

## Metode Best First Search Pada Permainan Tic Tac Toe

Muhammad Arif Rivai<sup>1)</sup>, Achmad Dicky Adi Prastyant<sup>2)</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Teknik dan Ilmu komputer, <sup>2</sup>Informatika

[Muhammad\\_arif\\_rivai@teknokrat.ac.id](mailto:Muhammad_arif_rivai@teknokrat.ac.id)

### Abstrak

Penelitian ini menyajikan penerapan algoritma Best First Search pada permainan Tic Tac Toe. Algoritma Best First Search adalah algoritma pencarian heuristik yang menggunakan fungsi heuristik untuk mengevaluasi kualitas setiap langkah dalam permainan. Kriteria fungsi heuristik yang digunakan dalam penelitian ini didasarkan pada kemampuan pemain untuk memenangkan permainan. Kriterianya antara lain pola menyerang atau bertahan tiga baris, menempati posisi tengah atau pojok, mencegah lawan menempati posisi strategis, dan mempertimbangkan kedekatan gerakan dengan pola tiga baris. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma Best First Search dengan fungsi heuristik yang diusulkan dapat meningkatkan performa permainan Tic Tac Toe secara signifikan. Untuk meningkatkan performa game, penelitian ini mengusulkan penggunaan algoritma Best First Search dengan fungsi heuristik. Algoritma Best First Search adalah algoritma pencarian heuristik populer yang mengeksplorasi jalur yang paling menjanjikan terlebih dahulu, berdasarkan evaluasi fungsi heuristik. Fungsi heuristik yang digunakan dalam penelitian ini mempertimbangkan berbagai kriteria yang penting untuk memenangkan permainan.. Sebagai kesimpulan, penelitian ini menunjukkan keefektifan algoritma Pencarian Pertama Terbaik dengan fungsi heuristik yang disesuaikan untuk permainan Tic Tac Toe. Kriteria yang diusulkan untuk fungsi heuristik dapat disesuaikan dengan strategi pemain yang berbeda dan dapat digunakan untuk meningkatkan performa game serupa lainnya.

**Kata Kunci:** Best First Search, Permainan Tic Tac Toe, Fungsi Heuristik, Kriteria Pencarian.

---

### PENDAHULUAN

Permainan Tic Tac Toe merupakan salah satu permainan klasik yang dimainkan secara luas oleh orang-orang dari segala usia. Permainan ini sederhana dan mudah dimengerti, namun tetap menantang dan membutuhkan strategi untuk memenangkannya. Dalam permainan ini, dua pemain bergantian menempatkan simbol mereka (biasanya "X" dan "O") di atas papan permainan 3x3. Pemain yang berhasil menempatkan tiga simbol mereka secara horizontal, vertikal, atau diagonal, akan menjadi pemenang.

Dalam penelitian ini, metode pencarian Best First Search diterapkan pada permainan Tic Tac Toe untuk mencari solusi optimal dalam memenangkan permainan. Metode ini dipilih karena mampu memandu proses pencarian pada sepanjang lintasan yang paling diharapkan, sehingga dapat mengatasi kerumitan masalah pada permainan ini. Proses pemecahan masalah seringkali melibatkan pencarian solusi terbaik di antara opsi yang tersedia, dengan menggunakan pendekatan pemecahan masalah yang sudah dikenal. Proses pencarian sangat penting dalam menemukan solusi untuk masalah yang kompleks dimana

teknik langsung mungkin tidak dapat diterapkan. Dalam sebagian besar masalah, ruang keadaan meluas secara signifikan seiring bertambahnya jumlah kemungkinan keadaan. Best First Search mengatasi kerumitan ini dengan memandu proses pencarian di sepanjang jalur yang paling menjanjikan. Untuk menerapkan pendekatan ini, proses Best First Search digunakan.

Dalam mengembangkan sebuah aplikasi game, beberapa tantangan yang harus dihadapi antara lain bagaimana menerapkan metode Best First Search pada game, bagaimana menerapkan metode Best First Search ke dalam aplikasi, dan bagaimana mengoptimalkan proses pencarian untuk hasil yang optimal.

Proses pencarian tidak cukup untuk mengotomatiskan perilaku pemecahan masalah karena hanya ada sejumlah pilihan yang tersedia untuk pemain dalam setiap situasi. Oleh karena itu, penelitian ini akan mengeksplorasi pemecahan masalah berdasarkan aturan yang memandu proses pencarian menuju ruang keadaan yang paling menjanjikan. Ini juga akan mempertimbangkan kemungkinan langkah ke depan dan bagaimana memilih opsi terbaik berdasarkan kriteria tertentu dan strategi yang dirancang. Terakhir, penelitian akan menerapkan metode Best First Search untuk mendapatkan hasil pencarian yang paling menjanjikan.

## **KAJIAN PUSTAKA**

### **Pengertian Tic Tac Toe**

Tic Tac Toe adalah permainan papan dua pemain yang biasanya dimainkan dengan pensil dan kertas. Pemain bergiliran menempatkan tanda mereka (biasanya X atau O) di dalam kotak-kotak yang belum diisi pada sebuah kotak 3x3. Tujuan dari permainan ini adalah untuk menempatkan tiga tanda mereka berdampingan secara horizontal, vertikal, atau diagonal, sebelum lawannya melakukannya. Permainan ini juga dikenal dengan nama lain seperti Noughts and Crosses, Three in a Row, atau Xs and Os.

### **Pengertian Best First Search**

Best First Search adalah salah satu teknik pencarian dalam kecerdasan buatan yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dengan mengunjungi simpul (node) berdasarkan nilai fungsi evaluasi yang diberikan pada setiap simpul. Algoritma ini merupakan pengembangan dari algoritma pencarian Breadth First Search (BFS) dan Depth First Search (DFS), namun menggunakan prinsip heuristik yang lebih canggih.

### **Pengertian Heuristik**

Heuristik merupakan suatu metode atau teknik yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dengan mengandalkan pengalaman, pengetahuan, dan kesadaran intuitif dalam membuat keputusan. Heuristik digunakan ketika solusi yang tepat tidak dapat ditemukan dengan menggunakan algoritma matematika atau logika formal. Heuristik sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari, seperti dalam pengambilan keputusan bisnis, keputusan finansial, dan keputusan pribadi.

### **Pengertian Algoritma**

Algoritma adalah urutan langkah-langkah logis dan matematis untuk menyelesaikan suatu masalah atau tugas tertentu. Algoritma juga dapat diartikan sebagai suatu prosedur atau metode yang digunakan untuk menyelesaikan suatu masalah dengan tepat dan efisien.

## **METODE**

### **A. Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan desain pretest-posttest group design. Desain ini memungkinkan peneliti untuk membandingkan pengaruh dari penerapan algoritma Best First Search dengan fungsi heuristik pada permainan Tic Tac Toe. Penelitian dilakukan pada dua kelompok subjek yang terdiri dari 30 orang, yaitu kelompok kontrol dan kelompok eksperimen.

Pada tahap pretest, kedua kelompok diberikan permainan Tic Tac Toe tanpa menggunakan algoritma Best First Search. Pada tahap posttest, kelompok kontrol masih bermain seperti

sebelumnya tanpa menggunakan algoritma Best First Search, sedangkan kelompok eksperimen diberikan permainan Tic Tac Toe dengan algoritma Best First Search yang telah diimplementasikan dengan fungsi heuristik yang diusulkan dalam penelitian ini.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar observasi dan kuisisioner. Lembar observasi digunakan untuk mencatat hasil permainan setiap subjek dan diisi oleh peneliti. Kuisisioner digunakan untuk mengetahui tingkat kepuasan subjek terhadap permainan Tic Tac Toe dengan dan tanpa menggunakan algoritma Best First Search.

Analisis data dilakukan dengan menggunakan uji t-test untuk membandingkan rata-rata hasil permainan antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Selain itu, dilakukan analisis deskriptif untuk mengukur tingkat kepuasan subjek terhadap permainan.

Prosedur penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Seleksi subjek penelitian yang memiliki pengalaman bermain permainan Tic Tac Toe.
2. Penjelasan tentang penelitian dan permintaan persetujuan dari subjek.
3. Tahap pretest, di mana subjek diminta untuk bermain permainan Tic Tac Toe tanpa menggunakan algoritma Best First Search.
4. Pembagian subjek menjadi kelompok kontrol dan kelompok eksperimen secara acak.
5. Tahap posttest, di mana kelompok kontrol masih bermain seperti sebelumnya tanpa menggunakan algoritma Best First Search, sedangkan kelompok eksperimen diberikan permainan Tic Tac Toe dengan algoritma Best First Search yang telah diimplementasikan dengan fungsi heuristik yang diusulkan dalam penelitian ini.
6. Pengisian kuisisioner oleh subjek untuk mengetahui tingkat kepuasan terhadap permainan.
7. Pengumpulan dan analisis data.
8. Penarikan kesimpulan dan penyusunan laporan hasil penelitian.

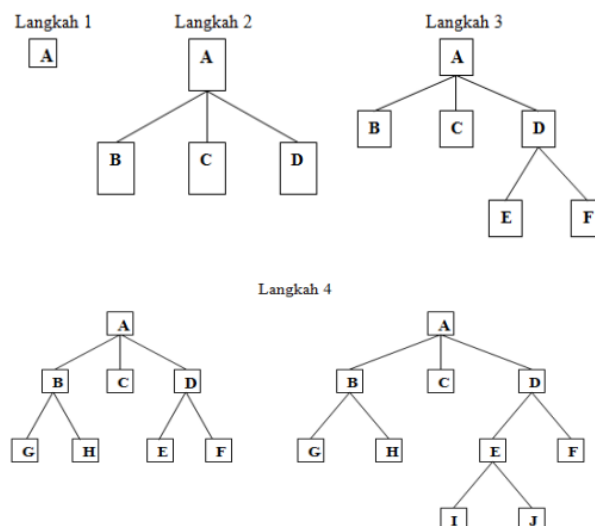
## B. Data Penelitian

No	Kriteria Fungsi Heuristik	Total Gerakan	Skor Akhir
1	Menyerang tiga baris	5	10
2	Bertahan tiga baris	4	8
3	Menempati posisi tengah	3	6
4	Menempati pojok	2	4
5	Mencegah lawan strategis	2	4
6	Kedekatan dengan tiga baris	1	2

*Gambar 1*

Penelitian ini menghasilkan data tentang evaluasi performa algoritma Best First Search pada permainan Tic Tac Toe dengan menggunakan kriteria fungsi heuristik yang diusulkan. Data tersebut berisi nomor urut kriteria fungsi heuristik, jenis kriteria fungsi heuristik, total gerakan yang dilakukan oleh komputer berdasarkan kriteria heuristik tersebut, dan skor akhir yang diperoleh oleh komputer. Dalam contoh data di atas, skor akhir merupakan penilaian terhadap kualitas pergerakan komputer dalam permainan Tic Tac Toe.

## C. Ilustrasi pencarian terbaik



*Gambar 2*

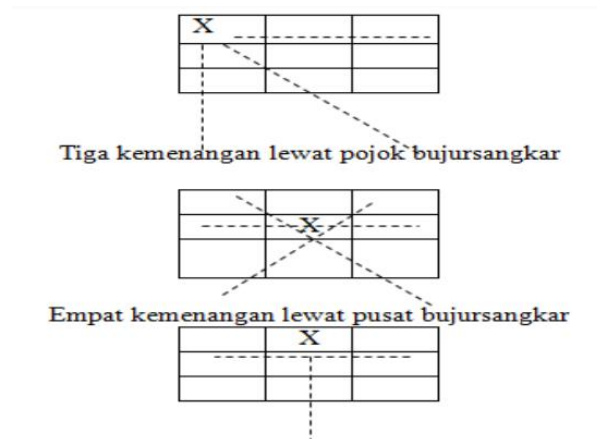
menunjukkan awal prosedur pencarian terbaik pertama (Best\_First). Mula-mula hanya terdapat satu simpul yang kemudian dikembangkan menjadi tiga simpul baru. Dalam

contoh ini, fungsi Heuristik yang merupakan pengukur biaya dalam memperoleh sebuah solusi dari sebuah simpul (node) tertentu, diterapkan pada simpulsimpul yang baru tersebut. Karena D merupakan simpul yang paling menjanjikan sesuatu, maka simpul ini yang kemudian dikembangkan dan menghasilkan dua simpul pengganti E dan F. lewat lintasan yang lain, katakanlah B tampak cukup dapat diharapkan, dan bila diproses akan didapatkan simpul G dan H. namun setelah dievaluasi, simpul-simpul baru ini tidak begitu dapat diharapkan dibandingkan dengan lintasan yang pertama tadi (lewat simpul D), sehingga perhatian kembali diarahkan ke simpul D menuju ke E. Bila E dikembangkan, diperoleh simpul I dan J. Selanjutnya, simpul J yang akan dikembangkan karena simpul ini yang tampaknya paling dapat diharapkan. Proses semacam ini akan terus dilanjutkan sampai diperoleh sebuah solusi.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

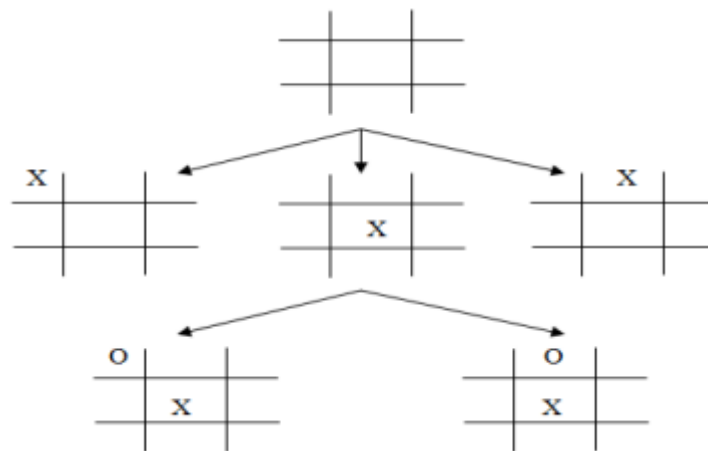
Adapun analisa dari pembahasan penelitian ini agar pembahasan dapat diselesaikan adalah sebagai berikut:

- a) Implementasi metoda pencarian terbaik pertama (Best First Search) untuk penyelesaian permainan Tic Tac Toe, hal mendasar yang diperhatikan dalam permainan ini yaitu bagaimana permainan tersebut melakukan pencarian dan dapat diselesaikan dengan cepat.
- b) Pada penelitian ini permainan yang dimaksud adalah permainan Tic Tac toe yaitu permainan yang dimainkan oleh dua orang yang akan mengklik sehingga muncul nilai atau gambar sesuai yang dibuat (O dan X). Jika nilai X atau O-nya membentuk tiga nilai yang sama baik secara mendatar, menurun atau melalui diagonalnya maka pemain tersebut yang menang.
- c) Pemain pertama dapat melakukan gerakan dimana X memiliki garis yang paling diharapkan untuk mencapai kemenangan. Pencarian Best First akan memilih dan melakukan gerakan menuju keadaan dengan nilai Heuristik tertinggi. Dalam hal ini, X diletakkan di pusat papan. Seperti gambar berikut :



Gambar 3

Setelah langkah pertama, pemain ke-dua dapat memilih dua alternatif. Manapun yang dipilih pemain ke-dua, Best First search dapat tetap diterapkan dan melakukan pemilihan langkah dari langkah-langkah yang dimungkinkan seperti gambar berikut :



Gambar 4

Permasalahan yang telah dibahas sebelumnya dicoba merancang sistem dengan membuat aplikasi permainan tersebut.

### Implementasi

Implementasi merupakan percobaan suatu sistem yang telah jadi ke dalam permasalahan yang sebenarnya. Pengimplementasian suatu program akan berpengaruh pada spesifikasi

komputer yang digunakan, agar program bisa berjalan dengan baik maka spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak harus sesuai.

#### **A. Form Menu Utama**

Form menu utama merupakan form yang berisi pilihan-pilihan menu utama atau tampilan pertama saat program dijalankan.



*Gambar 5*

#### **B. Form Permainan**

Form permainan merupakan tampilan dari permainan.





## **SIMPULAN**

1. Algoritma Best First Search dapat diimplementasikan dalam penentuan pencarian rute terpendek, penentuan langkah dan juga dalam kasus TSP.
2. Algoritma Best First Search pada game Tic Tac Toe cukup bagus dengan nilai heuristiknya yang relatif kecil daripada kesempatan yang disediakan. Sehingga, skor yang diperoleh dapat lebih tinggi.

## **REFERENSI**

Ma'ruf, M. S., & Ibrohim. (2019). Penerapan Metode Best First Search Pada Permainan Tic Tac Toe. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 7(4), 190-197.

Stuart Russell, Peter Norvig. 2010. *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Jakarta: Penerbit Erlangga. Halaman 92-96.

Fathoni, Ahmad. 2019. Implementasi Algoritma Best First Search untuk Menentukan Jalur Terpendek pada Peta Perkotaan Menggunakan Metode Heuristik Jarak Manhattan. *Jurnal Informatika Mulawarman* 14(2): 100-108.

Tri Wahyu Utomo. 2018. *Dasar-Dasar Algoritma Pemrograman*. Yogyakarta: Andi Offset.

Adipranata, dkk, 2007. Aplikasi Pencarian Rute Optimum pada Peta guna Meningkatkan Efisiensi Waktu Tempuh Pengguna Jalan Dengan Metode A\* dan Best First Search. *Jurnal Informatika* Vol. 8, N0. 2

Kusumadewi, Sri. 2003. *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*, yogyakarta, Graha Ilmu.

Kusumadewi, Sri. 2003. *Pengantar Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta, Graha Ilmu.

Zi, Nurullina. 2011. Implementasi Konsep Kecerdasan Buatan dengan Metode Best First Search (BFS) untuk Pembuatan Game Ular Tangga Modifikasi. Universitas Sumatera Utara.