

PENERAPAN METODE *PROBABILISTIC REASONING* DALAM PERMAINAN “TERIMA ATAU TOLAK”

Eza Budi Perkasa

Teknik Informatika STMIK ATMA LUHUR PANGKALPINANG
Jl. Jend. Sudirman, Selindung Lama, Pangkalpinang, Kepulauan Babel
e-mail: eza.pastro@gmail.com

Abstract

“Terima Atau Tolak” is a game that is adapted from “Deal Or No Deal” game. The game is played by two people who have different role in. Every player has different way to play. The game is also a game that needs some strategy for its players. The strategy is needed so that the player gets the biggest score possible compared to his/her opponent. In this research, a method called probabilistic reasoning will be applied. The method is used by computer as its strategy in this game. Goal to be obtained is to look at the efficacy of the strategy that has been developed with the method. This research is done with prototype approaching. In the research, values of player’s victory probability will be calculated using certain algorithm. The values are compared with values got from some experiments. General conclusion obtained is that value of victory probability is depended on game condition and has inexact value. Users are wished to be able to narrow/expand the condition of the game to compare value of victory probability before and after changing.

Keywords: Game, “Terima Atau Tolak”, probabilistic reasoning, strategy, victory probability

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Di zaman yang serba canggih ini, komputer telah menjadi sebuah kebutuhan bagi manusia. Tidak seperti dahulu kala ketika komputer masih merupakan barang mewah sehingga sulit didapat. Sekarang, kita bisa menemukan komputer dimanapun, di *supermarket*, di instansi-instansi, bahkan kita sendiri dapat memilikinya dengan sangat mudah. Ini karena seperangkat komputer mampu mempermudah pekerjaan manusia, baik pekerjaan yang ringan sekalipun, maupun pekerjaan berat yang belum tentu manusia dapat melakukannya. Bahkan, komputer dapat memiliki tingkat kecerdasan yang lebih tinggi dari manusia yang merupakan pemilikinya.

Salah satu kemudahan yang diberikan oleh perangkat komputer saat ini adalah kemampuannya untuk menghibur penggunanya melalui permainan. Pada metode *probabilistic reasoning*, setiap pemikiran manusia diarahkan untuk dapat berpikir dengan menerima banyak kemungkinan. Hal ini

dapat menjadi dasar untuk menentukan sebuah keputusan. Manusia yang telah terlatih dapat dengan cepat mengambil keputusan dengan tepat. Permainan “Terima Atau Tolak” merupakan solusi untuk dapat melatih pikiran manusia sehingga dapat berpikir menggunakan metode *probabilistic reasoning* dengan cepat dalam mengambil keputusan.

Sebagaimana diketahui, terdapat cukup banyak variasi permainan komputer yang mempunyai *genre* yang berbeda-beda. Akan tetapi, hingga saat ini, masih jarang terdapat permainan yang dibuat di Indonesia. Selain itu, kebanyakan permainan bersifat *closed source* sehingga jika sang pemain sudah menuntaskan permainannya, ia harus menunggu versi selanjutnya untuk memainkan modus ataupun level baru. Apabila permainan tersebut bersifat *open source*, tentu pemain dapat mengembangkan permainan sesuai dengan keinginannya dan juga mempelajari algoritma yang terdapat di dalam permainan.

Dari permasalahan yang telah diuraikan sebelumnya, penulis bermaksud untuk merancang permainan yang bersifat *open source*. Di samping itu, penulis juga akan menguraikan algoritma dan metode permainan yang penulis rancang serta tahap-tahap pengimplementasiannya. Adapun topik penelitian yang akan penulis ambil adalah “Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence/AI*)” dan penulis memberi judul penelitian ini “Penerapan Metode *Probabilistic Reasoning* Dalam Permainan ‘Terima Atau Tolak’”.

1.2 Rumusan Masalah

- a. Tahap-tahap penerapan metode *probabilistic reasoning* dalam permainan “Terima Atau Tolak” dengan menggunakan algoritma tertentu.
- b. Penentuan nilai peluang kemenangan untuk tiap-tiap kondisi dan pembandingannya untuk menetapkan strategi terbaik.

1.3 Batasan Masalah

- a. Selama permainan berlangsung, pemain dapat menggunakan *keyboard* atau *mouse* sebagai media input. Sementara outputnya ditampilkan di monitor komputer dengan batasan resolusi minimum (1366×768 piksel).
- b. Terdapat enam modus permainan yang disesuaikan dengan jumlah dan kebutuhan pemain. Jumlah pemain maksimum adalah dua orang.
- c. Desain antarmuka permainan dibuat sesederhana mungkin tanpa mengurangi maksud yang hendak dicapai dalam permainan sehingga dapat menghemat ruang penyimpanan.

1.4 Metode Penelitian

- a. Analisa dan pengumpulan kebutuhan
- b. Perancangan
 - 1) Perancangan cepat
 - 2) Pembangunan *prototype*

- c. Implementasi dan pengujian
 - 1) Pengevaluasian *prototype*
 - 2) Perbaikan *prototype*

1.5 Tujuan Penulisan

Tujuan yang hendak penulis capai dalam penulisan makalah ini adalah menerapkan metode *probabilistic reasoning* sebagai strategi dalam permainan “Terima Atau Tolak”.

2. Landasan Teori

2.1 Kecerdasan Buatan

Kecerdasan buatan berasal dari bahasa Inggris “*Artificial Intelligence*” atau disingkat AI. Secara harfiah, *intelligence* adalah kata sifat yang berarti cerdas, sedangkan *artificial* berarti buatan. Kecerdasan buatan yang dimaksud merujuk pada mesin yang mampu berpikir, menimbang tindakan yang akan diambil, dan mampu mengambil keputusan seperti yang dilakukan oleh manusia [1].

Kecerdasan buatan merupakan salah satu bagian ilmu komputer yang membuat agar mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia. Pada awal diciptakannya, komputer hanya difungsikan sebagai alat hitung saja. Akan tetapi, seiring dengan perkembangan zaman, peran komputer semakin mendominasi kehidupan umat manusia. Komputer tidak lagi hanya digunakan sebagai alat hitung, melainkan komputer juga diharapkan untuk mengerjakan segala sesuatu yang bisa dikerjakan oleh manusia [2].

2.2 Soft Computing

Soft computing adalah koleksi dari beberapa metodologi yang bertujuan untuk mengeksploitasi adanya toleransi terhadap ketidaktepatan, ketidakpastian, dan kebenaran parsial untuk dapat diselesaikan dengan mudah, *robustness*, dan biaya penyelesaiannya murah. Definisi ini pertama kali

diungkapkan oleh Prof. Lotfi A. Zadeh pada tahun 1992.

Soft computing merupakan inovasi baru dalam membangun sistem cerdas. Sistem cerdas ini merupakan sistem yang memiliki keahlian seperti manusia pada domain tertentu, mampu beradaptasi dan belajar agar dapat bekerja lebih baik jika terjadi perubahan lingkungan.

Terdapat empat unsur pokok dalam soft computing, yaitu Sistem *Fuzzy* (mengakomodasi ketidaktepatan), Jaringan Syaraf (menggunakan pembelajaran), *Probabilistic Reasoning* (mengakomodasi ketidakpastian), dan *Evolutionary Computing* (optimasi). Keempat unsur tersebut bukan merupakan pesaing antara satu dengan lainnya, namun diantaranya bisa saling melengkapi.

2.3 Algoritma Pencarian Langkah Terbaik

Pencarian [3][4] adalah suatu proses mencari solusi dari suatu permasalahan melalui sekumpulan kemungkinan ruang keadaan (*state space*). Ruang keadaan merupakan suatu ruang yang berisi semua keadaan yang mungkin. Dalam ilmu komputer, sebuah algoritma pencarian merupakan algoritma yang menerima masukan berupa sebuah masalah dan menghasilkan sebuah solusi untuk masalah tersebut yang biasanya didapat dari evaluasi beberapa kemungkinan solusi. Himpunan semua kemungkinan solusi dari sebuah masalah disebut ruang pencarian. Algoritma pencarian *brute-force* atau pencarian *uninformed* menggunakan metode yang sederhana dan sangat intuitif pada ruang pencarian, sedangkan algoritma pencarian *informed* menggunakan heuristik untuk menerapkan pengetahuan tentang struktur dari ruang pencarian untuk berusaha mengurangi banyaknya waktu yang dipakai dalam pencarian.

2.4 Game Playing

Dalam beberapa tahun terakhir, AI telah menjadi garis depan dalam industri permainan (*game*). Hampir semua permainan sekarang membutuhkan AI untuk membuat komputer seolah-olah tampak cerdas. Konsep cerdas dibutuhkan untuk mengontrol dan mengklasifikasi karakter pemain atau bukan.

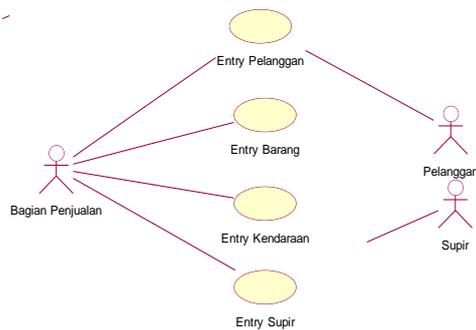
Program pertama yang dibuat AI adalah *game playing*. Sejarah teori permainan dari tahun 1950, ketika komputer mulai dapat diprogram. Permainan pertama yang menggunakan AI adalah catur. Inisiator teori permainan dalam AI adalah Konard Zuse (penemu pertama komputer yang dapat diprogram dan bahasa pemrograman pertama), Claude Shannon (penemu teori informasi), Norbert Wiener (pencipta teori kontrol modern), dan Alan Turing. Sejak saat itu, mulai ada kemajuan dalam standar bermain permainan, sampai-sampai komputer dapat mengalahkan manusia dalam permainan catur dan dalam banyak permainan kompetitif lainnya [1].

2.5 Use Case Diagram

Use Case Diagram adalah model yang digunakan untuk menganalisa fungsi yang dibutuhkan pada sistem dan dilakukan pada saat awal pembuatan sistem dan pada tahap analisis. Diagram ini digunakan untuk membantu developer agar dapat mengerti fungsi yang dibutuhkan oleh sistem tanpa khawatir tentang kebutuhan yang akan diimplementasikan [5]. Pada umumnya, *Use Case Diagram* mempunyai tiga bagian. Bagian-bagian tersebut adalah sebagai berikut.

- a. *Actor*, menggambarkan peran dari pemain atau sebuah alat yang berinteraksi langsung dengan sistem. Biasanya, *actor* digambar berupa *stick figures*.

- b. *Use case*, merupakan aksi-aksi yang dapat dijalankan oleh *actor*. *Use case* biasanya berbentuk elips.
- c. *Association*, menggambarkan hubungan antara dua atau lebih objek, biasanya mewakili hubungan yang diperbolehkan dalam proses di suatu sistem. *Association* digambarkan dengan garis lurus dan jika dibutuhkan, boleh ditambah panah pada ujungnya untuk memberitahukan arah koneksi tersebut.



Gambar 2.1
Contoh *Use Case Diagram*

2.6 Bahasa Pemrograman Visual Basic .NET

Visual Basic .NET adalah sebuah alat untuk mengembangkan dan membangun aplikasi yang bergerak di atas sistem .NET Framework, dengan menggunakan bahasa BASIC. Dengan menggunakan alat ini, para *programmer* dapat membangun aplikasi *Windows Forms*, aplikasi web berbasis ASP.NET, dan juga aplikasi command-line. Alat ini dapat diperoleh secara terpisah dari beberapa produk lainnya (seperti Microsoft Visual C++, Visual C#, atau Visual J#), atau juga dapat diperoleh secara terpadu dalam Microsoft Visual Studio .NET. Bahasa Visual Basic .NET sendiri menganut paradigma bahasa pemrograman berorientasi objek yang dapat dilihat sebagai evolusi dari Microsoft Visual Basic versi sebelumnya yang diimplementasikan di atas .NET Framework [6].

2.7 MySQL

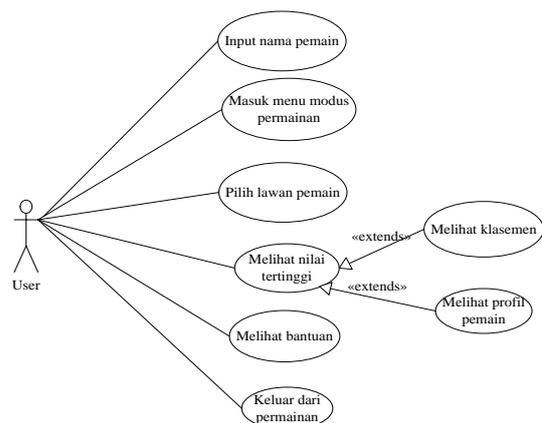
MySQL adalah sebuah sistem manajemen basis data relasi yang bersifat *open source*. Maksud dari sifat ini adalah MySQL boleh diunduh oleh siapa saja, baik *source code*-nya ataupun program *executable*-nya dan dapat digunakan secara (relatif) gratis, baik untuk dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan seseorang maupun sebagai suatu program aplikasi komputer [7].

3. Metode Penelitian

3.1 Teknik Pengumpulan Data

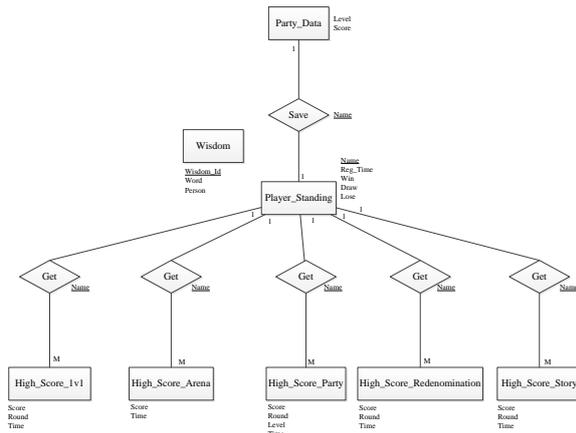
- a. Observasi: Mengunduh dan memainkan permainan yang sejenis, menganalisa algoritma yang digunakan, dan memperhatikan uraian dari *programmer* permainan bersangkutan.
- b. Studi pustaka: Mencari referensi untuk membantu proses implementasi permainan yang penulis rancang ke dalam bahasa pemrograman yang penulis pilih.
- c. Angket (kuesioner): Memberikan kuesioner kepada *beta tester* dan menganalisa hasilnya untuk dijadikan landasan pengembangan permainan selanjutnya.

3.2 Use Case Diagram



Gambar 3.1
Use Case Diagram

3.3 Entity Relationship Diagram



Gambar 3.2
Entity Relationship Diagram

3.4 Algoritma Pencarian Langkah Terbaik

a. Pemilihan Kotak Uang (Modus Selain Arena)

- 1 Pilih kotak yang akan dipegang
- 2 Pilih kotak yang akan dibuang
- 3 Tampilkan nilai uang yang telah terbuang
- 4 Hapus nilai uang yang terbuang dari *money tree*
- 5 IF Jumlah kotak yang terbuang = 3 THEN
- 6 Jeda pemilihan kotak
- 7 Lakukan penawaran *banker*
- 8 ELSE
- 9 Kembali ke baris 2
- 10 END IF

b. Pemilihan Kotak Uang (Modus Arena)

- 1 Pilih kotak yang akan dipegang
- 2 Pilih kotak yang akan dibuang
- 3 Tampilkan nilai uang yang telah terbuang
- 4 Hapus nilai uang yang terbuang dari *money tree*
- 5 IF Waktu habis THEN
- 6 IF $0 < \text{Jumlah kotak yang terbuang} < 25$ THEN
- 7 Lakukan penawaran *banker*
- 8 ELSE IF Jumlah kotak yang terbuang = 25 THEN
- 9 Status = Menang WO
- 10 ELSE
- 11 Status = Kalah WO
- 12 END IF
- 13 ELSE
- 14 Kembali ke baris 2
- 15 END IF

c. Penawaran *Banker* (Modus Selain Arena)

Nilai penawaran ditentukan dengan persamaan

$$o_n = \frac{(10 \times r + n)\% \times \Sigma m}{b}$$

dengan o_n adalah nilai penawaran (dibulatkan ke bilangan bulat terdekat), r adalah ronde berjalan, n adalah angka acak yang dipilih (0 hingga 5), Σm adalah jumlah nilai uang yang masih berada di *money tree* (nilai yang belum terpilih), dan b

adalah jumlah kotak yang masih belum terbuka (termasuk kotak yang dipegang kontestan).

- 1 Acak angka 0 hingga 5
- 2 Lihat ronde berjalan
- 3 Hitung jumlah nilai uang yang masih belum terpilih
- 4 Hitung jumlah kotak uang yang masih tersisa
- 5 Hitung nilai penawaran
- 6 Tawarkan kepada kontestan

d. Penawaran *Banker* (Modus Arena)

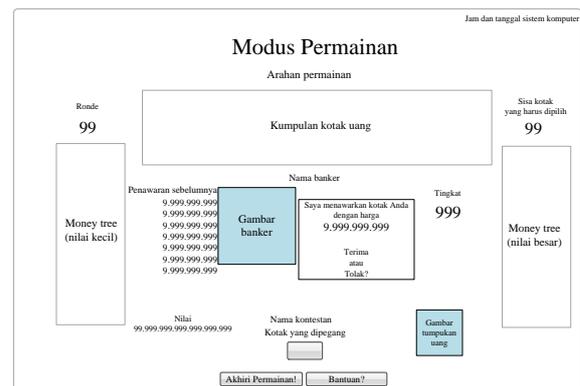
Nilai penawaran ditentukan dengan persamaan

$$o_n = \begin{cases} 0; b = 1 \text{ atau } b = 26 \\ \left(10 \times \left\lceil \frac{26 - b}{3} \right\rceil + n\right)\% \times \Sigma m \\ b; 2 \leq b \leq 25 \end{cases}$$

Penawaran pada modus ini hanya dapat dilakukan apabila kontestan telah memegang kotak uang.

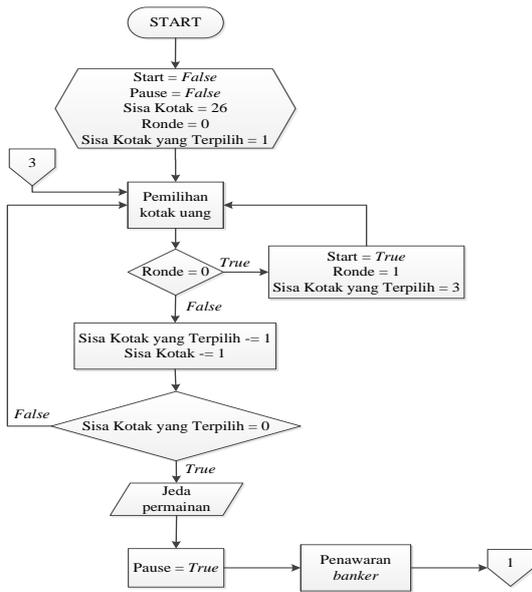
- 1 Acak angka 0 hingga 5
- 2 Hitung jumlah kotak uang yang masih tersisa
- 3 IF Jumlah kotak uang yang masih tersisa = 26 OR Jumlah kotak uang yang masih tersisa = 1 THEN
- 4 Jangan lakukan penawaran
- 5 ELSE
- 6 IF Kontestan tidak memegang kotak uang THEN
- 7 Jangan lakukan penawaran
- 8 ELSE
- 9 Hitung jumlah uang yang masih tersisa
- 10 Hitung nilai penawaran
- 11 Tawarkan kepada kontestan
- 12 END IF
- 13 END IF

3.5 Rancangan Arena Permainan



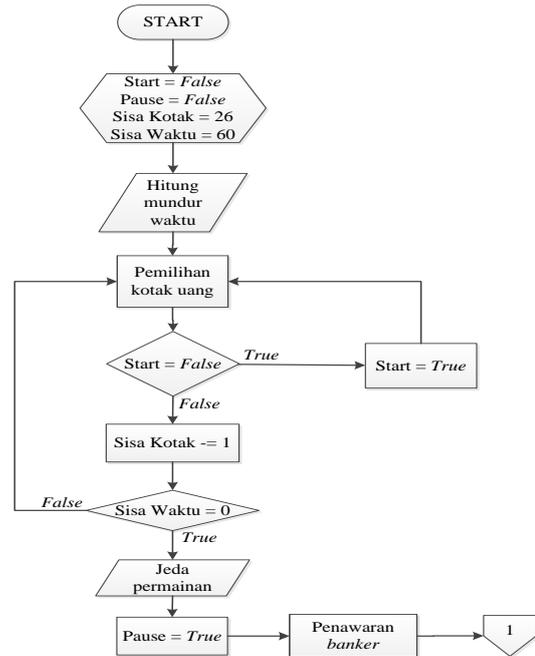
Gambar 3.3
Rancangan Arena Permainan

3.6 Rancangan Alur Proses



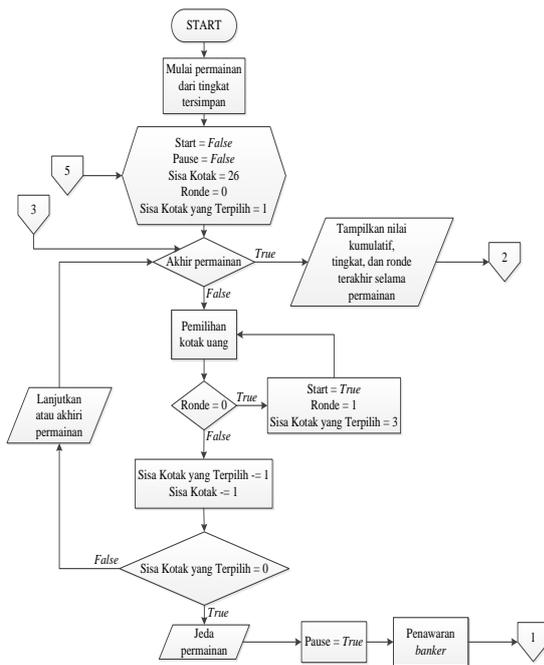
Gambar 3.4

Alur Proses Modus Cerita, Satu Lawan Satu, Redenominasi, dan ???



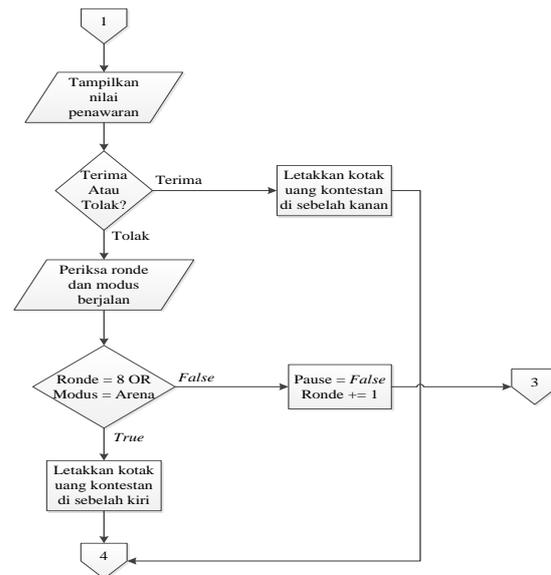
Gambar 3.6

Alur Proses Modus Arena



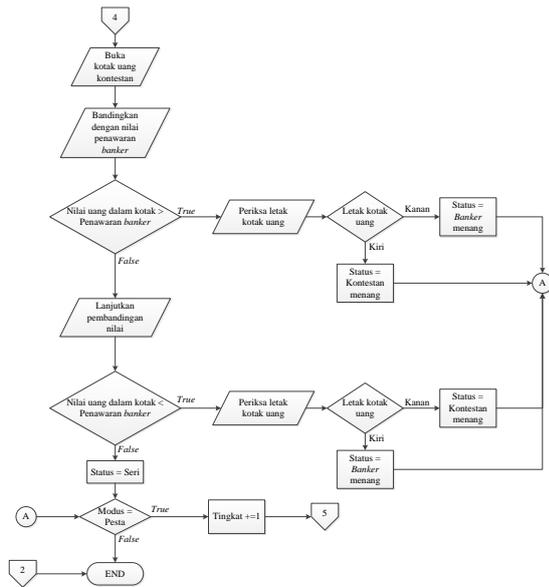
Gambar 3.5

Alur Proses Modus Pesta



Gambar 3.7

Alur Proses Penawaran



Gambar 3.8
Alur Proses Akhir Permainan

3.7 Tabel Peluang Kemenangan (TPK)

Secara teoritis, peluang kemenangan dalam permainan adalah 50% (dengan mengabaikan hasil seri). Akan tetapi, pada kenyataannya, nilai ini tidak eksak. Untuk itu, penulis menggunakan Tabel Peluang Kemenangan (TPK) sebagai alat bantu penghitungan peluang kemenangan.

	46.594.415	48.924.136	51.253.856	53.583.577	55.913.298	58.243.019
500	B	B	B	B	B	B
1.000	B	B	B	B	B	B
5.000	B	B	B	B	B	B
10.000	B	B	B	B	B	B
25.000	B	B	B	B	B	B
50.000	B	B	B	B	B	B
100.000	B	B	B	B	B	B
250.000	B	B	B	B	B	B
500.000	B	B	B	B	B	B
1.000.000	B	B	B	B	B	B
2.500.000	B	B	B	B	B	B
5.000.000	B	B	B	B	B	B
100.000.000	K	K	K	K	K	K
150.000.000	K	K	K	K	K	K
200.000.000	K	K	K	K	K	K
300.000.000	K	K	K	K	K	K
400.000.000	K	K	K	K	K	K
500.000.000	K	K	K	K	K	K
1.000.000.000	K	K	K	K	K	K
2.000.000.000	K	K	K	K	K	K

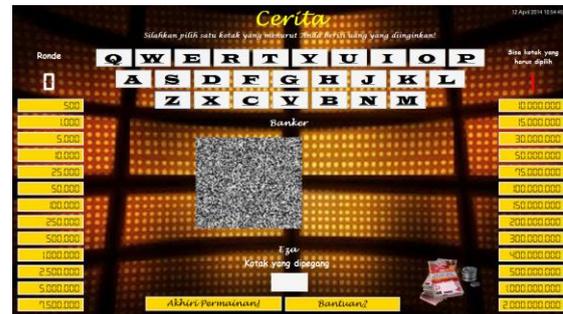
Gambar 3.9
Tabel Peluang Kemenangan

Nilai peluang kemenangan pemain (pada penelitian ini, penulis memilih *banker* yang merupakan AI dalam permainan), w_B , dapat dihitung menggunakan rumus berikut.

$$w_B = \frac{\text{Jumlah huruf B pada TPK}}{6 \times b} \times 100\%$$

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Tampilan Arena Permainan

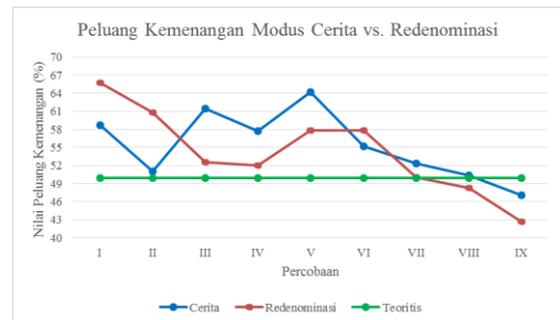


Gambar 4.1
Ronde 0

4.2 Hasil Uji Coba

Tabel 4.1 Perbandingan Peluang Kemenangan *Banker* Pada Modus Cerita dan Redenominasi

Percobaan	Peluang Kemenangan (%)	
	Cerita	Redenominasi
I	58,67834584	65,70170558
II	51,08753086	60,78497802
III	61,45700177	52,56498647
IV	57,68437019	52,00559671
V	64,24566823	57,85534925
VI	55,20079771	57,82502131
VII	52,34867860	50,09874964
VIII	50,43478261	48,26086957
IX	47,10144928	42,75362319



Gambar 4.2

Grafik Perbandingan Peluang Kemenangan *Banker* Pada Modus Cerita dan Redenominasi

Terlihat pada tabel dan grafik tersebut bahwa modus Cerita cenderung lebih unggul daripada modus Redenominasi, sehingga dapat dikatakan bahwa modus Redenominasi cocok untuk pemain pemula yang baru berlatih. Apabila pemain tersebut menginginkan tantangan yang lebih besar, modus lainnya dapat menjadi pilihan (dalam hal ini, modus Cerita).

4.3 Kelebihan dan Kekurangan Program

- a. Kelebihan
 - 1) Alur permainan tidak terlalu rumit dan mudah untuk dipahami.
 - 2) Memiliki sistem penilaian yang membuat pemain merasa tertantang.
 - 3) Tampilan cukup menarik.
 - 4) Digemari seluruh kalangan dan usia.
- b. Kekurangan
 - 1) Dibutuhkan waktu yang lama untuk menyelesaikan permainan.
 - 2) Walaupun menarik, tampilan permainan masih perlu perbaikan.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

- a. Metode *probabilistic reasoning* dapat diterapkan untuk menetapkan peluang kemenangan dengan cara memetakan tiap-tiap keadaan permainan dan kemudian menghitung nilai peluang kemenangan dengan algoritma tertentu.
- b. Nilai peluang kemenangan teoritis untuk permainan ini adalah sama untuk setiap modus yang dipilih, yaitu 50%. Nilai ini didapat apabila hasil seri diabaikan.
- c. Nilai peluang kemenangan sebenarnya bergantung dari kombinasi nilai uang yang dapat diperoleh dan juga penawaran dari *banker*.
- d. Nilai peluang kemenangan standar untuk penawaran yang diterima adalah 40%. Sedangkan nilai peluang kemenangan standar untuk penawaran yang ditolak adalah 60%.
- e. Strategi AI dalam permainan ini dapat dikatakan baik apabila nilai peluang kemenangannya berada di atas nilai standar.

5.2 Saran

- a. Membuat aplikasi permainan yang dapat dijalankan lintas *platform* sehingga dapat dibandingkan strategi AI pada masing-masing *platform* yang berbeda.
- b. Mempersempit pencarian nilai peluang kemenangan dengan TPK yang di-*prunning*, yaitu pencarian nilai peluang kemenangan yang dilakukan tepat ketika nilai penawaran ditampilkan sehingga dalam TPK, hanya terdapat satu kolom saja.
- c. Mengubah rumusan penawaran *banker* dan membandingkan nilai peluang kemenangan sebelum dan setelah perubahan.

Daftar Pustaka

- [1] Sutojo, T. dkk. 2011. *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- [2] Kusumadewi, Sri. 2003. *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [3] Nilson J., N. 1998. *Artificial Intelligence: A New Synthesis*. USA: Morgan Kaufmann Publisher.
- [4] Sigiro, Irma Y.N. 2011. *Analisis dan Implementasi Penyelesaian Game Minesweeper Menggunakan Algoritma Greedy Best First Search* [Skripsi]. Medan: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara.
- [5] George J.F. et al. 2004. *Object-Oriented System Analysis and Design: International Edition*. USA: Pearson Education.
- [6] Wikipedia Indonesia. 2013. "Visual Basic .NET" http://id.wikipedia.org/wiki/Visual_Basic_.NET, diakses tanggal 13 November 2013.
- [7] Arbie. 2004. *Manajemen Database Dengan MySQL*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.