

BAB III

METODE PENELITIAN

Adapun metode penelitian yang digunakan pada penyusunan skripsi ini adalah :

3.1 Studi Literatur

Studi literatur berguna untuk memperoleh data dan menjelaskan dasar teori yang digunakan untuk menunjang penulisan skripsi. Teori-teori pendukung tersebut meliputi:

1. Mempelajari buku yang menjelaskan tentang *chess programming*.
2. Mempelajari algoritma – algoritma Search dan Evaluation.
3. Mempelajari teknik – teknik yang ada pada *Microsoft Visual Studio.NET C#*.

3.2 Implementasi

Program ini dirancang dengan spesifikasi tempat implementasi sebagai berikut:

1. Personal Komputer atau Laptop
2. Operating System Microsoft Windows XP keatas.
3. Dual Core Processor keatas.
4. 2 GB RAM atau lebih.

3.3 Diagram Sistem

Diagram sistem dari program catur adalah sebagai berikut:



8*8 Board sebagai *basic square-centric board representation* adalah dua dimensi array of bytes (atau integer), yang berisi kode bidak dan petak kosong, atau yang lebih sering adalah array satu dimensi dalam range 0-63.

3.3.2 Move Generation

Setelah representasi papan, satu hal penting yang harus dilakukan adalah pembuatan gerakan (*move generation*). Hal ini penting sebagai *gameplay* dari sebuah program catur, dan hal ini harus sepenuhnya benar. Membuat move generator yang baik merupakan langkah dasar pembuatan program catur.

Pembuatan Gerakan adalah hal dasar dari program catur dengan banyak variasi. Implementasi ini sangat bergantung pada jenis representasi papan, dan bisa dikategorikan dalam dua bentuk *move generation* dibawah ini:

Pseudo-legal

Dalam *Pseudo-legal move generation*, bidak yang akan digerakkan mematuhi seluruh peraturan normal catur, dengan pengecualian gerakan ini tidak dicek terlebih dahulu apakah gerakan ini akan membuat bidak raja berada dalam posisi *check* (skak). Hal ini dimaksudkan untuk mengetes gerakan tiap bidak, apakah sudah memenuhi peraturan yang berlaku atau belum.

Legal

Dalam *Legal move generation*, seperti namanya, hanya pergerakan legal yang digenerasi, yang berarti dibutuhkan waktu tambahan untuk mengecek apakah raja akan berada dalam posisi skak (*check*) setelah gerakan tersebut dilakukan.

3.3.3 Struktur Program

```
bool exit = false;do
{
[mengecek user input] jika pemain melakukan pergerakan
{
[mengecek apakah pergerakan sesuai peraturan]
[jika sesuai pergerakan => memerintahkan computer player untuk bermain]
[jika tidak sesuai pergerakan => pesan error dan ulangi gerakan lain]
}
}while(exit == false);
```

3.3.4 Proses Menentukan Langkah

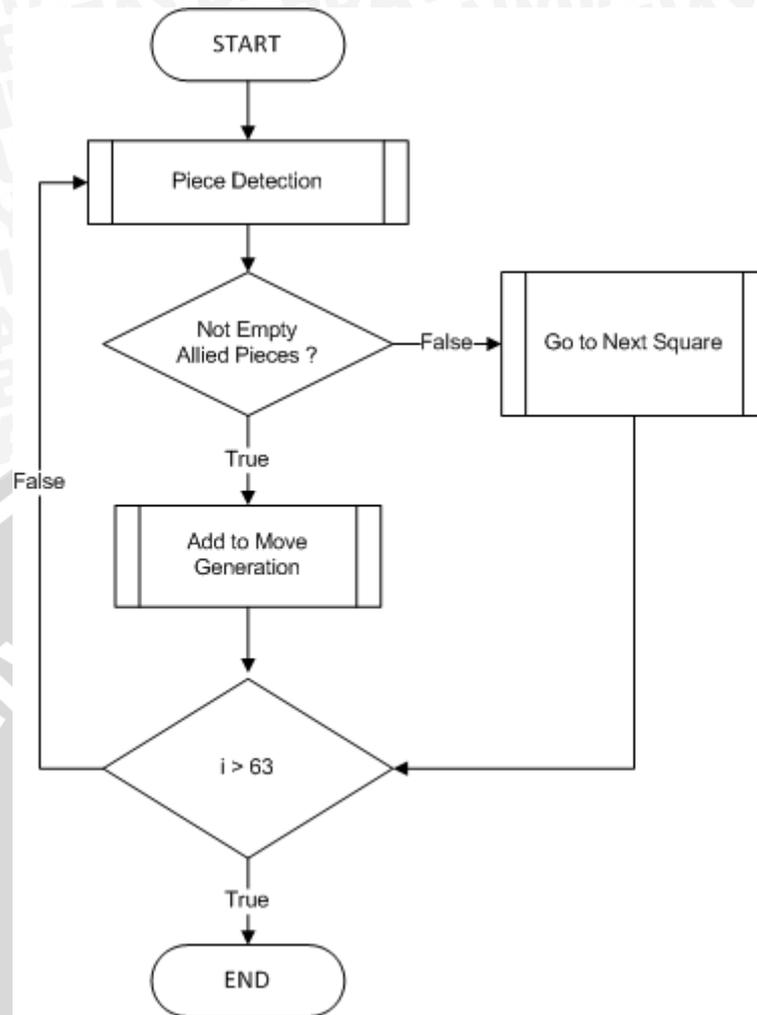
Setelah pemain manusia melakukan gerakan dan diterima oleh komputer, sekarang adalah giliran dari komputer untuk bergerak: mencari jawaban yang paling tepat. Logika dari program ini menggunakan algoritma Shannon Type A.

Langkah-langkahnya sebagai berikut:

1. Melakukan *scan* untuk menentukan posisi tiap bidak
2. Menghasilkan seluruh pergerakan yang mungkin untuk setiap bidak.
3. Mencari langkah paling baik (prediksi berdasarkan nilai) dari manusia untuk setiap pergerakan di langkah (2)
4. Komputer terus berpikir dengan mengulangi proses(2) dan (3) sesuai dengan tingkat kedalaman pemikiran yang telah ditetapkan.

A. Melakukan scan pada papan catur.

Sebuah loop yang sederhana digunakan untuk mengecek papan catur, untuk menemukan seluruh posisi bidak.



Gambar 3.2 Pengecekan Setiap Bidak

Lalu akan dilakukan proses pengecekan apakah bidak yang ditemukan warnanya sama dengan warna komputer, jika ya lalu dilakukan proyeksi pergerakan setelah dilakukan pengecekan tingkat bahaya dari petak tujuan

B. Menemukan seluruh gerakan yang mungkin

Hal pertama yang harus dilakukan untuk menemukan gerakan yang paling baik adalah menemukan seluruh gerakan yang mungkin untuk dilakukan pada kondisi papan catur saat ini.

Cara paling mudah adalah dengan mencoba menggerakkan seluruh bidak pada semua petak yang tersedia lalu mengecek apakah gerakan tersebut sesuai dengan peraturan atau tidak. Setiap gerakan yang mempunyai $legality=true$ dan $correctness=true$ adalah gerakan yang patut dianalisa.

C. Mengevaluasi papan jika suatu gerakan dilakukan

Setiap gerakan yang mungkin harus dianalisa dan dinilai berdasarkan perubahan papan yang terjadi akibat langkah tersebut. Setelah seluruh evaluasi selesai, dipilih gerakan yang paling bagus, yaitu gerakan yang akan menghasilkan hasil evaluasi paling tinggi.

Relasi Antara Jenis Bidak dan Evaluasinya

Sebelumnya harus ditentukan dulu nilai untuk setiap bidak, contohnya:

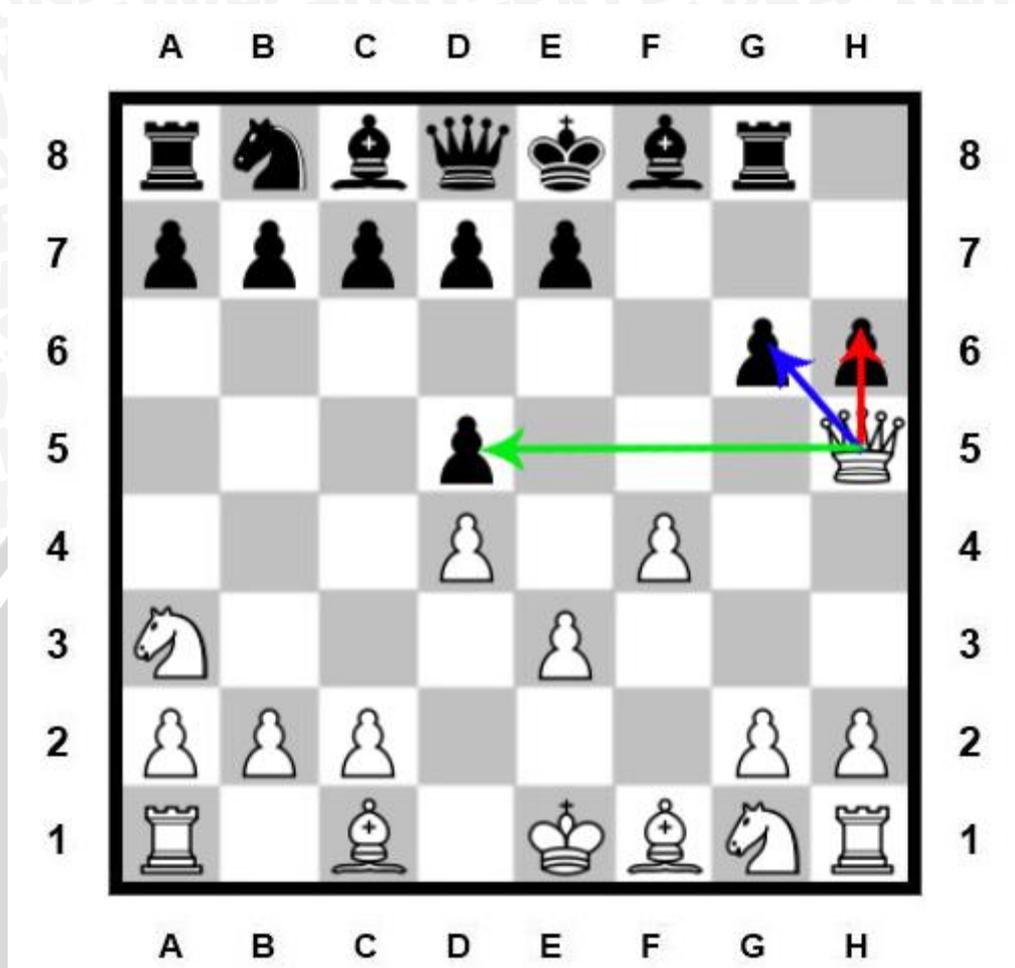
Pion	100
Kuda	320
Gajah	350
Benteng	500
Menteri	1000
Raja	30000



Raja bernilai sangat besar karena jika Raja sampai tertangkap berarti permainan akan berakhir, karena itu dalam setiap evaluasi, hal tertinggi yang akan dilakukan adalah “mencoba menangkap Raja musuh” dan hal yang tidak akan dilakukan adalah “membiarkan Raja sendiri tertangkap”.

Penilaian dilakukan dengan cara melakukan loop dan melakukan perbandingan dengan bidak lawan yang ada di langkah tujuan, lalu mengurangi nilai bidak sendiri dengan bidak lawan sesuai nilai diatas.

D. Contoh Evaluasi



Gambar 3.3 Contoh Proses Evaluasi

Anggaphlah saat ini giliran putih untuk bermain, saat proses iterasi seluruh gerakan untuk seluruh bidak yang mungkin dilakukan tiba pada giliran Ratu (Queen). Algoritma ini bertujuan untuk memperbesar nilai (gain) pada **setiap** kesempatan.

Kondisi Evaluasi saat ini:

Nilai Evaluasi Putih = Jumlah Bidak Putih – Jumlah Bidak Hitam

[2 Rook + 2 Bishop + 2 Knight + 8 Pawn + Queen + King] – [2 Rook + 2 Bishop + Knight + 8 Pawn + Queen + King]

[2*500 + 2*350 + 2*320 + 8*100 + 1000 + 30000] – [2*500 + 2*350 + 320 + 8*100 + 1000 + 30000] = **320**

Nilai Evaluasi saat ini untuk putih adalah Positif **320** (menang).

Dalam keadaan seperti diatas ratu akan mencoba memakan bidak lawan, dengan dua tingkatan (ply) perhitungan sebagai berikut:

White To Move

- **H5 -> H6 (Panah Merah)**

Ply 1

Ratu di posisi H5 memakan pion lawan di H6:

$$[2*500 + 2*350 + 2*320 + 8*100 + 1000 + 30000] - [2*500 + 2*350 + 320 + 7*100 + 1000 + 30000] = 420 \text{ (Positif, menang)}$$

Ply 2

Prediksi balasan hitam yang paling menguntungkan adalah gajah memakan ratu yang baru saja maju ke H6 (F8 -> H6)

$$[2*500 + 2*350 + 2*320 + 8*100 + 30000] - [2*500 + 2*350 + 320 + 7*100 + 1000 + 30000] = -580 \text{ (Negatif, kalah)}$$

Kesimpulan: Langkah yang buruk, karena kita mengorbankan ratu hanya untuk memakan satu pion.

- **H5 -> G6 (Panah Biru)**

Ply 1

Ratu di posisi H5 memakan pion lawan di G6:

$$[2*500 + 2*350 + 2*320 + 8*100 + 1000 + 30000] - [2*500 + 2*350 + 320 + 7*100 + 1000 + 30000] = 420 \text{ (Positif, menang)}$$

Posisi Skak untuk hitam, sehingga jika ada nilai yang sama gerakan inilah yang akan dipilih, namun:

Ply 2

Prediksi balasan hitam yang paling menguntungkan adalah benteng memakan ratu yang baru saja maju ke G6 (G8 -> G6)

$$[2*500 + 2*350 + 2*320 + 8*100 + 30000] - [2*500 + 2*350 + 320 + 7*100 + 1000 + 30000] = -580 \text{ (Negatif, kalah)}$$

Kesimpulan: Langkah yang buruk, walaupun kita bisa melakukan skak tetapi dalam langkah selanjutnya kita akan kehilangan ratu sekaligus posisi skak tersebut.

- **H5 -> D5 (Panah Hijau)**

Ply 1

Ratu di posisi H5 memakan pion lawan di D5:

$$[2*500 + 2*350 + 2*320 + 8*100 + 1000 + 30000] - [2*500 + 2*350 + 320 + 7*100 + 1000 + 30000] = 420 \text{ (Positif, **menang**)}$$

Dan juga menempatkan ratu dalam posisi yang bagus untuk memakan benteng musuh di G8 pada giliran selanjutnya.

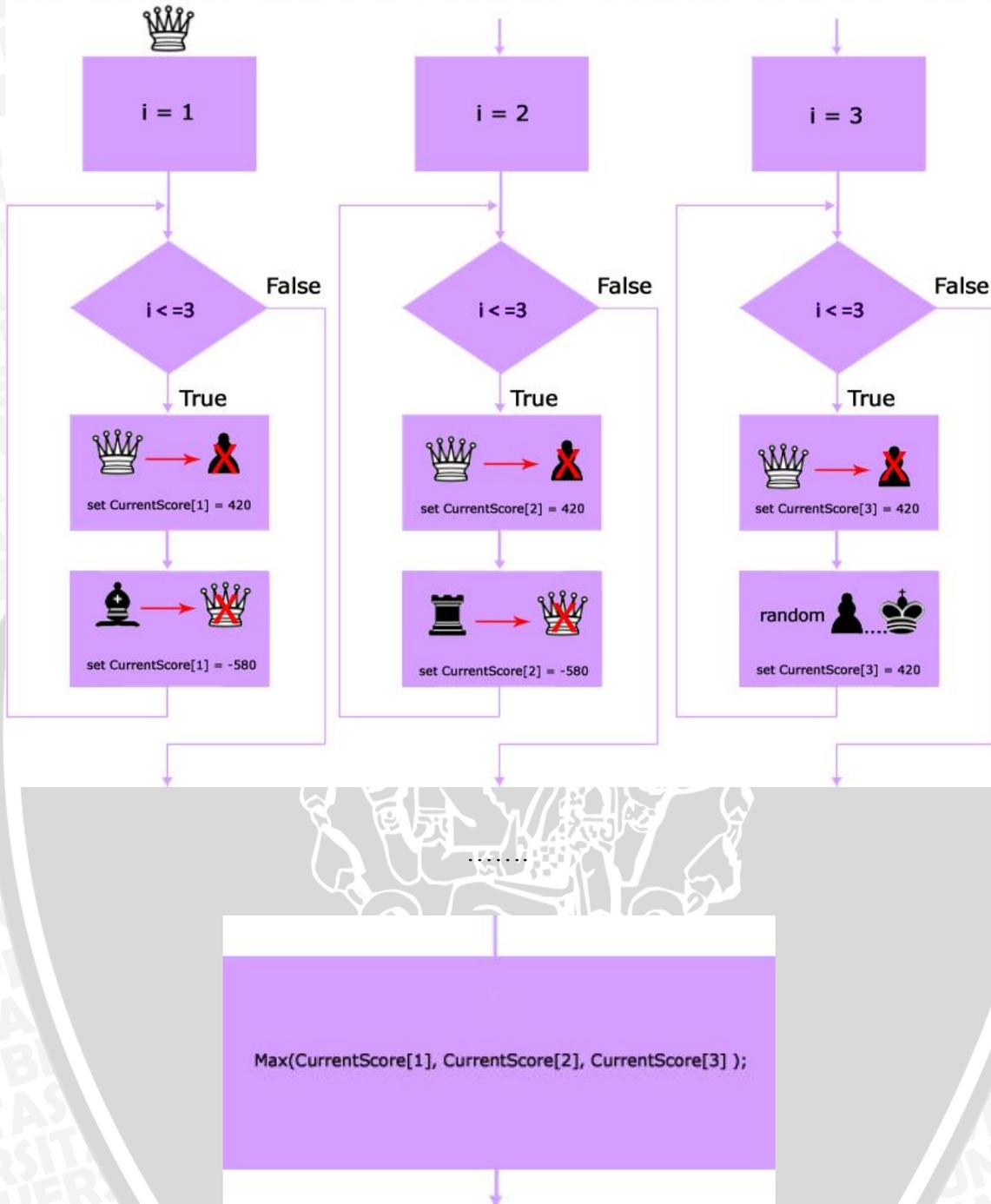
Ply 2

Prediksi balasan hitam adalah karena tidak ada bidak putih yang bisa dimakan sehingga semua gerakan akan menghasilkan evaluasi yang sama yaitu - 420 (negatif) maka akan dipilih satu gerakan acak, karena dalam contoh ini maksimum tingkat permainan (ply) adalah dua.

Kesimpulan: Langkah yang bagus, karena selain bisa memperbesar skor untuk putih, juga menempatkan pada posisi yang bagus untuk giliran selanjutnya.

Catatan: Jika kita menggunakan tiga ply gerakan yang akan dilakukan hitam tidaklah acak, namun memajukan pion E7 ke E6 untuk **meminimalisasi** kerugian, yaitu kehilangan benteng pada giliran selanjutnya.

Dari ketiga prediksi diatas (-580, -580, 420) maka diambil gerakan yang akan menghasilkan evaluasi sebesar-besarnya, yaitu H5 -> D5 (Panah Hijau) seperti pada potongan flowchart dibawah ini.



Gambar 3.4 Diagram Alir Contoh Proses Evaluasi

D. Melakukan gerakan

Setelah semua gerakan selesai dianalisa dan dinilai, maka dilakukan proses pemilihan gerakan yang paling baik, yaitu gerakan dengan nilai evaluasi terbesar.

Jika ada banyak gerakan yang nilainya sama besar, maka akan dilakukan proses tambahan, yaitu proses pemikiran lebih lanjut jika masih dibolehkan, namun jika sudah mencapai batas ply maksimum dilakukan proses pemilihan acak dari gerakan-gerakan tersebut.

