

Recursive Algorithm

Implementasi Depth First Search dalam Game Tic Tac Toe Berbasis Android

Muhammad Iqbal Arghribi Simanungkalit, Arie Usman, Arief Budiman

Fakultas Teknik dan Komputer, Prodi Teknik Informatika, Universitas Harapan Medan, Medan, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 14 Oktober 2022
Revisi Akhir: 18 Oktober 2022
Diterbitkan Online: 19 Oktober 2022

KATA KUNCI

Game; Tic Tac Toe; Depth first search;
Pencarian

KORESPONDENSI

Phone: +62 853 6678 6100
E-mail: iqbalarghribi24@gmail.com

A B S T R A K

Permainan Tic Tac Toe adalah permainan sederhana antara dua pemain yang secara bergiliran menandai ruang dalam kotak berukuran 3 x 3. Pemain yang pertama berhasil menandai tiga kotak berurutan secara horisontal, vertikal, maupun diagonal akan memenangkan permainan. Implementasi metode Depth First Search dilakukan untuk memberi kecerdasan kepada komputer sebagai lawan main. Depth First Search akan mengefisienkan pencarian pada papan permainan. Berdasarkan hasil implementasi yang telah dilakukan didapatkan bahwa untuk manusia langkah pertama dan komputer sebagai pemain dapat melakukan pencarian langkah terbaik. Game tic tac toe ini dibuat menggunakan bahasa pemrograman C# dan software dari Unity 3D dan menghasilkan game tic tac toe berbasis android.

PENDAHULUAN

Perkembangan aplikasi permainan komputer saat ini sudah sangat menjamur. Munculnya berbagai perangkat lunak yang bertujuan untuk memudahkan pengembangan permainan pada perangkat komputer yang gratis hingga berbayar, membuat studio pengembang permainan komputer semakin banyak[1]. *Mobile game* merupakan salah satu implementasi dari *komputer*. Perkembangan *game mobile* begitu cepat akhir-akhir ini sehingga sebagian besar pengguna atau pembuat *game mobile* menghabiskan sebagian besar waktu mereka di depan komputer dalam melakukan rancangan *game* dan menjadikannya kegemaran tersendiri[2]. Salah satu *algoritma* yang digunakan untuk mengembangkan *program game mobile* adalah *algoritma* pencarian berbasis pohon. Salah satu *game* yang menggunakan *algoritma* berbasis pohon pencarian adalah Tic-Tac-Toe. Permainan tic-tac-toe merupakan permainan klasik berjenis permainan papan (board-game) dengan ukuran 3x3. Cara memainkan permainan tersebut dengan memberikan nilai X atau O pada tiap kotak papan[3]. Dalam permainan ini hasil permainan yang didapat berupa menang, kalah atau seri. Umumnya orang yang memainkan tic-tac-toe ini butuh waktu lama dalam menyelesaikannya[4].

Hal ini disebabkan karena pada tic-tac-toe tidak ada informasi tambahan yang dimiliki untuk membantu melakukan pencarian solusi, sehingga saat proses penyusunan potongan-potongan tic-tac-toe terjadi susunan tic-tac-toe semula. Untuk menyelesaikan persoalan pada permainan ini dibutuhkan suatu *algoritma* pencarian efektif yang dapat diterapkan.

Walaupun tic-tac-toe merupakan sebuah permainan sederhana, penelitian ini akan mencoba menerapkan konsep *algoritma Depth First Search* (DFS) dan pembelajaran mesin untuk mencari strategi-strategi yang pas. Dikarenakan kemampuan *algoritma Depth First Search* (DFS) yang bagus, diharapkan parameter-parameter dan operator-operator yang dipilih mampu menyelesaikan masalah ini, juga dapat dipakai untuk menyelesaikan permasalahan bidang yang hampir sama terkait dengan permainan.

TINJAUAN PUSTAKA

Kajian Terdahulu

Penelitian tentang “Penerapan *Algoritma Depth First Search* Pada Sistem Pencarian Dokumen” Bertujuan untuk menghasilkan aplikasi pencarian yang relevan terhadap kata kunci pencarian yang diharapkan peningkatan efisien waktu bagi pengguna. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah *Waterfall* yang terdiri dari beberapa tahapan diantaranya, *Analysis, Design, Code, Testing, dan Maintenance*. Dengan menggunakan alat bantu *flowchart* untuk membuat rancangan sistem yang akan dibangun [5].

Penelitian lain melakukan penelitian tentang “Penerapan *Algoritma Depth First Search (DFS)* Pada Aplikasi *Game Traffic Puzzle*” dalam penelitian ini berjenis permainan yang mengasah lalu di terapkan *algoritma DFS* agar dapat membantu pemain untuk mengasah otak pemain [6].

Game

Game ialah permainan terdiri atas sekumpulan peraturan yang membangun situasi bersaing dari dua sampai beberapa orang atau kelompok dengan memilih strategi yang dibangun untuk memaksimalkan kemenangan sendiri atau pun untuk meminimalkan kemenangan lawan. Peraturan-peraturan menentukan kemungkinan tindakan untuk setiap pemain, sejumlah keterangan diterima setiap pemain sebagai kemajuan bermain, dan sejumlah kemenangan atau kekalahan dalam berbagai situasi [1].

Algoritma Depth First Search

Algoritma Depth First Search (DFS) suatu metode pencarian pada sebuah pohon dengan menelusuri satu cabang sebuah pohon sampai menemukan solusi. Pencarian dilakukan pada satu *node* dalam setiap *level* dari yang paling kiri dan dilanjutkan pada *node* sebelah kanan. Jika solusi ditemukan maka tidak diperlukan proses *backtracking* yaitu penelusuran balik untuk mendapatkan jalur yang diinginkan. Pada metode DFS pemakaian memori tidak banyak karena hanya *node-node* pada lintasan yang aktif saja yang disimpan. Selain itu, jika solusi yang dicari berada pada *level* yang dalam dan paling kiri, maka DFS akan menemukannya secara cepat [7].

METODOLOGI

Analisis Sistem

Perancangan game Tic Tac Toe dengan menggunakan *algoritma DFS*, pada hakikatnya *game tic tac toe* merupakan permainan papan. Dimainkan oleh 2 pemain, dengan menggunakan papan berpetak 3 x 3. Salah satu pemain dengan menandai "X" dan yang lain menandai dengan "O". Pemain awal menandai dengan O dan pemain berikutnya dengan X, seterusnya bergantian. Tantangan permainan adalah membuat deretan XXX atau OOO, secara *horizontal, vertical, diagonal*. Pemenangnya adalah yang berhasil terlebih dahulu membuat deretan XXX atau OOO.

Untuk membangun sebuah *game tic tac toe* perlu dilakukan tahap analisis sebagai tahap awal dari proses analisis kebutuhan sistem ini, maka dapat diuraikan kembali tujuan penulis dalam penelitian ini yaitu bagaimana membuat *game tic tac toe*. Adapun berikut ini kebutuhan sistem :

Analisis Kebutuhan

Untuk membangun sebuah *game tic tac toe* perlu dilakukan tahap analisis sebagai tahap awal dari proses analisis kebutuhan sistem ini, maka dapat diuraikan kembali tujuan penulis dalam penelitian ini yaitu bagaimana membuat *game tic tac toe*. Adapun berikut ini kebutuhan sistem:

Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional adalah deskripsi dari suatu aktifitas yang berisi proses proses dan layanan atau kemampuan yang disediakan oleh sistem

Analisis Kebutuhan Game

Dalam merancang *game*, dibutuhkan analisa kebutuhan yang akan mendukung dalam pembuatan *game*. Diantaranya yaitu kebutuhan perangkat keras dan kebutuhan perangkat lunak yang akan digunakan. Berikut ini adalah perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan penulis untuk perancangan pembuatan *game* tic tac toe:

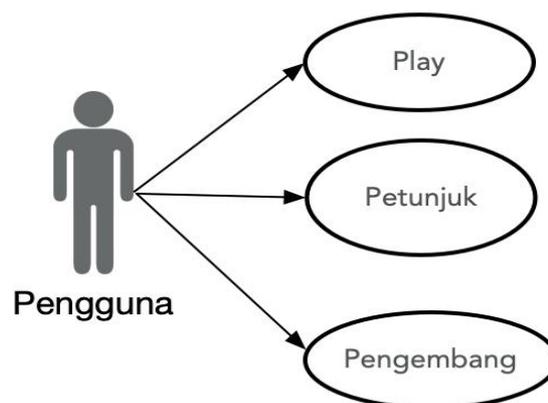
1. *Windows 7 x64 SP1 or Windows 8 x64*
2. *Intel Core i5 3 GHz or AMD Phenom II X6*
3. *4 GB system RAM*
4. *NVIDIA 8000 series or higher graphics card*
5. *4 GB free hard drive*
6. *Unity 3D*
7. *Notepad++*

Android versi mobile yang digunakan penulis dalam menjalankan *game* ini memiliki spesifikasi OS minimum *android versi 6.0 (Marshmallow)*.

Pemodelan Sistem

Pada tahap pemodelan sistem akan dirancang bagaimana nantinya sistem diharapkan bekerja. Pemodelan pada tahap ini menggunakan UML (*Unified Modelling Language*). UML merupakan suatu metode pemodelan secara *visual* sebagai sarana perancangan sistem berorientasi objek yang dituangkan dalam bentuk *diagram*. Berikut adalah UML yang digunakan penulis

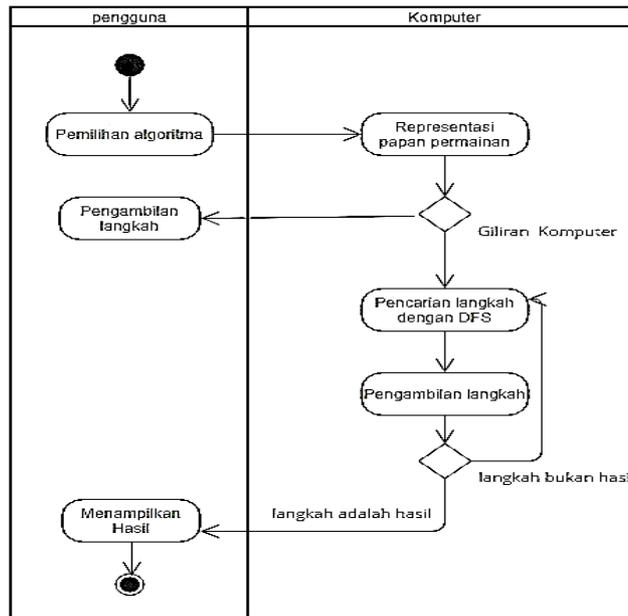
Use Case Diagram



Gambar 1. *Use Case Diagram*

Use case diagram digunakan untuk menggambarkan secara terstruktur langkah-langkah dalam interaksi sistem dengan penggunanya. Terdapat *actor* didalam sistem yang dirancang yaitu user.

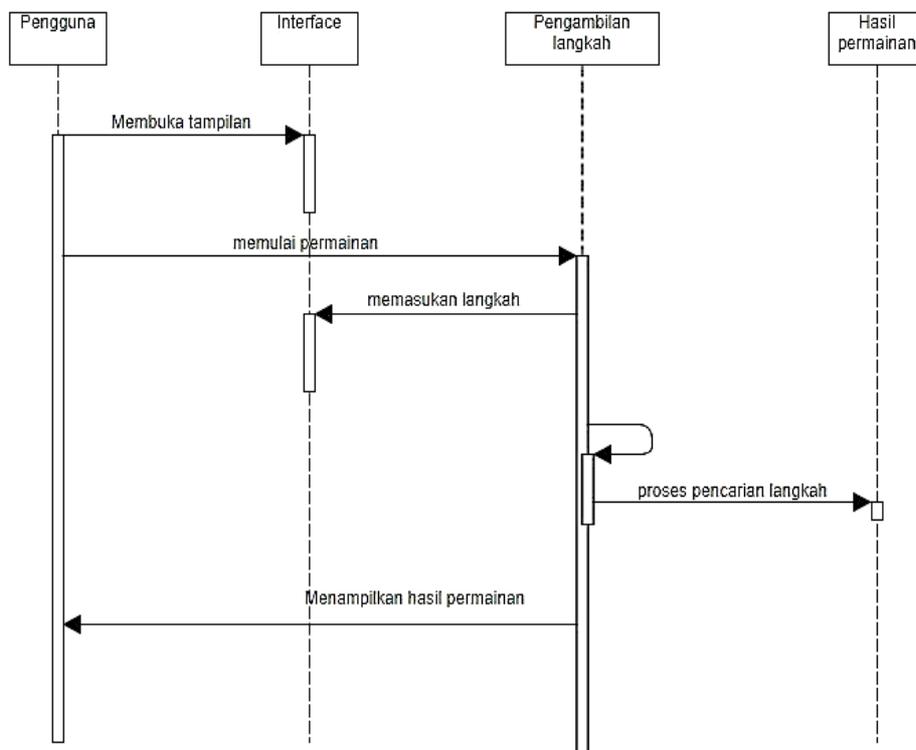
Activity Diagram



Gambar 2. Activity Diagram

Pada gambar 2 menggambarkan alur kerja atau aktivitas dari sebuah sistem berupa gambaran bagaimana suatu sistem mengawali, melakukan, dan mengakhiri suatu proses.

Sequence Diagram



Gambar 3. Sequence Diagram

Pada gambar 3 terdapat *diagram* yang menggambarkan interaksi antar objek pada sistem dalam sebuah urutan waktu atau rangkaian waktu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Masalah

Permainan tic tac toe adalah permainan untuk dua pemain yaitu X dan O yang bergiliran menandai ruang di papan permainan, pemain yang berhasil menempatkan tanda mereka dibaris *horizontal*, *vertical*, atau *diagonal* terlebih dahulu adalah pemenangnya. Dalam menyelesaikan permainan Tic Tac Toe, komputer akan berperan sebagai lawan pengguna. Penentuan langkah komputer dapat menggunakan konsep *Artificial Intelligence* dengan berbagai *algoritma* pencarian. DFS adalah suatu metode pencarian yang memeriksa seluruh kemungkinan dari awal hingga akhir permainan dilakukan. Salah satu penerapan dari *algoritma* ini adalah untuk mencari solusi terbaik dalam sebuah permainan dengan cara memaksimalkan atau meminimumkan nilai fungsi optimasi yang ada. Dengan demikian akan dibandingkan efektifitas kedua *algoritma* tersebut untuk menemukan langkah terbaik dalam permainan tic tac toe.

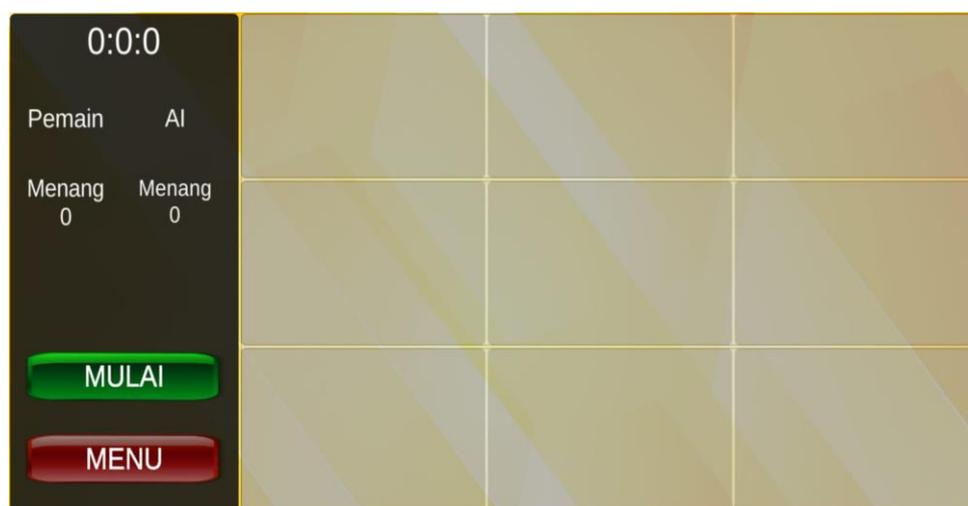
Hasil

Dalam penelitian ini menghasilkan penerapan *algoritma depth first search* dalam *game* tic tac toe, yang bertujuan untuk mendapatkan langkah terbaik atau solusi dari *algoritma depth first search* tersebut.



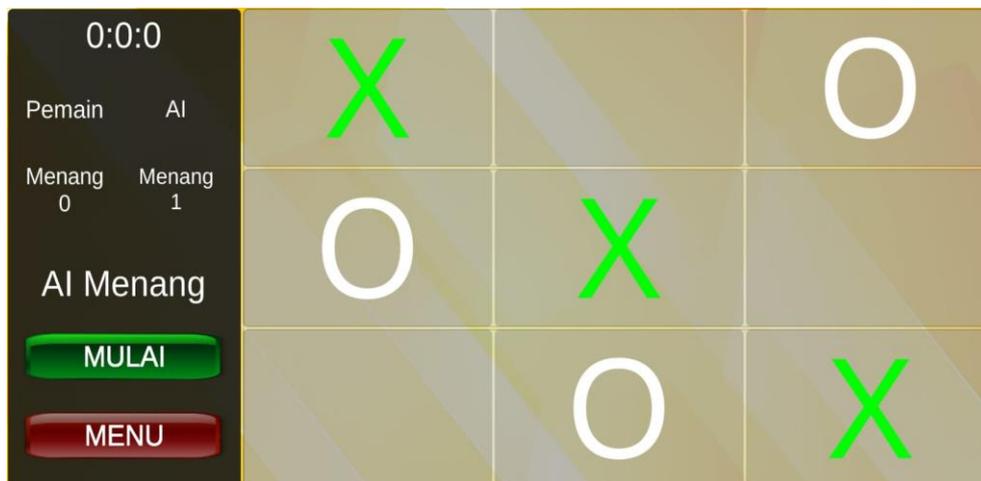
Gambar 4. Tampilan Utama *Game*

Terdapat *button* menu yang ada pada *game* tic tac toe seperti *button* menu *play*, *petunjuk* dan *pengembang*, pada *button play* akan langsung memainkan *game* tic tac toe berbasis *android*, pada *button petunjuk* akan menampilkan petunjuk aturan atau cara bermain *game* dari permainan tic tac toe, pada *button pengembang* akan menampilkan informasi pengembang dari *game* tic tac toe.



Gambar 5. Tampilan Papan Permainan *Game* Tic tac toe

Gambar 5 diatas merupakan tampilan papan permainan *game* tic tac toe yang menggunakan berbasis *android*.



Gambar 6. Tampilan Game Berakhir

Keterangan pada gambar 6 akan menjelaskan pada *icon* O merupakan *icon* untuk lambang dari pemain atau pengguna yang mana pengguna harus mencari jalan terbaik untuk mencapai deretan *horizontal*, *vertikal* atau *diagonal*, kemudian *icon* X merupakan *player computer* yang menggunakan *algoritma* DFS yang mana akan jadi pemain yang akan mencari jalan terbaik dari *algoritma*, ketika pemain atau *player komputer* berhasil mencari deretan *vertikal*, *horizontal* atau *diagonal* akan memenangkan permainan. Hasil dari gambar 6 menjelaskan bahwa AI atau *player komputer* memenangkan permainan dengan nilai urutan *diagonal*, yang berarti AI tersebut berhasil menerapkan *algoritma depth first search* pada *game* tic tac toe tersebut.

KESIMPULAN

Penerapan *algoritma Depth First Search* (DFS) dalam menyelesaikan masalah pada *game* tic-tac-toe yang digunakan pada *player komputer* sebagai lawan dari pengguna. Perancangan antar muka pada *game* tic-tac-toe menggunakan *software Unity* 3D dan mengimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman C#. penerapan DFS ini dibuat agar mendapatkan solusi atau langkah terbaik pada permainan tic-tac-toe.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Ishak, "PENGEMBANGAN GAME EDUKASI BERBASIS ANDROID SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN BIOLOGI BERNUANSA MOTIVASI SISWA KELAS XI DI SMA/MA," Society, 2019.
- [2] T. Ridwan, E. Hidayat, and Z. Abidin, "EDUGAMES N-RAM UNTUK PEMBELAJARAN GEOMETRI PADA ANAK USIA DINI," J. Teknoinfo, vol. 14, no. 2, pp. 89–94, 2020.
- [3] A. Chanhar, K. Sunanto Husin, and R. Angreni, "Penerapan Algoritma MTD (f) pada Permainan TIC TAC TOE Dengan Variasi Area".
- [4] M. A. Dalffa, B. S. Abu-Nasser, and S. S. Abu-Naser, "Tic-Tac-Toe Learning Using Artificial Neural Networks," Int. J. Eng. Inf. Syst., vol. 3, no. 2, 2019.
- [5] S. Lailiyah, A. Yusnita, and T. A. Panotogomo, "Penerapan Algoritma Depth First Search Pada Sistem Pencarian Dokumen," Pros. SNITT POLTEKBA, vol. 2, no. 1, pp. 174–179, 2017.
- [6] A. Yudi, "PENERAPAN ALGORITMA DEPTH FIRST SEARCH DFS PADA APLIKASI GAME TRAFFIC PUZZLE," J. Inform. STMIK Tulus Cendekia, vol. 8, no. 1, pp. 33–41, 2021.
- [7] M. Kristian, S. Andryana, and A. Gunaryati, "Diagnosa penyakit tumor otak menggunakan metode waterfall dan algoritma depth first search," JIPI (Jurnal Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform., vol. 6, no. 1, pp. 11–24, 2021.