

Game Edukasi Pembelajaran Menghitung Susunan Angka Pada Puzzle-8 Menggunakan Metode Steepest Ascent Hill Climbing

Padma Mike Putri M

Teknik Komputer, AMIK Kosgoro, Solok, Sumatera Barat, Indonesia

Email: miekemandri90@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: miekemandri90@gmail.com

Submitted: 11/12/2021; Accepted: 25/12/2021; Published: 31/12/2021

Abstrak—Game Edukasi merupakan game yang sangat banyak di minati anak prasekolah saat ini dalam melakukan aktivitasnya karena pada dasarnya bermain game ini menggunakan istilah bermain sambil belajar, game ini sangat bermanfaat dalam perkembangan otak anak prasekolah untuk menambah data berfikir dalam mengasah otak. , game ini terdiri dari 8 urutan angka yang tidak berurutan disusun menjadi angka berurutan menjadi Puzzle -8 yang berpedoman pada konsep aturan dalam algoritma. Permasalahan dalam hal ini adalah kurangnya minat anak dalam belajar berhitung dan menyusun angka karena sulit dipahami. Dengan adanya pembelajaran permainan, penelitian ini bertujuan untuk membantu anak usia dini dalam menghitung barisan bilangan yang biasanya sulit dipahami. Dengan adanya game ini dapat dijadikan arena permainan namun mengandung unsur pembelajaran dan menyusun puzzle angka 8. Metode yang digunakan menggunakan Algoritma Ascent Hill Climbing yang mana proses kerja dari algoritma ini dapat menghasilkan barisan bilangan beraturan dengan menggunakan konsep pergeseran nilai bilangan sesuai aturan yang ada pada algoritma Metode Pendakian Bukit Terjal.

Kata Kunci: Game Edukasi; Puzzle-8; Algoritma Steepest Ascent Hill Climbing; Serching; Kecerdasan Buatan

Abstract—Learning games are games that are very much in the interest of preschool children today in carrying out activities because basically this game playing uses the term play while learning, this game is very useful in brain development for preschool children to increase thinking data in sharpening the brain, this game consists of 8 sequences of numbers that are not sequentially arranged into consecutive numbers to become Puzzle -8 guided by the concept of the rules in the algorithm. The problem in this case is the children's lack of interest in learning to count and compiling numbers because it is difficult to understand. With the learning game, the aim of this research is to help early childhood children in calculating the sequence of numbers that are usually difficult to understand. With this game, it can be used as a game arena but contains elements of learning and compiling puzzle numbers 8. The method used uses the Ascent Hill Climbing Algorithm which is the process of The work of this algorithm can produce a regular array of numbers by using the concept of shifting the value of numbers according to the existing rules in the Steepest Ascent Hill Climbing Method algorithm.

Keywords: Educational Game; Puzzle-8; Steepest Ascent Hill Climbing Algorithm; Searching; Artificial Intelligence

1. PENDAHULUAN

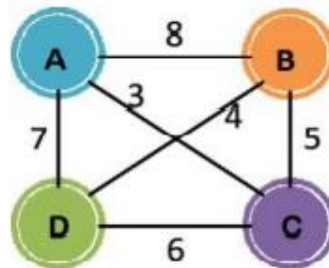
Perkembangan teknologi yang sangat cepat harus didukung dengan perkembangan dan implementasi algoritma yang baik, sehingga teknologi tersebut dapat memberikan hasil yang baik, efektif dan efisien. Pada saat ini, banyak algoritma yang berkembang untuk mencapai solusi dari sebuah permasalahan *Puzzle* merupakan salah satu jenis permainan yang cukup memeras otak untuk menyelesaikannya. Pemain ditantang untuk berpikir kreatif bagaimana untuk membuat semua bagian *puzzle* terletak pada posisi sebenarnya. menggerakkan dari suatu keadaan ke keadaan yang baru. Game saat ini sangat banyak digunakan dalam permainan oleh anak-anak mulai dari usia dua tahun, bahkan orang dewasa juga sering menggunakan game ini. Game yang sering digunakan salah satunya adalah game Puzzle-8 yang merupakan permainan susunan angka yang mana data awalnya angka tersebut tidak beraturan, sehingga disusun menjadi angka yang beraturan dari kotak 1 sampai kotak angka 8. Anak-anak saat ini sangat tertarik dengan game ini, game ini mempunyai manfaat yang begitu besar untuk meningkatkan daya mengasah otak dan bagus untuk perkembangan dalam pemikiran untuk dapat berfikir secara kreatif agar mampu menyusun kotak puzzle 1-8 yang sudah teracak kembali kepada posisi awal. Perkembangan game yang ada saat ini begitu pesat dan menjadi bagian dari gaya hidup. *Game puzzle* adalah sebuah aplikasi permainan untuk mengasah kemampuan berpikir, dimana pengguna harus menyusun *puzzle* dengan cara menggeser potongan gambar dengan waktu tersingkat untuk mendapatkan score tertinggi. Pada *game* ini, pengguna dapat memilih dua level permainan *puzzle* yaitu 3X3 atau 4X4 dan memilih gambar puzzle yang ingin dimainka [1].

Game Based Learning (GBL) atau permainan pembelajaran merupakan sebuah permainan yang memasukkan unsur pembelajaran dari sebuah pelajaran pada permainan tersebut. Pembelajaran sejarah identik dengan pembelajaran teori. Sebagaimana telah kita singgung sebelumnya, bahwa ketika sebuah permainan diadopsi untuk dimainkan di dalam kelas sebagai alat pembelajaran maka nilai pedagogi pembelajaran harus diperhatikan. [2]. Metode *steepest ascent hill climbing* merupakan metode algoritma yang banyak digunakan untuk permasalahan optimasi. Salah satu penerapannya adalah untuk mencari rute yang terpendek dengan cara memaksimumkan atau meminimumkan nilai dari fungsi optimasi yang ada. Fungsi optimasi yang dimaksud yaitu penggantian titik pengguna, sehingga mempengaruhi rute terpendek yang dicari [3]. Kecerdasan Buatan Merupakan sebuah ilmu yang berhubungan dengan mesin komputer yang mampu mengerjakan pekerjaan seperti yang dikerjakan oleh manusia itu sendiri [4]. Menurut Pemaparan [5], Menghasilkan pemikiran bahwa Pencarian pertama terbaik adalah jenis algoritma pencarian grafik. Di sini node diperluas satu per satu memilih nilai evaluasi terendah. Nilai evaluasi ini merupakan

hasil dari fungsi heuristik yang memberikan ukuran jarak ke node tujuan. Untuk aplikasi tipikal seperti masalah jalur terpendek, fungsi evaluasi akan akurat karena memperhitungkan jarak atau nilai absolut.

Program di rancang untuk mensimulasikan jarak antar lokasi yang di gambarkan sebagai graph kemudian di hasilkan lintasan terpendek sebagai hasil akhir menggunakan GIS, adalah sistem komputer yang digunakan untuk memasukkan (*capturing*), menyimpan, memeriksa, mengintegrasikan, memanipulasi, menganalisa dan menampilkan data data yang berhubungan dengan posisisposisi di permukaan bumi. SIG juga dapat di artikan sebagai kumpulan yang terorganisir dari perangkat keras komputer, perangkat lunak, data geografi dan personil yang dirancang secara efisien untuk memperoleh semua bentuk informasi yang bereferensi geografi. [6]. Dengan demikian diumpamakan ruang keadaan = seluruh kemungkinan posisi kota pada puzzle 8 kita masukkan posisi puzzle pada angka 7 yang berada pada keadaan awal dengan posisi [7]. Cara Kerja Algoritma Hill Climbing Menurut [8] adalah memahami bentuk intial state, apabila state merupakan goal state, harus kempali pada state untuk menemukan solusi dan keluar dan lakukan sampai solusi bisa ditemukan atau sampai tidak ada pilihan aturan produksi atau operator, agar bisa diterpkn pada curent state, langkah proses penyelesaian. Menurut pendapat [9] menjelaskan bahwa Algoritma Hill Climbing mampu menyelesaikan permasalahan kasus karena motode Algoritma Hill Climbing ini memiliki berbagai macam variasi sehingga mampu memproses part dengan tujuan mendapatkan hasil akhir berupa goal melalui pencarian heuristik Menurut [10], Hasil penelitian yang dikemukakan Algoritma simple hill climbing mampu menyelesaikan permasalahan yang terjadi dilihat dari jarak terdekat. Tujuan utama pencarian ini adalah memberi petunjuk untuk mempermudah menyelesaikan perhitungan jarul terpendek untuk mengefesiakan tenaga dan waktu [11]. Untuk aplikasi tipikal seperti masalah jalur terpendek, fungsi evaluasi akan akurat karena memperhitungkan jarak atau nilai absolut. Untuk memperoleh Hasil yang baik dari metode pencarian,ada 4 hal yang harus diperhatikan diantaranya:

- a) Mendefenisikan Permasalahan dengan baik dan jelas;
- b) Menganalisa Masalah yang ada;
- c) Mengumpulkan serta mempresentasikan ilnu pengetahuan dalam masalah pencarian;
- d) Memilih cara dalam pemecahan masalah, sehingga masalah bisa diselesaikan [12]. Metode Searching dibagi menjadi dua bagian yaitu:
 - 1) Pencarian buta (Blind Search);
 - 2) Pencarian terbimbing (Heuristic Search) [13] Menurut Penelitian [14] bawah ini adalah contoh penyelesaian kasus Traveling Salesman Problem.



Gambar 1. Implementasi TSP

Rumus yang digunakan untuk pencarian nilai Traveling Salesman Problem adalah

$$n!/2!(n-2)! \tag{1}$$

Pencarian heuristik terdiri dari beberapa bagian, diantaranya:

- a) Algoritma hill climbing;
- b) Best first search;
- c) Generate and Test (pembangkitan dan pengujian);
- d) algoritma A*;
- e) Simulated annealing.

Dalam merancang suatu sistem yang terkomputerisasi, analisa sistem memiliki peranan yang sangat penting dalam membuat rincian aplikasi yang akan dibuat. Analisa sistem bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan yang ada dan nantinya diharapkan dapat menciptakan suatu sistem yang lebih baik. Kelemahan dari algoritma Sequential Searching hanya mampu menyelesaikan permasalahan pada tabel yang elemennya sudah terurut baik menaik (*ascending*) maupun menurun [12]. Algoritma yang bagus adalah algoritma yang menjeleskan dengan luas bagian dari masukkan dapat dilihat dari permasalahan dan menghasilkan sebuah solusi untuk masalah yang dihadapi. Penelitian yang dilakukan oleh [13] menjelaskan bahwa metode yang dipakai pada penelitian ini adalah Simple hill climbing dan Ascent Hill Climbing. Banyak metode Algoritma yang mampu menyelesaikan permasalahan diantaranya; optimasi Alghoritma Breadth First Search Pada Game Engine 3D Third Person Shooter Maze Berbasis Agen Cerdas Android[14]. Pencarian Jalur Terpendek Pengirima N Barang Menggunakan Algoritma A* Studi Kasus Kantor POS Besar Medan[15]. Aplikasi Informed dan Uninformed Search Dalam Penentuan Rute Liburan

Keluarga[16]. Penerapan metode best first search (BFS) untuk pencarian lokasi spbu terdekat menggunakan arduino berbasis android [17]. Aturan aturan yang harus dilewati diantaranya:

Posisi kotak awal kosong(x,y)

X= Baris kotak yang masih kosong

Y= Kolom kotak yang masih kosong

- Aturan dasar yang harus dikerjakan berupa gerakkan kotak kosong ke atas Puzzle dimana if $x > 1$ then $(x-1, y)$;
- Aturan dasar yang harus dikerjakan berupa gerakkan kotak kosong ke bawah Puzzle if $x < 3$ then $(x+1, y)$;
- Aturan dasar yang harus dikerjakan berupa gerakkan kotak kosong ke kanan Puzzle if $x < 3$ then $(x+1, y)$;
- Aturan dasar yang harus dikerjakan berupa gerakkan kotak kosong ke kiri Puzzle if $x > 1$ then $(x,y-1)$ [18].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Metode yang dipakai pada penelitian ini adalah Simple hill climbing dan Ascent Hill Climbing. Proses penyelesaian penelitian ini dengan cara mencari, mengumpulkan, serta mempelajari dan menganalisis contoh karya penelitian yang terdahulu serta mencari buku dan sumber sumber yang akurat agar memperoleh penelitian yang bagus. Tahap tahap yang dikemukakan [19] penelitian ini adalah :



Gambar 2. Desain Penelitian

Tahap tahap dalam proses penyelesaian penelitian diantaranya:

- Identifikasi Masalah**
Langkah awal yang dilakukan dalam penelitian ini adalah mengidentifikasi masalah atau pokok permasalahan dalam menentukan objek sebagai materi yang akan dikaji dalam penelitian ini.
- Mempelajari Literatur**
Mencari sumber sumber yang berhubungan dengan kasus yang akan diteliti agar tidak keluar dari konsep.
- Tujuan Penelitian**
Tujuan penelitian harus menghasilkan sebuah output yang benar agar bermanfaat bagi peneliti yang lain.
- Mengumpulkan Data.**
Tujuan dalam pengumpulan data adalah untuk mendapatkan data-data berupa jurnal, buku dan sumber yang lainnya.
- Analisa Data**
Setelah semua data yang diperlukan terkumpul, penulis akan mengolah data dengan menganalisis dengan metode searching.
- Proses Algoritma**
Proses algoritma berupa prosedur dari semua aturan yang dijalankan harus mengikuti konsep yang sudah ada.
- Pengujian Algoritma**
Setelah melakukan proses algoritma maka selanjutnya menguji hasil dengan konsep pencarian algoritma.
- Kesimpulan**
Penarikan hasil dapat diketahui setelah data didapatkan, diidentifikasi, diolah berdasarkan rancangan dan pengujian penelitian yang mana akan menghasilkan *output* kesimpulan dan saran untuk penelitian.



3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses algoritma menggunakan proses iterasi awal hingga menemukan solusi sehingga angkat puzzle-8 tersusun sesuai goal. Proses penyelesaian dapat dilihat dalam penyelesaian kasus dibawah ini:

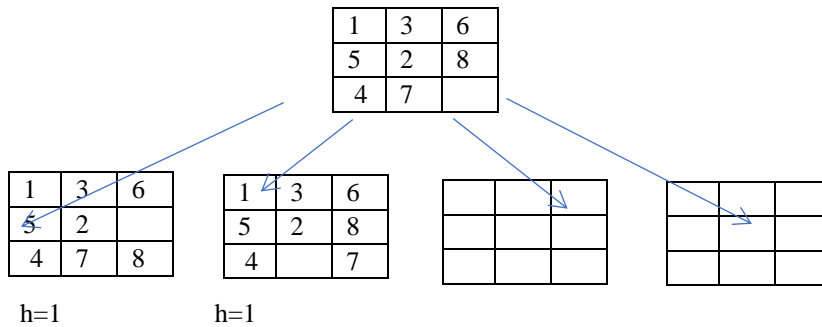
a) Iterasi 1

Tujuan

1	2	3
4	5	6
7	8	

Keadaan awal

1	3	6
5	2	8
4	7	



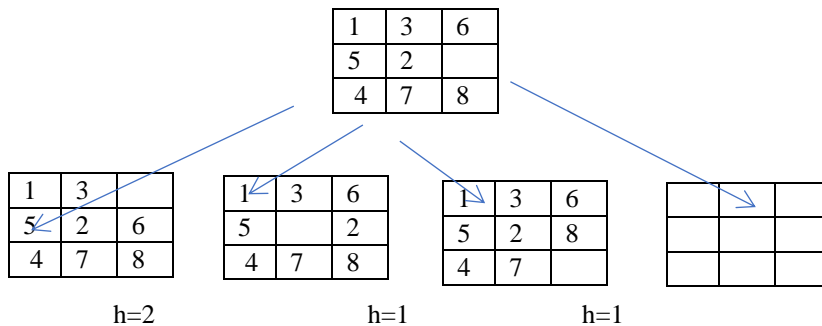
b) Iterasi 2

Tujuan

1	2	3
4	5	6
7	8	

KeadaanAwal

1	3	6
5	2	
4	7	8



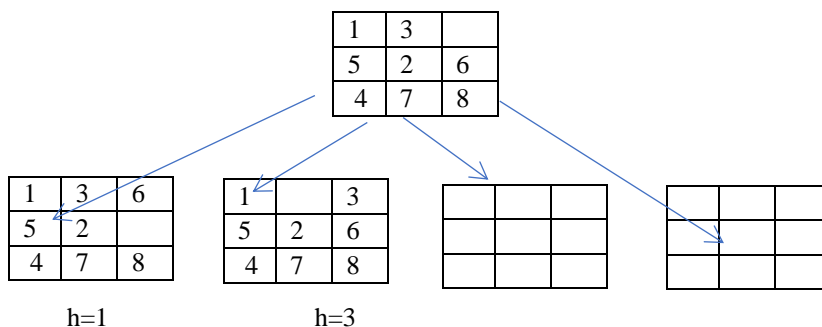
c) Iterasi 3

Tujuan

1	2	3
4	5	6
7	8	

Keadaan Awal

1	3	
5	2	6
4	7	8





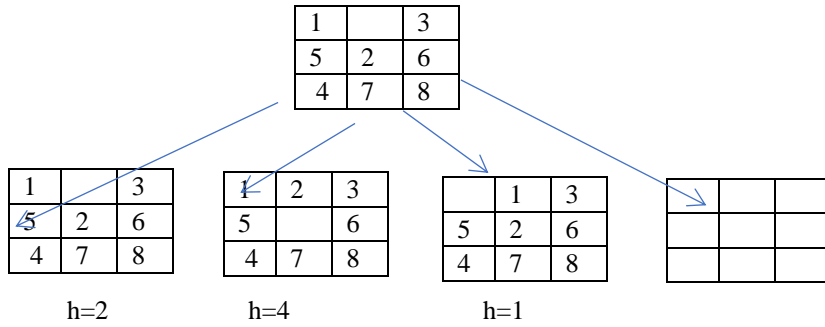
d) Iterasi 4

Tujuan

1	2	3
4	5	6
7	8	

Keadaan Awal

1		3
5	2	6
4	7	8



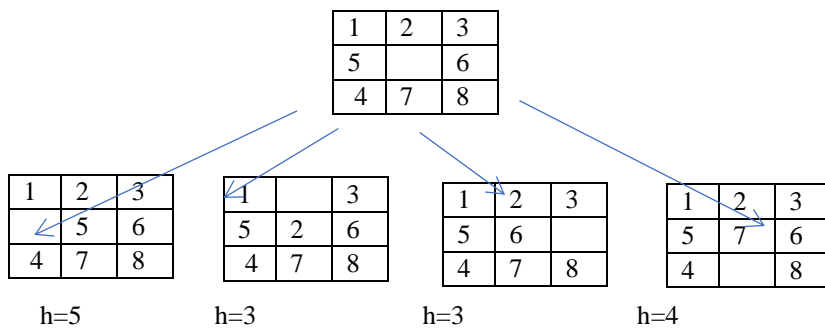
e) Iterasi 5

Tujuan

1	2	3
4	5	6
7	8	

Keadaan awal

1	2	3
5		6
4	7	8



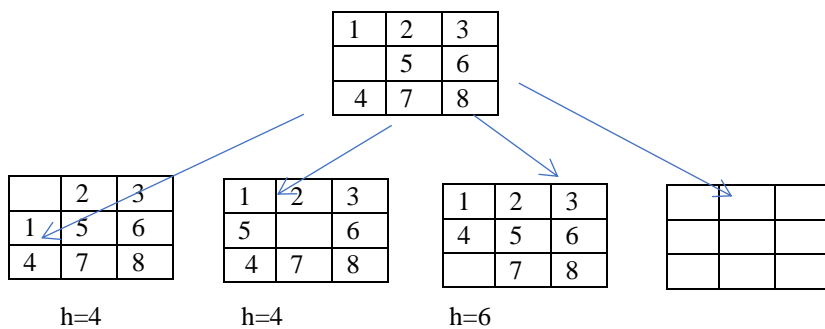
f) Iterasi 6

Tujuan

1	2	3
4	5	6
7	8	

Keadaan Awal

1	2	3
	5	6
4	7	8





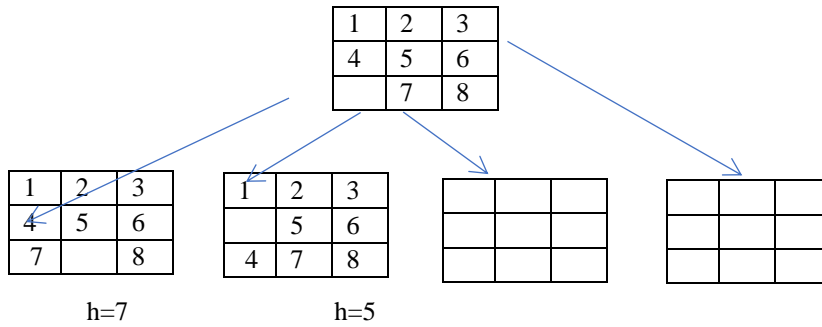
g) Iterasi 7

Tujuan

1	2	3
4	5	6
7	8	

Keadaan Awal

1	2	3
4	5	6
	7	8



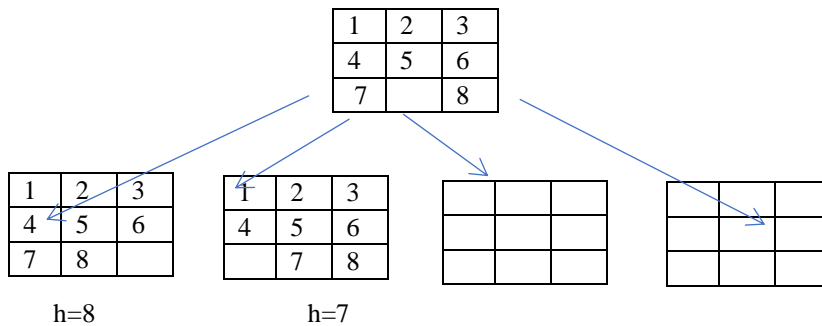
h) Iterasi 8

Tujuan

1	2	3
4	5	6
7	8	

Keadaan Awal

1	2	3
4	5	6
7		8



Tujuan Akhir

1	2	3
4	5	6
7	8	

Proses pencarian algoritma ini harus mengikuti prosedur aturan yang ada. Puzzle sequence 8 menggunakan iterasi 1 - 8 iterasi. Setiap shift 1 posisi dianggap sebagai proses melalui 1 penyelesaian untuk mendapatkan nilai tujuan. Jika dalam penyelesaian ditemukan bahwa nilai h memiliki nilai yang sama, maka perhatikan kembali posisi puzzle-8 yang mana yang paling dekat dengan pencapaian tujuan terlebih dahulu. Untuk melihat hasil posisi yang benar dapat menggunakan sistem biner dengan angka 0 dan 1. Proses perhitungan biner dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

Tabel 1. Proses Iterasi

Nomor	Proses Iterasi	Hasil
1	1+0+0+0+0+0+0+0	1
2	1+0+0+0+0+1+0+0	2
3	1+0+1+0+0+1+0+0	3
4	1+1+1+0+0+1+0+0	4
5	1+1+1+1+1+0+0+0	5
6	1+1+1+1+1+1+0+0	6
7	1+1+1+1+1+1+0+1	7
8	1+1+1+1+1+1+1+1	8



State goal telah menemukan solusi dimana nilai posisi puzzle -8 sesuai dengan state awal dengan menyelesaikan langkah iterasi. Sehingga hasil puzzle -8 menemukan nilai posisi yang benar dan pencarian dihentikan. Jika dalam memecahkan suatu kasus teka-teki menemukan nilai kebenaran yang kompleks, maka dilakukan pencarian untuk menemukan tujuan akhir meskipun iterasi menggunakan proses waktu dan jumlah yang tidak ditentukan.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan akhir bahwa Algoritma Pendakian Bukit Terjal mampu menyelesaikan kasus game pembelajaran Puzzle -8 mencari keadaan tujuan dengan menggunakan proses iterasi 8 tahap. Penyelesaian algoritma harus mengikuti aturan yang telah ditetapkan, seperti menggeser ubin ke kiri, menggeser ubin ke kanan, menggeser ubin ke atas dan menggeser ubin ke bawah, jika mengikuti aturan ini maka status tujuan hasilnya mudah ditemukan. Game Edukasi Pembelajaran menggunakan Algoritma Pendakian Bukit Terjal dapat diterapkan dalam berbagai kasus sehingga menghasilkan keadaan tujuan.

REFERENCES

- [1] Prasetyo, B., Agustina, I., & Gufroni, M. (2017). Perancangan Game Puzzle Pemadam Kebakaran Menggunakan Metode Linear Congruential Generator (LCG). *JOINTECS (Journal of Information Technology and Computer Science)*, 2(2). <https://doi.org/10.31328/jointecs.v2i2.473>.
- [2] Novayani, W. (2019). Game genre untuk permainan pembelajaran sejarah berdasarkan kebutuhan Pedagogi dan Learning Content. *Jurnal Komputer Terapan*, 5(2), 54–63. <https://jurnal.pcr.ac.id/index.php/jkt/>.
- [3] V., Nurhasanah, Y. I., Umaroh, S., Halimah, N., & Ghoniyyah, A. (2021). *Pencarian Rute Optimal Dengan te....* 4(2), 113–124.
- [4] Wijaya, E. (2013). *Jurnal TIME*, Vol. II No 2 : 18-26, 2013 ISSN. *Time*, II(2), 18–26.
- [5] Potdar, G. P., & Thool, R. C. (2014). Comparison of Various Heuristic Search Techniques for Finding Shortest Path. *International Journal of Artificial Intelligence & Applications*, 5(4), 63–74. <https://doi.org/10.5121/ijaia.2014.5405>
- [6] Dangkua, E. V., Gunawan, V., & Adi, K. (2015). Penerapan Metode Hill Climbing Pada Sistem Informasi Geografis Untuk Mencari Lintasan Terpendek. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, 5(1), 19–25. <https://doi.org/10.21456/vol5iss1pp19-25>.
- [7] Lumenta, A. S. M. (2014). Perbandingan Metode Pencarian Depth-First Search, Breadth-First Search Dan Best-First Search Pada Permainan 8-Puzzle. *E-Journal Teknik Elektro Dan Komputer*, 1–6.
- [8] Aida, S. Aries, P. D. (2017). Penjadwalan Perkuliahan Menggunakan Algoritma Hill Climbing. *Prosiding Seminar Nasional Informatika Dan Sistem Informasi*, 1, 98–105.
- [9] Nurdin, N., & Harahap, S. (2016). Implementasi Algoritma Hill Climbing Dan Algoritma A* Dalam Penyelesaian Penyusunan Suku Kata Dasar Dengan Pola Permainan Bintang Kejora. *Jurnal Informatika*, 10(2). <https://doi.org/10.26555/jifo.v10i2.a5064>
- [10] Ilwaru, V. Y. I., Sumah, T., Lesnussa, Y. A., & Leleury, Z. A. (2017). Perbandingan Algoritma Hill Climbing Dan Algoritma Ant Colony Dalam Penentuan Rute Optimum. *BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan*, 11(2), 139–150. <https://doi.org/10.30598/barekengvol11iss2pp139-150>
- [11] Abrori, M., & Setiyani, R. N. (2015). Implementasi Algoritma Best-First Search (BeFS) pada Penyelesaian Traveling Salesman Problem (TSP) (Studi Kasus: Perjalanan Wisata Di Kota Yogyakarta). *Jurnal Fourier*, 4(2), 93. <https://doi.org/10.14421/fourier.2015.42.93-111>
- [12] Rizaldi, R. (2020). Komparasi Algoritma Sequential Searching dan Interpolation Searching Pada Studi Kasus Pencarian Data Tilang Pengadilan Negeri Samarinda. *Jurti*, 4(1), 86–92.
- [13] Juniansyah, A., & Mesterjon. (2016). Aplikasi Penentuan Rute Terpendek Untuk Bagian Pemasaran. *Media Infortama*, 12(1), 31–40.
- [14] Putri, A. N. (2016). Optimasi Algoritma Breadth First Search Pada Game Engine 3D Third Person Shooter Maze Berbasis Agen Cerdas Android. *Jurnal Transformatika*, 14(1), 50. <https://doi.org/10.26623/transformatika.v14i1.349>
- [15] Alfari, W. (2016). Pencarian Jalur Terpendek Pengiriman N Barang Menggunakan Algoritma A* Studi Kasus Kantor POS Besar Medan). *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 3(1), 90–95. <http://dx.doi.org/10.30865/jurikom.v3i1.58>
- [16] Rafi, F. M. (2020). Aplikasi Informed dan Uninformed Search Dalam Penentuan Rute Liburan Keluarga.
- [17] Apriandi, R., Rismawan, T., & Midyanti, D. M. (2018). Penerapan Metode Best First Search (BFS) Untuk Pencarian Lokasi Spbu Terdekat Menggunakan Arduino Berbasis Android. *Jurnal Coding, Sistem Komputer Untan*, 06(1), 1–11.
- [18] Auditya, L., Kartiko, C., & Wiguna, C. (2020). *Jurnal Edik Informatika*. *Penelitian Bidang Komputer Sains dan Pendidikan Informatika*, 7(1), 9–18.