

BAB I. PERSYARATAN PRODUK

I.1. Pendahuluan

Permainan catur telah lama menjadi media untuk menguji-coba algoritma pencarian, terutama dalam bidang intelegensia buatan. Permainan catur termasuk ke dalam permainan dengan *perfect information*, maksudnya segala aspek dalam permainan dapat diamati oleh pemain, dan tidak terdapat unsur acak, sehingga dalam permainan catur, langkah-langkah yang terjadi dapat ditebak atau dikalkulasi.

Walaupun demikian, permainan catur menjadi kasus yang sangat menarik untuk menguji-coba teknik-teknik dalam intelegensia buatan, hal tersebut dikarenakan, dalam permainan catur yang memiliki papan permainan dengan 64 posisi dan 32 bidak memiliki variasi posisi sebesar 10^{120} (Marshall Brain – HowStuffWorks) dan kelas kompleksitas EXPTIME^[1], sehingga penyelesaian dengan teknik *brute-force* tidaklah efektif.

Permainan catur sebagai permainan yang bersifat *turn-based*, maka akan cocok apabila menggunakan pendekatan algoritma minmax untuk menyelesaikan permasalahan dalam catur. Namun mengingat besarnya pohon pencarian yang mungkin dihasilkan, maka akan sangat memungkinkan untuk melakukan *alpha beta pruning* pada pohon pencarian tersebut.

Selain algoritma yang diterapkan, struktur data untuk representasi papan catur juga bervariasi. Dua struktur data yang umum digunakan adalah struktur data *array* dan struktur data *bitboard*.

I.1.1. Tujuan

Tujuan pengembangan sistem cerdas ini adalah sebagai berikut :

1. Menerapkan algoritma pencarian minmax dengan kasus permainan catur. Penerapan algoritma minmax akan disertai dengan *alpha beta pruning*.
2. Memanfaatkan *bitboard* sebagai struktur data untuk merepresentasikan papan catur.
3. Menganalisa efektifitas penerapan algoritma minmax.
4. Menganalisa efisiensi penerapan struktur data *bitboard*.

I.1.2. Ruang Lingkup Proyek

Ruang lingkup proyek akan mencakup penerapan algoritma minmax pada kasus permainan catur dengan representasi papan berupa *bitboard*. Apabila dirinci, maka proyek akan dititikberatkan pada :

1. Penerapan praktis algoritma minmax pada kasus permainan catur.
2. Penerapan *bitboard* guna merepresentasikan papan permainan.
3. Analisa performa *bitboard*, beserta kekurangan serta kelebihan *bitboard*.

I.1.3. Definisi, Akronim, dan Singkatan

No	Istilah	Definisi
1	AI	<i>Artificial Intelligence</i> (kecerdasan buatan), cabang ilmu komputer yang mempelajari program yang dapat menyelesaikan suatu masalah secara kreatif dengan meniru langkah-langkah yang mungkin diambil oleh manusia
2	<i>Bishop</i>	Bidak mentri
3	Capture	Istilah dalam permainan catur, dimana seorang pemain memakan bidak pemain lain
4	castling	Perpindahan bidak raja dan bidak benteng sekaligus dengan tujuan melindungi raja
5	DFS	<i>Depth-First Search</i> , algoritma pencarian yang mengutamakan pencarian kedalaman pada pohon pencarian

No	Istilah	Definisi
6	en passant	Aturan dalam permainan catur, dimana pion yang baru saja maju 2 petak dapat dimakan oleh pion yang berada pada baris yang sama dan kolom yang bersebelahan
7	<i>Engine Catur</i>	Program komputer yang dapat bermain permainan catur
8	<i>Engine Pintar</i>	Program atau sistem yang menerapkan algoritma AI sehingga dapat bertindak seperti manusia namun tanpa adanya operator manusia
9	<i>King</i>	Bidak raja
10	<i>Knight</i>	Bidak kuda
11	<i>Pawn</i>	Bidak pion
12	Ply	Istilah dalam teori permainan, dimana satu <i>ply</i> merupakan satu langkah yang dilakukan oleh satu pemain, selain itu dalam pohon pencarian, satu <i>ply</i> merupakan satu tingkat dalam pohon pencarian
13	promotion	Memajukan pion sampai baris kedelapan, dan mengubahnya menjadi bidak lain
14	Pruning	Teknik optimasi dalam proses pencarian pohon pencarian, dimana tidak semua node anak akan dibuka
15	<i>Queen</i>	Bidak ratu
16	Rekursif	Fungsi pemrograman atau matematik dimana dalam definisi fungsi terdapat penerapan fungsi itu sendiri
17	<i>Rook</i>	Bidak benteng
18	Scanning	Proses menelusuri sesuatu secara sekuensial sampai menemukan informasi yang dicari
19	Stack	Struktur data yang menerapkan prinsip <i>last in first out</i> , dimana data terakhir yang dimasukkan dalam struktur <i>stack</i> akan dikeluarkan dahulu
20	UI	<i>User Interface</i> , antarmuka pengguna, berfungsi sebagai media perantara dan interaksi antara pengguna dengan sistem.

I.1.4. Sistematika Penulisan

Sistematika pembahasan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bab I – Persyaratan Produk

Bab ini berisi uraian mengenai latar belakang penulisan Tugas Akhir, rumusan persoalan, tujuan, batasan yang diacu, sistematika pembahasan serta gambaran keseluruhan mengenai perangkat lunak yang akan dibuat.

2. Bab II – Spesifikasi Produk

Bab ini berisi uraian mengenai spesifikasi untuk produk mulai dari persyaratan antarmuka sampai kepada fitur dari produk yang akan dibuat.

3. Bab III – Desain Perangkat Lunak

Bab ini berisi uraian mengenai analisis terhadap deskripsi perangkat lunak.

4. Bab IV – Pengembangan Sistem

Bab ini berisi uraian mengenai lingkungan implementasi, batasan implementasi, metode implementasi serta tahapan implementasi.

5. Bab V – *Testing* dan Evaluasi Sistem

Bab ini berisi uraian mengenai proses pengujian terhadap hasil implementasi.

6. Bab VI - Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi uraian mengenai kesimpulan yang dapat diambil dari pelaksanaan Tugas Akhir dan saran untuk pengembangan lebih lanjut.

I.2. Gambaran Keseluruhan

I.2.1. Prespektif Produk

Produk yang akan dihasilkan akan berupa *engine* yang berfungsi untuk menentukan langkah terbaik berikutnya yang diambil oleh seorang pemain catur dengan kondisi papan permainan tertentu.

I.2.2. Fungsi Produk

Fungsi produk adalah sebagai alat riset algoritma AI pencarian, dalam hal ini algoritma minmax dan penerapan *bitboard*. Produk akan menganalisa langkah – langkah yang diambil oleh *engine* dalam mengambil keputusan tertentu, dan dengan demikian akan memperdalam pemahaman akan metode pencarian minmax.

I.2.3. Karakteristik Pengguna

Pengguna program dapat berupa pihak – pihak yang tertarik dengan bidang ilmu AI, peneliti, cendekiawan statistika.

I.2.4. Batasan – Batasan

Batasan dalam pengembangan sistem ini adalah sebagai berikut :

1. Batasan Perangkat Lunak

- Sistem Operasi : Microsoft Windows XP SP2 atau Linux Mint 5
- Bahasa Pemrograman : Java
- Editor : Netbeans 6.1, editplus, notepad++, dan gedit

2. Batasan Perangkat Keras

- Processor : Intel Pentium Dual Core T2390 1.86GHz
- RAM : 2 GB DDR2
- Harddisk : 80 GB

3. Batasan Aplikasi

- Tidak terdapat basis data langkah-langkah *opening*.
- Tidak menggunakan *end-game table*.
- Penerapan algoritma diutamakan pada bagian *mid-game*.
- Generasi langkah dilakukan hanya pada langkah-langkah semi legal, dan tidak mendukung generasi langkah khusus seperti *castling*, *en passant*, dan *promotion*.

I.2.5. Asumsi dan Ketergantungan

Beberapa asumsi dalam pengembangan aplikasi ini adalah :

1. Input diberikan oleh pengguna dengan format yang benar.
2. Langkah terbaik yang ditawarkan oleh sistem dihasilkan dari perhitungan algoritmik minmax dan tidak berarti merupakan langkah terbaik riil.
3. Pemrosesan dilakukan dalam batasan perangkat keras yang ada sebagai acuan uji kasus.

I.2.6. Penundaan Persyaratan

Penundaan persyaratan dalam proyek ini adalah optimasi selain *alpha beta pruning* pada *engine* catur, dan generator langkah legal.