

SKRIPSI

PEMBANGKIT PAPAN ULAR TANGGA ACAK



Christian Thomas

NPM: 2012730008

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
2017

UNDERGRADUATE THESIS

RANDOM SNAKES AND LADDERS BOARD GENERATOR



Christian Thomas

NPM: 2012730008

**DEPARTMENT OF INFORMATICS
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY AND SCIENCES
PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
2017**

LEMBAR PENGESAHAN



PEMBANGKIT PAPAN ULAR TANGGA ACAK

Christian Thomas

NPM: 2012730008

Bandung, 19 Desember 2017

Menyetujui,

Pembimbing

Luciana Abednego, M.T.

Ketua Tim Penguji

Claudio Franciscus, M.T.

Anggota Tim Penguji

Vania Natali, M.T.

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Mariskha Tri Adithia, P.D.Eng



PERNYATAAN

Dengan ini saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

PEMBANGKIT PAPAN ULAR TANGGA ACAK

adalah benar-benar karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung segala risiko dan sanksi yang dijatuhkan kepada saya, apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya, atau jika ada tuntutan formal atau non-formal dari pihak lain berkaitan dengan keaslian karya saya ini.

Dinyatakan di Bandung,
Tanggal 19 Desember 2017



Christian Thomas
NPM: 2012730008

ABSTRAK

Ular tangga adalah permainan sederhana yang dimainkan di papan yang dimainkan oleh dua orang atau lebih. Ular tangga dipercaya ditemukan di India pada abad kedua sebelum Masehi. Permainan melambangkan kehidupan di mana terdapat hal yang menyenangkan atau karma yang dilambangkan dengan tangga dan hal yang menyedihkan (kama) yang dilambangkan dengan ular. Pada papan terdapat lebih banyak ular dibandingkan dengan tangga dan maka dari itu pemain akan lebih sulit untuk mencapai akhir atau pencerahan (Moksha).

Pada permainan ular tangga, ular bersifat merugikan pemain karena mengakibatkan pemain semakin jauh dari sel akhir papan dan tangga bersifat menguntungkan pemain karena mengakibatkan pemain menjadi semakin dekat dari sel akhir papan. Untuk memainkan permainan ini diperlukan bidak untuk menandai sel terakhir pemain dan dadu untuk menentukan seberapa jauh pemain melangkah. Pemain akan melangkah sejauh jumlah mata dadu yang dilemparkan oleh pemain. Jika bidak pemain melangkah ke sel di mana ada ujung awal ular, maka bidak pemain akan turun ke sel di mana ujung akhir ular tersebut berada. Sedangkan jika bidak pemain melangkah ke sel di mana ada ujung bawah tangga, maka bidak pemain akan naik ke sel di mana ujung atas tangga berada. Permainan berakhir saat ada bidak pemain yang mencapai sel akhir papan.

Seringkali pemain merasa bosan memainkan berulang kali papan permainan yang telah dibuat, sehingga pemain ingin membuat papan permainan yang baru. Pemain dapat menciptakan sendiri papan permainan dengan jumlah bagian, ular, dan tangga sesuai dengan kemauan pemain. Papan permainan juga dapat diatur sehingga ular dan tangga tidak saling bertabrakan. Pembuatan papan permainan sesuai dengan kemauan pengguna biasanya juga dilakukan secara manual (menggambar di kertas) sehingga membutuhkan waktu yang tidak sebentar dan pemain perlu mengatur posisi ular dan tangga sedemikian rupa sehingga tidak saling bertabrakan.

Untuk mempermudah pemain memperoleh papan baru, perlu adanya perangkat lunak untuk membuat papan permainan ular tangga.

Kata-kata kunci: ular tangga, papan ular tangga, ular, tangga, papan, pembangkit

ABSTRACT

Snakes and Ladders is a simple boardgame played by two or more players. Snakes and Ladders invented in India on 2 BC. On that time, Snakes and Ladders was designed like a real life where there is a good moment (karma) and bad moment (kama). A ladder symbolizes karma and a snake symbolizes kama. The end of this game symbolizes Moksha, or the revelation. On the board, there is more snakes than ladder so it will be harder for player to finish the game.

In the Snakes and Ladders game, snakes are detrimental to the player as it causes the player to further and further away from the goal cell and the ladder is beneficial to the player as it causes the player to be closer from the goal cell. To play this game, players needs a pawn to mark the player's last cell and dice to determine how far the player is going. The player will move as far as the number of dice thrown by the player. If a player's pawn goes to the cell where the top end of the snake is located, then the player's pawn will go down to the cell where the bottom end of the snake is located. And if the player's pawn goes to the cell where there is a bottom end of the ladder, then the player's pawn will go up to the cell where the top end of the ladder is located. The game ends when a player's pawn reaches the finish cell.

Often players get tired of playing repeatedly boards that have been made, so players want to create a new board. Players can create their own board games with the number of cells, snakes, and ladders according to the players' will. Board games can also be set so that snakes and ladders do not collide with each other. Making a board according to the will of the players sometimes takes a lot of time. Players need to set the position of snakes and ladders in such a way so snakes and ladders not to collide with each other.

For players getting a new board easier, a software for generating new Snakes and Ladders board is needed.

Keywords: snakes and ladders, snakes and ladders board, snakes, ladders, board, generator

Dipersembahkan untuk orang tua, adik, dosen pembimbing, dan seluruh rekan yang telah membantu dalam pembuatan skripsi ini

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena dengan berkatNya, penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah ini. Karya ilmiah ini juga tidak mungkin selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orangtua dan adik yang tidak kenal lelah untuk memberikan motivasi dan biaya kepada penulis agar dapat menyelesaikan skripsi.
2. Dosen-dosen Universitas Katolik Parahyangan jurusan Informatika yang telah memberikan ilmu kepada penulis dan kemudian dapat diaplikasikan dalam pembuatan skripsi.
3. Teman-teman jurusan Informatika yang telah memberikan saran kepada penulis dalam pembuatan skripsi.

Penulis berharap bahwa skripsi ini dapat menginspirasi para pengembang teknologi agar dapat lebih termotivasi untuk mengembangkan perangkat lunak yang telah dibuat agar lebih dapat digunakan masyarakat luas. Kritik dan saran yang konstruktif untuk menyempurnakan skripsi ini sangatlah diharapkan penulis.

Bandung, Desember 2017

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	xv
DAFTAR ISI	xvii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR TABEL	xxi
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Metodologi	2
1.6 Sistematika Pembahasan	3
2 LANDASAN TEORI	5
2.1 Permainan Ular Tangga	5
2.1.1 Elemen Permainan	5
2.1.2 Dasar Permainan	6
2.2 Penggambaran Objek Menggunakan Bahasa Pemrograman Java	7
2.2.1 Java Swing[1]	7
2.2.2 Java Geom[2]	9
2.2.3 Graphics	11
2.3 Penyimpanan Komponen Gambar	12
2.4 Kurva Bezier[3]	13
3 ANALISIS	15
3.1 Analisis Use Case	15
3.2 Analisis Algoritma Penentuan Letak Jembatan	17
4 PERANCANGAN	21
4.1 Diagram Sekuens	21
4.2 Perancangan Antarmuka Perangkat Lunak	23
4.3 Diagram Kelas	24
4.4 Perancangan Kode Program Algoritma Penentu Letak Jembatan	35
4.5 Perancangan Pengujian	37
5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	39
5.1 Implementasi Antarmuka Perangkat Lunak	39
5.2 Hasil Implementasi Perangkat Lunak	43
5.3 Pengujian	45
5.3.1 Pengaruh Panjang Papan Terhadap Jumlah Giliran	46
5.3.2 Pengaruh Banyak Jembatan Terhadap Jumlah Giliran	47

5.3.3 Pengaruh Rasio Jembatan Terhadap Jumlah Giliran	47
6 KESIMPULAN DAN SARAN	49
6.1 Kesimpulan	49
6.2 Saran	49
DAFTAR REFERENSI	51
A KODE PROGRAM	53
B HASIL EKSPERIMEN	69

DAFTAR GAMBAR

2.1	Contoh papan permainan ular tangga	5
2.2	Contoh dadu bersisi enam	6
2.3	Contoh JFrame sederhana.	7
2.4	Contoh JSlider.	8
2.5	Contoh JSpinner.	8
2.6	Contoh JInternalFrame.	9
2.7	Hasil pembentukan sebuah jalur menggunakan metode-metode milik <i>Path2D</i> .	10
2.8	Contoh hasil penggambaran menggunakan metode kelas <i>Graphics</i> dan <i>Graphics2D</i> .	12
2.9	Ilustrasi Penggambaran Kurva Bezier.	13
3.1	Use Case Diagram	15
3.2	Flowchart algoritma penentu letak jembatan.	18
3.3	Tangga A-B yang tidak dapat digambar karena bertabrakan.	19
3.4	Ular A-B yang dapat digambar menggunakan kurva.	19
3.5	Ular A-B yang memiliki titik kontrol C dan D.	20
3.6	Penggambaran jembatan.	20
4.1	Diagram sekuens pembangkit papan permainan.	21
4.2	Diagram sekuens simulasi papan permainan.	22
4.3	Diagram sekuens penyimpanan papan permainan	22
4.4	Sketsa tampilan antarmuka perangkat lunak.	23
4.5	Diagram kelas perangkat lunak.	25
4.6	Kelas Antarmuka.	26
4.7	Kelas PengujiPapan.	28
4.8	Kelas PengacakPapan.	29
4.9	Kelas PenggambarPapan.	31
4.10	Kelas Pemain.	32
4.11	Kelas Papan.	33
4.12	Kelas Jembatan.	34
5.1	Implementasi Antarmuka awal Perangkat Lunak.	39
5.2	Implementasi Antarmuka setelah pengguna menekan tombol <i>Generate</i> .	40
5.3	Implementasi Antarmuka setelah pengguna menekan tombol <i>Simulate</i> atau <i>Save</i> tanpa menekan tombol <i>Generate</i> terlebih dahulu.	41
5.4	Implementasi Antarmuka setelah pengguna menekan tombol <i>Simulate</i> setelah menekan tombol <i>Generate</i> terlebih dahulu.	42
5.5	Implementasi Antarmuka setelah pengguna menekan tombol <i>Save</i> setelah menekan tombol <i>Generate</i> terlebih dahulu.	43
5.6	Hasil penggambaran kurva dengan titik belok 2.	44
5.7	Grafik rata-rata jumlah giliran berdasarkan panjang papan.	46
5.8	Grafik rata-rata jumlah giliran berdasarkan banyak jembatan.	47
5.9	Grafik rata-rata jumlah giliran berdasarkan rasio jembatan.	48

DAFTAR TABEL

5.1	Tabel perbandingan jumlah giliran yang diperlukan dengan panjang papan 5 . . .	45
5.2	Tabel perbandingan jumlah giliran yang diperlukan dengan panjang papan 10 . . .	46
5.3	Tabel perbandingan jumlah giliran yang diperlukan dengan panjang papan 15 . . .	46
B.1	Tabel hasil pengujian panjang papan 5	70
B.2	Tabel hasil pengujian panjang papan 10	71
B.3	Tabel hasil pengujian panjang papan 15	72

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ular tangga adalah permainan sederhana yang dimainkan di papan yang dimainkan oleh dua orang atau lebih. Papan permainan biasanya berbentuk persegi dan dibagi-bagi menjadi beberapa sel. Pada papan permainan terdapat ular dan tangga yang menghubungkan sel-sel. Ular tangga dipercaya ditemukan di India pada abad kedua sebelum Masehi. Pada masa itu, permainan ini melambangkan kehidupan di mana terdapat hal yang menyenangkan atau karma yang dilambangkan dengan tangga dan menyedihkan atau kama yang dilambangkan dengan ular. Pada papan terdapat lebih banyak ular dibandingkan dengan tangga dan maka dari itu pemain akan lebih sulit untuk mencapai akhir permainan atau pencerahan (Moksha).[4]

Pada permainan ini, ular bersifat merugikan pemain karena mengakibatkan pemain semakin jauh dari sel tujuan dan tangga bersifat menguntungkan pemain karena mengakibatkan pemain menjadi semakin dekat dari sel tujuan. Untuk memainkan permainan ini diperlukan bidak untuk menandai sel terakhir pemain dan dadu untuk menentukan seberapa jauh pemain melangkah. Pemain akan melangkah sejauh jumlah mata dadu yang dilemparkan oleh pemain. Ular melambangkan jika bidak pemain melangkah ke sel di mana ada kepala ular, maka bidak pemain akan turun ke sel di mana ekor ular tersebut berada. Sedangkan tangga melambangkan jika bidak pemain melangkah ke sel di mana ada ujung bawah tangga, maka bidak pemain akan naik ke sel di mana ujung atas tangga berada. Papan permainan biasanya memiliki ukuran 10x10. Permainan berakhir saat ada bidak pemain yang mencapai sel akhir papan.

Pemain dapat menciptakan sendiri papan permainan dengan jumlah sel, ular, dan tangga sesuai dengan kemauan pemain. Karena pemain dapat menciptakan papan permainan secara bebas, maka belum tentu tingkat kesulitan papan permainan yang telah dibuat menjadi baik. Papan permainan juga dapat diatur sehingga ular dan tangga tidak saling bertabrakan. Seringkali pemain merasa bosan memainkan secara berulang kali papan permainan yang telah dibuat, sehingga pemain ingin membuat papan permainan yang baru. Pembuatan papan permainan sesuai dengan kemauan pemain terkadang membutuhkan waktu yang tidak sebentar. Pemain perlu mengatur posisi ular dan tangga sedemikian rupa sehingga tidak saling bertabrakan. Pembuatan papan permainan yang baru juga membutuhkan usaha lebih apabila pembuatan masih menggunakan cara manual (menggambar di kertas).

Untuk mempermudah pemain memperoleh papan baru, perlu adanya perangkat lunak untuk membuat papan permainan ular tangga. Perangkat lunak dapat mempersingkat waktu pembuatan papan permainan. Beberapa kode contoh perangkat lunak permainan ular tangga dapat diunduh pada website codereview.stackexchange.com, dengan *username* pembuat perangkat lunak diantaranya adalah josliber[5], Mohamad[6], dan Michael Brandon Morris[7]. Namun, perangkat-perangkat lunak yang telah dibuat masih mengandung ular dan tangga yang saling bertabrakan dan belum ada perangkat lunak yang mampu membuat papan permainan di mana ular dan tangga tidak saling bertabrakan. Untuk membangkitkan papan permainan yang memiliki ular dan tangga yang tidak saling bertabrakan, maka perlu dibuat perangkat lunak yang berbeda dari perangkat lunak yang telah ada. Perangkat lunak dibagi menjadi dua bagian, untuk membangkitkan papan permainan

secara acak dan untuk melakukan simulasi terhadap papan permainan yang telah dibangkitkan.

1.2 Rumusan Masalah

Berikut adalah susunan permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini:

- Bagaimana cara membangkitkan papan ular tangga secara acak dan menggambarkan papan sedemikian rupa sehingga ular dan tangga tidak saling bertabrakan?
- Apa kriteria papan permainan yang bagus?
- Bagaimana cara membuat perangkat lunak untuk melakukan simulasi terhadap papan permainan yang telah dibangkitkan?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dibuat, maka tujuan skripsi ini dijelaskan ke dalam poin-poin sebagai berikut:

- Mengembangkan perangkat lunak yang dapat membangkitkan papan ular tangga secara acak dan dapat menggambarkan papan sedemikian rupa sehingga ular dan tangga tidak saling bertabrakan.
- Mengetahui kriteria papan permainan yang bagus.
- Membuat perangkat lunak untuk melakukan simulasi terhadap papan permainan yang telah dibangkitkan.

1.4 Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah untuk karya ilmiah adalah sebagai berikut:

1. Dadu yang digunakan dalam permainan hanya dadu yang bermata enam dan berjumlah satu.
2. Panjang dan lebar papan dibatasi hanya dari 5 sampai 15 sel.
3. Jumlah ular dan tangga dibatasi hanya sebanyak dua kali lipat dari panjang papan.

1.5 Metodologi

Metodologi yang digunakan untuk menyusun penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Melakukan studi pustaka mengenai permainan ular tangga.
- Melakukan studi pustaka mengenai cara menggambarkan objek pada bahasa pemrograman Java.
- Melakukan analisa mengenai perangkat lunak yang dibangun.
- Membuat rancangan mengenai perangkat lunak yang meliputi perancangan aktivitas perangkat lunak, perancangan antarmuka, dan rancangan *output* yang akan dihasilkan.
- Merancang algoritma untuk menentukan lokasi ular dan tangga sehingga tidak saling bertabrakan.
- Membangun perangkat lunak yang dapat menghasilkan papan ular tangga secara acak.

- Melakukan implementasi terhadap hasil analisis dan perancangan perangkat lunak dan algoritma yang telah dibuat.
- Membangun perangkat lunak yang dapat melakukan simulasi terhadap papan ular tangga yang telah dibangkitkan.
- Melakukan eksperimen untuk menilai seberapa baik papan yang telah dibuat.
- Mengambil kesimpulan berdasarkan eksperimen yang dilakukan.

1.6 Sistematika Pembahasan

Laporan penelitian tersusun ke dalam enam bab secara sistematis. Enam bab yang ada dalam laporan penelitian terdiri dari pendahuluan, dasar teori, analisis, perancangan, implementasi dan pengujian, dan kesimpulan dan saran. Berikut adalah sistematika pembahasan laporan penelitian:

1. Bab I Pendahuluan
Bab I merupakan pendahuluan tentang permainan ular tangga dan sejarah singkatnya. Bab I membahas latar belakang masalah yang mendeskripsikan motivasi pembuatan perangkat lunak dalam menjawab permasalahan yang terjadi. Bab I juga membahas rumusan masalah serta menjelaskan tujuan, metodologi penelitian, batasan masalah, serta sistematika pembahasan.
2. Bab II Dasar Teori
Bab II membahas dasar teori permainan ular tangga dan cara penggambaran objek dalam bahasa pemrograman Java, terutama kelas-kelas yang dipakai oleh perangkat lunak.
3. Bab III Analisis
Bab III membahas analisis tentang bagaimana cara membangkitkan papan agar antar ular dan tangga tidak saling bertabrakan.
4. Bab IV Perancangan
Bab IV membahas perancangan perangkat lunak yang dibangun dan skema pengujian.
5. Bab V Implementasi dan Pengujian
Bab V membahas hasil implementasi dan pengujian terhadap perangkat lunak.
6. Bab VI Kesimpulan dan Saran
Bab VI berisi kesimpulan dan saran terhadap hasil pengujian dari pembangkit papan permainan ular tangga acak.