

## Penerapan Algoritma *Minimax* Pada Permainan Tradisional Catur Jawa Skala 3x3 Untuk Meningkatkan Daya Tarik Pemain

Muhammad Farras Muttaqin<sup>1</sup>, Ketut Bayu Yogha Bintoro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Informatika Universitas Trilogi  
Jalan Taman Makam Pahlawan No. 1, Kalibata, Pancoran, RT.4/RW.4, Duren Tiga, Jakarta Selatan.  
e-mail: [mfarrasmuttaqin@trilogi.ac.id](mailto:mfarrasmuttaqin@trilogi.ac.id)

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Informatika Universitas Trilogi  
Jalan Taman Makam Pahlawan No. 1, Kalibata, Pancoran, RT.4/RW.4, Duren Tiga, Jakarta Selatan.  
e-mail: [ketutbayu@trilogi.ac.id](mailto:ketutbayu@trilogi.ac.id)

**Cara Sitasi:** Muttaqin, M. F. (2018). Penerapan Algoritma Minimax pada Permainan Tradisional Catur Jawa Skala 3x3 untuk Meningkatkan Daya Tarik Pemain. *Paradigma*, XX(2), 39-44. doi:10.31294/p.v20i2.4033

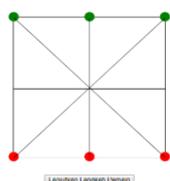
**Abstract** - The Java Chess game is a traditional Java Chess game, which uses a 3x3 scale board game size and is played by 2 (two) players. Each player has a number of pawns as many as 3 (three) pieces are arranged horizontally. The win-ning condition can be achieved, if one player succeeds in preparing the first third vertically, diagonally or horizon-tally in the opposite position. Around the 1980s The game was known by the people of Indonesia. However, in the Year 2018, the Indonesian people's attraction on this Game is declining. Because today the Indonesian people pay less attention to the traditional game, instead they are more focused on the game more modern. Therefore, to restore their antusiasme to the game of Java Chess, one way is to digitize the game. To make it happen, researchers use the Minimax Algorithm as Artificial Intelligence on Java Chess game. Researchers use Web Programming Language, which is HTML (Hypertext Markup Language), CSS (Cascading Style Sheets) and PHP (Hypertext Preprocessor) in designing Minimax implementation simulation Application on Java-Based Chess game.

**Keywords:** Minimax, Artificial intelligence, Website

### PENDAHULUAN

Permainan Catur Jawa merupakan permainan tradisional yang berasal dari Indonesia. Permainan ini dikenal oleh sebagian besar masyarakat Indonesia, Khususnya masyarakat pulau Jawa. Alasan mereka bermain Catur Jawa tentunya berbeda-beda, ada yang untuk melepas lelah, ada juga yang memang suka bermain Catur Jawa. Namun, jika dilihat dari psikologis pemain, alasan utama mereka bermain Catur Jawa, karena permainan Catur Jawa memberikan daya tarik yang meningkatkan antusiasme mereka dalam memainkannya (Simbolon, 2014).

Simulasi Permainan Catur Jawa oleh - Muhammad Farras Muttaqin  
Bidak Pemain : ●  
Bidak AI (Komputer) : ●



Gambar 1. Kondisi *start* atau Awal Permainan Catur Jawa

Permainan Catur Jawa menggunakan ukuran papan 3x3 *grid* dan dapat dimainkan oleh 2 (dua) orang pemain. Setiap pemain diberikan bidak sebanyak 3 (tiga) buah yang seluruh bidaknya disusun secara *horizontal* pada awal dimulainya permainan. Pemain hanya dapat menjalankan bidak sebanyak 1 (satu) kali pada setiap kesempatan jalan. Pemain tidak dapat menjalankan bidak ketitik yang sudah terdapat bidak. Kemudian, kondisi kemenangan dapat diraih ketika salah satu dari 2 (dua) orang pemain menyusun lebih dulu bidaknya secara *horizontal*, *vertical* atau *diagonal*. Kondisi kemenangan secara *horizontal* dapat dicapai selama susunan secara *horizontal* berbeda dengan posisi *horizontal* awal main.

Peneliti menggunakan algoritma *Minimax* sebagai *Artificial Intelligence* atau kecerdasan buatan pada Komputer yang menjadi lawan pemain. Algoritma *Minimax* terdiri dari 2 (dua) kata yaitu, MIN adalah sebutan bagi lawan(komputer) yang bertujuan untuk mendapatkan nilai minimal, sedangkan MAX adalah sebutan bagi pemain(orang) yang bertujuan untuk

mendapatkan nilai maksimal (Jayadi, Aziz, Rachman, & Yuliansyah, 2016). Pada algoritma *Minimax*, pengecekan akan dilakukan menurut *rules* atau aturan – aturan yang diberikan oleh permainan Catur Jawa, sehingga didapat seluruh kemungkinan langkah yang dapat dilakukan dari dimulainya permainan hingga akhir permainan. Seluruh kemungkinan langkah tersebut akan dijadikan sebagai pohon *Minimax* (Simbolon, 2014).

Selama ini Catur Jawa dimainkan dengan cara tradisional. Cara tradisional tersebut merupakan sebab dari turunnya daya tarik yang diberikan oleh permainan Catur Jawa kepada pemain. Pada cara tradisional, pemain membutuhkan teman sebagai lawan tanding, beberapa peralatan seperti kertas untuk membuat gambar arena *grid* 3x3, dan berbagai peralatan lainnya yang dapat dijadikan sebagai bidak. Oleh karena itu, untuk meningkatkan daya tarik pemain terhadap permainan Catur Jawa, peneliti membuat permainan Catur Jawa menjadi lebih menarik dan modern melalui penerapan *Artificial Intelligence* atau kecerdasan buatan pada permainan Catur Jawa (Kurniawan, M., Pamungkas, A., & Hadi, S., 2016).

Penelitian yang dilakukan oleh Brian Sumali, Ivan Michael Siregar dan Rosalina, dari Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi (JuTISI), Volume 2, Nomor 2, 2016 yang berjudul “*Implementation of Minimax with Alpha-Beta Pruning as Computer Player in Congklak*”. Penelitian ini bertujuan untuk menangkap kembali hati masyarakat Indonesia terhadap permainan congklak yang tradisional, melalui digitalisasi permainan congklak menggunakan Algoritma *Minimax* dengan Alpha-Beta Pruning. Sehingga, komputer dapat menjadi lawan yang cerdas dan membuat permainan menjadi lebih menyenangkan. Ada 3 (tiga) buah kesimpulan yang didapat dari penelitian ini. Pertama, algoritma *Minimax* dan *Alpha-Beta Pruning* memungkinkan untuk diterapkan sebagai komputer pada permainan congklak. Kedua, komputer akan selalu menang jika kesulitannya diatur hingga maksimal dan komputer diberikan langkah pertama. Ketiga, waktu yang dibutuhkan untuk komputer bergerak tidak terlalu lama, waktu terlama yang dibutuhkan oleh komputer untuk berfikir adalah 2 (dua) detik (Sumali, B, & Michael Siregar, I, 2016).

Selanjutnya, menurut penelitian yang dilakukan oleh Dahwila Syapnika dan Edward Robinson Siagian, dari Jurnal Riset Komputer (JURIKOM), Volume 2, Nomor 6, 2015 yang berjudul “Penerapan Algoritma *Minimax* Pada Permainan *Checkers*”. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan algoritma *Minimax* dalam permainan *checkers* yang dibuat berdasarkan prosedur *Minimax* untuk mendapatkan langkah terbaik dari posisi yang ada. Penelitian ini menggunakan perangkat lunak Microsoft Visual

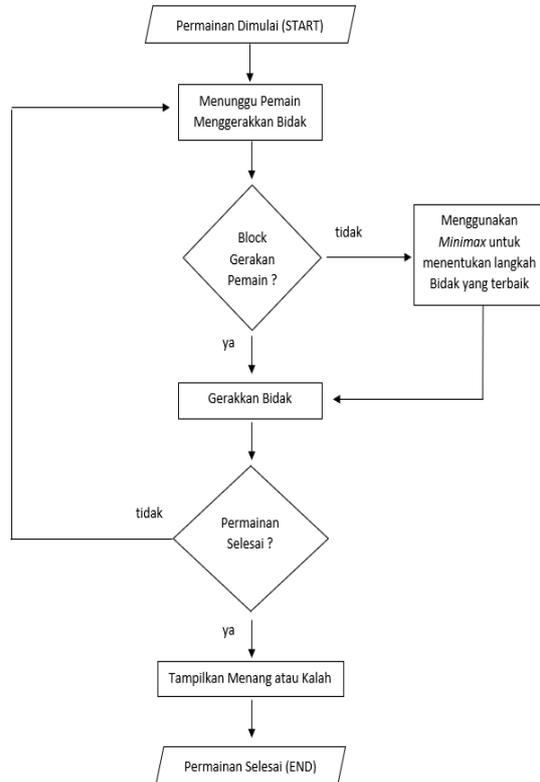
Basic 6.0. Penelitian ini menghasilkan (3) tiga buah output. pertama, permainan *checkers* merupakan permainan yang dimainkan oleh dua orang dengan tujuan untuk menghabiskan kepingan yang dimiliki lawan. Kedua, dalam pembuatannya dengan AI (*Artificial Intelligence*), permainan ini menerapkan algoritma *Minimax*. Algoritma *Minimax* memiliki dasar berupa *zero-sum game*, dimana jika pemain mendapatkan nilai tertentu maka pemain lain akan kehilangan nilai yang sama dengan pemain tersebut. Ketiga, algoritma *Minimax* akan memiliki pohon pencarian yang lebih singkat sehingga akan membutuhkan waktu singkat untuk melakukan aksinya (Syapnika & Siagian, 2015).

Penelitian berikutnya dilakukan oleh Muhammad Kurniawan, Afib Pamungkas dan Salman Hadi dari Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia, 2016 yang berjudul “Algoritma *Minimax* Sebagai Pengambil Keputusan Dalam game Tic-Tac-Toe”. Penelitian ini bertujuan untuk membuat *Artificial Intelligence* sebagai komputer atau lawan main Tic-Tac-Toe, sehingga komputer dapat leluasa mencari solusi terbaik dan dapat memenangkan permainan. Penelitian ini menggunakan algoritma *Minimax* dan menggunakan text-editor Notepad++ untuk mendukung javascript dan html. Penelitian ini menghasilkan 2 (dua) buah output. Pertama, algoritma *Minimax* merupakan algoritma yang sangat cocok untuk pengambilan keputusan oleh AI, terutama dalam permainan  $n$  player ( $n \geq 2$ ). Kedua, pohon solusi akan susah terbentuk pada permainan yang memiliki kemungkinan sangat besar seperti catur (Kurniawan, M., Pamungkas, A., & Hadi, S., 2016).

Berdasarkan pemaparan dari penelitian – penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, disimpulkan bahwa peneliti dapat menggunakan algoritma *Minimax* sebagai *Artificial Intelligence* pada permainan Catur Jawa, untuk meningkatkan daya tarik pemain. Ada beberapa alasan yang mendukung penelitian ini. Pertama, algoritma *Minimax* dapat membuat komputer menjadi lawan yang cerdas dan membuat Permainan menjadi lebih menyenangkan (Sumali, B, & Michael Siregar, I, 2016). Kedua, algoritma *Minimax* Sangat Bagus dan Cocok untuk pengambilan keputusan oleh AI (*artificial Intelligence*), dimana hal tersebut dapat meningkatkan daya tarik pemain untuk mengalahkan komputer yang lihai dalam memutuskan langkah gerakannya (Kurniawan, M., Pamungkas, A., & Hadi, S, 2016). Terakhir, algoritma *Minimax* memiliki pohon pencarian yang singkat, sehingga algoritma *Minimax* membuat *Artificial Intelligence* (AI) pada permainan Catur Jawa dapat melakukan aksinya dengan cepat (Syapnika, D., & Siagian, E. R, 2015).

## METODOLOGI PENELITIAN

Berikut adalah tahapan penelitian dari penerapan algoritma *Minimax* pada permainan Catur Jawa :

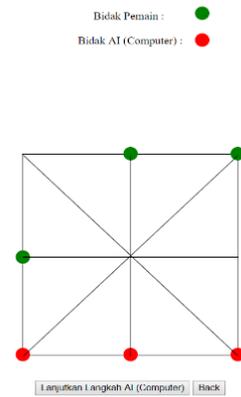


Gambar 2. Flowchart permainan Catur Jawa menggunakan algoritma *Minimax*

Gambar *Flowchart* diatas merupakan gambaran umum permainan Catur Jawa yang menggunakan Algoritma *Minimax* sebagai *Artificial Intelligence* atau kecerdasan buatan. Jika komputer tidak mem-*block* atau menghalangi pergerakan pemain, maka komputer akan menggerakkan bidak menggunakan algoritma *Minimax* untuk mencapai kemenangannya, namun jika komputer ingin mem-*block* bidak untuk mencegah kemenangan dari *user* atau pemain, maka komputer tidak menggunakan algoritma *Minimax* dalam menentukan gerakan bidaknya, melainkan komputer langsung mem-*block* bidak pemain.

Dalam penerapan algoritma *Minimax* pada permainan Catur Jawa, akan dijabarkan kemungkinan langkah yang akan diambil oleh pemain ataupun komputer (AI), sehingga komputer dapat menghitung nilai total dari setiap *node* yang dihasilkan, menggunakan fungsi evaluasi untuk permainan Catur Jawa. Berikut adalah representasi langkah pertama yang mungkin dilakukan oleh komputer (AI) berdasarkan keadaan yang digambarkan sebagai berikut:

Simulasi Permainan Catur Jawa oleh - Muhammad Farras Muttaqin



Gambar 3. Keadaan langkah pertama yang dilakukan oleh pemain

Dari keadaan tersebut, akan direpresentasikan seluruh kemungkinan langkah yang akan dilakukan oleh komputer (AI).

TABEL I. KEMUNGKINAN LANGKAH KOMPUTER

Node	Kemungkinan Langkah
1	1,T5 : bidak kiri komputer (1) menuju titik tengah (T5)
2	2,T5 : bidak tengah komputer (2) menuju titik tengah (T5)
3	3,T5 : bidak kanan komputer (3) menuju titik tengah (T5)
4	3,T6 : bidak kanan komputer (3) menuju titik kanan dari tengah (T6)

Diambil contoh untuk *node* nomor 3. Maka dapat dihitung nilai MAX dan nilai MIN menggunakan fungsi evaluasi algoritma *Minimax* sebagai berikut :

$$\text{Eval}(s) = w_1f_1(s) + w_2f_2(s) + \dots + w_nf_n(s) = \sum_{i=1}^n w_if_i(s) \quad (1)$$

Keterangan :

- 1)  $w$  adalah bobot setiap jenis bidak pemain (bidak pemain = 1, bidak komputer = 3)
- 2)  $f(s)$  adalah bobot titik yang mungkin dilalui oleh seluruh bidak pemain dan komputer (AI).

Maka nilai MAX yang didapat adalah :

$$\sum_{i=1}^n w_if_i(s)_{\max} = 1(3) + 1(3) + 1(3) = 3 \quad (2)$$

Kemudian nilai MIN yang didapat adalah :

$$\sum_{i=1}^n w_i f_i(s)_{min} = 3(3) + 3(3) + 3(3) = 27 \quad (3)$$

Berdasarkan perhitungan nilai MAX dan MIN diatas, maka didapatkan nilai total untuk perhitungan komputer (AI) dalam mengambil langkah :

$$\text{Nilai}_{max} = 3 \quad (4)$$

$$\text{Nilai}_{min} = 27 \quad (5)$$

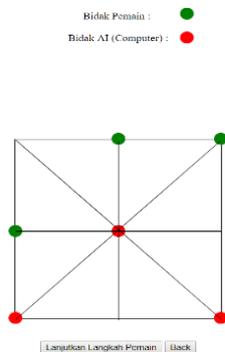
$$\text{Nilai}_{total} = \text{Nilai}_{max} - \text{Nilai}_{min} = -24 \quad (6)$$

Untuk memenangkan permainan, maka komputer (MIN) akan menentukan langkahnya berdasarkan nilai MIN terbesar. Karena untuk mencapai kemenangan, komputer harus meminimalisasi sekecil mungkin peluang kemenangan pemain (MAX).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan ini bertujuan untuk mengubah hasil penerapan algoritma *Minimax* pada permainan Catur Jawa menjadi nyata, yang dalam hal ini disajikan dalam bentuk simulasi permainan Catur Jawa, berupa langkah lanjutan dari Gambar 4. Berikut representasinya :

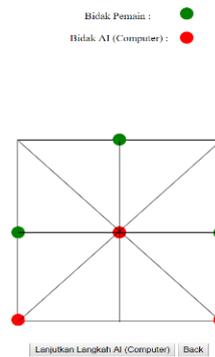
Simulasi Permainan Catur Jawa oleh - Muhammad Farras Muttaqin



Gambar 4. Keadaan langkah pertama yang dilakukan oleh komputer (AI)

Komputer akan mengambil langkah seperti Gambar 4. Karena langkah tersebut memiliki nilai total terkecil, nilai totalnya adalah minus 24.

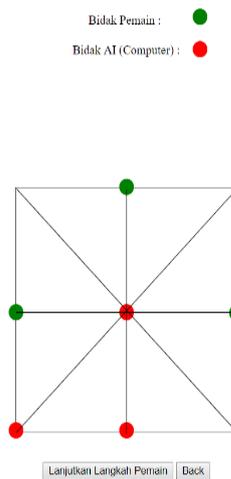
Simulasi Permainan Catur Jawa oleh - Muhammad Farras Muttaqin



Gambar 5. Keadaan langkah kedua yang dilakukan oleh pemain

Setelah komputer (AI) mengambil langkah seperti pada Gambar 4. Pemain merespon gerakan komputer seperti pada Gambar 5. Yaitu, menggerakkan bidak ke-3 menuju titik nomor 6.

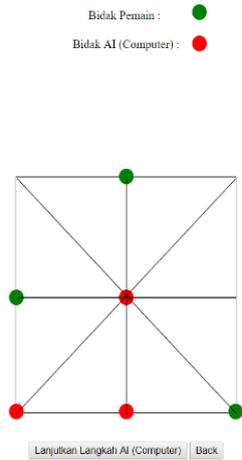
Simulasi Permainan Catur Jawa oleh - Muhammad Farras Muttaqin



Gambar 6. Keadaan langkah kedua yang dilakukan oleh komputer (AI)

Komputer akan mengambil langkah seperti Gambar 6. Karena langkah tersebut memiliki nilai total terkecil, nilai totalnya adalah minus 31.

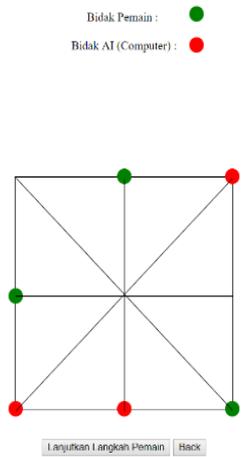
Simulasi Permainan Catur Jawa oleh - Muhammad Farras Muttaqin



Gambar 7. Keadaan langkah ketiga yang dilakukan oleh pemain

Dalam hal merespon gerakan komputer (AI) seperti pada Gambar 6. Pemain merespon gerakan komputer seperti pada Gambar 7. Yaitu, menggerakkan bidak ke-3 menuju titik nomor 9.

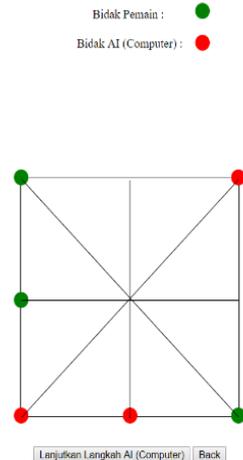
Simulasi Permainan Catur Jawa oleh - Muhammad Farras Muttaqin



Gambar 8. Keadaan langkah ketiga yang dilakukan oleh komputer (AI)

Komputer akan mengambil langkah seperti Gambar 8. Karena langkah tersebut memiliki nilai total terkecil, nilai totalnya adalah minus 41.

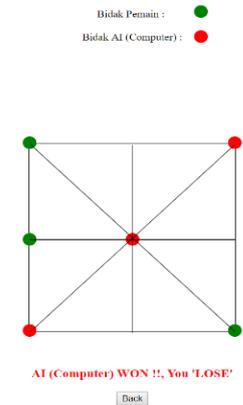
Simulasi Permainan Catur Jawa oleh - Muhammad Farras Muttaqin



Gambar 9. Keadaan langkah keempat yang dilakukan oleh pemain

Setelah komputer (AI) mengambil langkah seperti pada Gambar 8. Pemain merespon gerakan komputer seperti pada Gambar 9. Pada Gambar 9. Terlihat jika pemain memberikan peluang untuk komputer. Yaitu, menggerakkan bidak ke-2 menuju titik nomor 1. Alasan pemain memberikan peluang menang, adalah untuk menguji kecerdasan komputer (AI) yang menggunakan fungsi evaluasi algoritma *Minimax*.

Simulasi Permainan Catur Jawa oleh - Muhammad Farras Muttaqin



Gambar 10. Keadaan langkah keempat yang dilakukan oleh komputer (AI)

Komputer akan mengambil langkah seperti Gambar 10. Karena langkah tersebut memiliki nilai total terkecil, nilai totalnya adalah minus 50. Dengan begitu, permainan diakhiri dengan kondisi kemenangan dipegang oleh komputer (AI).

**KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penerapan algoritma *Minimax* pada simulasi permainan Catur Jawa, terlihat bahwa komputer (AI) mengalahkan pemain. Algoritma *Minimax* pada komputer (AI) permainan Catur Jawa mampu menemukan langkah yang akurat,

menggunakan perhitungan fungsi evaluasi algoritma *Minimax* pada permainan Catur Jawa. Komputer (AI) akan memilih nilai total terkecil, sehingga komputer (AI) dapat meminimalisasi kemenangan pemain.

Tingkat kesulitan yang diberikan oleh permainan Catur Jawa, dapat meningkatkan antusiasme para pemainnya. Karena rasa kalah yang diberikan kepada pemain dapat membuat pemain ketagihan dan ingin berkompetisi, untuk mengalahkan komputer yang kecerdasannya dibekali dengan algoritma *Minimax*.

#### REFERENSI

- Jayadi, E., Aziz, M., Rachman, F., & Yuliansyah, M. (2016). APLIKASI GAME TIC TAC TOE 6X6 BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN ALGORITMA MINIMAX DAN HEURISTIC EVALUATION. In *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia* (pp. 6–7).
- Kurniawan, M., Pamungkas, A., & Hadi, S. (2016). Algoritma Minimax Sebagai Pengambil Keputusan Dalam Game Tic-Tac-Toe. *STMIK AMIKOM Yogyakarta*, 6–7.
- Santoso, K. I., Yunita, F., & Kusumo, N. P. (2016). Penerapan Algoritma Minimax Pada Game Macan-macanan. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, 6(1), 21.
- <https://doi.org/10.21456/vol6iss1pp21-29>
- Sumali, B., & Michael Siregar, I. (2016). Implementation of Minimax with Alpha-Beta Pruning as Computer Player in Congklak. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*.
- Syapnika, D., & Siagian, E. R. (2015). PENERAPAN ALGORITMA MINIMAX PADA PERMAINAN CHECKERS. *Jurnal Riset Komputer (JURIKOM)*, 2(6), 28–32.
- Vanlyco Simbolon. (2014). ANALISIS ALGORITMA MINIMAX DENGAN OPTIMASI ALPHA BETA PRUNIGN PADA PERMAINAN FIVE IN ROW. *Informasi Dan Teknologi Ilmiah (INTI)*, 2(1).