

**APLIKASI PERMAINAN CONGKLAK MENGGUNAKAN METODE  
HEURISTIK**

**TUGAS AKHIR**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat*

*Untuk Memperoleh Gelar Sarjana*

*Jurusan Teknik Informatika*



**Diajukan Oleh:**

**Nama : Nafiani Nur Khamidah**

**NIM : 07523379**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI**

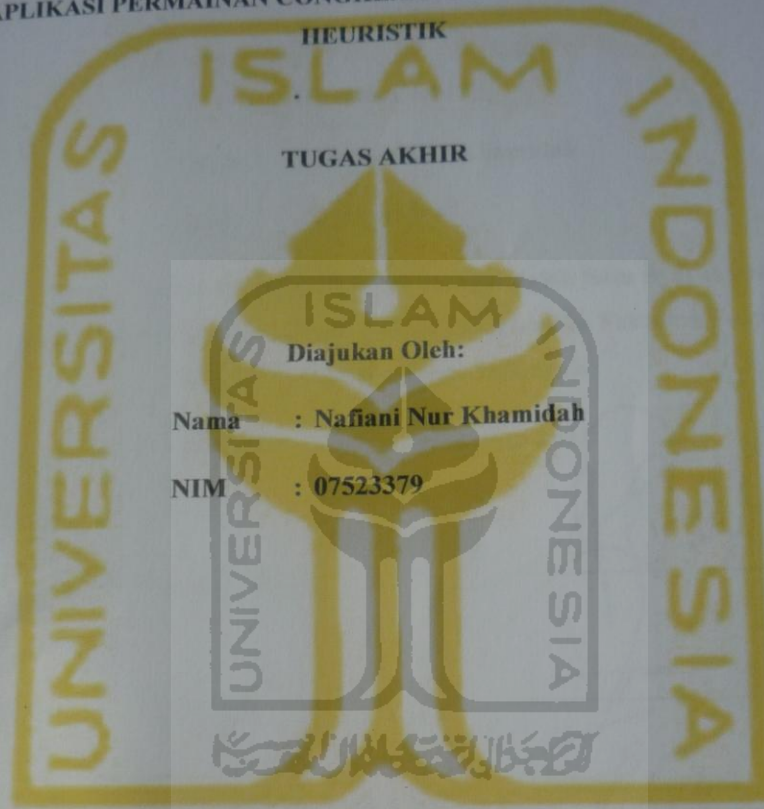
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

**YOGYAKARTA**

**2011**

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

APLIKASI PERMAINAN CONGKLAK MENGGUNAKAN METODE  
HEURISTIK



TUGAS AKHIR

Diajukan Oleh:

Nama : Nafiani Nur Khamidah

NIM : 07523379

Yogyakarta, Oktober 2011

Dosen Pembimbing

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Sri Kusumadewi', written over a horizontal line.

Dr. Sri Kusumadewi, S.Si., M.T.

**LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI**  
**APLIKASI PERMAINAN CONGKLAK MENGGUNAKAN METODE**  
**HEURISTIK**  
**TUGAS AKHIR**

Disusun Oleh:

Nama : Nafiani Nur Khamidah

NIM : 07523379

Telah Dipertahankan di Depan Penguji sebagai Salah Satu Syarat untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi  
Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, / November 2011

Tim Penguji,

Dr. Sri Kusumadewi, S.Si., M.T.

Ketua

Zainudin Zukhri, ST., MIT.

Anggota I

Syarif Hidayat, S.Kom. MIT.

Anggota II

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika



Yudi Prayudi, S.Si., M.Kom

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nafiani Nur Khamidah

NIM : 07523379

Tugas Akhir Dengan Judul:

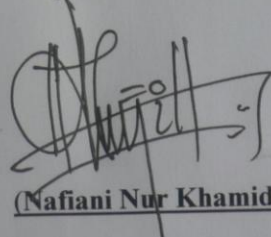
### APLIKASI PERMAINAN CONGKLAK MENGGUNAKAN METODE HEURISTIK

Menyatakan bahwa seluruh komponen dan isi Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri. Apabila kemudian hari terbukti bahwa ada beberapa bagian dari karya ini adalah bukan hasil karya saya sendiri, maka saya akan siap menanggung resiko dan konsekuensi apapun.

Demikian pernyataan saya buat, semoga dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, Oktober 2011

Yang Membuat Pernyataan



(Nafiani Nur Khamidah)

## HALAMAN PERSEMBAHAN



Dedicated to:

My parent, Bp. Karangtono & Ibu Riyati,

My sisters, Oki & Oni.

My boy, Bayu

My friends: Isna, Imel, Mila, Neny, Ifa & Amel

## MOTTO

Sungguh, sesudah kesulitan itu ada kemudahan (Q.S. Asy-Syarh)

Banyak orang yang gagal adalah orang yang tidak menyadari betapa dekatnya mereka dengan kesuksesan saat mereka menyerah (Thomas A. Edison)

Kita dapat menjadi berpengetahuan dengan pengetahuan orang lain, tetapi kita tidak dapat menjadi bijaksana dengan menggunakan kearifan orang lain (Michael de Montagne)

Sebuah masalah yang telah jelas digambarkan berarti telah terselesaikan sebagian (C. F. Kettering)

*Someone who thinks himself clever is fool (anonymous)*



## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

*Asslammu 'alaikum Wr. Wb.*

Alhamdulillah akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Aplikasi Permainan Congklak Menggunakan Metode Heuristik”. Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, sholawat dan salam penulis haturkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Doa dan dukungan dari orang-orang sekitar sangatlah berperan dalam penyusunan tugas akhir ini. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari atas kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini. Saran dan kritik yang membangun dibutuhkan guna pengembangan ke depan.

*Wassalammu 'alaikum Wr. Wb.*

Yogyakarta, Oktober 2011

Nafiani Nur Khamidah

## SARI

Pesatnya perkembangan teknologi berpengaruh pada perkembangan anak dalam hal bermain. Di era sekarang ini banyak anak yang menikmati permainan canggih yang ada pada komputer. Hal tersebut membuat permainan-permainan tradisional semakin tersisih. Banyak permainan tradisional yang ada di Indonesia yang mulai tersisih, diantaranya adalah permainan congklak. Congklak merupakan permainan tradisional yang menggunakan papan dakon dan biji-bijian.

Agar permainan tradisional tidak semakin tersisih dibuatlah suatu aplikasi permainan tradisional, salah satunya adalah aplikasi permainan congklak. Sepertinya halnya permainan tradisional congklak manual, aplikasi permainan congklak pun memiliki taktik untuk memenangkan permainan. Pada umumnya taktik permainan congklak adalah bagaimana mengumpulkan biji sebanyak mungkin. Metode yang digunakan dalam aplikasi ini adalah fungsi heuristik. Pemakaian fungsi ini dikarenakan fungsi heuristik dapat membantu mencari langkah terbaik dalam mengumpulkan biji sebanyak-banyaknya. Fungsi ini bekerja dengan cara mencari nilai heuristik untuk tiap lubang dan memilih lubang dengan nilai heuristik terbanyak. Maka lubang tersebut akan dipilih untuk langkah selanjutnya.

Hasil dari aplikasi menggunakan metode heuristik ini adalah sebuah aplikasi yang dimainkan oleh pengguna aplikasi melawan komputer. komputer ini lah yang memanfaatkan penggunaan dari metode heuristik.

**Kata kunci:** permainan tradisional, congklak, fungsi heuristik.



## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>SARI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Pendahuluan.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah .....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	2
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
1.6. Metodologi Penelitian.....	3
1.7. Sistematika Penulisan .....	4

## **BAB II LANDASAN TEORI**

2.1. Permainan Congklak.....	5
2.1.1. Aturan Permainan .....	5
2.1.2. Cara Bermain .....	6
2.1.3. Kondisi Khusus.....	8
2.2. Fungsi Heuristik .....	9

## **BAB III MODEL KEPUTUSAN .....**

10

## **BAB IV ANALISIS KEBUTUHAN DAN PERANCANGAN APLIKASI**

4.1. Analisis Kebutuhan.....	15
4.1.1. Analisis Kebutuhan Masukan .....	15
4.1.2. Analisis Kebutuhan Keluaran .....	15
4.1.3. Analisis Kebutuhan Proses.....	16
4.1.4. Analisis Kebutuhan Antarmuka .....	17
4.2. Perancangan Aplikasi .....	18
4.2.1. Use Case Diagram.....	18
4.2.2. Activity Diagram.....	18
4.2.3. Perancangan Basis Data .....	20
4.2.4. Flowchart .....	21
4.2.5. Perancangan Struktur Data dan Fungsi-Fungsi.....	23
4.2.6. Perancangan Antarmuka .....	24

## **BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN**

5.1. Implementasi Sistem .....	28
5.1.1. Implementasi Halaman Beranda .....	28
5.1.2. Implementasi Halaman Mulai .....	29
5.1.3. Implementasi Halaman Statistik .....	30
5.1.4. Implementasi Halaman Panduan.....	31
5.2. Pengujian Sistem.....	32

## **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

6.1. Kesimpulan .....	41
6.2. Saran.....	41

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	42
-----------------------------	----



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Papan Dakon dan Biji .....	5
<b>Gambar 2.2</b> Kondisi Awal Permainan .....	6
<b>Gambar 2.3</b> Contoh Langkah Awal yang Diambil Oleh Pemain A .....	6
<b>Gambar 2.4</b> Contoh Biji Terakhir Berhenti .....	7
<b>Gambar 2.5</b> Contoh Kondisi Akhir Permainan .....	8
<b>Gambar 2.6</b> Contoh Kondisi Khusus Tembak .....	8
<b>Gambar 2.7</b> Contoh Kondisi Khusus Mikul .....	9
<b>Gambar 3.1</b> Inisialisasi Lubang .....	10
<b>Gambar 3.2</b> Contoh Kondisi Tembak .....	11
<b>Gambar 3.3</b> Contoh Kondisi Mikul .....	12
<b>Gambar 4.1</b> <i>Use Case Diagram</i> Aplikasi Permainan Congklak .....	18
<b>Gambar 4.2</b> <i>Activity Diagram</i> Aplikasi Permainan Congklak .....	19
<b>Gambar 4.3</b> <i>Activity Diagram</i> Memulai Permainan Congklak .....	19
<b>Gambar 4.4</b> <i>Flowchart</i> Aplikasi Permainan Congklak .....	21
<b>Gambar 4.5</b> <i>Flowchart</i> Komputer Bermain .....	22
<b>Gambar 4.6</b> Rancangan Halaman Beranda .....	25
<b>Gambar 4.7</b> Rancangan Untuk Memasukkan Nama .....	25
<b>Gambar 4.8</b> Rancangan Halaman Untuk Memulai Permainan .....	26
<b>Gambar 4.9</b> Rancangan Halaman Statistik .....	27

<b>Gambar 4.10</b> Rancangan Halaman Panduan Permainan .....	27
<b>Gambar 5.1</b> Halaman Beranda.....	29
<b>Gambar 5.2</b> Halaman Untuk Mulai Permainan .....	29
<b>Gambar 5.3</b> Halaman Statistik Permainan.....	30
<b>Gambar 5.4</b> Halaman Panduan Permainan Berupa Kalimat.....	31
<b>Gambar 5.5</b> Halaman Panduan Permainan Berupa Gambar.....	32
<b>Gambar 5.6</b> Langkah Awal.....	32
<b>Gambar 5.7</b> Masukan Nama Pengguna .....	33
<b>Gambar 5.8</b> Peringatan Untuk Memasukan Nama Pengguna .....	33
<b>Gambar 5.9</b> Halaman Untuk Memumainkan Congklak .....	34
<b>Gambar 5.10</b> Permainan Awal .....	35
<b>Gambar 5.11</b> Contoh Kondisi Komputer Memilih Lubang.....	36
<b>Gambar 5.12</b> Contoh Akhir Putaran Pertama.....	37
<b>Gambar 5.13</b> Pesan Saran Langkah.....	37
<b>Gambar 5.14</b> Contoh Kondisi Permainan Berakhir.....	40

## DAFTAR TABEL

<b>Table 4.1</b> Tabel Pemain A .....	20
<b>Table 4.2</b> Tabel Pemain B .....	20
<b>Table 5.1</b> Perhitungan Untuk Mencari Nilai Heuristik .....	36
<b>Tabel 5.2</b> Perhitungan Untuk Mengecek Lubang.....	39
<b>Tabel 5.3</b> Perhitungan Nilai Heuristik.....	40



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Permainan congklak merupakan permainan tradisional yang berasal dari Jawa Tengah. Permainan ini terdiri dari papan dakon dan biji-bijian. Papan dakon tersebut memiliki 16 buah lubang yang terdiri atas 14 buah lubang kecil dan dua buah lubang besar. Biji yang digunakan berjumlah 98 buah yang dibagi untuk 14 buah lubang kecil. Lubang besar merupakan lubang tujuan, pada awal permainan lubang bernilai nol / tidak ada biji di dalamnya (Husna, 2009).

Permainan ini dimainkan oleh dua pemain. Setiap pemain memiliki tujuh buah lubang kecil dan satu buah lubang besar. Permainan ini dimainkan dengan cara mengambil semua biji yang terdapat pada lubang kecil yang dipilih (lubang kecil milik pemain). Biji tersebut dijatuhkan satu-persatu ke lubang selanjutnya searah jarum jam. Langkah tersebut dilakukan berulang hingga biji dari lubang yang dipilih habis. Apabila biji terakhir berhenti pada lubang yang masih ada bijinya, maka pemain tersebut melanjutkan putarannya dengan mengambil biji yang ada pada lubang tersebut. Apabila biji terakhir pada lubang yang kosong, maka pemain tidak dapat melanjutkan langkahnya dan giliran lawan memainkannya.

Permainan berakhir apabila seluruh biji sudah berada pada lubang tujuan masing-masing pemain atau apabila salah satu pemain sudah tidak memiliki biji pada lubang-lubang kecilnya. Pemenang adalah yang memiliki jumlah biji terbanyak pada lubang tujuannya.

Dalam permainan congklak dihadapkan pada persoalan optimasi, yaitu persoalan mencari solusi terbaik. Solusi terbaik merupakan solusi yang bernilai minimum atau maksimum dari sekumpulan alternatif solusi yang mungkin. Salah satu metode yang digunakan untuk menangani persoalan optimasi adalah fungsi heuristik.

Fungsi heuristik merupakan teknik yang dirancang untuk memecahkan masalah yang mengabaikan apakah solusi yang diperoleh merupakan solusi yang terbaik atau bukan. Metode heuristik bertujuan untuk mendapatkan performa komputasi atau penyederhanaan konseptual. Melalui metode heuristik tersebut diharapkan akan mendapatkan jalur/alur permainan congklak yang optimal.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah yang dibahas adalah:

1. Bagaimana membuat permainan congklak dengan memanfaatkan konsep kecerdasan buatan dimana komputer dapat membaca keadaan dirinya dan lawan.
2. Bagaimana menerapkan metode heuristik dalam permainan congklak.
3. Bagaimana membuat komputer dapat menentukan langkah permainan selanjutnya dengan membaca keadaan yang ada.

## **1.3 Batasan Masalah**

Aplikasi ini memiliki beberapa batasan masalah, yaitu:

1. Aturan permainan disesuaikan dengan aturan permainan congklak versi Jawa seperti yang telah dijelaskan dalam latar belakang.
2. Pada saat implementasi program, jumlah lubang dan biji telah ditentukan.
3. Aspek grafis bukan menjadi fokus utama.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Pembuatan aplikasi permainan congklak ini bertujuan untuk:

1. Membangun permainan congklak yang lebih interaktif dibandingkan dengan papan dakon pada biasanya. Dengan harapan anak-anak yang terbiasa dengan permainan pada komputer tertarik untuk memainkan permainan congklak ini.
2. Menerapkan fungsi heuristik dalam permainan congklak.



### **1.5 Manfaat Penelitian**

Dengan dibuatnya aplikasi permainan congklak ini diharapkan mempunyai manfaat antara lain:

1. Melestarikan permainan tradisional, yaitu permainan congklak.
2. Permainan congklak dibuat lebih interaktif dari papan dakon pada biasanya, dengan harapan dapat menarik minat anak-anak untuk memainkannya.

### **1.6 Metodologi Penelitian**

Metodologi penelitian yang digunakan adalah:

1. Studi literatur, dalam tahap ini dilakukan pengumpulan materi ataupun data-data tentang permainan congklak dan pembahasan mengenai kecerdasan buatan. Materi atau data tersebut diperoleh dari buku-buku maupun internet.
2. Pemodelan keputusan, dalam tahap ini dilakukan analisis masalah yang dihadapi dan menentukan bagaimana caranya menyelesaikan masalah tersebut.
3. Analisis kebutuhan perangkat lunak, meliputi analisis kebutuhan input, analisis kebutuhan proses, analisis kebutuhan output dan analisis kebutuhan antarmuka.
4. Perancangan perangkat lunak, meliputi metode perancangan yang digunakan dan perancangan basis data.
5. Implementasi perangkat lunak, mengimplementasikan rancangan yang memuat batasan implementasi serta kebutuhan antarmuka perangkat lunak.
6. Pengujian dan analisis, menguji aplikasi permainan congklak yang telah dibuat, menguraikan hasil, dan membahas mengenai kelebihan serta kelemahan aplikasi tersebut.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan dalam memahami penulisan Tugas Akhir, berikut ini sistematika yang digunakan dalam penulisan Tugas Akhir:

**Bab I Pendahuluan**, merupakan bagian pendahuluan dimana dalam bagian ini jelaskan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

**Bab II Landasan Teori**, dalam bagian ini membahas mengenai landasan teori yang digunakan dalam pembuatan aplikasi permainan congklak.

**Bab III Model Keputusan**, bagian ini akan membahas bagaimana menyelesaikan permasalahan dalam pembuatan aplikasi permainan congklak. Aplikasi ini berbasis desktop dan metode yang digunakan dalam aplikasi permainan congklak ini adalah metode heuristik.

**Bab IV Analisis Kebutuhan dan Perancangan Aplikasi**, dalam bagian ini membahas mengenai apa saja yang dibutuhkan dalam pembuatan permainan congklak, baik kebutuhan masukan, kebutuhan proses, kebutuhan keluaran, dan kebutuhan antarmuka. Bagian ini juga akan membahas mengenai rancangan dari permainan congklak tersebut.

**Bab V Implementasi dan Pengujian** bagian ini membahas tentang implementasi permainan congklak, hasil pengujian, dan kelebihan serta kelemahan dari aplikasi permainan congklak tersebut.

**Bab VI Kesimpulan dan Saran**, merupakan bagian penutup yang berisi kesimpulan dari rangkuman hasil analisis kinerja yang telah diuraikan pada bab-bab sebelumnya. Selain itu, bagian ini juga berisikan saran-saran guna perbaikan dimasa yang akan datang.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Permainan Congklak

Permainan congklak merupakan salah satu permainan tradisional Indonesia yang berasal dari Jawa Tengah. Permainan ini menggunakan papan dakon dan biji-bijian. Papan dakon tersebut memiliki 16 buah lubang yang terdiri atas 14 buah lubang kecil dan dua buah lubang besar. Biji yang digunakan berjumlah 98 buah yang dibagi untuk 14 buah lubang kecil. Lubang besar merupakan lubang tujuan, pada awal permainan lubang bernilai nol/tidak ada biji di dalamnya (Husna, 2009). Gambar 2.1 merupakan ilustrasi dari papan dakon dan biji yang digunakan dalam permainan congklak.

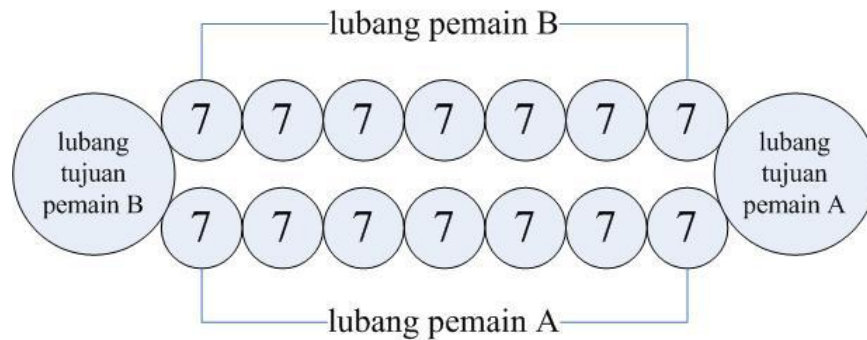


**Gambar 2.1** Papan Dakon dan Biji

##### 2.1.1 Aturan Permainan

Seperti halnya permainan yang lain, congklak pun memiliki beberapa aturan. Berikut ini aturan dalam bermain congklak (Fariha, 2011):

1. Dimainkan oleh 2 pemain. Asumsikan pemain A adalah pengguna aplikasi dan pemain B adalah komputer.
2. Kondisi awal: isi semua lubang kecil dengan 7 buah biji-bijian. Sedangkan lubang tujuan dalam keadaan kosong. Kondisi awal permainan congklak ditunjukkan pada gambar 2.2.



**Gambar 2.2** Kondisi Awal Permainan

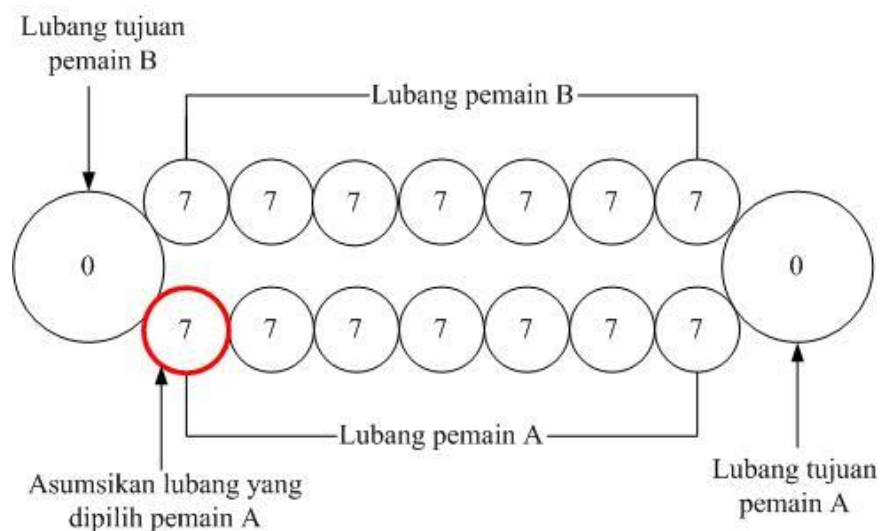
### 2.1.2 Cara Bermain

Berikut ini akan dijelaskan tentang bagaimana cara bermain congklak (Fariha, 2011):

#### a. Awal Permainan

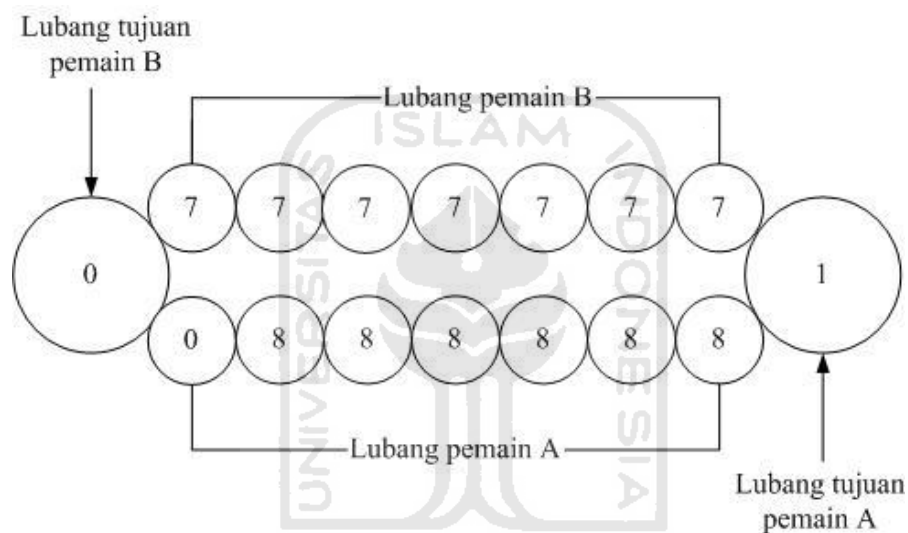
Disini akan dijelaskan permainan awal dari permainan congklak.

1. Dalam penjelasan ini diasumsikan pemain A akan berjalan terlebih dahulu. Pemain A mengambil biji-bijian yang ada di lubang mana saja, dengan catatan lubang tersebut milik pemain A. Pada gambar 2.3 merupakan ilustrasi awal dari permainan congklak.



**Gambar 2.3** Contoh Langkah Awal yang Diambil Oleh Pemain A

2. Biji tersebut diputar searah jarum jam dengan cara menjatuhkannya satu-persatu pada lubang yang dilewati. Apabila pemain tersebut melewati lubang tujuannya maka lubang tujuan tersebut diisi dengan biji yang diputar.
3. Apabila biji yang diputar jatuh pada lubang yang ada isinya maka biji pada lubang tersebut diambil, dan pemain A akan melakukan putaran lagi.
4. Apabila biji terakhir jatuh pada lubang tujuan maka putaran pertama dari pemain A berakhir. Kondisi tersebut ditunjukkan pada gambar 2.4.



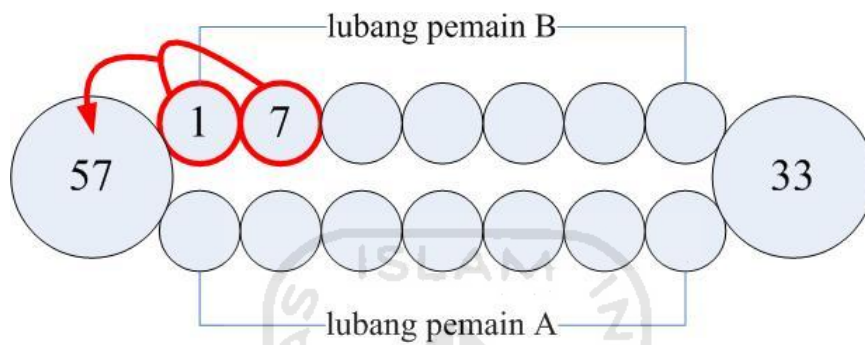
**Gambar 2.4** Contoh Biji Terakhir Berhenti

#### **b. Pergantian Giliran Bermain**

Apabila biji terakhir pemain A jatuh pada lubang kosong atau jatuh pada lubang tujuan dari pemain A maka permainan pemain A berakhir dan dilanjutkan oleh pemain dari pemain B. Pemain B akan memainkan gilirannya dengan cara memilih salah satu lubang miliknya dan melakukan putaran seperti yang dilakukan oleh pemain B. Apabila pemain B telah memainkan gilirannya maka dilanjutkan oleh giliran pemain A, dan seterusnya.

### c. Akhir Permainan

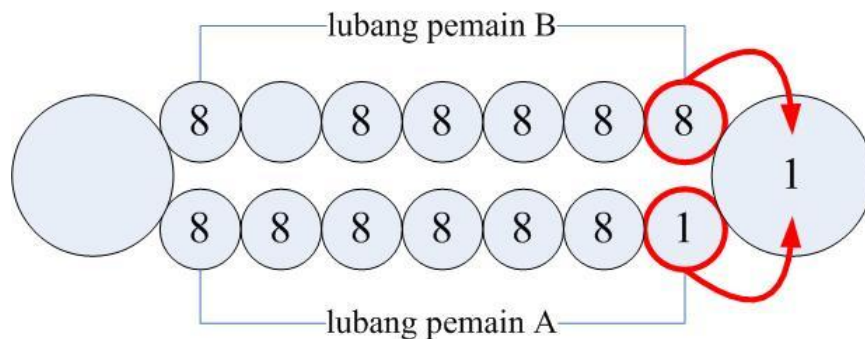
Permainan congklak akan berakhir apabila salah satu pemain sudah tidak memiliki biji pada lubang-lubang kecilnya. Apabila pemain yang satunya masih memiliki biji pada lubang-lubang kecilnya maka biji tersebut masuk ke lubang tujuan. Ilustrasi tersebut ditunjukkan pada gambar 2.5.



**Gambar 2.5** Contoh Kondisi Akhir Permainan

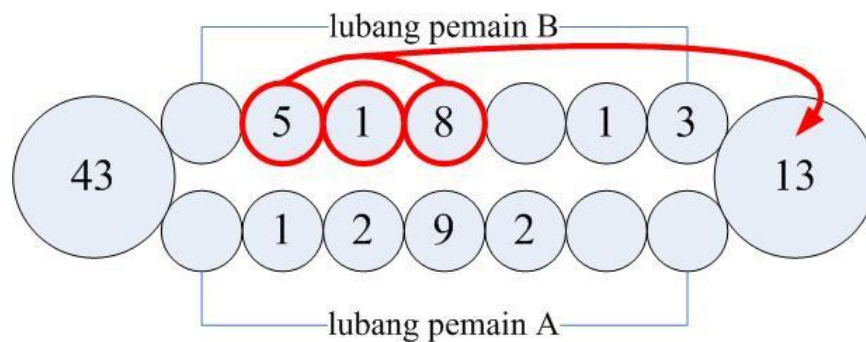
#### 2.1.3 Kondisi Khusus

1. Tembak, kondisi ini terjadi apabila biji putaran berakhir pada lubang kosong pemain dan lubang kosong lawan terdapat biji. Maka biji yang ada pada lubang lawan menjadi milik pemain. Gambar 2.6 menunjukkan ilustrasi dari kondisi tembak.



**Gambar 2.6** Contoh Kondisi Khusus Tembak

2. Mikul adalah kondisi dimana biji putaran berakhir pada lubang kosong milik lawan. Maka biji terakhir dan biji yang ada di kanan-kirinya akan menjadi milik pemain. Gambar 2.7 menunjukkan ilustrasi dari kondisi mikul.



**Gambar 2.7** Contoh Kondisi Khusus Mikul

## 2.2 Fungsi Heuristik

Pencarian heuristik merupakan sebuah teori atau pendekatan yang berfungsi untuk menemukan solusi terbaik (Chowdhury, 2011). Konsep dasar dari metode heuristik adalah mencari semua kemungkinan yang ada, dan kemungkinan yang mendekati tujuan yang diinginkan adalah kemungkinan yang akan diambil sebagai solusi.

Dalam permainan congklak ini pencarian heuristik akan diterapkan melalui fungsi heuristik. Fungsi heuristik ini digunakan untuk memandu proses pencarian dalam arah yang paling menguntungkan, dengan jalan mana yang harus diikuti pertama ketika lebih dari satu solusi yang tersedia (Gurram, 2010). Pemilihan solusi dilakukan dengan cara menghitung nilai heuristik untuk semua kemungkinan yang ada, dan kemungkinan dengan nilai heuristik terbesar akan diambil sebagai solusi yang dipilih.

Fungsi heuristik ini akan digunakan untuk menentukan langkah selanjutnya dalam permainan congklak. Untuk penjelasan lebih lanjut mengenai penerapan fungsi heuristik dalam permainan congklak akan dibahas pada bab selanjutnya.

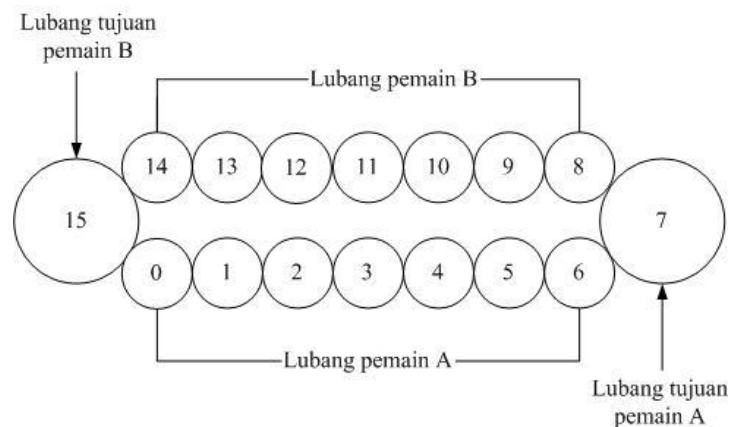
### BAB III

#### MODEL KEPUTUSAN

Pencarian heuristik merupakan sebuah teori atau pendekatan yang berfungsi untuk menemukan solusi terbaik (Chowdhury, 2011). Pencarian heuristik akan bekerja melalui fungsi heuristik dan fungsi tersebut akan memandu proses pencarian dalam arah yang paling menguntungkan, dengan jalan mana yang harus diikuti pertama ketika lebih dari satu solusi yang tersedia (Gurram, 2010).

Fungsi heuristik ini akan membantu komputer dalam menentukan langkah permainannya. Fungsi tersebut akan diterapkan dalam tiga keadaan dalam permainan congklak, yaitu: keadaan tembak, keadaan mikul dan keadaan normal. Berikut ini adalah penerapan fungsi heuristik dalam permainan congklak:

1. Inisialisasi indeks [i] untuk semua lubang yang ada. Dalam aplikasi permainan congklak ini yang pertama kali mendapatkan giliran bermain adalah pengguna maka inisialisasi indeks dimulai dari lubang milik pengguna. Lubang pertama diinisialisasikan dengan indeks 0, lubang kedua diinisialisasikan dengan indeks 1, dan seterusnya. Gambar 3.1 menunjukkan inisialisasi indeks pada semua lubang.

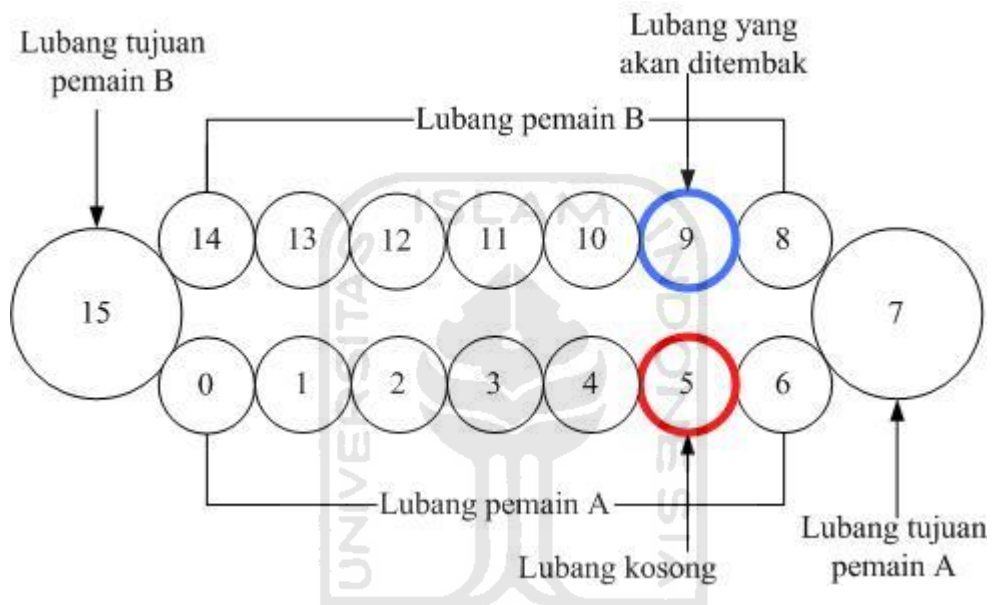


**Gambar 3.1** Inisialisasi Lubang



Untuk memudahkan penjelasan mengenai pemakaian fungsi heuristik dalam aplikasi permainan congklak ini asumsikan yang menggunakan fungsi ini adalah pemain A. Sehingga dalam perhitungan lubang dengan indeks 15 tidak digunakan, disini hanya akan memakai indeks dari lubang yang akan dilewati oleh pemain A.

2. Kondisi tembak



Gambar 3.2 Contoh Kondisi Tembak

Apabila ada lubang kosong lakukan:

- a. Inisialisasi indeks lubang kosong milik pemain A. Misal lubang yang kosong adalah lubang pemain kelima, maka  $i = 5$ .
- b. Cek syarat banyaknya biji untuk menembak dari lubang dengan indeks  $(i-1)$  hingga  $i$  bernilai 0.

$$x = a - i \dots\dots\dots 3.1$$

Keterangan:

$x$  = syarat biji yang harus ada pada lubang  $i$ .

a = indeks lokasi lubang kosong

i = indeks lubang pemain, nilai i berubah dari i=0 sampai i=6

Apabila nilai x sesuai dengan jumlah biji yang ada pada lubang tersebut maka lubang tersebut adalah lubang yang dipilih untuk menembak.

c. Fungsi heuristik untuk keadaan tembak:

$$F(x) = 1 + x * b \dots\dots\dots 3.2$$

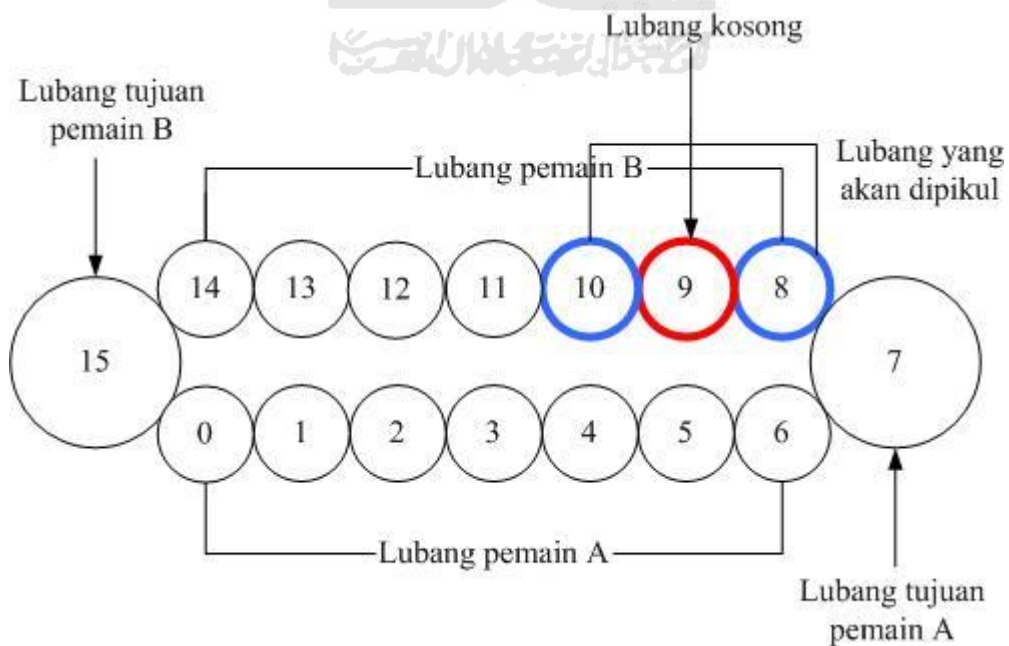
Keterangan:

F(x) = fungsi heuristik

$x * b$  = banyaknya biji pada lubang lawan yang terletak di depan lubang kosong.

Apabila kondisi tembak tidak terpenuhi, maka lakukan pengecekan untuk kondisi mikul.

3. Kondisi mikul



Gambar 3.3 Contoh Kondisi Mikul

- a. Inisialisasi indeks lubang kosong milik lawan, dan indeks lubang di kanan-kiri lubang kosong tersebut. Misal lubang kosong berada di indeks 9.
- b. Cek syarat biji yang akan digunakan untuk memikul.

$$x = a - i \quad \dots\dots\dots 3.3$$

Keterangan:

$x$  = banyaknya biji yang digunakan untuk memikul

$a$  = indeks lubang kosong milik lawan, dimana nilai  $i$  ini tetap

$i$  = indeks lubang pemain, nilai  $i$  berubah dari  $i=0$  sampai  $i=6$

Apabila nilai  $x$  sesuai dengan jumlah biji yang ada pada lubang  $i$  maka lubang tersebut adalah lubang yang dipilih.

- c. Fungsi heuristik untuk keadaan mikul

$$F(x) = x^*_{a-1} + 1 + x^*_{a+1} \quad \dots\dots\dots 3.4$$

Keterangan:

$F(x)$  = fungsi heuristik untuk keadaan mikul.

$x^*_{i-1}$  = banyaknya biji yang ada pada lubang sebelum lubang kosong.

$x^*_{i+1}$  = banyaknya biji yang ada pada lubang setelah lubang kosong.

Apabila kondisi mikul tidak terpenuhi, maka permainan congklak akan berjalan pada kondisi normal.

#### 4. Kondisi normal

- a. Inisialisasi cukup dilakukan pada lubang milik pemain dan lubang tujuan milik pemain.

b. Fungsi heuristik untuk keadaan normal:

$$F(x) = x - (7-i) \dots\dots\dots 3.5$$

Keterangan:

$F(x)$  = fungsi heuristik untuk keadaan normal

$x$  = biji yang ada pada lubang

$i$  = indeks lubang pemain, nilai  $i$  berubah dari  $i=0$  sampai  $i=6$

Dalam penggunaan fungsi heuristik lubang yang memiliki  $F(x)$  terbesar adalah lubang yang akan dipilih dalam permainan. Hal ini berlaku untuk fungsi heuristik dalam keadaan mikul, keadaan tembak, maupun keadaan normal.



## **BAB IV**

### **ANALISIS KEBUTUHAN DAN PERANCANGAN SISTEM**

#### **4.1 Analisis Kebutuhan**

##### **4.1.1 Analisis Kebutuhan Masukan**

Dalam aplikasi permainan congklak masukan yang dibutuhkan adalah nama pengguna. Pengguna tersebut akan menjadi lawan dari komputer. Aplikasi ini sudah mengatur kondisi awal dari pemain, misalnya: berapa lubang permainan, dan berapa biji permainan. Hal tersebut dikarenakan aplikasi ini mengadopsi langsung aturan dari permainan congklak Jawa, dimana lubang yang digunakan sebanyak 16 buah dan biji yang digunakan sebanyak 98 biji. Jadi pengguna hanya memasukkan nama dan memainkan bagiannya.

##### **4.1.2 Analisis Kebutuhan Keluaran**

Aplikasi ini mempunyai beberapa keluaran yang berupa informasi statistik dari permainan congklak. Informasi tersebut adalah:

1. Berapa kali aplikasi tersebut telah dimainkan
2. Skor tertinggi pengguna dan nama pengguna yang memiliki skor tersebut
3. Berapa kali pengguna memenangkan permainan. Pengguna disini bukan hanya nama pengguna yang memegang skor tertinggi, pengguna yang dimaksud adalah total pengguna aplikasi.
4. Berapa kali pengguna kalah. Sama halnya dengan berapa kali pengguna menang. Pengguna yang dimaksud disini adalah total dari pengguna aplikasi.
5. Skor tertinggi komputer.
6. Berapa kali komputer menang dan berapa kali komputer kalah.

### **4.1.3 Analisis Kebutuhan Proses**

Dalam aplikasi permainan congklak yang akan dibangun ini terdiri dari 3 proses utama, yaitu: proses tembak, proses mikul, dan proses normal. Tiap-tiap proses memiliki kebutuhan tersendiri. Berikut ini akan dibahas mengenai kebutuhan tiap-tiap proses.

#### **4.1.3.1 Proses Tembak**

Syarat umum kondisi tembak adalah pemain memiliki lubang kosong dan lubang lawan yang terletak di depan lubang pemain tersebut berisi beberapa biji. Proses tembak adalah bagaimana caranya pemain memainkan biji yang terletak pada lubang sebelum lubang kosong dan biji terakhir berhenti pada lubang kosong tersebut. Maka biji terakhir yang dimainkan dan biji yang terletak di depan lubang kosong menjadi milik pemain. Oleh karena itu kebutuhan dari proses tembak adalah:

1. Pemain memiliki lubang kosong.
2. Lubang milik lawan yang terletak di depan lubang kosong tersebut memiliki beberapa biji.
3. Lubang sebelum lubang kosong memiliki biji yang akan digunakan untuk bermain, dimana biji tersebut berhenti pada lubang kosong tersebut.

#### **4.1.3.2 Proses Mikul**

Apabila lawan memiliki lubang kosong maka pemain memiliki peluang untuk mengambil isi pada lubang sebelum dan setelah lubang kosong tersebut. Kondisi ini disebut dengan mikul. Proses ini terjadi apabila pemain memutar biji pada salah satu lubang miliknya dan biji tersebut berhenti pada lubang kosong milik lawan, dan biji yang ada pada lubang sebelum dan setelah lubang kosong tersebut menjadi milik pemain. Kebutuhan proses mikul yaitu:

1. Lawan memiliki lubang kosong.

2. Lawan memiliki lubang isi yang terletak sebelum dan sesudah lubang kosong tersebut.
3. pemain memiliki lubang isi yang akan digunakan untuk bermain dan permainan dari lubang tersebut berhenti pada lubang kosong milik lawan.

#### **4.1.3.3 Proses Normal**

Kondisi normal merupakan kondisi dimana pemain memiliki biji pada lubangnya, dimana biji tersebut dapat digunakan untuk bermain. Sehingga kebutuhan proses normal adalah pemain memiliki biji pada lubang pemain.

#### **4.1.4 Analisis Kebutuhan Antarmuka**

Analisis ini digunakan untuk mengetahui apa saja yang dibutuhkan dalam antarmuka. Hal ini perlu diperhatikan karena antarmuka digunakan sebagai media perantara antara pengguna dan sistem. Berikut ini kebutuhan antarmuka:

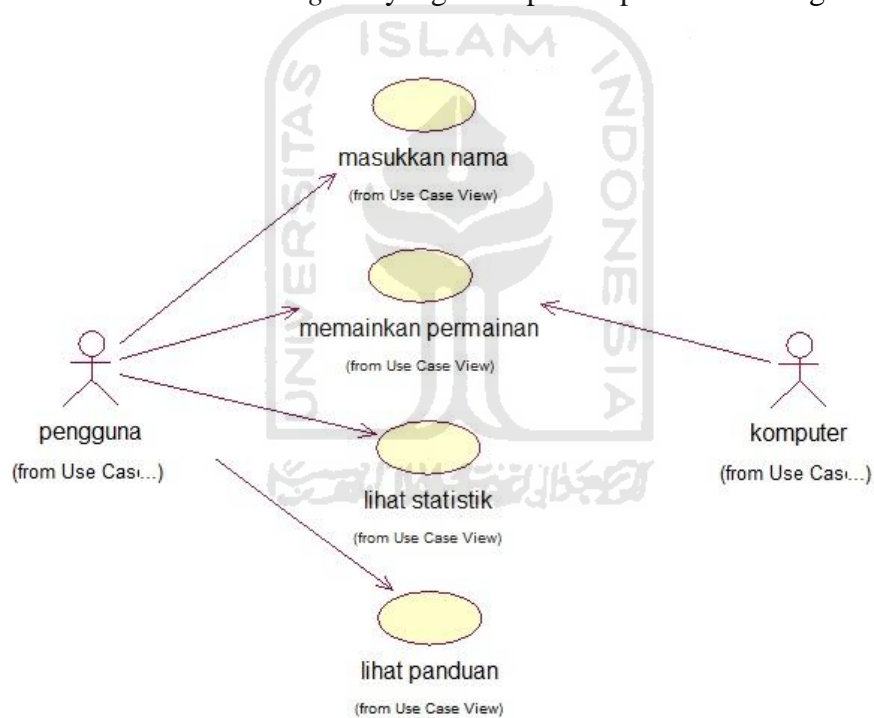
1. Antarmuka beranda, antarmuka ini merupakan antarmuka dimana pengguna dapat memilih menu-menu yang tersedia.
2. Antarmuka mulai permainan merupakan antarmuka utama yang digunakan untuk bermain congklak. Sebelum masuk ke menu ini pengguna diharuskan memasukkan namanya terlebih dahulu.
3. Antarmuka statistik permainan, antarmuka ini digunakan sebagai informasi tentang statistik permainan, misalnya: skor tertinggi, berapa kali menang, dan berapa kali kalah.
4. Antarmuka panduan permainan merupakan antarmuka dari panduan permainan yang di dalamnya menjelaskan bagaimana cara memainkan permainan congklak.

## 4.2 Perancangan Aplikasi

### 4.2.1 Use Case Diagram

*Use case diagram* merupakan suatu bentuk diagram yang menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem dilihat dari perspektif pengguna. *Use case diagram* tersebut merepresentasikan interaksi yang terjadi antara *actor* dengan proses yang ada dalam sistem.

Dengan adanya *use case diagram* ini kita dapat mengetahui *actor* siapa saja yang ada pada sistem dan apa saja yang bisa dilakukan oleh *actor* tersebut. Berikut ini adalah *use case diagram* yang dari aplikasi permainan congklak:

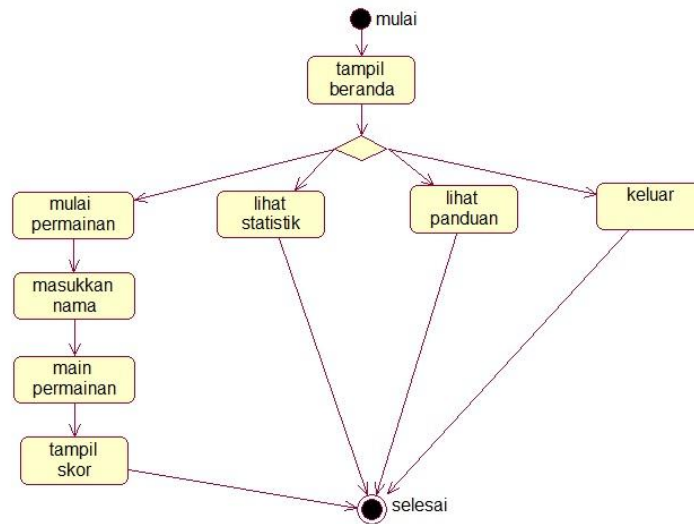


**Gambar 4.1** Use Case Diagram Aplikasi Permainan Congklak

### 4.2.2 Activity Diagram

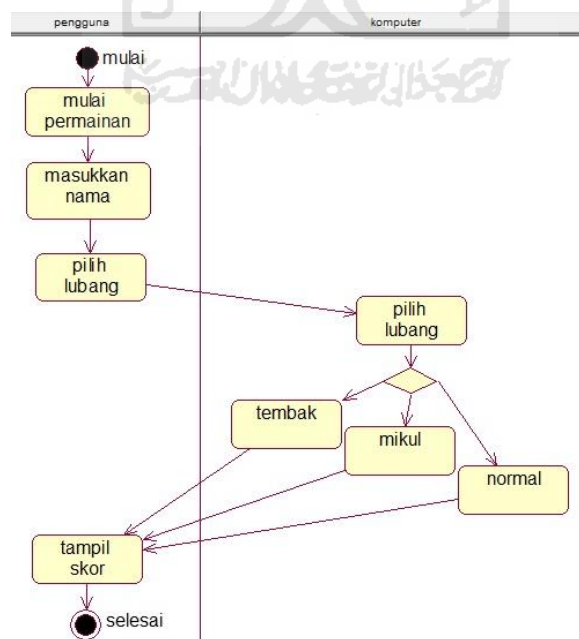
*Activity diagram* merupakan diagram yang menggambarkan aktifitas dari sebuah sistem. Gambar 4.2 merupakan *activity diagram* dari aplikasi permainan congklak





**Gambar 4.2** Activity Diagram Aplikasi Permainan Congklak

Activity diagram tersebut menjelaskan aktifitas dari aplikasi secara keseluruhan. Selain itu ada juga *activity diagram* memulai permainan dimana *activity diagram* ini menggambarkan aktifitas bagaimana permainan dimulai. Mulai dari giliran pengguna dan giliran komputer. Gambar 4.3 *activity diagram* untuk memulai permainan:



**Gambar 4.3** Activity Diagram Memulai Permainan Congklak

### 4.2.3 Perancangan Basis Data

Basis data merupakan tempat penyimpanan data pada sebuah perangkat lunak. Dalam aplikasi permainan congklak ini menggunakan basis data yang terdiri dari dua table, yaitu tabel pemain A dan tabel pemain B. Database dalam aplikasi ini digunakan untuk menyimpan skor komputer, skor pemain, dan nama pemain. Data tersebut nantinya akan digunakan pada statistik\ permainan. Berikut ini rancangan basis data yang digunakan:

#### 1. Tabel Pemain A

Tabel pemain A merupakan tabel yang digunakan untuk menyimpan data dari pengguna aplikasi permainan congklak.

**Tabel 4.1** Tabel Pemain A

No	Field	Type	Action
1	Id_pemainA	Int(3)	Primary Key
2	Nama	Varchar(10)	
3	Skor	Int(2)	
4	Status	Int(2)	

#### 2. Tabel PemainB

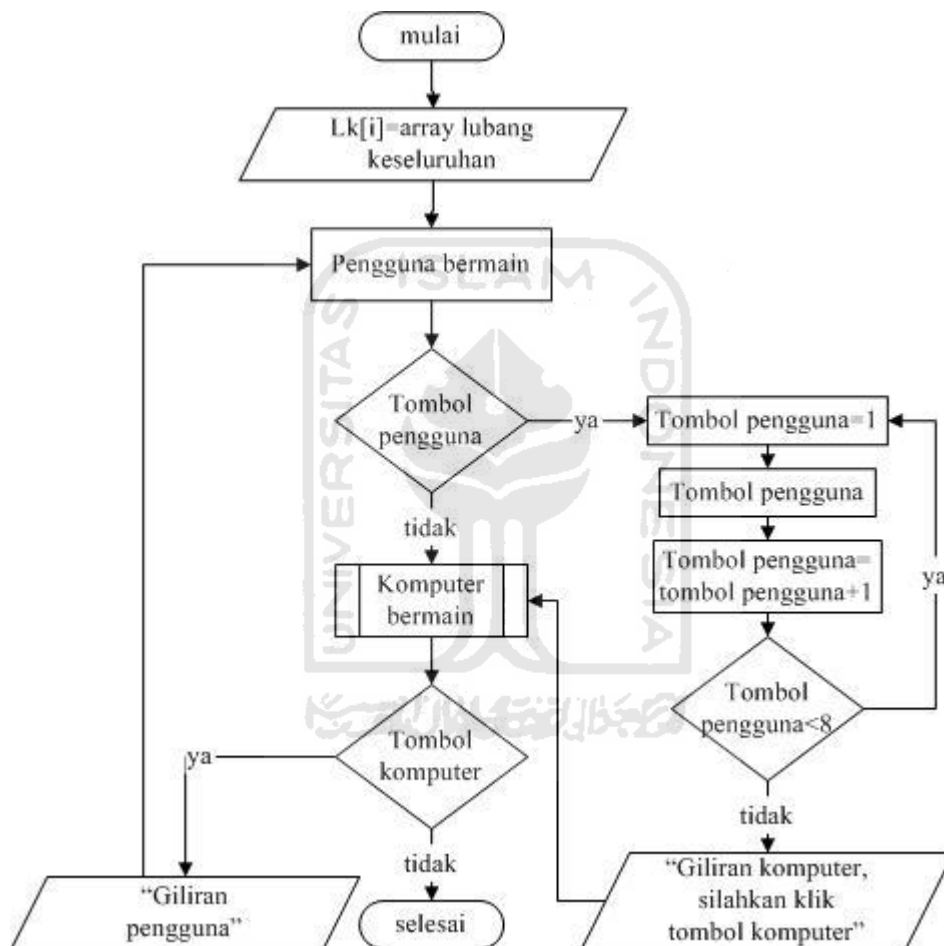
Tabel pemain B merupakan tabel yang digunakan untuk menyimpan data dari komputer.

**Tabel 4.2** Tabel Pemain B

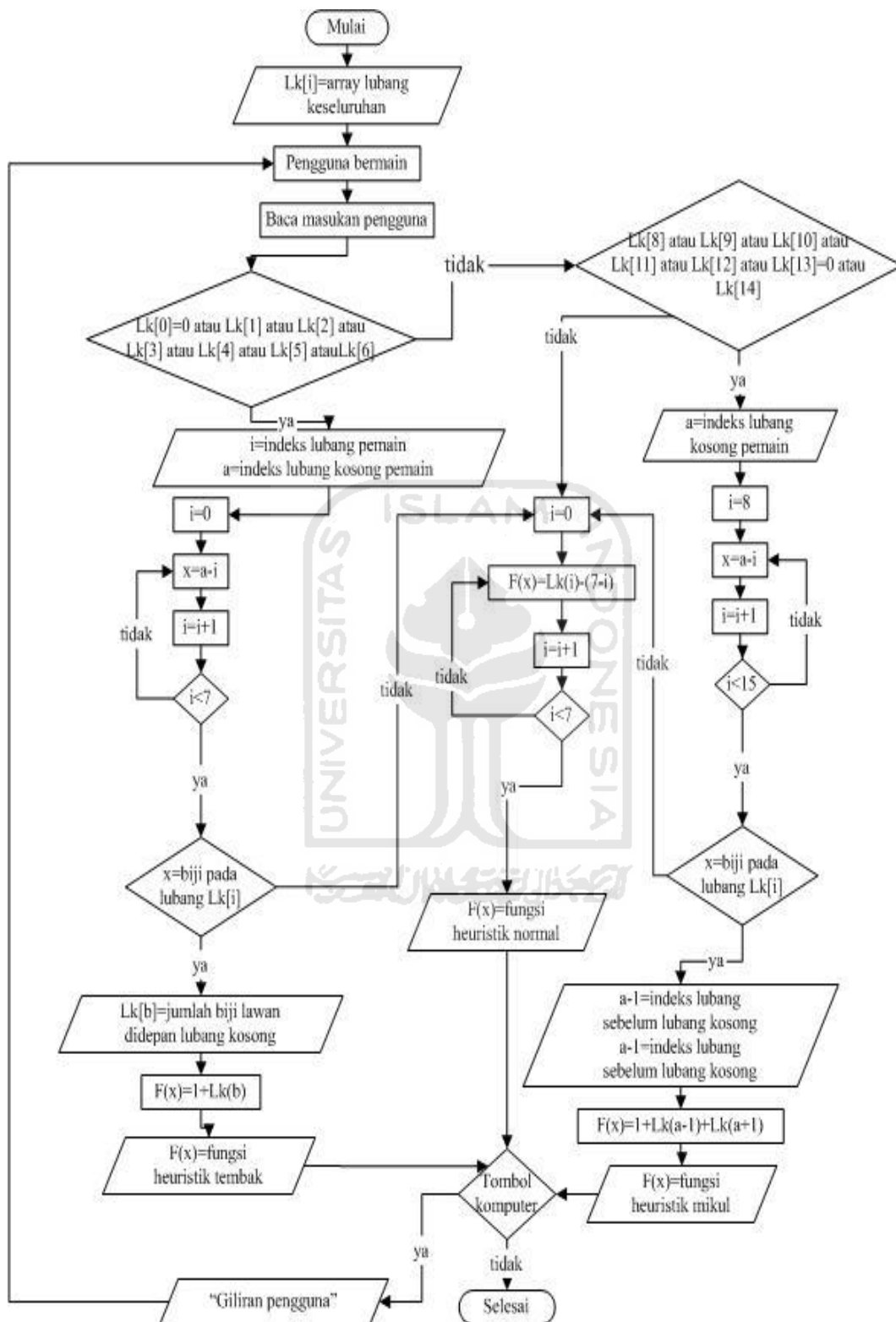
No	Field	Type	Action
1	Id_pemainB	Int(3)	Primary Key
2	Skor	Int(2)	
3	Status	Int(2)	

#### 4.2.4 Flowchart

*Flowchart* merupakan diagram penggambaran alur suatu program (Pranata, 2005). Melalui diagram ini alur aplikasi dapat dibaca dengan mudah bagaimana aplikasi dimulai dan berakhir. Berikut ini adalah *flowchart* untuk aplikasi permainan congklak:



**Gambar 4.4** Flowchart Aplikasi Permainan Congklak



**Gambar 4.5** Flowchart Komputer Bermain

#### 4.2.4 Perancangan Struktur Data dan Fungsi-Fungsi

Dalam pembangunan aplikasi ini dibutuhkan variabel-variabel yang akan mewakili permainan congklak dalam aplikasi tersebut. Berikut ini adalah variabel utama yang dibutuhkan:

1. Lk = array [1... 16], dimana array ini merupan inisialisasi awal dari semua lubang yang ada.
2. a = indeks lubang kosong
3. b = indeks lubang yang akan ditembak

Aplikasi permainan congklak ini dapat berjalan karena menggunakan beberapa fungsi, yaitu: fungsi tembak, fungsi mikul, dan fungsi normal.

1. Fungsi tembak digunakan untuk mencari nilai heuristik pada proses tembak. Berikut ini rancangan untuk fungsi tembak:

```

fungsi tembak(Lk[i], a, b)
Begin
    pilih=0
    for i←1 to 7 do
        x=a-i
        if x=Lk[i] then
            f(x) = 1+Lk[b]
            pilih=i
        else
            fungsi normal(Lk[i])
        endif
    endfor
    pilih
End.

```

2. Fungsi mikul digunakan untuk mencari nilai heuristik pada proses mikul. Berikut ini rancangan untuk fungsi mikul:

```

fungsi mikul(Lk[i], a)
begin

```

```

pilih=0
for i←9 to 15 do
    x=a-i
    if x=Lk[i] then
        f(x)= Lk[a-1]+1+Lk[a+1]
        pilih=i
    else
        fungsi normal(Lk[i])
    endif
endfor
pilih
end.

```

3. Fungsi normal digunakan untuk mencari nilai heuristik pada proses normal.

Berikut ini rancangan untuk fungsi normal:

```

fungsi normal(Lk[i])
begin
    tempa=0
    pilih=0
    for i←1 to 7 do
        f(x)=Lp[i]-(i-1)
        if temp<f(x) then
            temp=f(x)
            pilih=i
        endif
    endfor
    pilih
end

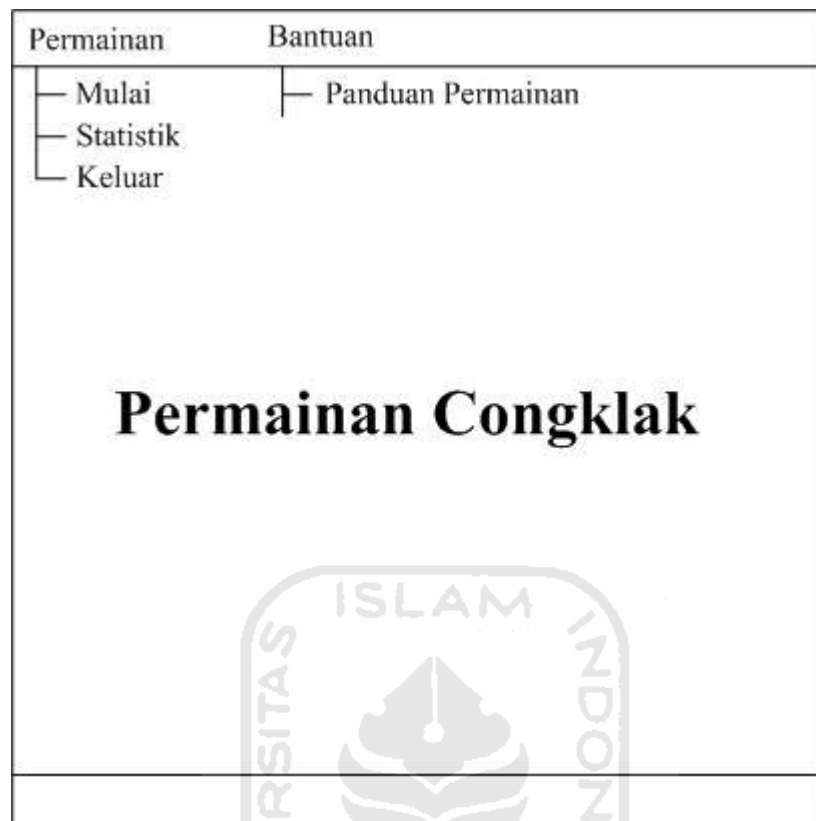
```

#### 4.2.6 Perancangan Antarmuka

Dalam sebuah sistem dibutuhkan adanya antarmuka yang digunakan untuk berkomunikasi antara pengguna dan sistem. Berikut ini merupakan rancangan dari antarmuka untuk aplikasi permainan congklak:

##### 4.2.6.1 Beranda

Dalam beranda aplikasi permainan congklak ini menggunakan *drop down menu*, dimana aplikasi ini mempunyai 4 menu yaitu: mulai, statistik, keluar, dan panduan permainan. Gambar 4.6 merupakan rancangan antarmuka beranda.



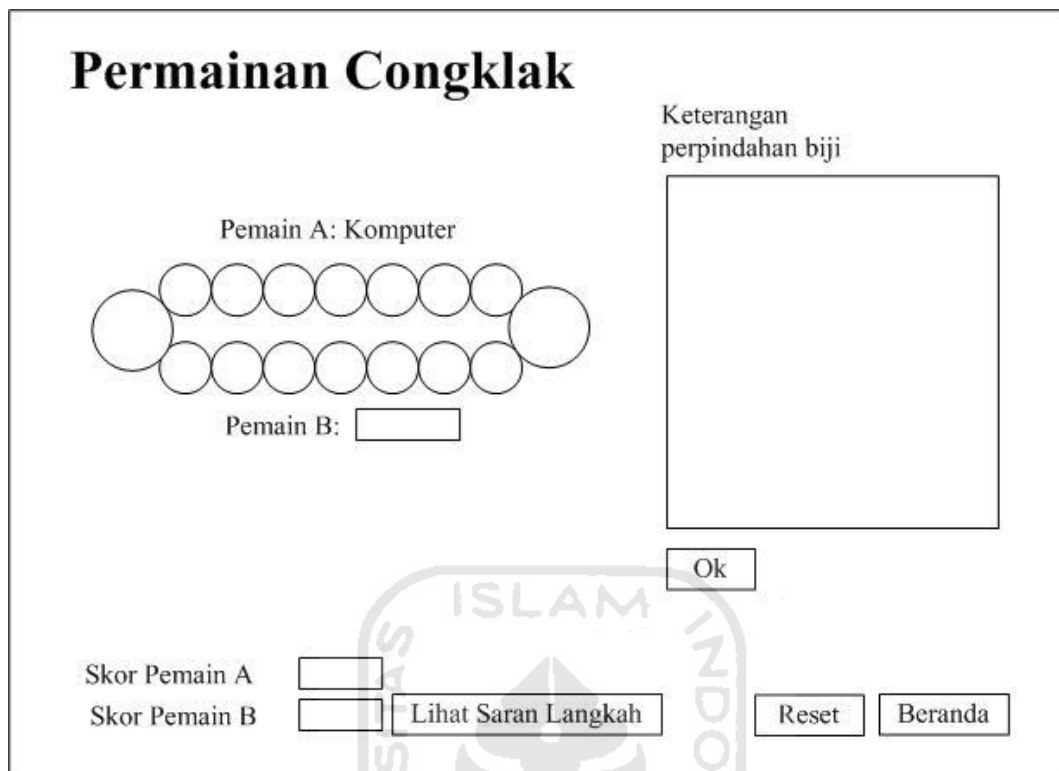
**Gambar 4.6** Rancangan Halaman Beranda

#### 4.2.6.2 Mulai Permainan

Sebelum permainan dimulai, pengguna terlebih dahulu harus memasukkan nama. Gambar 4.7 merupakan rancangan antarmuka mulai permainan.

**Gambar 4.7** Rancangan Untuk Memasukkan Nama

Setelah nama dimasukkan dan klik tombol benar, maka akan langsung keluar tampilan untuk memainkan permainan congklak. Gambar 4.8 merupakan rancangan antarmuka untuk memainkan permainan congklak.



**Gambar 4.8** Rancangan Halaman Untuk Memulai Permainan

#### 4.2.6.3 Statistik Permainan

Menu statistik berisi mengenai info statistik dari permainan congklak. Info ini menampilkan berapa kali aplikasi ini dimainkan, info pengguna aplikasi baik mengenai skor, dll, serta info permainan dari komputer itu sendiri. Gambar 4.9 merupakan rancangan antarmuka statistik permainan:



Permainan Ke- <input style="width: 50px;" type="text"/>	
Pemain Lawan Komputer	
Skor Tertinggi <input style="width: 50px;" type="text"/>	Skor Tertinggi Komputer <input style="width: 50px;" type="text"/>
Menang <input style="width: 50px;" type="text"/>	Menang <input style="width: 50px;" type="text"/>
Kalah <input style="width: 50px;" type="text"/>	Kalah <input style="width: 50px;" type="text"/>
<input style="width: 80px; height: 20px;" type="button" value="Kembali"/>	

**Gambar 4.9** Rancangan Halaman Statistik

#### 4.2.6.4 Panduan Permainan

Panduan permainan merupakan penjelasan bagaimana cara memainkan congklak. Panduan ini sangat berguna bagi pengguna aplikasi dimana pengguna tersebut belum mengetahui bagaimana caranya memainkan congklak. Berikut ini rancangan antarmuka panduan:

Panduan Permainan  
Congklak

**Gambar 4.10** Rancangan Halaman Panduan Permainan

## **BAB V**

### **IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN**

#### **5.1 Implementasi Sistem**

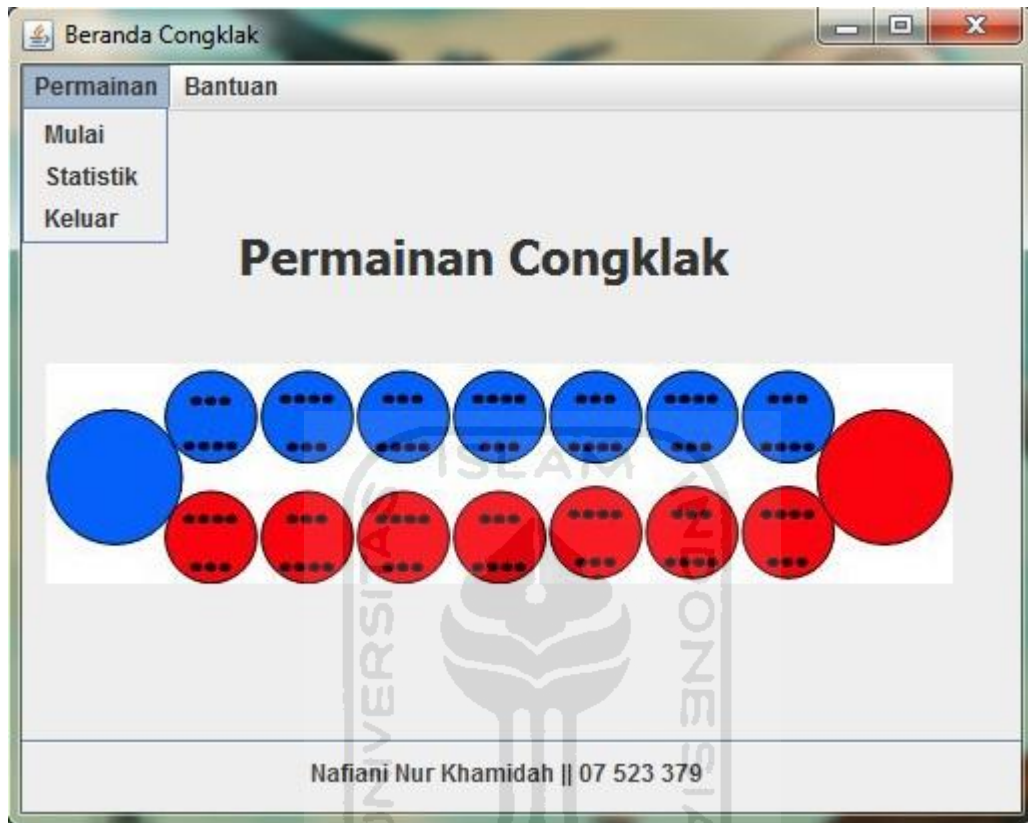
Implementasi sistem merupakan tahapan dimana rancangan sistem yang telah ada di aplikasikan dalam keadaan yang sebenarnya. Dengan adanya tahap ini maka penilaian terhadap suatu sistem dapat dilakukan secara mudah, baik menilai kekurangan dan kelemahannya. Berikut ini implementasi dari rancangan yang telah dibuat sebelumnya:

##### **5.1.1 Implementasi Halaman Beranda**

Halaman beranda merupakan halaman yang pertama kali muncul sekaligus sebagai halaman utama dari aplikasi ini. Dalam halaman ini terdapat menu dan submenu yang dapat dipilih oleh pengguna. Menu dan submenu tersebut adalah:

1. Menu permainan, dalam menu ini terdapat tiga submenu, yaitu:
  - a. Mulai, merupakan submenu untuk memulai permainan. Apabila ingin memulai permainan pengguna harus memilih menu ini, memasukkan nama, dan selanjutnya pengguna dapat memainkan permainan
  - b. Statistik, merupakan submenu yang menampilkan statistika dari penggunaan aplikasi permainan congklak.
  - c. Keluar, merupakan submenu apabila pengguna ingin keluar dari permainan.
2. Menu bantuan, dimana dalam menu ini hanya ada submenu panduan permainan congklak. Submenu ini ditujukan bagi pengguna yang belum memahami tentang permainan congklak.

Halaman beranda dari aplikasi permainan congklak ditunjukkan pada gambar 5.1.



**Gambar 5.1** Halaman Beranda

### 5.1.2 Implementasi Halaman Mulai

Halaman mulai adalah tampilan untuk menu mulai. Halaman mulai merupakan halaman dimana pengguna bermain congklak. Halaman mulai ditunjukkan seperti gambar 5.2.



**Gambar 5.2** Halaman Untuk Memulai Permainan

### 5.1.3 Implementasi Halaman Statistik

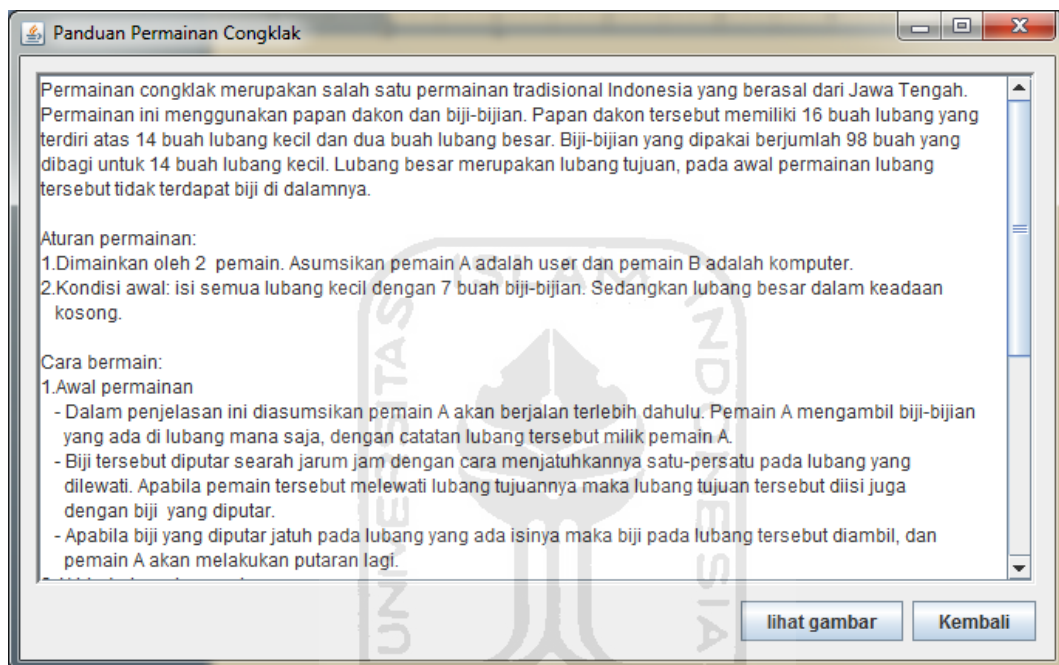
Halaman statistik merupakan halaman dimana pengguna aplikasi dapat memperoleh mengenai informasi statistika dari aplikasi permainan congklak. Informasi tersebut adalah: berapa kali permainan dimainkan hingga selesai, skor tertinggi dari pengguna dan siapa nama pengguna dengan skor tertinggi tersebut, skor tertinggi dari komputer, dan berapa kali menang dan berapa kali kalah.. Gambar 5.3 merupakan halaman statistik dari aplikasi permainan congklak.



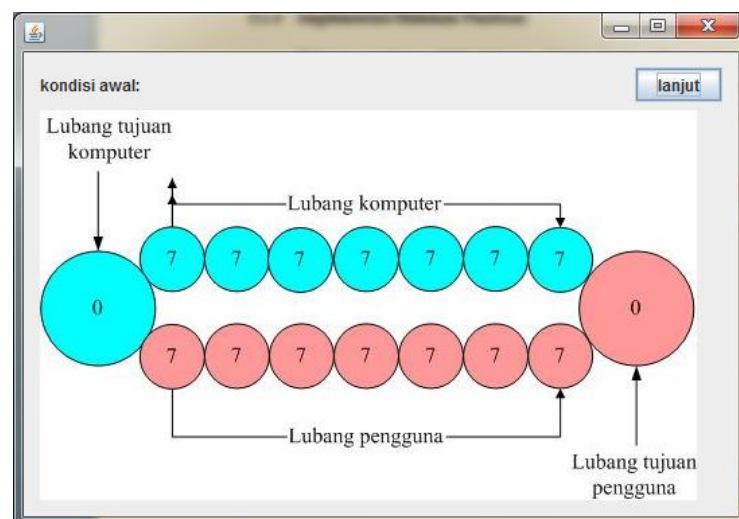
**Gambar 5.3** Halaman Statistik Permainan

### 5.1.4 Implementasi Halaman Panduan

Halaman panduan adalah halaman dimana berisi informasi bagaimana memainkan permainan congklak dan aturan apa saja yang ada dalam permainan congklak. Gambar 5.4 dan gambar 5.5 merupakan gambar dari halaman panduan permainan congklak.



Gambar 5.4 Halaman Panduan Permainan Berupa Kalimat



Gambar 5.5 Halaman Panduan Permainan Berupa Gambar

## 5.2 Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan tahap terakhir. Dimana sistem yang telah dibangun diuji untuk mengetahui kelemahan dan kelebihan. Dalam pengujian sistem ini akan dijelaskan bagaimana alur dari permainan congklak dan penanganan kesalahannya.

Langkah pertama adalah pengguna masuk ke halaman beranda. Disini pengguna dapat memilih menu yang ada pada aplikasi tersebut, yaitu: permainan dan bantuan. Apabila pengguna ingin memainkan permainan congklak maka pengguna harus memilih menu permainan dan submenu mulai. Gambar 5.6 panduan langkah awal dari permainan congklak.



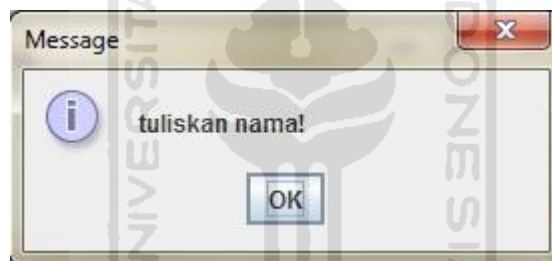
Gambar 5.6 Langkah Awal

Setelah memilih submenu mulai maka akan keluar kotak dialog, dan pengguna harus memasukkan nama. Kotak dialog masukkan nama ditunjukkan seperti pada gambar 5.7.



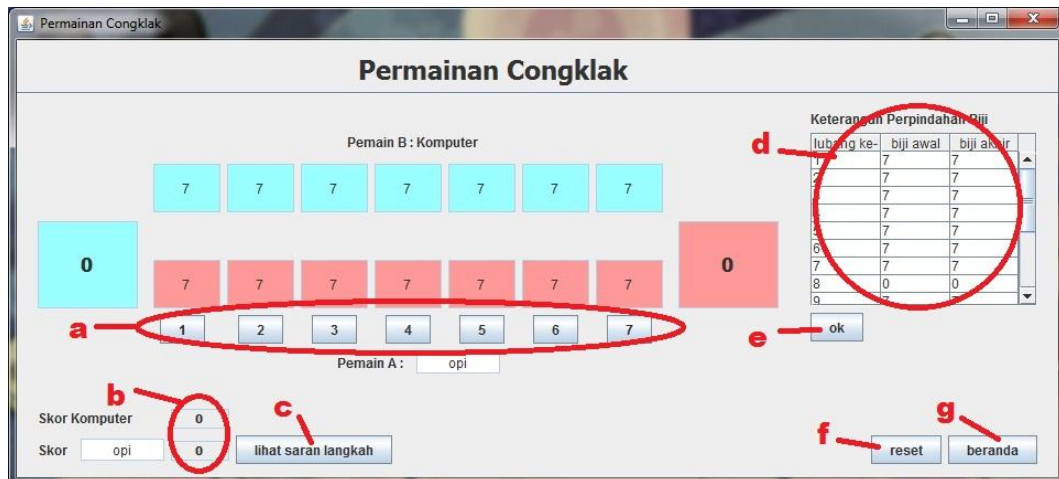
**Gambar 5.7** Masukan Nama Pengguna

Apabila pengguna tidak memasukkan nama maka akan keluar peringatan seperti yang ditunjukkan pada gambar 5.8.



**Gambar 5.8** Peringatan Untuk Memasukkan Nama Pengguna

Setelah pengguna mengklik tombol ok pada peringatan tersebut maka akan tampil kembali kotak dialog untuk masukkan nama. Apabila pengguna memasukkan namanya dan mengklik tombol benar maka sistem akan menampilkan halaman untuk memulai permainan congklak seperti yang ditunjukkan pada gambar 5.9. Dalam aplikasi ini pengguna mendapatkan giliran memainkan pertama. Apabila akan memainkan gilirannya, maka pengguna harus memilih lubang yang akan dimainkan dengan cara mengklik tombol yang ada di bawah lubang lubang.



**Gambar 5.9** Halaman Untuk Memainkan Congklak

Keterangan:

- Tombol lubang pengguna aplikasi, apabila pengguna akan memilih lubang yang akan dimainkan maka pengguna dapat mengklik salah satu tombol dari lubang yang diinginkan.
- Skor permainan
- Lihat saran langkah, digunakan apabila pengguna ingin mengetahui saran langkah dari komputer. Saran tersebut diperoleh dari perhitungan fungsi heuristik seperti yang dilakukan oleh komputer.
- Keterangan perpindahan/perjalanan biji
- Tombol ok, apabila giliran pengguna telah selesai maka pengguna mengklik tombol tersebut dan komputer akan memulai gilirannya. Apabila komputer telah selesai dengan gilirannya maka akan keluar pesan dan pengguna kembali memainkan gilirannya.
- Tombol reset digunakan untuk mengembalikan keadaan awal dari halaman mulai.
- Tombol kembali merupakan tombol yang akan membawa pengguna kembali ke halaman beranda.



Misalkan langkah awal dari pengguna adalah memilih lubang pertama maka akan tampil seperti yang ditunjukkan oleh gambar 5.10.



**Gambar 5.10** Permainan Awal

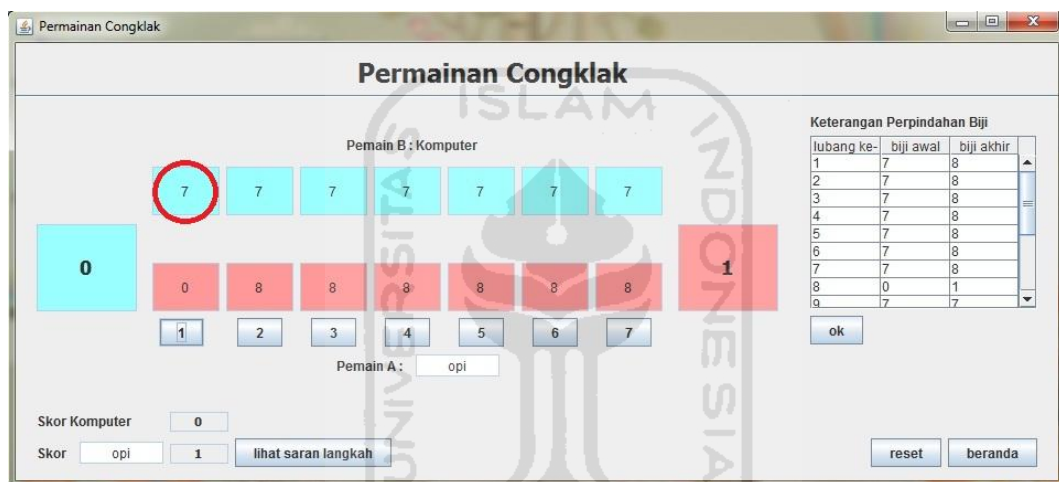
Apabila pengguna mengklik tombol ok maka komputer akan memainkan gilirannya. komputer akan mencari nilai heuristik terbesar pada masing-masing lubang yang dimiliki oleh komputer. Pertama-tama komputer akan mengecek keadaan apakah sesuai dengan kondisi tembak, apabila tidak memenuhi kondisi tembak maka komputer akan melakukan pengecekan kondisi mikul. Apabila syarat kondisi mikul tidak memenuhi maka komputer akan memainkan permainannya dalam keadaan normal. Dimana komputer mencari nilai heuristik menggunakan fungsi heuristik untuk keadaan normal. Lubang komputer yang memiliki nilai heuristik terbesar adalah lubang yang dipilih oleh komputer. Perhitungan manual untuk pencarian nilai heuristik ditunjukkan pada tabel 5.1.

**Tabel 5.1** Perhitungan Untuk Mencari Nilai Heuristik

indeks Ke-	$f(x) = lk[i] - (15 - i)$	Nilai Heuristik
8	$7 - (15 - 8)$	0
9	$7 - (15 - 9)$	1
10	$7 - (15 - 10)$	2
11	$7 - (15 - 11)$	3

12	$7-(15-12)$	4
13	$7-(15-13)$	5
14	$7-(15-14)$	6

Pada gambar 5.10 tidak memenuhi persyaratan tembak maupun mikul untuk komputer. Setelah melalui pengecekan ternyata komputer memilih lubang ketujuh miliknya (indeks 14). Gambar 5.11 menunjukkan lubang yang dipilih oleh komputer.



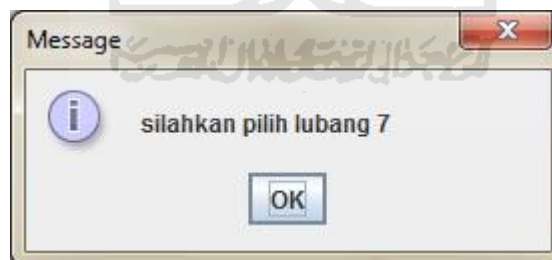
**Gambar 5.11** Contoh Kondisi Komputer Memilih Lubang

Komputer mengawali permainannya dengan lubang dengan indeks 14. Gambar 5.12 merupakan akhir dari putaran pertama.



**Gambar 5.12** Contoh Akhir Putaran Pertama

Dalam aplikasi ini pengguna dapat memanfaatkan saran langkah yang ditawarkan oleh komputer. Apabila ingin melihat saran tersebut pengguna cukup mengklik tombol lihat saran yang berada disamping skor pengguna. Pada saat kondisi seperti gambar 5.12 pengguna mencoba menggunakan saran langkah, dan keluar pesan seperti pada gambar 5.13.



**Gambar 5.13** Pesan Saran Langkah

Saran tersebut diperoleh dengan pengecekan seperti yang dilakukan pada saat komputer bermain. Berikut proses yang dilakukan oleh komputer pada saat memberikan saran:

1. Pertama komputer akan mengecek lubang pengguna apakah memiliki lubang kosong. Ternyata pengguna memiliki lubang kosong. Lubang-lubang sebelum

lubang kosong dicek, apakah dapat melakukan proses tembak. Perhitungan biji untuk proses tembak menggunakan rumus:

$$x = a - (i - 1)$$

$x$  = syarat biji lubang sebelum lubang kosong untuk melakukan tembak

$a$  = indeks lubang kosong

$i$  = indeks lubang yang dicek

Dari rumus tersebut diperoleh perhitungan seperti yang ditunjukkan oleh tabel 5.2.

**Tabel 5.2** Perhitungan Untuk Mengecek Lubang

a	i	$a - (i - 1)$	X
5	0	$5 - (0 - 1)$	6
5	1	$5 - (1 - 1)$	5
5	2	$5 - (2 - 1)$	4
5	3	$5 - (3 - 1)$	3
5	4	$5 - (4 - 1)$	2

Cara membaca tabel diatas adalah:

- Untuk menembak, lubang indeks 0 harus memiliki biji 6, atau
- Untuk menembak, lubang indeks 1 harus memiliki biji 5, atau
- Untuk menembak, lubang indeks 2 harus memiliki biji 4, atau
- Untuk menembak, lubang indeks 3 harus memiliki biji 3, atau
- Untuk menembak, lubang indeks 4 harus memiliki biji 2.

Komputer akan mengecek apakah lubang yang pengguna memiliki kondisi seperti pada perhitungan pada table 5.2. Apabila ada maka komputer akan

menyarankan pengguna untuk memilih lubang dengan indeks yang sesuai dengan perhitungan. Namun apabila tidak ada maka komputer akan melakukan proses selanjutnya.

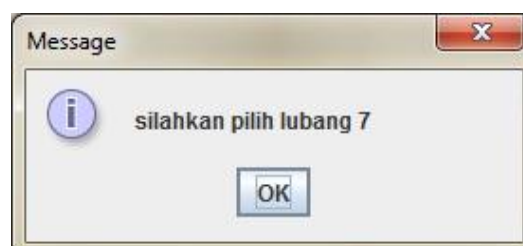
Pengecekan apakah memungkinkan mikul. Komputer akan mengecek apakah komputer mempunyai lubang kosong. Pada kasus gambar 5.12 komputer tidak memiliki lubang kosong maka dilanjutkan dengan proses selanjutnya.

Proses normal, dimana proses ini komputer akan mencari nilai heuristik dari tiap-tiap lubang yang dimiliki oleh pengguna. Perhitungan tersebut ditunjukkan pada table 5.3.

**Tabel 5.3** Perhitungan Nilai Heuristik

indeks Ke-	$f(x) = lk[i] - (7-i)$	Nilai Heuristik
0	$1 - (7-0)$	-6
1	$9 - (7-1)$	3
2	$9 - (7-2)$	4
3	$9 - (7-3)$	5
4	$9 - (7-4)$	6
5	$0 - (7-5)$	-2
6	$9 - (7-6)$	8

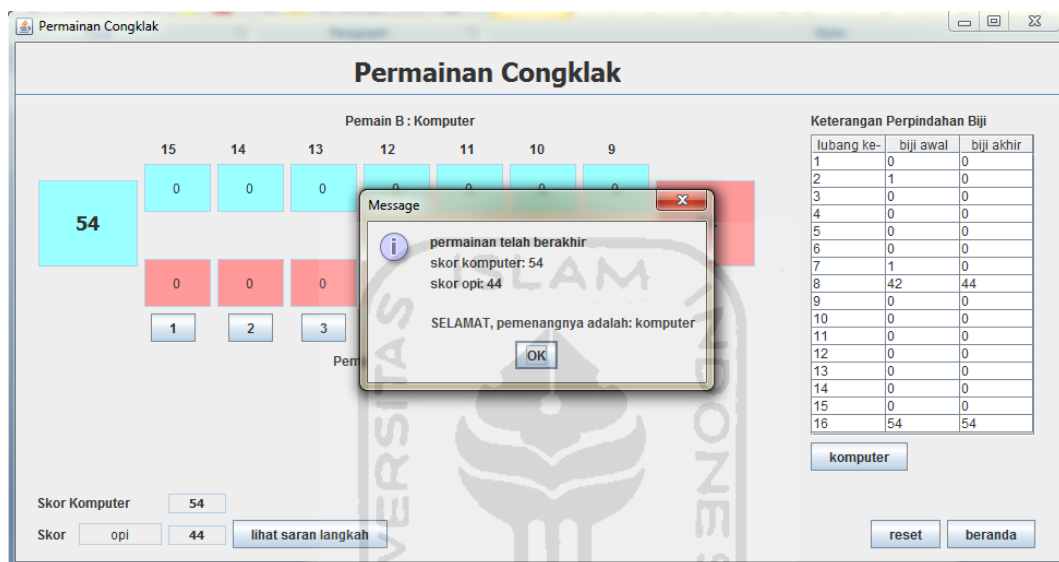
Dari perhitungan manual seperti yang ditunjukkan pada tabel 5.3 nilai heuristik tertinggi adalah lubang dengan indeks 6 yaitu lubang 7. Maka pesan dari langkah saran ditunjukkan seperti gambar 5.13.



**Gambar 5.13** Pesan Saran Langkah

Ternyata saran tersebut mengacu pada kondisi tembak seperti terlihat pada gambar 5.13.

Permainan congklak akan berhenti apabila salah satu atau kedua pemain sudah tidak memiliki biji untuk diputar/dimainkan. Contoh kondisi akhir permainan ditunjukkan pada gambar 5.14.



**Gambar 5.14** Contoh Kondisi Permainan Berakhir

## **BAB VI**

### **PENUTUP**

#### **6.1 Kesimpulan**

Dari pada bab-bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Permainan congklak yang pada dasarnya dimainkan dengan dakon ternyata dapat dibuat menjadi sebuah aplikasi yang menggunakan sistem cerdas.
2. Metode heuristik dapat diterapkan dalam permainan congklak dimana fungsi heuristik digunakan untuk mencari langkah selanjutnya dalam permainan congklak.
3. Kelebihan penggunaan metode heuristik dalam aplikasi ini adalah komputer dapat menentukan lubang mana yang akan dipilih dengan cara menghitung fungsi heuristik dari tiap lubang yang dimiliki. Sedangkan kelemahannya adalah penghitungan yang dilakukan oleh fungsi heuristik ini hanya pada node anak (satu langkah ke depan), perhitungan belum sampai pada node cucu (dua langkah ke depan), maupun node-node yang dibawahnya.

#### **6.2 Saran**

Saran untuk pengembangan aplikasi permainan congklak ini:

1. Kelemahan aplikasi ini adalah perhitungan pada sistem hanya pada node anak (satu langkah ke depan), pada pengembangan selanjutnya diharapkan pengembangan dilakukan perhitungan pada node-node selanjutnya sehingga pemilihan langkah dari komputer lebih optimal. Untuk perhitungan node di bawah node anak struktur yang digunakan misalnya menggunakan tree.
2. Pada pengembangan selanjutnya diharapkan menggunakan metode yang lebih optimal penggunaannya dalam permainan, misalnya menggunakan greedy atau minimax.

## DAFTAR PUSTAKA

Chowdhury, Sujoy Kumar. 2000. *Heuristics Methode*. Diakses pada Juni 2011.

Dari web <http://www.linkedin.com/in/sujoykumar#>

Gurram. 2010. *Kecerdasan Buatan*. Diakses pada 23 Juni 2011. Dari web

[http://artificialintelligence-notes.blogspot.com/2010\\_11\\_21\\_archive.html](http://artificialintelligence-notes.blogspot.com/2010_11_21_archive.html).

Husna. 2011. *Cara Bermain Dakon*. Diakses pada 1 Juli 2011. Dari web

<http://www.scribd.com/doc/24668974/CARA-BERMAIN-DAKON> .

Fariha, Iip. 2011. *Congklak, Permainan Kaya Manfaat*. Diakses pada 7 Juli 2011.

Dari web <http://www.asahasuh.com/pra-sekolah/117-congklak-permainan-kaya-manfaat.html>.

Kadir, Abdul. 2005. *Dasar Pemrograman Java*. Penerbit Andi. Yogyakarta.

Pranata, Antony. 2005. *Algoritma dan Pemrograman*. Graha Ilmu. Yogyakarta.

