

Penyelesaian *Sliding Puzzle* Berbasis Gambar Otomatis

Dengan Algoritma A*

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan

Pendidikan Program Strata-1 Pada

Jurusan Teknik Informatika



Oleh :

Rico Cristianto

Nim : 09021182126021

**Jurusan Teknik Informatika
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

Penyelesaian Sliding Puzzle Berbasis Gambar Otomatis Dengan Algoritma A*

Sebagai salah satu syarat untuk penyelesaian studi di
Program Studi SI Teknik Informatika

Oleh:

RICO CRISTIANTO

09021182126021

Pembimbing 1 : Anggina Primanita, S.Kom., M.IT., Ph.D
NIP. 198908062015042002

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Informatika



Hadipurnawan Satria, Ph.D
198004182020121001

TANDA LULUS UJIAN KOMPREHENSIF

Pada hari Kamis, tanggal 24 Juli 2025 telah dilaksanakan ujian komprehensif skripsi oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya

Nama : Rico Cristianto
NIM : 09021182126021
Judul : Penyelesaian Sliding Puzzle berbasis Gambar Otomatis Dengan Algoritma A*

dan dinyatakan LULUS.

1. Ketua Penguji

Hadipurnawan Satria, Ph.D.

NIP. 198004182020121001


.....

2. Penguji

M.Qurhanul Rizqie, M.T., Ph.D.

NIP. 198712032022031006


.....

3. Pembimbing

Anggina Primanita, S.Kom., M.IT., Ph.D

NIP. 198908062015042002


.....

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika



HALAMAN PERNYATAAN

NAMA : Rico Cristianto
NIM : 09021182126021
Program Studi : Teknik Informatika
Judul : Penyelesaian Sliding Puzzle berbasis Gambar Otomatis dengan Algoritma A*

Hasil Pengecekan Software Thenticate/Turnitin; 3%

Menyatakan bahwa Laporan proyek saya merupakan hasil kerja saya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan proyek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan siapapun.



Palembang, 28 Juli 2025

Rico Cristianto

NIM. 09021182126021

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“EVERYTHING IS IMPOSSIBLE UNTIL IT IS DONE”

Karya tulis ini dipersembahkan kepada

- **Kedua Orangtua**
- **Teman Seperjuangan**
- **Fakultas Ilmu Komputer**
- **Universitas Sriwijaya**

ABSTRACT

Sliding Puzzle is one type of puzzle commonly found in daily life and serves as a visual medium that can enhance children's memory from an early age. To support the development of this technology, this research aims to develop an automatic Image Sliding Puzzle solving system. The research will use 360 data obtained based on puzzle configurations with scramble size variations of 15, 30, 45, and 60. The A* algorithm was implemented as an optimal route searching method by measuring two main parameters: total moves and execution time. The results of this research show that the position of the empty tile has a significant influence on the efficiency of Image Sliding Puzzle solving. The tile group with "Center" position (tile number 5) as the empty tile or movement space provides the best performance with the lowest average number of moves and execution time compared to other tile groups, namely "Plus Sign" (tiles 2, 4, 6, and 8) and "Corner" (tiles 1, 3, 7, and 9). Conversely, the "Corner" tile group shows the slowest performance in solving puzzles. The results of this research demonstrate that the position of the empty tile in sliding puzzles significantly affects the efficiency of the A* algorithm in finding optimal solutions.

Keywords: Image Sliding Puzzle, A* Algorithm, Route Searching, Puzzle Solver

ABSTRAK

Sliding Puzzle merupakan salah satu jenis puzzle yang sering ditemukan di kehidupan sehari-hari dan termasuk dalam media gambar atau visual yang dapat meningkatkan daya ingat anak sejak dini. Untuk mendukung perkembangan teknologi ini, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem penyelesaian *Image Sliding Puzzle* secara otomatis. Penelitian akan dilakukan menggunakan 360 data yang diperoleh berdasarkan konfigurasi puzzle dengan variasi ukuran *scramble* 15,30,45 dan 60. Algoritma A* diimplementasikan sebagai metode pencarian rute optimal dengan mengukur dua parameter utama yaitu *total moves* dan waktu eksekusi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa posisi tile kosong memiliki pengaruh signifikan terhadap efisiensi penyelesaian *Image Sliding Puzzle*. Grup tile dengan posisi “Center” (tile bernomor 5) sebagai tile kosong atau ruang gerak memberikan performa terbaik dengan rata-rata jumlah gerak dan waktu yang sedikit dibandingkan grup tile lainnya yaitu “Plus Sign” (tile 2,4,6 dan 8) dan “Corner” (tile 1,3,7 dan 9). Sebaliknya, grup tile “Corner” menunjukkan performa paling lambat dalam menyelesaikan puzzle. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa posisi tile kosong pada *sliding puzzle* berpengaruh secara signifikan pada efisiensi algoritma A* dalam mencari solusi optimal.

Kata kunci: *Image Sliding Puzzle*, Algoritma A Star, Pencarian Rute, *Puzzle Solver*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan berkat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penyelesaian *Sliding Puzzle* Berbasis Gambar Otomatis Dengan Algoritma A*”, sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program Sarjana (S1) Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Dalam proses penulisannya, Penulis tidak terlepas dari hambatan dan tantangan. Namun, berkat bantuan serta dukungan dari berbagai pihak sehingga skripsi ini dapat selesai tepat waktu. Ucapan terima kasih Penulis ucapkan kepada semua pihak yang telah mendukung dan membantu Penulis dalam menyelesaikan skripsi, diantaranya:

1. Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan kesehatan, kemudahan, dan kelancaran sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
2. Orang tua dan saudara yang telah mendoakan serta memberikan dukungan yang baik agar skripsi dapat diselesaikan dengan baik.
3. Bapak Prof. Dr. Erwin, S.Si.,M.Si, Selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Hadipurnawan Satria, Ph.D., Selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Sriwijaya.
5. Ibu Anggina Primanita S.Kom., M.IT., Ph.D. Selaku dosen pembimbing
6. Seluruh dosen Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya yang telah

memberikan ilmu selama kegiatan perkuliahan.

7. Seluruh staff dan pegawai Fakultas Ilmu Komputer Universita Sriwijaya.
8. Semua teman dan pihak yang membantu dan memberikan dukungan dalam proses penulisan skripsi.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dari penulisan skripsi ini dikarenakan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman. Maka, kritik dan saran yang diberikan akan sangat berguna dalam proses pengembangan skripsi agar menjadi lebih baik.

Palembang, 28 Juli 2025

Penyusun

A handwritten signature in dark ink, appearing to be 'Rico Cristianto', written over a light blue grid background.

Rico Cristianto

NIM 09021182126021

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
TANDA LULUS UJIAN SIDANG SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
DAFTAR MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRACT	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I	I-1
PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Pendahuluan	I-1
1.2 Latar Belakang	I-1
1.3 Rumusan Masalah	I-4
1.4 Tujuan Penelitian	I-4
1.5 Manfaat Penelitian	I-5
1.6 Batasan Permasalahan	I-5
1.7 Sistematika Penulisan.....	I-5
1.8 Kesimpulan	I-6
BAB II	II-1
KAJIAN LITERATUR.....	II-1
2.1 Pendahuluan	II-1
2.2 Landasan Teori	II-1
2.2.1 Puzzle.....	II-1

2.2.2 <i>Sliding Puzzle</i>	II-3
2.2.3 <i>A* (A-Star) Algorithm</i>	II-5
2.2.4 <i>Manhattan Distance</i>	II-6
2.2.5 <i>Agile</i>	II-7
2.3 Penelitian Sebelumnya yang berkaitan.....	II-8
2.3.1 Perbandingan Algoritma A* (<i>A Star</i>) dan IDA* (<i>Iteratif Deepening A*</i>) pada permainan <i>Sliding Puzzle</i>	II-8
2.3.2 Implementasi Algoritma A Star pada Pemecahan Puzzle 8.....	II-9
2.3.3 <i>Problem Solving</i> Permainan Puzzle Menggunakan Algoritma A*.....	II-10
2.4 Kesimpulan.....	II-10
BAB III	III-1
METODE PENELITIAN.....	III-1
3.1 Pendahuluan	III-1
3.2 Pengumpulan Data.....	III-1
3.2.1 Jenis dan Sumber Data.....	III-1
3.2.2 Metode Pengumpulan Data.....	III-2
3.3 Tahapan Penelitian.....	III-2
3.3.1 Studi Literatur.....	III-3
3.3.2 Pengumpulan Data.....	III-3
3.3.3 Kerangka Kerja Perangkat Lunak.....	III-3
3.3.3.1 Kerangka Sistem.....	III-4
3.3.3.2 Perancangan Algoritma A*	III-4
3.3.4 Pengujian.....	III-6
3.3.5 Analisis.....	III-7
3.4 Metode Pengembangan Perangkat Lunak.....	III-7
3.4.1 Perencanaan.....	III-7
3.4.2 <i>Design</i>	III-7
3.4.3 Implementasi.....	III-7

3.4.4 Pengujian.....	III-8
3.4.5 <i>Deployment</i>	III-8
3.4.6 Evaluasi.....	III-8
3.6 Kesimpulan	III-8
BAB IV	IV-1
METODE PENELITIAN.....	IV-1
4.1 Pendahuluan	IV-1
4.2 <i>Agile Model</i>	IV-1
4.2.1 <i>Timebox Planning</i>	IV-1
4.2.1.1 Deskripsi Produk.....	IV-1
4.2.1.2 Analisa Kebutuhan Fungsional dan Non Fungsional.....	IV-2
4.2.1.3 Analisa Algoritma A*	IV-3
4.2.2 <i>Iteration : Design, Build, Test</i>	IV-5
4.2.2.1 Use Case Diagram.....	IV-5
4.2.2.2 Activity Diagram.....	IV-14
4.2.2.3 Sequence Diagram.....	IV-17
4.2.2.4 Class Diagram.....	IV-20
4.2.2.5 <i>Design Interface</i>	IV-21
4.2.3 <i>Demonstration</i>	IV-21
4.2.4 <i>Retrospective Meeting</i>	IV-24
4.2.4.1 Rencana Pengujian.....	IV-24
4.2.4.2 Implementasi Pengujian.....	IV-25
4.6 Kesimpulan	IV-26
BAB V	V-1
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	V-1
5.1 Pendahuluan	V-1
5.2 Data Hasil Penelitian.....	V-1
5.2.1 Konfigurasi 1.....	V-2

5.2.2 Konfigurasi 2.....	V-8
5.2.3 Konfigurasi 3.....	V-14
5.2.4 Konfigurasi 4.....	V-20
5.2.5 Konfigurasi 5.....	V-26
5.2.6 Konfigurasi 6.....	V-32
5.2.7 Konfigurasi 7.....	V-38
5.2.8 Konfigurasi 8.....	V-44
5.2.9 Konfigurasi 9.....	V-50
5.3 Visualisasi Hasil Perbandingan.....	V-56
5.4 Analisa Hasil Penelitian.....	V-63
5.5 Kesimpulan.....	V-68
BAB VI	VI-1
KESIMPULAN DAN SARAN.....	VI-1
6.1 Kesimpulan.....	VI-1
6.2 Saran.....	VI-1
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar II-1. State awal pada Puzzle 3x3.....	II-5
Gambar II-2. State akhir pada Puzzle 3x3.....	II-5
Gambar III-1. Diagram Tahapan Penelitian.....	III-2
Gambar III-2. Flowchart Algoritma A* (A Star).....	III-5
Gambar IV-1. Use Case Diagram Algoritma A*.....	IV-5
Gambar IV-2. Activity Diagram Mengimpor <i>Image</i>	IV-15
Gambar IV-3. Activity Diagram Mengacak Puzzle.....	IV-15
Gambar IV-4. Activity Diagram Menentukan Tile Yang Kosong.....	IV-16
Gambar IV-5. Activity Diagram Melakukan Penyelesaian Otomatis Puzzle..	IV-16
Gambar IV-6. Sequence Diagram Mengimpor <i>Image</i>	IV-17
Gambar IV-7. Sequence Diagram Mengacak Puzzle.....	IV-18
Gambar IV-8. Sequence Diagram Menentukan Tile Yang Kosong.....	IV-18
Gambar IV-9. Sequence Diagram Melakukan Penyelesaian Otomatis Puzzle	IV-19
Gambar IV-10. Class Diagram Sistem Penyelesaian Otomatis Puzzle.....	IV-20
Gambar IV-11. Design Interface Pengguna.....	IV-21
Gambar IV-12. Interface Pengguna.....	IV-22
Gambar IV-13. <i>Import Image</i>	IV-22
Gambar IV-14. <i>Set Empty Tile</i>	IV-23
Gambar IV-15. <i>Solve Puzzle</i>	IV-23
Gambar V-1. <i>Goal State</i> Tile Kosong Nomor 1.....	V-8
Gambar V-2. <i>Goal State</i> Tile Kosong Nomor 2.....	V-14
Gambar V-3. <i>Goal State</i> Tile Kosong Nomor 3.....	V-20
Gambar V-4. <i>Goal State</i> Tile Kosong Nomor 4.....	V-26
Gambar V-5. <i>Goal State</i> Tile Kosong Nomor 5.....	V-32
Gambar V-6. <i>Goal State</i> Tile Kosong Nomor 6.....	V-38
Gambar V-7. <i>Goal State</i> Tile Kosong Nomor 7.....	V-44

Gambar V-8. <i>Goal State</i> Tile Kosong Nomor 8.....	V-50
Gambar V-9. <i>Goal State</i> Tile Kosong Nomor 9.....	V-56

DAFTAR TABEL

Tabel IV-1. Kebutuhan Fungsional	IV-2
Tabel IV-2. Kebutuhan Non-Fungsional	IV-3
Tabel IV-3. Definisi Aktor	IV-6
Tabel IV-4. Definisi Use Case.....	IV-6
Tabel IV-5. Skenario Use Case Mengimpor <i>Image</i>	IV-7
Tabel IV-6. Skenario Use Case Mengacak Puzzle	IV-9
Tabel IV-7. Skenario Use Case Menentukan Tile Yang Kosong	IV-10
Tabel IV-8. Skenario Use Case Melakukan Penyelesaian Otomatis Puzzle ...	IV-12
Tabel IV-9. Rencana Pengujian	IV-24
Tabel IV-10. Implementasi Pengujian	IV-25
Tabel V-1. Tabel Konfigurasi Penelitian.....	V-1
Tabel V-2. Konfigurasi 1	V-3
Tabel V-3. Konfigurasi 2	V-9
Tabel V-4. Konfigurasi 3.....	V-15
Tabel V-5. Konfigurasi 4	V-21
Tabel V-6. Konfigurasi 5	V-27
Tabel V-7. Konfigurasi 6	V-33
Tabel V-8. Konfigurasi 7	V-39
Tabel V-9. Konfigurasi 8	V-45
Tabel V-10. Konfigurasi 9	V-51
Tabel V-11. Rata-rata <i>Total Moves</i> dan Waktu pada Tile Kosong - 1	V-57
Tabel V-12. Rata-rata <i>Total Moves</i> dan Waktu pada Tile Kosong - 2	V-57
Tabel V-13. Rata-rata <i>Total Moves</i> dan Waktu pada Tile Kosong - 3	V-58
Tabel V-14. Rata-rata <i>Total Moves</i> dan Waktu pada Tile Kosong - 4	V-59
Tabel V-15. Rata-rata <i>Total Moves</i> dan Waktu pada Tile Kosong - 5	V-60
Tabel V-16. Rata-rata <i>Total Moves</i> dan Waktu pada Tile Kosong - 6	V-60

Tabel V-17. Rata-rata <i>Total Moves</i> dan Waktu pada Tile Kosong - 7	V-61
Tabel V-18. Rata-rata <i>Total Moves</i> dan Waktu pada Tile Kosong - 8	V-62
Tabel V-19. Rata-rata <i>Total Moves</i> dan Waktu pada Tile Kosong - 9	V-63
Tabel V-20. Rata-rata <i>Total Moves</i> pada Tile 1-9	V-64
Tabel V-21. Rata-rata Total Waktu (milisekon) pada Tile 1-9	V-65
Tabel V-22. Rata-rata variable berdasarkan Posisi Tile	V-66

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Kode Penyelesaian Otomatis Sliding Puzzle

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pendahuluan

Bab pendahuluan ini akan membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, sistematika penulisan, dan kesimpulan. Secara garis besar, penelitian yang akan dilakukan tertera pada bab ini.

1.2 Latar Belakang

Begitu banyak jenis puzzle yang sering ditemukan di kehidupan sehari-hari. Menurut Novita, Wilson, dan Sutrisno (2023), terdapat berbagai jenis permainan puzzle, seperti *Logic puzzle*, *Combination puzzle*, *Mechanical puzzle*, dan *Jigsaw puzzle*, dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan kosakata bahasa Inggris pada anak usia dini. Setiap jenis puzzle memiliki keunikan masing-masing dan juga cara penyelesaian yang berbeda-beda. Selain itu, setiap puzzle dibuat sedemikian rupa untuk menunjukkan keunikannya serta memiliki tujuan yang berbeda-beda.

Salah satu jenis puzzle yang cukup populer dan sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari adalah *Sliding Puzzle*. Namun, tidak hanya *sliding puzzle* biasa, melainkan *Sliding Puzzle* berbasis gambar atau juga dapat disebut sebagai *Image Sliding Puzzle*. Tujuan penggunaan *Image Sliding Puzzle* dibandingkan

Sliding Puzzle biasa ialah untuk memberikan pengalaman baru dan berbeda dari *Sliding Puzzle* biasanya.

Menurut Srimulyanti (2016), media puzzle dapat meningkatkan daya ingat dan keterampilan anak dalam mengenal angka sejak dini. Media puzzle termasuk dalam media gambar atau visual yang hanya dapat dilihat menggunakan indera penglihatan. Bentuk dari *Image Sliding Puzzle* ini sendiri terdiri dari potongan-potongan gambar yang tersusun secara acak dengan ukuran 3x3. Oleh karena itu, *Image Sliding Puzzle* dapat membantu daya ingat para penggunanya khususnya penguatan memori secara visual, peningkatan konsentrasi serta meningkatkan keterampilan dalam problem solving.

Algoritma A* (*A-Star*) adalah algoritma pencarian jalur yang menggunakan pendekatan heuristik untuk menemukan rute terpendek dari titik awal ke tujuan, dengan mempertimbangkan biaya terendah secara efisien (Fallos & Bulu, 2021). Pemakaian algoritma A* karena algoritma ini terkenal akan keefektifitasnya untuk mencari jarak terdekat ke tujuan. Dibandingkan dengan algoritma pathfinding yang lainnya A* menggunakan fungsi heuristik yang mengutamakan nodes yang paling bagus dari yang lainnya sehingga proses cepat dan efektif (Octavian, Hermawan, & Latius, 2023).

Dalam penelitian yang berjudul “*Perbandingan algoritma a*(a star) dan algoritma ida*(iterative deepening a* pada permainan sliding puzzle*” (Riawang, Puguh, & Romdhini, 2019). Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk membandingkan algoritma yang paling efektif antara algoritma A* (A-Star)

dengan algoritma IDA* dalam penyelesaian permainan *sliding puzzle*. Dalam penelitian tersebut, peneliti menggunakan perhitungan formula pada masing-masing algoritma yang dimana akan diimplementasikan ke dalam program octav untuk memperoleh hasil. Hasil dari penelitian diatas ialah berdasarkan kompleksitas waktu , algoritma A* (A-Star) lebih efektif dibandingkan IDA* namun memakan memori yang cukup banyak.

Perbedaan antara penelitian yang telah dilakukan dengan penelitian ini adalah jenis *Sliding Puzzle* yang akan menjadi objek penelitian serta algoritma yang digunakan. Pada penelitian ini, peneliti akan hanya menggunakan algoritma A* (A-Star) serta *Image Sliding Puzzle* yang memiliki *Goal State* yang bervariasi dibandingkan dengan *Sliding Puzzle* biasa. *Goal State* yang bervariasi pada *Image Sliding Puzzle* menjadikannya salah satu perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan *Sliding Puzzle* biasa (angka). Perbedaan yang paling mencolok ialah susunan akhir dari puzzle itu sendiri (*Goal State*). *Sliding Puzzle* biasa yang berukuran 3x3 memiliki susunan akhir yang pasti yaitu 123 pada baris pertama, 456 pada baris kedua, dan 78x pada baris ketiga (x merupakan ruang gerak kosong), sedangkan untuk *Image Sliding Puzzle*, ruang gerak dapat dimana saja, sehingga susunan akhir dapat bervariasi sesuai dengan keinginan atau mengikuti struktur gambar.

Pada penelitian ini, peneliti akan berfokus pada *Sliding Puzzle* berbasis gambar serta *Goal State* yang bervariasi. Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya, peneliti akan menggunakan algoritma A* (*A-Star*) untuk menentukan jalur terbaik dalam penyelesaian *Sliding Puzzle* berbasis gambar dengan

menggunakan perhitungan *cost* serta nilai heuristic dalam mencari rute optimal. Penerapan menggunakan algoritma A* (A-Star) diharapkan dapat menyelesaikan *Sliding Puzzle* berbasis gambar dengan efisien.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, rumusan masalah yang menjadi dasar pengerjaan tugas akhir ini ialah bagaimana mencari kombinasi atau rute tercepat dalam penyelesaian *Sliding Puzzle* berbasis gambar menggunakan Algoritma A* (*A-Star*). Dari rumusan masalah tersebut, terbentuklah beberapa pertanyaan mengenai permasalahan diatas, sebagai berikut:

1. Bagaimana cara penyelesaian *Sliding Puzzle* berbasis gambar menggunakan algoritma A* (*A-Star*) ?
2. Bagaimana pengaruh variasi *goal state* terhadap kinerja algoritma A* (*A-Star*) dalam menyelesaikan *Sliding Puzzle* berbasis gambar?

1.4 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui cara penyelesaian pada *Sliding Puzzle* berbasis gambar menggunakan algoritma A* (*A-Star*).
2. Menganalisis pengaruh variasi *goal state* terhadap *total moves* dan waktu yang dibutuhkan algoritma A* (*A-Star*) dalam menyelesaikan *Sliding Puzzle* berbasis gambar

1.5 Manfaat Penelitian

1. Dapat menghasilkan perangkat lunak yang dapat menyelesaikan *Sliding Puzzle* berbasis gambar secara otomatis menggunakan algoritma A* (A-Star).
2. Memahami pengaruh variasi *goal state* terhadap performa algoritma A* (A-Star) dalam menyelesaikan *Sliding Puzzle* berbasis gambar

1.6 Batasan Permasalahan

1. Ukuran *Sliding Puzzle* berbasis gambar yang digunakan berupa 3x3 dan total *scramble* tidak dapat ditentukan oleh pengguna
2. Perangkat Lunak tidak dapat dimainkan secara manual

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini sebagai berikut:

Bab I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi penjelasan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat, batasan permasalahan, serta sistematika penulisan yang digunakan untuk menyusun laporan tugas akhir ini.

Bab II KAJIAN LITERATUR

Pada bab ini berisi mengenai landasan teori yang digunakan sebagai acuan dalam melakukan analisis, perancangan serta implementasi tugas akhir ini yang akan dilakukan pada bab-bab selanjutnya.

Bab III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisi analisis serta perancangan pengerjaan penelitian secara detail menggunakan metode yang telah ditentukan.

Bab IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK

Pada bab ini akan dijelaskan secara detail mengenai serangkaian prosedur yang digunakan dalam pengembangan perangkat lunak. Prosedur tersebut terdiri dari analisis, perancangan, pembuatan kode dan desain perangkat lunak, hingga tahap pengujian.

Bab V HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

Pada bab ini akan dipaparkan hasil pengujian yang telah dilakukan. Dari hasil pengujian, peneliti dapat mengambil kesimpulan dari penelitian yang dilakukan menggunakan perangkat lunak yang telah dikembangkan.

Bab VI KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab terakhir ini akan dijelaskan kesimpulan yang telah didapatkan pengujian pada bab-bab sebelumnya serta saran untuk para peneliti yang memiliki penelitian yang relevan dengan penelitian ini.

1.8 Kesimpulan

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan pada bab ini, peneliti akan mengembangkan perangkat lunak yang menggunakan algoritma A* (A-Star) untuk mencari penyelesaian yang cepat dan optimal pada *goal state* yang

bervariasi dalam permainan *Sliding Puzzle* berbasis gambar berukuran 3x3. *Sliding puzzle* berbasis gambar yang telah terbukti memiliki manfaat dalam meningkatkan daya ingat visual. Oleh karena itu, pada penelitian ini, peneliti memilih untuk menggunakan *Sliding Puzzle* berbasis gambar ini dibandingkan *Sliding Puzzle* biasa untuk melatih serta meningkatkan daya ingat visual serta mengimplementasi algoritma A* (A-Star) yang telah dikenal sebagai algoritma pencarian rute optimal dalam upaya memperoleh solusi penyelesaian yang efektif dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Kiramy, Razanul, et al. "Rancang Bangun Sistem Informasi Pengumuman Kelulusan Siswa Berbasis Web Menggunakan Metode Agile." *Jurnal Testing dan Implementasi Sistem Informasi* 1.2 (2023): 67-81.
- Bolu, Wa Ode Rizqanun Karyima, Muh Ihsan Sarita, and Ika Purwanti Ningrum. "PERBANDINGAN MOTHER WAVELET DALAM SISTEM TEMU KEMBALI INFORMASI KEMIRIPAN MOTIF KAIN TENUN SULAWESI TENGGARA."
- D. Permana dan A. Alfurqan, "Analisis Penggunaan Media Puzzle dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam," *An-Nuha*, vol. 3, no. 1, pp. 40–52, 2023.
- Fallo, Diana Yani, and Vera Rosalina Bulu. "Penerapan Algoritma A Star (A*) Pada Game Labirin." *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi (JUKANTI)* 5.1 (2022): 118-124.
- Fahmayanti, Annisa Firdaus, Avira Budianita, and Fifi Endah Irawati. "METODE DAN TREN PENELITIAN PENYELESAIAN GAME *SLIDING PUZZLE*: SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW." *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)* 9.2 (2025): 2964-2967.
- Gunardi, Tommy. "Penggunaan Algoritma a* pada 8 puzzle problem." Bandung, Institut Teknologi Bandung (2008).
- Halimsyah, Beny Hakim, and Eggy Margiso. "Problem Solving Permainan Puzzle 8 Menggunakan Algoritma A." *Sisfotenika* 4.1 (2014): 64-73.
- Hurd, S. P., & Trautman, D. A. (1993). The Knight's Tour on the 15-Puzzle. *Mathematics Magazine*, 66(3), 159–166. <https://doi.org/10.1080/0025570X.1993.11996109>
- Jada, W., & Salwiah, S. (2020). Menstimulasi perkembangan motorik halus anak melalui kegiatan puzzle stik pada anak usia 5-6 tahun di Desa Burangasi Rumbia Kecamatan Lapandewa. *Jurnal Lentera Anak*, 1(2), 63–77.
- Karpman, R., & Roldán, E. (2022). Parity property of hexagonal *sliding puzzles*. arXiv preprint. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2201.00919>
- Khoerunnisa, S. R., Muqodas, I., & Justicia, R. (2023). Pengaruh bermain puzzle terhadap perkembangan motorik halus anak usia 5-6 tahun. *Murhum: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 4 (2), 49-58
- Lisangan, E. A., & Chyan, P. (2014, October). Penerapan Ant Colony Optimization sebagai Problem Solver dalam *Sliding Puzzle Games*. Seminar Nasional Ilmu Komputer, Fakultas MIPA, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia.
- Muslim, Much Aziz, and Nur Astri Retno. "Implementasi Cloud Computing Menggunakan Metode Pengembangan Sistem Agile." *Scientific Journal of Informatics* 1.1 (2014): 29-37.

- Novita, D., Wilson, A., & Sutrisno. (2023). Implementasi permainan puzzle terhadap peningkatan kosakata bahasa Inggris anak usia dini. *SAP (Susunan Artikel Pendidikan)*, 8(1), 163. Universitas Indraprasta PGRI.
- Octavian, Felix, and Latius Hermawan. "Penerapan Algoritma Pathfinding A* dalam Game Dual Legacy berbasis Android." *Jurnal Buana Informatika* 14.01 (2023): 20-29.
- R. J. Rosyanafi, "Pengaruh Media Jigsaw Puzzle terhadap Minat Belajar Huruf Hijaiyah Anak Usia Dini," *Ijaz Arab. J. Arab. Learn.*, vol. 1, no. 1, 2018.
- Riawang, Puguh, and Mamika Ujianita Romdhini. "Perbandingan algoritma a*(a star) dan algoritma ida*(iterative deepening a* pada permainan *sliding puzzle*." *EIGEN MATHEMATICS JOURNAL* (2019): 118-124.
- Sandretti, Massimo. (2022). "image_puzzle". Github, https://github.com/MassimoSandre/image_puzzle
- Srimulyanti, (2016), Pengembangan Puzzle Edukatif Sebagai Media Pengenalan Angka Untuk Kelompok A Di Tk Purbonegaran, Gondokusuman, Yogyakarta, (Yogyakarta: 2016).
- Taqiyah, Siti Zaimatut. "Implementasi Manual Media Kaana Puzzle Dalam Pembelajaran Tata Bahasa Arab." *Tatsqifiy: Jurnal Pendidikan Bahasa Arab* 4.1 (2023): 34-51.
- Wang, G., & Li, R. (2016). DSolving: a novel and efficient intelligent algorithm for large-scale *sliding puzzles*. *Journal of Experimental & Theoretical Artificial Intelligence*. <https://doi.org/10.1080/0952813X.2016.1259270>.
- Yuliana, Ananda, and Ibnu Surya. "Implementasi Algoritma A Star pada Pemecahan Puzzle 8." *J. Tek. Inform* 1 (2012): 1-9.