

*Rancang Bangun Sistem Informasi Pendaftaran dan Penilaian KUKERTA pada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Sains dan Teknologi Jayapura*  
**Jerry Reinhard Marune, Evanita Veronica Manullang**

*Penerapan Algoritma Greedy dan Algoritma Branch and Bound pada Game Tic Tac Toe*  
**Dwi Agustian Esra Mempun, Marla Sheilamita Shalin Pieter**

*Penerapan SMS Gateway Menggunakan Zenziva pada Sistem Penerimaan Mahasiswa Baru Sekolah Tinggi Filsafat Teologia Fajar Timur Berbasis Web*  
**Mursid, Agustina Tae Seran**

*Rancang Bangun Aplikasi Penjualan Berbasis Web di Kedai Kopi Kaffa Kotaraja*  
**Widodo, Iyus Supriadi, Veni Vitriyaningsih**

*Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Sertifikasi Guru pada Dinas Pendidikan Kota Jayapura*  
**Rizkial Achmad**

*Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Program Studi di Universitas Sains dan Teknologi Jayapura Menggunakan Metode Profile Matching*  
**Yuninta Abif Wibowo, Andi Gita Novianti**



# **JURNAL TEKNOLOGI INFORMASI**

Volume: 10 Nomor: 2

Oktober 2022

**Penanggung Jawab:**

Yulius Palumpun, M.Cs

**Pemimpin Redaksi:**

Marla S. S. Pieter, M.Cs

**Mitra Bestari:**

Dr. Ir. Jusuf Haurissa, MT

Drs. Suyatno, MT

Widodo, S.Kom, MMSI

Ir. Misdi, MT

Ir. Usman Tahir, MT

**Anggota Redaksi:**

Andi Gita Novianti, S.Kom, M.T

Evanita V. Manullang, MT

Rizkial Achmad, S.Kom, MT

M. R. Irijii Matdoan, MT

Suaib Halim, S.Kom, M.Kom

**Administrasi/Sirkulasi:**

Maria Brahmana, SE

**Alamat Redaksi:**

Fakultas Ilmu Komputer dan Manajemen (FIKOM)

Universitas Sains dan Teknologi Jayapura (USTJ)

Jl. Raya Sentani Padang Bulan Abepura 99351 — Jayapura — Papua

Telp. (0967) 581659, Fax. (0967) 583259

e-mail: [p3ai\\_ustj@yahoo.co.id](mailto:p3ai_ustj@yahoo.co.id) laman: <http://ejurnal.ustj-jayapura.com>

**Jurnal Teknologi Informasi (JTI)** merupakan Jurnal Ilmiah untuk mengembangkan ilmu dan pengetahuan di Bidang Teknologi Informasi, diterbitkan oleh Fakultas Ilmu Komputer dan Manajemen (FIKOM) bekerjasama dengan Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LP2M) Universitas Sains dan Teknologi Jayapura (USTJ).

**DAFTAR ISI**

<i>Rancang Bangun Sistem Informasi Pendaftaran dan Penilaian KUKERTA pada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Sains dan Teknologi Jayapura</i> <b>Jerry Reinhard Marune, Evanita Veronica Manullang</b>	1 - 9
<i>Penerapan Algoritma Greedy dan Algoritma Branch and Bound pada Game Tic Tac Toe</i> <b>Dwi Agustian Esra Mempun, Marla Sheilamita Shalin Pieter</b>	10 - 22
<i>Penerapan SMS Gateway Menggunakan Zenziva pada Sistem Penerimaan Mahasiswa Baru Sekolah Tinggi Filsafat Teologia Fajar Timur Berbasis Web</i> <b>Mursid, Agustina Tae Seran</b>	23 - 33
<i>Rancang Bangun Aplikasi Penjualan Berbasis Web di Kedai Kopi Kaffa Kotaraja</i> <b>Widodo, Iyus Supriadi, Veni Vitriyaningsih</b>	34 - 45
<i>Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Sertifikasi Guru pada Dinas Pendidikan Kota Jayapura</i> <b>Rizkial Achmad</b>	46 - 60
<i>Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Program Studi di Universitas Sains dan Teknologi Jayapura Menggunakan Metode Profile Matching</i> <b>Yuninta Abif Wibowo, Andi Gita Novianti</b>	61 - 70

---

## Call for Paper

Jurnal Teknologi Informasi (JTI) mengundang para Dosen Peneliti, Pengkaji, Praktisi, dan Pemerhati di bidang Teknologi Informasi untuk mengirimkan paper ke JTI.

Topik-topik yang diterima meliputi bidang-bidang (namun tidak terbatas pada):

1. Rekayasa Perangkat Lunak
2. Data Warehouse dan Data Mining
3. Teknologi Multimedia
4. Mobile Computing
5. Parallel / Distributed Computing
6. Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligent*)
7. Grafika Komputer
8. Virtual Reality

## Petunjuk Penulisan Naskah

1. Jurnal Teknologi Informasi diterbitkan 2 (dua) kali dalam 1 (satu) tahun, yaitu pada **Bulan April dan Oktober**.
2. Naskah dapat berupa hasil penelitian/kajian, aplikasi teori, desain dan tulisan ilmiah lainnya dalam bidang Teknologi Informasi yang ditulis dalam Bahasa Indonesia atau Bahasa Inggris, serta belum pernah diterbitkan atau tidak sedang diajukan ke jurnal/media publikasi lain.
3. Format penulisan:
  - a. Judul ditulis menggunakan huruf capital ukuran 14, nama (para) penulis ditulis lengkap tanpa mencantumkan gelar yang disertai dengan keterangan institusi tempat penulis bekerja dan alamat korespondensi (alamat instansi dan/atau email). Dilengkapi dengan abstrak maksimum 200 kata (satu spasi) dengan 3-5 kata kunci yang dicetak miring.
  - b. Naskah ditulis menggunakan kertas ukuran A4, jarak satu spasi, huruf Arial 10, jumlah halaman 8-15 (termasuk lampiran) dengan urutan penulisan: Abstrak, Pendahuluan (di dalamnya menjelaskan latar belakang, permasalahan, tujuan, metode penelitian), Tinjauan Pustaka, Hasil dan Pembahasan dan Penutup (berisi kesimpulan dan saran), dan Daftar Pustaka
  - c. Daftar Pustaka ditulisurut abjad tanpa nomor urut dengan tata cara penulisan: Nama Pengarang, Tahun, Judul Buku/Jurnal, Penerbit, Kota tempat Penerbit
4. Redaksi berhak mengedit redaksional paper yang diterima tanpa mengubah arti. Paper yang tidak memenuhi syarat akan dikembalikan jika disertai perangko balasan.
5. Naskah dikirimkan ke redaksi dalam bentuk *hardcopy* dan *softcopy* dengan mencantumkan alamat pengirim dan nomor telepon/HP.
6. Untuk proses seleksi paper, maka untuk penerbitan Bulan April, batas akhir penerimaan paper adalah awal Bulan Maret, sedangkan untuk penerbitan Bulan Oktober, paper diterima pada awal Bulan September.

# PENERAPAN ALGORITMA GREEDY DAN ALGORITMA BRANCH AND BOUND PADA GAME TIC TAC TOE

Dwi Agustian Esra Mempun<sup>1</sup>, Marla S. S. Pieter<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Dan Manajemen,  
Universitas Sains Dan Teknologi Jayapura

e-mail : <sup>1</sup> [dwi.agustian14@gmail.com](mailto:dwi.agustian14@gmail.com), <sup>2</sup> [marlasheila.pieter@gmail.com](mailto:marlasheila.pieter@gmail.com)

**Abstraksi** - Tingkat kesulitan dalam permainan (Game) Tic Tac Toe akan muncul jika kedua pemain saling menutup tempat pin untuk menempatkan pin secara sejajar. Untuk pencarian solusi, maka digunakan bantuan pencarian solusi menggunakan dua algoritma yang berbeda, yaitu algoritma Greedy dan algoritma Branch And Bound. Kedua algoritma ini merupakan salah satu teknik pemecahan masalah, ruang keadaan dan pencarian pada bidang kecerdasan buatan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang bangun sebuah aplikasi yang mampu menjadi media pembelajaran pada Permainan Tic Tac Toe menggunakan implementasi dari algoritma Greedy dan Branch And Bound. Hasil berupa aplikasi permainan Tic Tac Toe menggunakan algoritma Greedy dan algoritma Branch and Bound. Pada aplikasi terdapat solusi yang menentukan pemilihan penempatan pin pada setiap langkah per langkah permainan.

**Kata Kunci:** Permainan Tic Tac Toe, Greedy, Branch and Bound.

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Game adalah salah satu sarana hiburan untuk mengisi waktu luang. Game juga dapat dijadikan sarana media pembelajaran dalam melatih keterampilan otak yang menggunakan logika untuk menyelesaikan game. Game tic tac toe merupakan game sederhana yang dimainkan oleh 2 pemain yang saling berlawanan untuk memenangkan permainan. Game ini membuat pemainnya dapat melatih kemampuan mencari solusi dengan menempatkan pin yang benar untuk dapat memenangkan permainan. Tingkat kesulitan dalam permainan akan muncul jika kedua pemain saling menutup tempat pin untuk menempatkan pin secara sejajar.

Penerapan kecerdasan buatan dalam game banyak menggunakan macam-macam algoritma dalam penyelesaiannya. Langkah-langkah pemecahan masalah, ruang keadaan dan pencarian dapat dijadikan pembelajaran dalam menentukan solusi untuk menyelesaikan game. Dalam penerapannya, Algoritma Greedy dan Algoritma Branch and Bound menjadi salah satu algoritma dalam penyelesaian permainan ini. Algoritma Greedy merupakan jenis algoritma yang menggunakan pendekatan penyelesaian masalah dengan mencari nilai maksimum, dengan tidak mempertimbangkan baik buruk dari apa yang diputuskan dan Algoritma Branch And Bound merupakan *procedure* paling umum untuk mencari solusi optimal, sehingga kedua algoritma ini bisa diterapkan dalam Kecerdasan Buatan untuk menjadi pembelajaran pengambilan solusi yang optimal dalam memecahkan masalah dalam situasi ruang keadaan dalam game Tic TacToe.

Dari penjelasan di atas, maka akan dibangun game Tic Tac Toe yang menerapkan Algoritma Greedy dan Algoritma Branch and Bound sebagai pembelajaran dalam pengambilan solusi dan langkah yang optimal dalam tahapan penyelesaian permainan.

### 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan maka rumusan masalah adalah "Bagaimana menerapkan algoritma Greedy dan Branch and Bound sebagai pembelajaran dalam pengambilan solusi dan langkah yang optimal pada game Tic Tac Toe ?"

### 1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu merancang bangun aplikasi game Tic Tac Toe dengan menggunakan Algoritma Greedy dan Algoritma Branch and Bound sebagai solusi terhadap masalah, ruang keadaan dan pencarian.

### 1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Ukuran matriks permainan 3x3 dan 4x4.
- b. Algoritma yang digunakan adalah Algoritma *Greedy* dan Algoritma *Branch and Bound* dalam pencarian solusi
- c. Komputer menggunakan algoritma greedy untuk bertanding dalam *single player*.
- d. Penerapan Algoritma *Greedy* digunakan untuk strategi penempatan posisi pin yang terbaik.
- e. Penerapan Algoritma *Branch and Bound* digunakan dalam mencari solusi sistematis
- f. *Game* dapat dimainkan oleh 2 user atau 1 user (melawan komputer)
- g. *Game* menampilkan langkah-langkah permainan dari algoritma *Greedy* dan algoritma *Branch and Bound*
- h. Software yang digunakan dalam membangun *game* Tic Tac Toe adalah dengan menggunakan bahasa pemrograman *C#* dan database *MySQL*

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Game Playing

Berdasarkan tipe-nya game dibagi menjadi dua, yaitu game dengan informasi lengkap dan game dengan informasi tidak lengkap.

- a. Game dengan informasi lengkap (*perfect information game*)  
Game dengan informasi lengkap adalah suatu game dimana permainan mengetahui semua langkah yang mungkin terjadi dari dirinya sendiri dan dari lawan dan akhir dari permainan mereka. Contoh game yang termasuk dalam tipe ini adalah catur dan Tic tac toe.
- b. Game dengan informasi tak lengkap (*imperfect information game*)  
Game ini adalah dimana pemain tidak tau semua kemungkinan langkah lawan contoh yang termasuk game ini adalah permainan kartu poker dan bridge, karena tidak semua kartu diketahui oleh pemain.

### 2.2 Algoritma Greedy

Algoritma greedy membentuk solusi langkah per langkah sebagai berikut :

- a. Terdapat banyak pilihan yang perlu dieksplorasi pada setiap langkah solusi. Oleh karena itu, pada setiap langkah harus dibuat keputusan yang terbaik dalam menentukan pilihan. Keputusan yang telah diambil pada suatu langkah tidak dapat diubah lagi pada langkah selanjutnya.
- b. Pendekatan yang digunakan di dalam algoritma greedy adalah membuat pilihan yang terlihat memberikan perolehan terbaik, yaitu dengan membuat pilihan optimum lokal pada setiap langkah dan di harapkan akan mendapatkan solusi optimum global. Algoritma greedy didasarkan pada pemindahan edge per edge dan pada setiap langkah yang diambil tidak memikirkan konsekuensi ke depan, greedy tidak beroperasi secara menyeluruh terhadap semua alternatif solusi yang ada serta sebagian masalah greedy tidak selalu berhasil memberikan solusi yang benar-benar optimum tapi pasti memberikan solusi yang mendekati solusi yang mendekati nilai optimum.

Algoritma greedy disusun oleh elemen-elemen sebagai berikut :

- 1) Himpunan Kandidat  
Himpunan ini berisi elemen-elemen yang memiliki peluang pembentuk solusi.
- 2) Himpunan Solusi  
Himpunan ini berisi kandidat-kandidat yang terpilih sebagai solusi persoalan. Elemennya terdiri dari elemen himpunan kandidat, namun tidak semuanya dengan kata lain himpunan solusi ini adalah bagian dari himpunan kandidat.
- 3) Fungsi Seleksi

Fungsi yang pada setiap langkah memilih kandidat yang paling mungkin untuk menghasilkan solusi optimal. Kandidat yang sudah dipilih pada suatu langkah tidak pernah dipertimbangkan lagi pada langkah selanjutnya.

- 4) Fungsi Kelayakan  
Fungsi yang memeriksa apakah suatu kandidat yang telah dipilih (diseleksi) dapat memberikan solusi yang layak.
- 5) Fungsi Obyektif  
Fungsi yang memaksimalkan atau meminimumkan nilai solusi. Tujuan nua adalah memilih satu saja solusi terbaik dari masing-masing anggota himpunan solusi.

**2.3 Algoritma Branch and Bound**

Algoritma B&B pertama kali dikenal oleh A.H Land dan A. G Doig pada tahun 1960. Pada Algoritma Branch and Bound, pencarian solusi dengan menggunakan biaya, fungsinya untuk menghindari pengulangan pencarian pada sub pohon. Pada dasarnya ada tiga jenis node pada branch and bound.

- a. Live node adalah simpul yang telah dihasilkan tetapi anak-anaknya belum ditelusuri.
- b. E-node adalah simpul hidup yang anak-anaknya berada saat ini sedang dieksplorasi. Dengan kata lain, E-node adalah node yang saat ini sedang diperluas.
- c. Dead node adalah node yang dihasilkan tidak untuk dieksplorasi lebih jauh. Semua anak-anak dari dead node sudah pernah diperluas.

Fungsi untuk menghitung taksiran nilai ongkos dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$c(x) = g(x) + h(x) \dots\dots\dots (2.1)$$

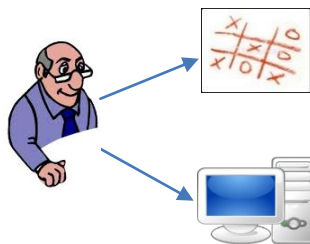
- c(x) = ongkos untuk simpul ke n
- g(x) = ongkos jarak mencapai simpul tujuan dari simpul akar ke-n
- h(x) = jumlah angka yang menempati tempat yang salah

Nilai C(x) digunakan untuk mengurutkan pencarian. Simpul berikutnya yang dipilih untuk mengenspani adalah simpul yang memiliki C(x) minimum (Simpul-E). Strategi memilih simpul E seperti ini dinamakan strategi pencarian berdasarkan biaya terkecil (least cost search).

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**3.1 Hasil**

**3.1.1 Sistem Berjalan**



Keterangan :

- 1. Pemain memainkan game Tic tac toe dengan media berupa kertas dengan menggambarkan pada kertas dengan simbol X dan lawan simbol O. Tic tac toe kertas tidak dapat dimainkan apabila hanya terdapat satu pemain .
- 2. Pemain memainkan game Tic tac toe dengan media Komputer. Game dapat dimainkan satu pemain dengan komputer sebagai lawan.

**3.1.2 Aturan Main Game Tic Tac Toe**

- a. Pemain hanya dapat memilih simbol untuk pin X dan O
- b. Penempatan pin di lakukan secara bebas di dalam kotak kosong yang belum terisi pin.
- c. Pemain yang pertama kali menggambar tiga simbolnya dalam satu deret, entah secara horizontal, vertikal, ataupun diagonal, menjadi pemenang permainan.

**3.1.3 Contoh Kasus**

Gambar ruang pada papan permainan Tic Tac Toe.

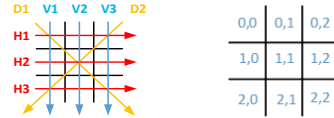
0,0	0,1	0,2	0,0	0,1	0,2	0,3
1,0	1,1	1,2	1,0	1,1	1,2	1,3
2,0	2,1	2,2	2,0	2,1	2,2	2,3
			3,0	3,1	3,2	3,3

a. Penerapan algoritma Greedy

1) Penyelesaian Greedy pada game Tic Tac Toe 3x3

Adapun elemen-elemen algoritma Greedy yang digunakan adalah sebagai berikut :

a) Himpunan Kandidat (HK) : Himpunan path yang ada dalam papan permainan TIC TAC TOE yaitu H1, H2, H3, V1, V2, V3, D1, D2



b) Fungsi Prioritas (FP): dibuat sebagai strategi peletakan pin oleh komputer di path yang tersedia. FP dibuat berdasarkan strategi yang diterapkan.

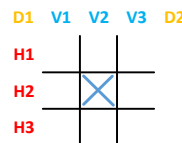
No	Jumlah Pin Pemain di path	Jumlah Pin Komputer di path	Nilai Prioritas path	Keterangan
1	0	0	0	Jumlah pin dan Nilai Prioritas dilihat dari sisi Komputer
2	1	0	10	
3	2	0	100	
4	1	1	1	
5	0	1	20	
6	0	2	200	
7	2	1	-	Tidak memiliki nilai prioritas lagi karena semua node pada path tersebut sudah berisi pin
8	1	2	-	
9	3	0	-	
10	0	3	-	

c) Himpunan Solusi (HS) : Himpunan Path yang tidak bernilai prioritas paling tinggi dari Himpunan Solusi.

d) Fungsi Seleksi dan Kelayakan (FSK) : Seleksi path yang bernilai prioritas paling tinggi dari Himpunan Solusi.

e) Fungsi Objektif (FO) : Memilih salah satu dari nilai prioritas paling tinggi yang sama dari Fungsi Seleksi dan Kelayakan secara acak. Hasil dari Fungsi Obyektif inilah yang menjadi langkah terbaik yang di pilih AI  
Contoh Kasus :

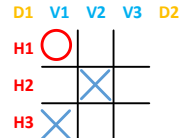
Langkah 1 : Player memilih kotak 1,1 untuk penempatan pin X.



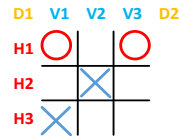
Tabel Penerapan algoritma greedy untuk komputer meletakkan pin pada kotak.

HK	H1	H2	H3	V1	V2	V3	D1	D2
FP	0	10	0	0	10	0	10	10
HS	H2, V2, D1, D2							
FSK	H2, V2, D1, D2							
FO	D1							
Ket	Komputer memilih meletakkan pin pada path D1, pada kotak 0,0							

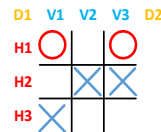
Langkah 2 : Player memilih kotak 2,0 untuk penempatan pin X.



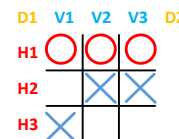
<b>HK</b>	H1	H2	H3	V1	V2	V3	D1	D2
<b>FP</b>	20	10	10	1	10	0	1	100
<b>HS</b>	H1, H2, H3, V1, V2, D1, D2							
<b>FSK</b>	D2							
<b>FO</b>	D2							
<b>Ket</b>	Komputer memilih meletakkan pin pada path D2, pada kotak 0,2							



Langkah 3 : Player memilih kotak 1,2 untuk penempatan pin X.



<b>HK</b>	H1	H2	H3	V1	V2	V3	D1	D2
<b>FP</b>	200	100	10	1	10	1	1	-
<b>HS</b>	H1, H2, H3, V1, V2, V3, D1							
<b>FSK</b>	H1							
<b>FO</b>	H1							
<b>Ket</b>	Komputer memilih meletakkan pin pada path h1, pada kotak 0,1							



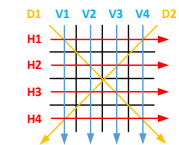
Komputer telah menemukan goal state dengan posisi goal pada path H1.

2) Penyelesaian Greedy pada game Tic Tac Toe 4x4

Adapun elemen-elemen algoritma Greedy yang digunakan adalah sebagai berikut :

- a) Himpunan Kandidat (HK) : Himpunan path yang ada dalam papan permainan tic tac toe yaitu H1, H2, H3, H4, V1, V2, V3, V4, D1, D2

0,0	0,1	0,2	0,3
1,0	1,1	1,2	1,3
2,0	2,1	2,2	2,3
3,0	3,1	3,2	3,3



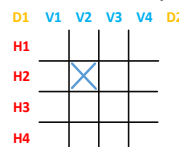
- b) Fungsi Prioritas : dibuat sebagai strategi peletakan pin oleh komputer di path yang tersedia. FP dibuat berdasarkan strategi yang diterapkan.

No	Jumlah Pin Pemain di path	Jumlah Pin Komputer di path	Nilai Prioritas path	Keterangan
1.	0	0	0	Jumlah pin dan Nilai
2.	1	0	10	

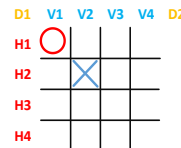
3.	2	0	100	Prioritas dilihat dari sisi Komputer	
4.	3	0	1000		
5.	0	1	20		
6.	0	2	200		
7.	0	3	2000		
8.	1	1	1		
9.	1	2	1		
10.	2	1	1		
11.	2	2	-		Tidak memiliki nilai prioritas lagi karena semua node pada path tersebut sudah berisi pin
12.	1	3	-		
13.	3	1	-		
14.	0	4	-		
15.	4	0	-		

- c) Himpunan Solusi (HS) : Himpunan Path yang tidak bernilai prioritas paling tinggi dari Himpunan Solusi.
  - d) Fungsi Seleksi dan Kelayakan (FSK) : Seleksi path yang bernilai prioritas paling tinggi dari Himpunan Solusi.
  - e) Fungsi Objektif (FO) : Memilih salah satu dari nilai prioritas paling tinggi yang sama dari Fungsi Seleksi dan Kelayakan secara acak. Hasil dari Fungsi Obyektif inilah yang menjadi langkah terbaik yang di pilih AI
- Contoh Kasus :

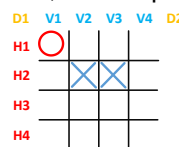
Langkah 1 : Player memilih kotak 1,1 untuk penempatan pin X.



<b>HK</b>	H1	H2	H3	H4	V1	V2	V3	V4	D1	D2
<b>FP</b>	0	10	0	0	0	10	0	0	10	0
<b>HS</b>	H2, V2, D1, D2									
<b>FSK</b>	H2, V2, D1, D2									
<b>FO</b>	D1									
<b>Ket</b>	Komputer memilih meletakkan pin pada path H2, pada kotak 0,0									

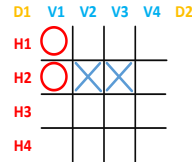


Langkah 2 : Player memilih kotak 1,2 untuk penempatan pin X.

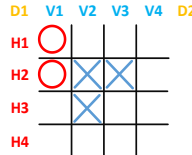


<b>HK</b>	H1	H2	H3	H4	V1	V2	V3	V4	D1	D2
<b>FP</b>	20	100	0	0	20	10	10	0	1	10
<b>HS</b>	H1, H2, V1, V2, V3, D1, D2									

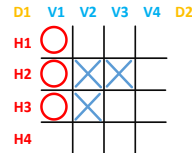
<b>FSK</b>	H2
<b>FO</b>	H2
<b>Ket</b>	Komputer memilih meletakkan pin pada path H2, pada kotak 0,0



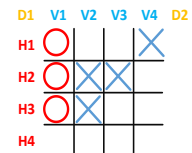
Langkah 3 : Player memilih kotak 2,1 untuk penempatan pin X.



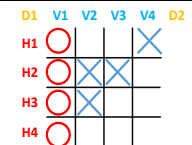
<b>HK</b>	H <sub>1</sub>	H2	H3	H4	V1	V2	V3	V <sub>4</sub>	D1	D2
<b>FP</b>	20	1	10	0	200	100	10	0	1	100
<b>HS</b>	H1, H2, H3, V1, V2, V3, D1, D2									
<b>FSK</b>	V1									
<b>FO</b>	V1									
<b>Ket</b>	Komputer memilih meletakkan pin pada path V1, pada kotak 2,0									



Langkah 4 : Player memilih kotak 0,3 untuk penempatan pin X.



<b>HK</b>	H1	H2	H3	H4	V1	V2	V3	V4	D1	D2
<b>FP</b>	1	1	1	0	2000	100	10	1	1	1000
<b>HS</b>	H1, H2, H3, V1, V2, V3, V4, D1, D2									
<b>FSK</b>	V1									
<b>FO</b>	V1									
<b>Ket</b>	Komputer memilih meletakkan pin pada path V1, pada kotak 3,0									



Komputer telah menemukan goal state dengan posisi goal pada path V1

- b. Penerapan algoritma Branch and Bound
  - 1) Penyelesaian Branch and Bound pada game Tic Tac Toe 3x3 Ruang keadaan

Initial state :

0,0	0,1	0,2
1,0	1,1	1,2
2,0	2,1	2,2

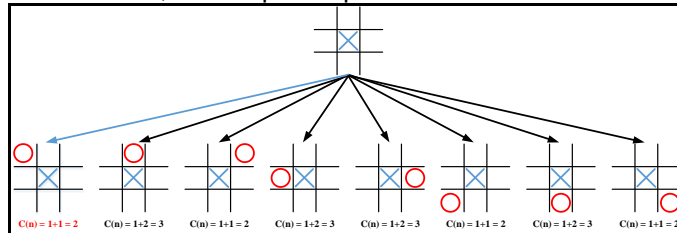
Goal state :

			0,0	0,1	0,2	0,0	0,1	0,2	0,0	0,1	
1,0	1,1	1,2				1,0	1,1	1,2	1,0		1,2
2,0	2,1	2,2	2,0	2,1	2,2					2,1	2,2
	0,1	0,2		0,2	0,0	0,1			0,1	0,2	
	1,1	1,2	1,0		1,2	1,0	1,1		1,0		1,2
	2,1	2,2	2,0		2,2	2,0	2,1		2,0	2,1	

Penyelesaian

Iterasi ke-1 :

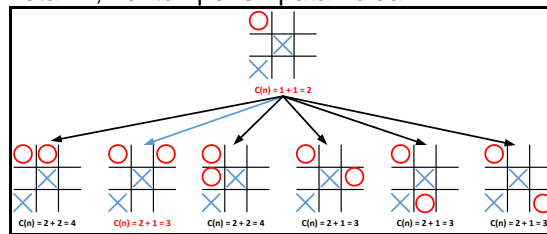
Player memilih kotak 1,1 untuk penempatan bidak X.



Pilih nilai cost (C) terkecil, jika terdapat nilai terkecil lebih dari satu, pilih yang lebih menguntungkan.

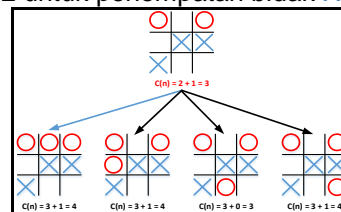
Iterasi 2 :

Player memilih kotak 1,1 untuk penempatan bidak X



Iterasi 3 :

Player memilih kotak 1,2 untuk penempatan bidak X



2) Penyelesaian Branch and Bound pada game Tic Tac Toe 4x4

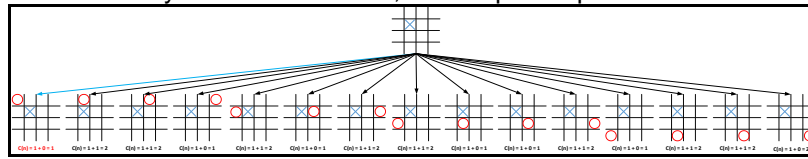
Initial state :

0,0	0,1	0,2	0,3
1,0	1,1	1,2	1,3
2,0	2,1	2,2	2,3
3,0	3,1	3,2	3,3

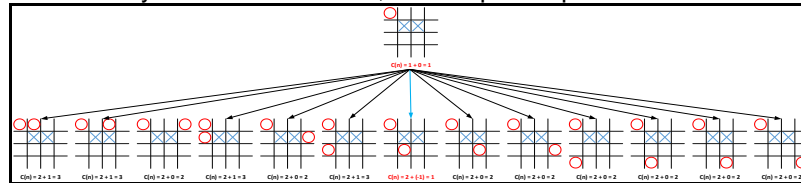
Goal state :

	0,1	0,2	0,3		0,2	0,3	0,0	0,1		0,3	0,0	0,1	0,2			0,1	0,2	0,3	
1,0	1,1	1,2	1,3	1,0	1,1	1,2	1,3	1,0	1,1	1,2	1,3	1,0	1,1	1,2	1,3	1,0	1,1	1,2	1,3
2,0	2,1	2,2	2,3	2,0	2,1	2,2	2,3	2,0	2,1	2,2	2,3	2,0	2,1	2,2	2,3	2,0	2,1	2,2	2,3
3,0	3,1	3,2	3,3	3,0	3,1	3,2	3,3	3,0	3,1	3,2	3,3	3,0	3,1	3,2	3,3	3,0	3,1	3,2	3,3
				0,0	0,1	0,2	0,3	0,0	0,1	0,2	0,3	0,0	0,1	0,2	0,3	0,0	0,1	0,2	0,3
1,0	1,1	1,2	1,3					1,0	1,1	1,2	1,3	1,0	1,1	1,2	1,3	1,0	1,1	1,2	1,3
2,0	2,1	2,2	2,3					2,0	2,1	2,2	2,3	2,0	2,1	2,2	2,3	2,0	2,1	2,2	2,3
3,0	3,1	3,2	3,3	3,0	3,1	3,2	3,3	3,0	3,1	3,2	3,3						3,1	3,2	3,3

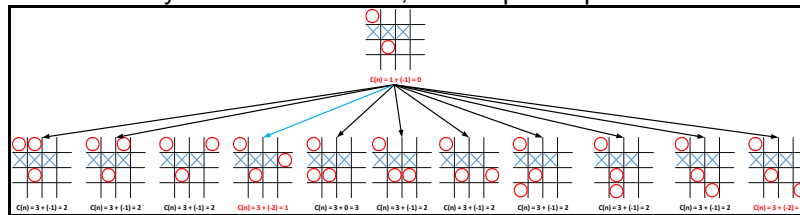
Iterasi 1 : Player memilih kotak 1,1 untuk penempatan bidak X



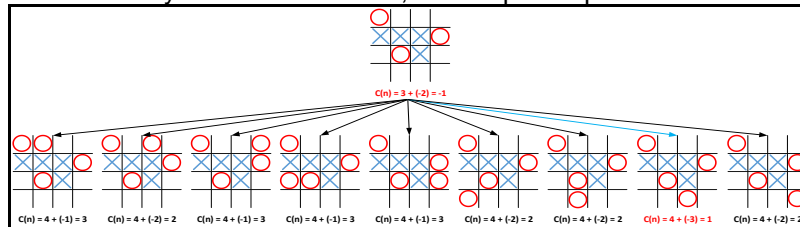
Iterasi 2 : Player memilih kotak 1,2 untuk penempatan bidak X



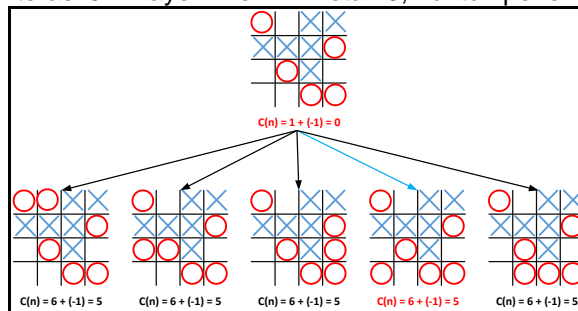
Iterasi 3 : Player memilih kotak 1,0 untuk penempatan bidak X



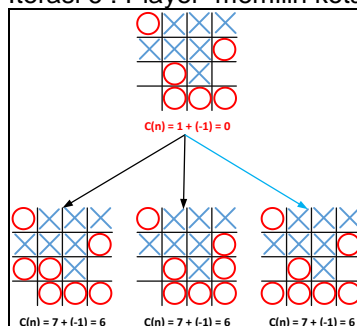
Iterasi 4 : Player memilih kotak 2,2 untuk penempatan bidak X



Iterasi 5 : Player memilih kotak 0,2 untuk penempatan bidak X



Iterasi 6 : Player memilih kotak 0,2 untuk penempatan bidak X



### 3.2 Pembahasan

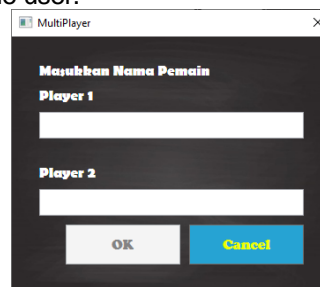
#### 3.2.1 Form Tampilan Awal Game

Tampilan Form ini menunjukkan permainan telah dibuka dan pemain memilih single player bermain melawan komputer, bermain multiplayer dengan 2 pemain, melihat aturan bermain, dan tentang profil pembuat aplikasi.



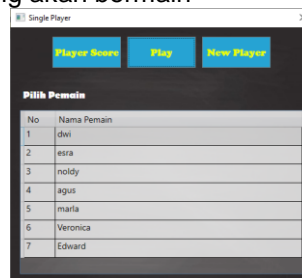
#### 3.2.2 Tampilan Form Multiplayer

Tampilan form ini digunakan untuk membuat nama kedua pemain yang bertanding saat bermain berdua sesama user.



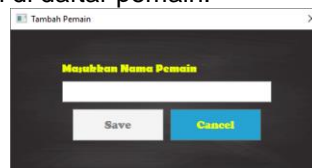
#### 3.2.3 Tampilan form menu single player

Tampilan form ini berfungsi untuk melihat daftar nama pemain yang telah di masukan dalam form new player. Form ini juga meyimpan daftar nama-nama pemain yang pernah bermain atau yang akan bermain



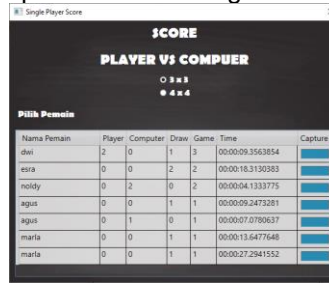
#### 3.2.4 Tampilan form tambah pemain

Tampilan form ini berfungsi untuk meng-inputkan nama pemain yang baru pertama kali main, dan akan tersimpan di daftar pemain.



**3.2.5 Tampilan form Single player score**

Tampilan *form* ini berfungsi untuk melihat skor nama-nama pemain melawan komputer beserta lama waktu pemain bertanding melawan komputer.



**3.2.6 Tampilan form Capture Solution**

Tampilan *form* ini menampilkan tangkapan papan permainan yang dimainkan menggunakan solusi, dari kondisi tanpa solusi ke kondisi menggunakan solusi dan waktu pencarian solusi.



**3.2.7 Tampilan Form mulai permainan 3x3**

Tampilan *form* ini menampilkan papan permainan 3x3 yang siap bermain ketika pemain menekan tombol mulai. Pemain juga dapat menggunakan solusi ataupun tidak menggunakan solusi



**3.2.8 Tampilan Form permainan 3x3 tanpa menggunakan solusi**

Tampilan *form* papan permainan 3x3 ini adalah *form* pemain bertanding melawan komputer tanpa menggunakan solusi.



**3.2.9 Tampilan Form permainan 3x3 menggunakan solusi greedy**

Tampilan *form* papan permainan 3x3 ini adalah *form* pemain bertanding melawan komputer menggunakan solusi *greedy*.



**3.2.10 Tampilan Form permainan 3x3 menggunakan solusi Branch and Bound**

Tampilan form papan permainan 3x3 ini adalah form pemain bertanding melawan komputer menggunakan solusi Branch and Bound.



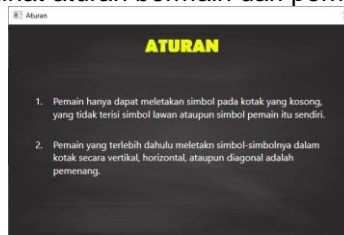
**3.2.11 Tampilan Form mulai permainan 4x4**

Tampilan form ini menampilkan papan permainan 4x4 yang siap bermain ketika pemain menekan tombol mulai. Pemain juga dapat menggunakan solusi ataupun tidak menggunakan solusi.



**3.2.12 Tampilan Form Aturan**

Tampilan form ini untuk melihat aturan bermain dari permainan Tic Tac Toe.



**3.2.13 Tampilan Form Tentang**

Tampilan form ini untuk melihat profil dari pembuat aplikasi game Tic Tac Toe.



#### **4. PENUTUP**

##### **4.1 Kesimpulan**

Kesimpulan yang dapat diambil selama melakukan penelitian ini adalah:

- a. Algoritma *Greedy* dan *Branch and Bound* dapat diterapkan pada aplikasi *game* Tic Tac Toe untuk mencari solusi permainan.
- b. Aplikasi permainan Tic Tac Toe ini dapat digunakan sebagai salah satu sarana pembelajaran dalam bidang kecerdasan buatan untuk mempelajari dan mengenal algoritma *Greedy* dan *Branch and Bound*.
- c. Solusi *greedy* dan *branch and bound* melawan komputer (*greedy*) mendapatkan hasil *draw*, tidak mendapatkan hasil menang, dan tidak mendapatkan hasil kalah, sehingga kurang efektif untuk digunakan mencari kemenangan dalam menyelesaikan permainan.

##### **4.2 Saran**

Adapun beberapa saran yang dapat diberikan melalui penelitian ini adalah:

- a. Untuk algoritma penyelesaiannya dapat menggunakan algoritma-algoritma lain yang dapat menghasilkan langkah untuk menyelesaikan *game* Tic Tac Toe dengan lebih baik serta dapat menambahkan algoritma lain sebagai pembandingan.
- b. Mengembangkan aplikasi agar dapat digunakan di platform android atau platform mobile lainnya.
- c. Aplikasi dapat dikembangkan dengan menambah pilihan solusi yang dapat menyelesaikan permainan hingga mendapatkan pemenang permainan.
- d. Pencarian Solusi dalam aplikasi dapat dikembangkan secara menyeluruh sehingga permainan dapat diselesaikan secara otomatis hingga permainan selesai.

#### **5. Daftar Pustaka**

- [1] Bhaskoro Alif, 2016, Algoritma Greedy dalam Artificial Intelligence Permainan Tic Tac Toe, Jurnal, Program Studi Teknik Informatika, Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
- [2] Goel Aditya, 2013, 8 puzzle Problem using Branch And Bound, <https://www.geeksforgeeks.org/8-puzzle-problem-using-branch-and-bound/>, Diakses tanggal 2 September 2018
- [3] Simanjuntak Suando H., 2015, Penerapan Algoritma Greedy Pada Permainan Mill Berbasis Android, Skripsi, Program Studi Teknologi Informasi, Universitas Sumatra Utara Medan
- [4] Hutama A. H, 2016, Perancangan Lawan Bermain Tic Tac Toe Dengan Menggunakan Algoritma Branch and Bound, Program Studi Teknik Informatika, Sekolah Teknik Elektro dan Informatika Institut Teknologi Bandung
- [5] Sutojo, T., Mulyanto, E., Suhartono, V., 2011, Kecerdasan Buatan, Edisi 1, Andi: Yogyakarta.

**JURNAL TEKNOLOGI INFORMASI FIKOM-USTJ**

**ISSN 2338-1434**



9 772338 143407