: 10.31004/basicedu.v5i2.835.
- [5] E. L. Putri, S. Derta, H. A. Musril, and R. Okra, “Perancangan Media Pembelajaran IPA Kelas VII Berbentuk Game Edukasi Menggunakan Aplikasi Construct 2 di SMPN 7 Bukittinggi,” *Inf. Manag. Educ. Prof. J. Inf. Manag.*, vol. 7, no. 2, p. 194, 2023, doi: 10.51211/imbi.v7i2.2218.
- [6] D. Kurniadi, A. Mulvani, and R. S. Maolani, “Implementation of Pathfinding Algorithm in Sundanese Land History Educational Game,” *2021 2nd Int. Conf. Innov. Creat. Inf. Technol. ICITech 2021*, pp. 145–150, 2021, doi: 10.1109/ICITech50181.2021.9590181.
- [7] D. Tresnawati and A. A. Sidiq, “Rancang Bangun Role Playing Game Budaya dan Pariwisata Garut,” *J. Algoritma*, vol. 17, no. 2, pp. 525–531, 2021, doi: 10.33364/algoritma/v.17-2.525.
- [8] M. D. Ramdani, D. Kurniadi, and Y. Septiana, “Rancang Bangun Game Edukasi Penelusuran Goa Berbasis Android,” *J. Algoritma*, vol. 16, no. 2, pp. 151–157, 2020, doi: 10.33364/algoritma/v.16-2.151.
- [9] E. Pangestu, P. Daru Kusuma, and R. A. Nugrahaeni, “Implementasi Kecerdasan Buatan Untuk Npc Pada Permainan Racing Car Dengan Algoritma a* Artificial Intelligence Implementation for Npc in Car Racing Game By Using a* Algorithm,” vol. 8, no. 5, pp. 6243–6249, 2021.
- [10] I. Januar, E. Firmansyah, and Y. Yamasari, “Rancang Bangun Game Edukasi Ular Tangga Kepramukaan Berbasis Android,” *J. Informatics Comput. Sci.*, vol. 04, no. 02, pp. 207–218, 2022, [Online]. Available: <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jinacs/article/view/50071>
- [11] D. Tresnawati and I. Setyawan, “Rancang Bangun Game Bergenre Role Playing Game Cerita Rakyat Sangkuriang,” *J. Algoritma*, vol. 18, no. 1, pp. 231–236, 2021, doi: 10.33364/algoritma/v.18-1.818.
- [12] R. K. R. A. H. Hasugian, and P. Hanifah, “Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Sistem Komputer TGD Penentuan Rute Dan Tarif Perjalanan Angkutan Umum Di Kota Medan Menggunakan Algoritma A * Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Sistem Komputer TGD,” vol. 6, pp. 135–145, 2023.
- [13] M. S. Priadana and D. Sunarsi, *METODE PENELITIAN KUANTITATIF*. Pascal Books, 2021. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=9dZWEAAAQBAJ>
- [14] B. Agustan, R. Rahman, and C. B. Panglungguh, “Analisis Efektivitas Pembelajaran Daring Terhadap Hasil Belajar PJOK Selama Pandemi Covid-19,” *Phys. Act. J.*, vol. 4, no. 2, p. 173, 2023, doi: 10.20884/1.paju.2023.4.2.6806.
- [15] D. Parinata and N. D. Puspaningtyas, “Optimalisasi Penggunaan Google Form terhadap Pembelajaran Matematika,” *Mathema J. Pendidik. Mat.*, vol. 3, no. 1, p. 56, 2021, doi: 10.33365/jm.v3i1.1008.