BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Permainan 2048 adalah permainan yang diciptakan oleh pengembang web yang berasal dari Italia yaitu Gabriele Cirulli pada bulan Maret 2014. Permainan tersebut cukup mudah dimainkan karena tinggal menggeser ke kiri, kanan, atas atau bawah untuk menggabungkan kotak-kotak bernomor tertentu supaya membentuk hasil akhir 2048 [1]. Permainan 2048 dirilis untuk berbagai platform sehingga banyak orang yang dapat memainkannya. Saat ini banyak orang menggunakan berbagai macam cara untuk menyelesaikan permainan tersebut. Berbagai algoritma sudah diimplementasikan untuk menyelesaikannya, seperti dengan menggunakan algoritma *greedy*, *backtracking* [2], dan *minimax* [3]. Dari hasil implementasi tersebut didapatkan bahwa algoritma *greedy* kurang optimal dalam menyelesaikan permainan 2048 karena dari 11 kali percobaan tidak bisa mendapatkan angka 2048 namun cepat dalam mengambil langkah sedangkan untuk algoritma *backtracking* dapat menyelesaikan permainan 2048 dalam 1 kali percobaan namun dengan waktu 23 menit 18 detik. Untuk algoritma *minimax* hasilnya ditentukan dari kedalaman dalam pencarian, semakin dalam mencari semakin besar kemungkinan untuk dapat menyelesaikan permainan 2048 namun membutuhkan waktu yang lebih lama sesuai kedalaman pencariannya. Untuk itu diperlukan penelitian terhadap algoritma lainnya untuk menyelesaikan permainan 2048.

Algoritma yang akan diteliti adalah algoritma MTD(f). Algoritma MTD(f) merupakan salah satu pengembangan dari algoritma minimax. MTD(f) adalah singkatan dari *Memory-enhanced Test Driver with node n and value f*. Dalam penelitiannya, Aske Plaat [4] menyatakan bahwa algoritma MTD(f) adalah algoritma *minimax* paling efisien dibandingkan algoritma-algoritma *minimax* sebelumnya. Dalam beberapa percobaan

permainan komputer seperti catur, othello, dan checkers, algoritma MTD(f) mempunyai performa rata-rata lebih baik daripada algoritma-algoritma optimasi *minimax* lainnya seperti *Alpha-Beta* dan *negascout* [5], sehingga algoritma MTD(f) memungkinkan dapat menyelesaikan permainan 2048.

Dari uraian tersebut, maka akan dilakukan penelitian untuk mengimplementasikan algoritma MTD(f) dalam menyelesaikan permainan 2048. Diharapkan dengan mengimplementasikan algoritma MTD(f) dapat diketahui kemampuan algoritma MTD(f) untuk menyelesaikan permainan 2048.

1.2 Rumusan Masalah

Sebagai hasil kajian dari uraian latar belakang, maka berikut adalah beberapa rumusan masalah yang teridentifikasi yaitu :

1) Bagaimana mengimplementasikan algoritma MTD(f) pada permainan 2048?
2) Bagaimana kemampuan algoritma MTD(f) dalam menyelesaikan permainan 2048?

1.3 Maksud dan Tujuan

Berdasarkan masalah yang ada, maka maksud dari tugas akhir ini adalah untuk mengimplementasikan algoritma MTD(f) pada permainan 2048. Sedangkan tujuan yang akan dicapai adalah mengukur tingkat akurasi dan kecepatan algoritma MTD(f) untuk menyelesaikan permainan 2048.

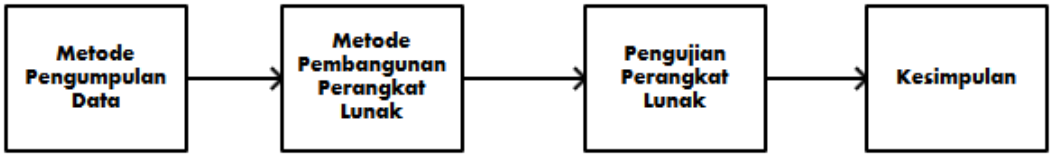
1.4 Batasan Masalah

Dalam pembuatan tugas akhir ini ada beberapa batasan masalah yang bertujuan agar lebih fokus pada tujuan yang akan dicapai. Batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah :

1) Permainan bergenre *board game*
2) Papan permainan berukuran 4x4 kotak
3) Permainan dimainkan oleh algoritma MTD(f) untuk menentukan langkah dalam permainan 2048
4) Pemodelan dan perancangan sistem menggunakan pemodelan berbasis objek dengan UML
5) Bahasa pemrograman yang digunakan adalah C#
6) Permainan 2048 disimulasikan dalam platform desktop

1.5 Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan (*research and development*), yaitu metode penelitian yang bertujuan menghasilkan produk tertentu serta menguji efektivitas produk tersebut. Langkah-langkah yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah melalui metode pengumpulan data, pembuatan perangkat lunak, pengujian perangkat lunak dan kesimpulan dari pengujian yang telah dilakukan.



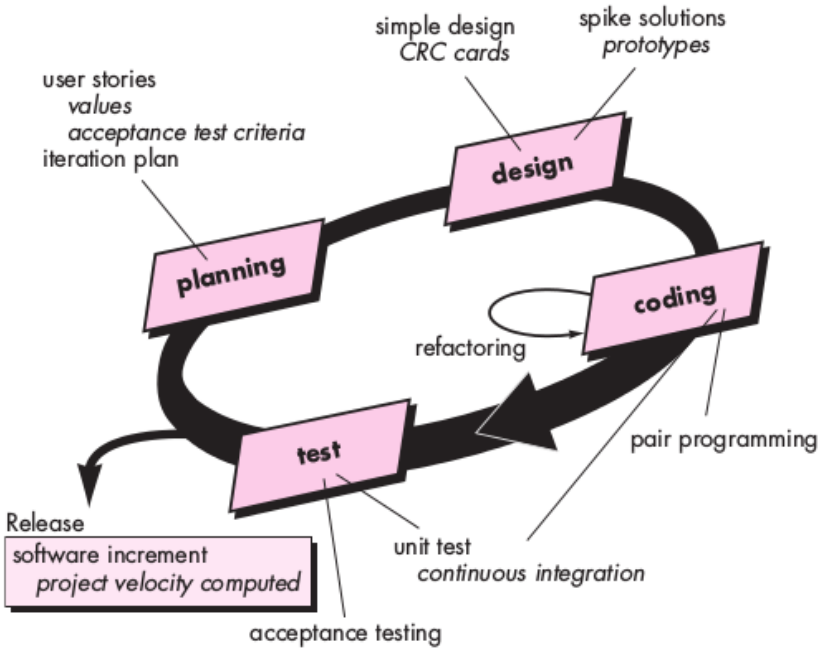
Gambar 1.1 Metodologi Penelitian

1.5.1 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Studi pustaka dengan mempelajari berbagai literatur, seperti buku-buku, artikel-artikel, *ebook*, *website*, dan sumber-sumber yang berkaitan dengan permainan, permainan 2048, kecerdasan buatan dan algoritma MTD(f).

1.5.2 Metode Pembangunan Perangkat Lunak

Metode pembangunan perangkat lunak yang digunakan adalah metode *Extreme Programming* [6].



Gambar 1.2 Metode Pembangunan Perangkat Lunak *Extreme Programming*

Proses-proses pada Gambar 1.2 dapat dijelaskan sebagai berikut:

1) *Planning*

   Merancanakan untuk menganalisa masalah pada permainan 2048 dengan mengumpulkan referensi dari berbagai sumber. Sehingga didapatkan masalah pada permainan 2048 adalah algoritma apa yang sesuai untuk menyelesaikan permainan 2048. Kemudian mencari algoritma yang dapat diimplementasikan dengan membaca dari buku, jurnal dan website yang berkaitan dengan algoritma untuk permainan 2048. Lalu didapatkan algoritma MTD(f) sebagai algoritma yang akan diimplementasikan pada permainan 2048.

2) *Design*

   Perancangan aplikasi untuk mengimplementasikan algoritma MTD(f) pada permainan 2048 berbasis objek menggunakan UML.

3) *Coding*

   Menulis kode program dari hasil perancangan ke dalam Bahasa pemrograman Java.

4) *Test*

   Menguji algoritma yang telah diterapkan pada permainan 2048 dengan mengukur tingkat akurasi dan kecepatan algoritma MTD(f) dalam menyelesaikan permainan 2048.

1.5.3 Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian perangkat lunak dilakukan untuk menguji tingkat akurasi dan kecepatan dari algoritma MTD(f) yang telah diimplementasikan pada permainan 2048. Permainan 2048 akan dimainkan oleh algoritma MTD(f) sebanyak 10 kali tiap tingkat kedalaman pencarian. Tingkat kedalaman pencarian yang akan diuji adalah lima tingkat dari tingkat kedalaman nol sampai empat. Kemudian dihitung jumlah permainan yang bisa mencapai angka 2048 pada tiap tingkat kedalaman pencarian. Sehingga untuk mendapatkan hasil akurasi algoritma MTD(f) dengan membandingkan banyaknya jumlah permainan yang bisa mencapai angka 2048 dengan banyaknya permainan yang telah dilakukan. Sedangkan untuk kecepatannya dihitung berdasarkan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan permainan 2048.

1.5.4 Kesimpulan

Kesimpulan didapatkan setelah dilakukan pengujian perangkat lunak. Hasil yang akan didapatkan dari kesimpulan adalah tingkat akurasi dan kecepatan algoritma MTD(f) untuk menyelesaikan permainan 2048.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini disusun untuk memberikan gambaran umum tentang penelitian yang dijalankan. Sistematika tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, maksud dan tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Bab ini membahas tentang permainan, permainan 2048, kecerdasan buatan,algoritma *minimax*, algortima *alphabeta prunning*, algoritma MTD(f), *objek-oriented programming, unified modelling language*, C# dan Visual Studio.

BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini membahas analisis masalah, analisis algoritma MTD(f), analisis kebutuhan fungsional dan kebutuhan nonfungsional serta melakukan perancangan sistem yang akan dibangun.

BAB 4 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

Bab ini membahas implementasi dari tahapan analisis dan perancangan sistem ke dalam perangkat lunak dan hasil uji dari analisis algoritma MTD(f) pada permaianan 2048.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan hal-hal terpenting yang dibahas dan kemudian dijadikan kesimpulan dari hasil analisis performansi algoritma MTD(f) dalam menyelesaikan permainan 2048. Bab ini juga berisi saran-saran yang dimungkinkan untuk pengembangan pada penelitian selanjutnya.