

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Pada zaman globalisasi, segala sesuatu tidak akan bisa lepas dari namanya teknologi. Hal ini disebabkan karena semakin pesatnya perkembangan komputer. Hal tersebut dibuktikan dengan hampir semua orang bekerja menggunakan komputer. Namun begitu, para remaja harus melatih diri mengasah otak mereka. Saat ini, permainan video menjadi semakin berkembang, dimana dulunya hanya dua pemain di tempat yang sama, sekarang bisa lebih dari dua orang di tempat yang berbeda-beda berkat dikenalkannya sistem online. Game online dapat dimainkan kapan saja dan dimana saja serta lebih dari 100 orang dapat berpartisipasi didalamnya asalkan memiliki koneksi internet (2).

Permainan berbasis komputer saat ini semakin beragam, salah satunya memiliki dukungan AI. AI memungkinkan pemain untuk tidak harus mencari orang lain untuk menjadi lawannya. Pada saat ini, pemanfaatan algoritma sebagai pendukung untuk membuat suatu permainan bukanlah merupakan hal yang baru lagi sehingga ada banyak penelitian berjenis implementasi maupun perbandingan algoritma. Dimana salah satu algoritma yang sering dipakai dalam pembuatan suatu permainan komputer adalah algoritma minimax. Algoritma minimax digunakan pada banyak permainan papan, salah satunya adalah catur, ludo, othello, monopoly, dan masih ada banyak lagi (2). Adapun permasalahannya tentu setiap algoritma yang dipakai akan menghasilkan keefektivitasan yang berbeda-beda. Seperti algoritma *greedy*, *random* dan *brute force*, ketiga algoritma ini memberikan waktu eksekusi cepat namun mengembalikan langkah kurang optimal. Algoritma *minimax* justru sebaliknya dengan mengembalikan langkah optimal namun waktu eksekusinya dapat menjadi lama apabila kedalaman pencariannya tergolong cukup dalam (4).

Maka dari itu, ada beberapa macam algoritma yang ditujukan sebagai improvisasi dari algoritma *minimax*, yakni *alpha-beta pruning*, *negamax*, dan masih banyak lainnya. Setiap jenis-jenis algoritma memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Jadi, peneliti mengembangkan suatu penelitian berjudul “Perbandingan Efektivitas Algoritma *Minimax*, *Alpha Beta Pruning*, dan *Negamax* dalam Penerapannya pada Permainan Papan (*Board Game*)”. Tujuannya adalah untuk

menentukan manakah yang lebih cocok diterapkan dalam suatu kasus perancangan permainan papan dari tiga algoritma yang dibandingkan, karena setiap algoritma memiliki efektivitas yang berbeda-beda. Penelitian ini dilakukan berdasarkan analisis perbandingan keefektifitasannya terhadap penelitian sejenis implementasi atau perbandingan yang telah ada sebelumnya.

1.2. RUMUSAN MASALAH

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efisiensi algoritma Alpha-Beta Pruning, Minimax, dan Negamax berdasarkan komparasi dari bermacam-macam studi kasus penelitian sebelumnya. Peneliti akan membandingkan beberapa implementasi algoritma yang telah dibuat dan diimplementasikan ke dalam permainan berbasis giliran. Jadi, dari ketiga algoritma tersebut, algoritma manakah yang lebih cocok digunakan untuk kasus perancangan permainan papan?

1.3 TUJUAN DAN MANFAAT

1.3.1 TUJUAN

Adapun tujuan dari penelitian ini ialah untuk menentukan bahwa algoritma manakah yang lebih cocok untuk digunakan pada perancangan permainan papan.

1.3.2 MANFAAT

1. Penelitian ini berguna untuk meningkatkan wawasan dan ilmu pengetahuan tentang ketiga algoritma yang digunakan (Minimax, Alpha Beta Pruning, dan Negamax), baik dari cara kerjanya ataupun fungsionalitasnya.
2. Penelitian ini juga berguna sebagai sumber ilmu agar nanti kedepannya bisa digunakan untuk penelitian-penelitian berikutnya yang akan membahas lebih lanjut terkait masalah proses perbandingan algoritma.

1.4. BATASAN MASALAH

Agar pembahasan mengenai penelitian tersebut tidak terlalu panjang, maka akan dibatasi sebagai berikut:

1. Penelitian tersebut akan berfokus dalam membandingkan algoritma *minimax*, *alpha-beta pruning*, dan *negamax* dan melihat tingkat keefektifitasnya;

2. Peneliti akan membandingkan ketiga algoritma dari berbagai jurnal yang sudah ada sebelumnya, baik berupa implementasi maupun perbandingan algoritma.

1.5. KETERBARUAN (PENELITIAN YANG BERKAITAN)

1.5.1. The Analysis of Alpha Beta Pruning and MTD(f) Algorithm to Determine the Best Algorithm to be Implemented at Connect Four Prototype (2017)

Dalam bahasan ini, peneliti membandingkan algoritma manakah yang lebih efisien digunakan dalam permainan Connect4, apakah *alpha-beta pruning* atau MTD(f). Peneliti merancang struktur masing-masing algoritma untuk uji skenario dalam komputer melawan komputer, kemudian analisis dan perbandingan antara standar alpha beta (AB) Pruning dan MTD (f) akan dilakukan pada purwarupa Connect Four dalam hal optimalitas (persentase menang) dan kecepatan (waktu eksekusi dan jumlah node daun). Peneliti mengujicoba dan membandingkan algoritma alpha-beta pruning dan algoritma MTD(f) dengan cara memainkan mode AI versus AI dengan 12 kondisi berbeda, seperti misalnya dengan kedalaman penelusuran bervariasi (5 hingga 10) dan siapa yang bergerak lebih dulu. Hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa persentase yang didapat algoritma MTD (f) berdasarkan percobaan adalah menang 45,83%, kalah 37,5% dan seri 16,67%. Dalam percobaan dengan kedalaman pencarian 8, waktu eksekusi MTD (f) adalah 35,19% lebih cepat dan mengevaluasi 56,27% lebih sedikit node daun daripada algoritma alpha-beta pruning. Hasil dari penelitian ini adalah algoritma MTD (f) seoptimal dengan alpha-beta pruning di rancangan purwarupa permainan Connect Four, akan tetapi algoritma MTD (f) rata-rata lebih cepat dan mengevaluasi lebih sedikit node daun daripada alpha beta pruning. Waktu eksekusi algoritma MTD (f) pun tidak lambat dan jauh lebih cepat dibandingkan dengan alpha beta pruning pada kedalaman pencarian yang cukup dalam.

1.5.2. Penerapan Algoritma Alpha Beta Pruning sebagai Kecerdasan Buatan pada Game Pawn Battle (2019)

Dalam bahasan ini, peneliti menerapkan algoritma *alpha-beta pruning* dalam rancang bangun permainan Pawn Battle. Peneliti merancang permainan ini dimana AI akan menggunakan algoritma alpha-beta pruning sebagai AI dalam rancangan tersebut. Algoritma *Alpha-Beta Pruning* merupakan algoritma yang dipakai untuk mencegah perluasan simpul untuk mendapat hasil pencarian yang lebih bagus dari upaya

sebelumnya. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa lawan AI yang memakai algoritma ini memiliki jumlah menang lebih banyak daripada pemain sehingga dapat dipakai sebagai alternatif latihan bermain catur .

1.5.3. Implementasi Algoritma Minimax dalam Game Othello (2017)

Dalam bahasan ini, peneliti menerapkan algoritma minimax dalam rancang bangun permainan Othello. Peneliti menganalisa cara kerja algoritma tersebut lalu merancang implementasinya ke permainan ini yang dirancang terdiri dari 3 level, yakni mudah (8 x 8), sedang (10 x 10), dan susah (12 x 12). Lalu peneliti menguji algoritma tersebut secara bergilir antara pemain dan AI, dimana diberi interval waktu untuk memikirkan strategi, 5 detik untuk level mudah, 10 detik untuk level sedang, dan 15 detik untuk level sulit. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa algoritma minimax dapat diterapkan dengan efektif, akan tetapi masih bisa dikembangkan lebih lanjut lagi dengan macam-macam campuran algoritma lainnya untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi kinerja AI.

1.5.4. Perbandingan Algoritma Minimax dengan Alpha-Beta Pruning pada Permainan Tradisional Dados-Dadosan (2016)

Dalam bahasan ini, peneliti membandingkan algoritma *minimax*, dan *alpha-beta pruning* dalam perancangan permainan Dados-dadosan. Peneliti merancang permainan ini berbasis kecerdasan buatan yang nantinya akan menggunakan kedua algoritma tersebut. Selanjutnya, peneliti membandingkan kedua algoritma ini dari segi kecepatan dan jumlah simpul yang dikunjungi. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa algoritma alpha-beta pruning dapat menghemat waktu lebih baik 50% dibandingkan dengan algoritma minimax.