



PROPOSAL TUGAS AKHIR - EF234702

**DESAIN DAN PERANCANGAN ANALISIS
PENDEKATAN INKREMENTAL PADA STUDI KASUS
EOLYMP 309 - THE BISHOP AND PAWN AGAINST
THE BISHOP**

RACHMAN RIDWAN

NRP 5025201061

Dosen Pembimbing

Rully Sulaiman, S.Kom., M.Kom.

NIP 198112292005011002

Program Studi S1 Teknik Informatika

Departemen Teknik Informatika

Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

2024

LEMBAR PENGESAHAN

DESAIN DAN PERANCANGAN ANALISIS PENDEKATAN INKREMENTAL PADA STUDI KASUS EOLYMP 309 - THE BISHOP AND PAWN AGAINST THE BISHOP

PROPOSAL TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
Memperoleh gelar Sarjana Komputer pada
Program Studi S-1 Teknik Informatika
Departemen Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh : **RACHMAN RIDWAN**

NRP. 5025201061

Disetujui oleh Tim Penguji Proposal Tugas Akhir:

- | | | |
|----|--------------------------------|---------------|
| 1. | Rully Sulaiman, S.Kom., M.Kom. | Pembimbing |
| 2. | Nama dan gelar ko-pembimbing | Ko-pembimbing |
| 3. | Nama dan gelar penguji | Penguji |
| 4. | Nama dan gelar penguji | Penguji |
| 5. | Nama dan gelar penguji | Penguji |

SURABAYA
Februari, 2024

APPROVAL SHEET

DESIGN AND PLANNING ANALYSIS OF INCREMENTAL APPROACH ON CASE STUDY OF EOLYMP 309 - THE BISHOP AND PAWN AGAINST THE BISHOP

FINAL PROJECT PROPOSAL

Submitted to fulfill one of the requirements
for obtaining a degree Computer Science Bachelor at
Undergraduate Study Program of Informatics Engineering
Department of Informatics Engineering
Faculty of Intelligent Electrical and Informatics Technology
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

By: **RACHMAN RIDWAN**

NRP. 5025201061

Approved by Final Project Proposal Examiner Team:

- | | | |
|----|--|------------|
| 1. | Rully Sulaiman, S.Kom., M.Kom. | Advisor |
| 2. | Name of Co-Advisor/Examiner and academic title | Co-Advisor |
| 3. | Name of Examiner and academic title | Examiner |
| 4. | Name of Examiner and academic title | Examiner |
| 5. | Name of Examiner and academic title | Examiner |

SURABAYA
February, 2024

DESAIN DAN PERANCANGAN ANALISIS PENDEKATAN INKREMENTAL PADA STUDI KASUS EOLYMP 309 - THE BISHOP AND PAWN AGAINST THE BISHOP

Nama Mahasiswa / NRP : Rachman Ridwan / 5025201061
Departemen : Teknik Informatika FTEIC - ITS
Dosen Pembimbing : Rully Sulaiman, S.Kom., M.Kom.

Abstrak

Permasalahan The Bishop and Pawn Against The Bishop merupakan permasalahan pencarian total kemungkinan pergerakan bidak pada papan catur. Spesifiknya, Di permasalahan ini terdapat 5 buah bidak pada papan yang terdiri dari 3 bidak putih dan 2 bidak hitam, yang mana bidak putih terdiri dari satu pion, satu gajah, dan satu raja, dan bidak hitam terdiri dari satu gajah dan satu raja. Pergerakan tiap bidak sesuai dengan aturan catur dan terdapat aturan khusus untuk promosi pion, yang akan dianggap sebagai satu gerakan. Penyelesaian permasalahan ini dapat diterapkan pendekatan secara inkremental.

Topik tugas akhir ini mengacu pada penerapan pendekatan inkremental untuk menyelesaikan permasalahan mencari total jumlah pergerakan sebuah bidak. Dalam hal ini, Algoritma yang digunakan merupakan algoritma unik yang berbeda-beda untuk tiap bidak pada papan catur. Terdapat 6 fase tahapan yang terdiri dari proses inisiasi papan catur, proses generasi gerakan, validasi gerakan, penyimpanan gerakan, perhitungan dan analisis gerakan, dan pengujian dan validasi.

Uji coba kebenaran dan kinerja hasil penelitian akan dilakukan oleh pihak ketiga *online judge* pada situs eOlymp. Hasil tugas akhir ini diharapkan dapat menghasilkan algoritma untuk menyelesaikan permasalahan The Bishop and Pawn Against The Bishop dan membantu pemahaman penerapan pendekatan inkremental untuk masalah yang serupa.

Kata kunci: Catur, Pendekatan Inkremental

DESIGN AND PLANNING ANALYSIS OF INCREMENTAL APPROACH ON CASE STUDY OF EOLYMP 309 - THE BISHOP AND PAWN AGAINST THE BISHOP

Student Name / NRP: Rachman Ridwan / 5025201061
Department : Informatics Engineering FTEIC - ITS
Advisor : Rully Sulaiman, S.Kom., M.Kom.

Abstract

The issue of The Bishop and Pawn Against The Bishop is a problem of searching for the total number of possible moves for pieces on a chessboard. Specifically, in this problem, there are 5 pieces on the board consisting of 3 white pieces and 2 black pieces, where the white pieces consist of one pawn, one bishop, and one king, and the black pieces consist of one bishop and one king. The movement of each piece is according to the rules of chess, and there is a special rule for pawn promotion, which is considered as one move. The solution to this problem can be approached incrementally.

The topic of this thesis refers to the application of an incremental approach to solve the problem of finding the total number of moves for a piece. In this case, the algorithm used is a unique algorithm that varies for each piece on the chessboard. There are 6 phases consisting of the process of initiating the chessboard, generating moves, validating moves, storing moves, calculating and analyzing moves, and testing and validation.

The correctness and performance of the research results will be tested by a third-party online judge on the eOlymp website. The outcome of this thesis is expected to produce an algorithm to solve the problem of The Bishop and Pawn Against The Bishop and to help understand the application of the incremental approach to similar problems.

Kata kunci: Chess, Incremental Approach

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR/GRAFIK/DIAGRAM.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR SIMBOL (jika ada)	ix
DAFTAR SINGKATAN (jika ada)	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan Permasalahan.....	1
1.3 Batasan Masalah	1
1.4 Tujuan.....	1
1.5 Manfaat.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Penelitian Terkait.....	3
2.2 Dasar Teori	3
BAB III METODOLOGI.....	5
3.1 Metode yang dirancang	5
3.2 Peralatan pendukung	6
3.3 Implementasi	6
JADWAL KEGIATAN.....	7
DAFTAR PUSTAKA	8
LAMPIRAN-LAMPIRAN ATAU APPENDIKS (jika ada)	9

DAFTAR GAMBAR/GRAFIK/DIAGRAM

Gambar 1.1 Ilustrasi Papan Catur Situasi Akhir Permainan.....	3
--	---

DAFTAR TABEL

DAFTAR SIMBOL (jika ada)

DAFTAR SINGKATAN (jika ada)

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Pada studi kasus eOlymp 309 "The Bishop and Pawn against The Bishop", Diberikan sebuah papan bidak dengan situasi permainan yang berakhir dengan bidak putih yang terdiri dari sebuah pion, satu menteri, dan raja, Sedangkan bidak hitam yang terdiri dari satu menteri dan raja. Sama halnya pada permainan bidak, Pergerakan tiap bidak bergerak sesuai dengan peraturan bidak. Terdapat aturan khusus pada permasalahan dimana pergerakan sebuah pion melakukan transformasi menjadi sebuah bidak lain dianggap sebagai satu pergerakan.

Dynamic Programming ternilai efektif untuk masalah yang dapat dipecah menjadi submasalah yang tumpang tindih (*overlapping subproblems*), dimana solusi untuk submasalah yang lebih kecil dapat digunakan kembali. Namun, Untuk menghitung semua gerakan yang mungkin dalam posisi bidak melibatkan generasi set gerakan yang berbeda untuk berbagai bidak tanpa banyak tumpang tindih atau penggunaan kembali perhitungan sebelumnya. Maka dari itu dipilihlah alternatif yang lebih selaras pada permasalahan yaitu dengan pendekatan inkremental.

Tugas Akhir ini mengacu pada penerapan pendekatan inkremental untuk menghitung total jumlah gerakan yang mungkin untuk bidak putih berdasarkan posisi yang diberikan dengan situasi permainan akhir "*Bishop and Pawn vs Bishop*"

1.2 Rumusan Permasalahan

Rumusan masalah yang diangkat dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana penerapan pendekatan inkremental pada perhitungan jumlah gerakan yang mungkin untuk bidak putih?
2. Bagaimana implementasi pendekatan inkremental pada perhitungan jumlah gerakan yang mungkin untuk bidak putih?
3. Bagaimana hasil dari kinerja pendekatan inkremental pada perhitungan jumlah gerakan yang mungkin untuk bidak putih?

1.3 Batasan Masalah

Permasalahan yang dibahas pada Tugas Akhir ini memiliki batasan sebagai berikut:

1. Implementasi algoritma menggunakan bahasa C++
2. Batas buah bidak pada papan terdiri dari 3 bidak putih dan 2 bidak hitam
3. Batas koordinat bidak adalah *a1* hingga *h8*
4. Batas waktu yang diberikan adalah 0 hingga 1 detik
5. Batas memori yang diberikan adalah 64 MB

1.4 Tujuan

1. Menerapkan pendekatan inkremental pada perhitungan jumlah gerakan yang mungkin untuk bidak putih
2. Mengimplementasi pendekatan inkremental pada perhitungan jumlah gerakan yang mungkin untuk bidak putih
3. Mengevaluasi kinerja pendekatan inkremental pada perhitungan jumlah gerakan yang mungkin untuk bidak putih?

1.5 Manfaat

Tugas akhir ini diharapkan dapat membantu memahami penerapan pendekatan inkremental untuk menyelesaikan permasalahan perhitungan banyak kemungkinan pergerakan bidak putih di studi kasus eOlymp 309 "The Bishop and Pawn against The Bishop" dengan efisien.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

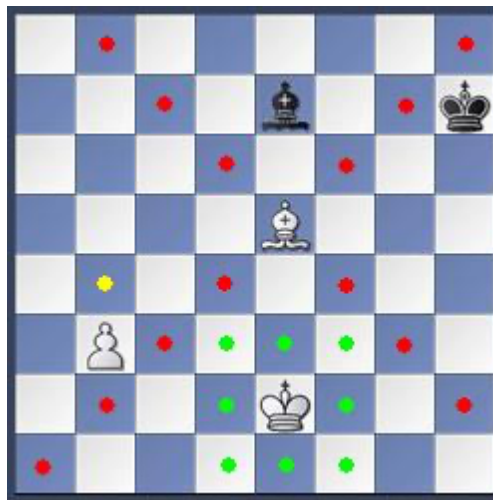
2.1 Penelitian Terkait

Pada tahun 2006, Jeremy Silman pada bukunya yang berjudul "*Silman's Complete Endgame Course*" membahas berbagai situasi permainan akhir catur, Salah satunya situasi permainan akhir pada permasalahan The Bishop and Pawn Against The Bishop. T. Kadota, dkk. pada jurnalnya yang berjudul "*An Incremental Approach to an Evolutionary Robotic Swarm*" melakukan penelitian desain pengontrol robot dengan algoritma evolusioner dan jaringan saraf tiruan. Fokus utamanya adalah penggunaan pendekatan inkremental terhadap evolusi robot untuk menciptakan pengontrol dengan kemampuan generalisasi yang tinggi.

Namun, Penerapan pendekatan inkremental pada permasalahan menghitung jumlah kemungkinan pergerakan bidak eOlymp 309 "The Bishop and Pawn against The Bishop" tidak dibahas dalam referensi terkait yang digunakan.

2.2 Dasar Teori

Teori akhir permainan catur adalah bagian penting dari permainan yang sering menjadi faktor penentu menentukan hasil akhir. Pada fase ini, Jumlah bidak di papan berkurang, hal ini membuat pemain untuk beralih dari strategi pembukaan dan pertengahan permainan ke permainan yang lebih langsung dan kalkulatif. Di akhir permainan, kalkulasi yang tepat, pemahaman tentang aktivitas bidak, dan struktur pion sangat penting. Untuk mencapai tujuan ini, mesin catur menggunakan basis data akhir permainan yang menyimpan jumlah gerakan yang diperlukan untuk memaksa skakmat dalam semua posisi menang.



Gambar 1.1 Ilustrasi Papan Catur Situasi Akhir Permainan

Pada prosesnya, Untuk mendapatkan solusi yang optimal untuk menghitung total pergerakan kemungkinan bidak putih pada papan catur dibutuhkan metode yang efisien secara alokasi memori dan waktu berjalannya program. Disebutkan bahwa permasalahan eOlymp 309 "The Bishop and Pawn Against The Bishop" termasuk pada klasifikasi *dynamic programming*. Nyatanya, Klasifikasi ini terbukti tidak akurat setelah melewati beberapa proses pengkajian. Pemrograman Dinamis seringkali membutuhkan penyimpanan solusi untuk submasalah, yang

mana hal ini memerlukan penggunaan memori yang signifikan. Dalam catur, dimana terdapat banyak konfigurasi papan, *Overhead memory* bisa menjadi tidak praktis. Mengimplementasikan DP juga mungkin akan memperkenalkan kompleksitas komputasi yang tidak perlu untuk masalah yang dapat diselesaikan secara langsung, Dalam hal ini *Brute-force*.

Terdapat algoritma unik yang digunakan untuk masing-masing bidak pada papan catur. Penerapan algoritma ini sebagai bentuk metode sistematis dalam pemrograman catur untuk menghasilkan setiap gerakan yang mungkin dari posisi tertentu pada papan. Algoritma ini khususnya mempertimbangkan aturan pergerakan unik untuk setiap jenis bidak, seperti raja, gajah, dan pion, termasuk aspek gerakan maju, menangkap, dan situasi khusus seperti promosi pion. Selain itu juga terdapat proses validasi tiap gerakan untuk memastikan gerakan tersebut dinyatakan legal, tidak menempatkan raja dalam keadaan skak, dan sesuai peraturan catur

BAB III METODOLOGI

3.1 Metode yang dirancang

Berikut pada bab ini merupakan pemaparan metodologi penelitian yang akan digunakan. Metode penelitian terdiri dari studi literatur, perancangan metode, implementasi metode, pengujian metode, dan analisis hasil uji coba. Berikut adalah langkah-langkah rancangan penelitian yang akan diterapkan:

3.1.1 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan berdasarkan riset terkait mengenai konsep dan permasalahan yang sudah ada terkait penerapan pendekatan inkremental dan teori catur yang didapatkan melalui buku, internet, paper, dan sumber lainnya yang berkaitan dengan pendekatan yang akan digunakan.

3.1.2 Perancangan Metode

3.1.2.1 Pengaturan Papan Catur dan Permainan

Papan catur direpresentasikan sebagai grid *array* dua-dimensi 8x8 yang menjadi cerminan dari sebuah papan catur standar. Tiap sel dari grid sesuai dengan kotak di papan catur dan dapat menampung bidak ataupun kosong. Posisi awal dari tiap bidak diinisiasi sesuai dengan skenario akhir permainan yang diberikan.

3.1.2.2 Proses Generasi Gerakan

Tiap dari bidak pada catur memiliki algoritma yang berbeda untuk menghasilkan gerakan yang mungkin berdasarkan posisinya saat ini. Tentunya algoritma masing-masing bidak sesuai dengan peraturan catur.

3.1.2.3 Validasi Gerakan

Setelah menghasilkan gerakan yang memungkinkan untuk setiap bidak dilakukan tahap validasi untuk memastikan bahwa gerakan yang dihasilkan adalah legal. Contoh gerakan harus dipastikan bahwa tidak ada pergerakan yang menempatkan raja putih berada di kondisi *check*.

3.1.2.4 Penyimpanan Gerakan Yang Tervalidasi

Struktur *array* digunakan untuk menyimpan gerakan dengan setiap gerakan direpresentasikan sebagai *array* kecil yang mencakup informasi posisi awal dan akhir gerakan. Dalam kasus penangkapan sebuah bidak, Hal ini juga direpresentasikan dalam sebuah gerakan.

3.1.2.5 Perhitungan dan Analisis Gerakan

Total jumlah gerakan yang berpotensi ditentukan dengan menghitung elemen *array* penyimpanan. Analisis tambahan jika sebuah gerakan termasuk pada kategori normal, penangkapan, atau promosi.

3.1.2.6 Pengujian dan Validasi

Algoritma diuji untuk berbagai posisi papan dalam skenario *endgame* untuk memastikan kelengkapan dan akurasi. Hasil dibandingkan dengan posisi yang diberikan dan set gerakan legal untuk memvalidasi kebenaran algoritma

3.2 Peralatan pendukung

Dalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini, Penulis tidak memerlukan peralatan perangkat keras khusus, Namun Penulis menggunakan sebuah perangkat lunak pendukung, Yaitu Xcode sebagai text editor untuk menuliskan kode program.

3.3 Rencana Implementasi dan Uji Coba

Berikut adalah rencana implementasi dan uji coba yang akan dilakukan pada pengerjaan Tugas Akhir ini :

3.3.1 Rencana Implementasi

Rencana implementasi pada Tugas Akhir ini yaitu membuat kode program dalam bahasa C++ yang menerima input dan mengeluarkan output sesuai dengan format pada studi kasus eOlymp 309 "The Bishop and Pawn against The Bishop"

3.3.2 Rencana Uji Coba

Rencana uji coba pada Tugas Akhir ini terdiri dari dua tahap, Yaitu uji coba kebenaran dan uji coba kinerja.

3.3.2.1 Uji Coba Kebenaran

Uji coba kebenaran akan dilakukan pada situs penilaian online dari eOlymp dengan mengirimkan kode sumber dari program yang telah dibuat pada *form* pengumpulan solusi soal nomor 309 yang berjudul The Bishop and Pawn against The Bishop. Berdasarkan umpan balik yang diberikan situs eOlymp akan diketahui apakah algoritma yang diusulkan sudah benar dalam menyelesaikan permasalahan eOlymp 309 "The Bishop and Pawn against The Bishop". Situs penilaian online eOlymp akan memberikan banyak kasus uji dengan berbagai macam ukuran. Jika kode sumber yang dikirim berhasil mengeluarkan jawaban dengan benar dan sesuai dengan batasan yang diberikan, maka akan menghasilkan keluaran *Accepted*.

3.3.2.2 Uji Coba Kinerja

Pada tahapan ini, keluaran pada program yang telah dibuat akan digunakan sebagai data uji untuk mengukur efektivitas waktu dan memori dari algoritma yang diimplementasikan. Pengukuran dapat dilakukan dengan cara mengirimkan *source code* sebanyak 10 kali pada situs penilaian daring E-Olymp. Kemudian akan dihitung rata-rata waktu dan memori dari hasil submisi algoritma sebanyak 10 kali.

JADWAL KEGIATAN

NO	Nama Kegiatan	Minggu ke-													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Studi Pustaka														
2	Perancangan peralatan														
3	Survey Lapangan														
4	Eksperimen														
5	Analisa														
6	Pengolahan data														
7	Pelaporan kemajuan														
8	Pembuatan absrak seminar														
9	Mengikuti seminar														
10	Penyusunan laporan Tugas Akhir														

DAFTAR PUSTAKA

Silman, J. (2006). Silman's Complete Endgame Course. Siles Press.

Kadota, T., Yasuda, T., Matsumura, Y., & Ohkura, K. (2012). An Incremental Approach to an Evolutionary Robotic Swarm. IEEE.

Cormen, T. H., Leiserson, C. E., Rivest, R. L., & Stein, C. (2009). Introduction to Algorithms, Third Edition.

LAMPIRAN-LAMPIRAN ATAU APPENDIKS (jika ada)