

Penerapan Metode Alternatif Pada Permainan Kartu Capsa Banting

Albertus Josef Andika, Djoni Haryadi Setiabudi, Lily Puspa Dewi
Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Kristen Petra
Jln. Siwalankerto 121-131 Surabaya 60236
Telp. (031) – 2983455, Fax. (031) - 8417658

albertusja01@gmail.com , djonihs@peter.petra.ac.id , lily@peter.petra.ac.id

ABSTRAK

Permainan kartu di Indonesia memiliki banyak jenis yang sering dimainkan dimulai dari minum-minuman, hantu-hantuan, tepok nyamuk, 24, 41, dan masih banyak lagi. Capsa pun juga termasuk bagian dari permainan kartu tersebut. Banyak penelitian yang berusaha menerapkan berbagai algoritma kedalam permainan kartu tersebut sebagai *decision maker* tetapi dari beberapa penelitian sejenis belum pernah ada yang mencoba menerapkan algoritma lainnya kedalam permainan Capsa dan memberikan rasa puas kepada pemain yang memainkan tanpa algoritma tersebut atau dengan algoritma lain. Maka pada skripsi ini akan menerapkan algoritma alternatif yang terinspirasi pada *Genetic Algorithm* ke dalam permainan Capsa. Penerapan *Alternative Algorithm* pada program terdapat pada 3 fungsi utama AI di dalam permainan yaitu fungsi *tigaWajik*, *aiPlay*, dan *startCombo* dimana hasil akhir dari algoritma adalah *combo* kartu yang akan dikeluarkan oleh musuh menggantikan cara dari algoritma biasa. Permainan dibuat dengan 2 mode yaitu tanpa *Alternative Algorithm* dan dengan *Alternative Algorithm*. Pemain dapat memilih mode yang diinginkan sebelum memulai permainan. Pengujian dilakukan dengan meminta calon responden untuk mencoba permainan dan mengisi kuesioner kepuasan pemain. Dari hasil kuesioner yang dilakukan, permainan yang dibuat berhasil memberikan rasa puas kepada pemain yang memainkan. Berbagai respon positif dan ide kreatif lain muncul untuk pengembangan program.

Kata Kunci: unity3d, capsa banting, *genetic algorithm*, *artificial intelligence*, *card game*.

ABSTRACT

Card games in Indonesia have many types that are often played starting from minum-minuman, hantu-hantuan, tepok nyamuk, 24, 41, and many more. Capsa is also part of the card game. Many studies have tried to apply various algorithms to the card game as a decision maker, but from some similar studies, no one has ever tried to apply other algorithms to the Capsa game and provided satisfaction to players who played without the algorithm or with other algorithms. So in this paper we will apply alternative algorithms inspired by Genetic Algorithm into the Capsa game. Application of Alternative Algorithms in the program is found in 3 main functions of AI in the game, namely tigaWajik, aiPlay, and startCombo where the final result of the algorithm is a combo card that will be released by the enemy replacing the usual algorithm method. The game is made with 2 modes, namely without Alternative Algorithm and with Alternative Algorithm. Players can choose the desired mode before starting the game. Testing is done by asking prospective

respondents to try the game and fill out the player satisfaction questionnaire. From the results of the questionnaire conducted, the game that was made successfully gave a sense of satisfaction to the players who played. Various positive responses and other creative ideas emerged for the development of the program.

Keywords: unity3d, capsa banting, *genetic algorithm*, *artificial intelligence*, *card game*.

1. PENDAHULUAN

Di era milenial ini, permainan kartu tidak harus terbatas pada bentuk fisik saja, melainkan juga bisa dimainkan dalam platform Android, Windows, iOS, dan masih banyak lagi dan termasuk permainan kartu Capsa. Dalam penelitian ini Capsa yang dimaksud adalah permainan Capsa Banting Penelitian tentang permainan kartu Capsa ini sudah ada tetapi dalam menampilkan kesimpulan dari hasil penelitiannya kurang bisa menjawab pertanyaan dari masalah yang diajukan. Beberapa penelitian sudah mencakup permainan *player versus player* dan *player versus Artificial Intelligence* (AI). Berdasarkan hasil pengujian game yang telah dibuat dapat berjalan dengan lancar dan AI yang dibuat sudah dapat berjalan dengan baik dan benar. Namun AI yang dibuat masih sangat sederhana dan peraturan-peraturan yang dibuat masih berupa persepsi bahwa AI mendapat kartu yang pada umumnya (tidak terlalu jelek atau tidak terlalu bagus). Sehingga jika pada kondisi-kondisi yang bervariasi maka AI masih tidak dapat berjalan seperti pola pikir manusia pada umumnya [10]. Permainan kartu capsa banting ini melibatkan faktor peluang, dalam langkah-langkah untuk penyelesaiannya harus memiliki kesempatan untuk seorang pemain mendapatkan kartu bernilai tinggi atau rendah ketika kartu dibagikan pada awal permainan. Karena itu sebaik apapun algoritma yang digunakan tetap memiliki peluang kekalahan yang besar jika kartu yang dimiliki bernilai rendah. [3]. Algoritma *Alpha Beta Pruning* dapat digunakan untuk membuat kecerdasan buatan pada permainan kartu capsa banting. [9]. Tetapi dalam permainan *player versus Artificial Intelligence* masih terdapat kekurangan dalam proses pemilihan keputusan oleh AI seperti yang terdapat pada beberapa sumber referensi. Tetapi dengan mengutip beberapa skripsi tentang AI permainan Capsa, belum ada yang mencoba menerapkan metode alternatif lainnya yang dapat memberikan rasa puas dalam permainan kartu Capsa. Salah satu metode yang belum pernah diterapkan pada permainan Capsa Banting adalah *Genetic Algorithm*. Maka pada skripsi ini dengan penerapan metode alternatif yang terinspirasi oleh *Genetic Algorithm* diharapkan *Artificial Intelligence* (AI) didalam permainan dapat mengambil keputusan dan memberikan kepuasan kepada pemain yang mencoba permainan.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Capsa / Big Two

Permainan *Big Two* adalah permainan kartu yang berasal dari China pada tahun 1980 dan menjalar ke berbagai negara dengan berbagai sebutan. Di Indonesia permainan ini biasanya disebut Capsa Susun (atau Capsa saja), dimainkan oleh kalangan remaja dan kalangan dewasa (biasanya untuk bermain judi) dengan jumlah pemain 3 sampai 4 orang. Capsa terdiri dari 2 jenis, yaitu capsa susun dan capsa banting, dalam proposal skripsi ini, penulis akan menjelaskan tentang capsa banting. Permainan ini, dimulai oleh pemain yang memiliki kartu dengan nilai terendah yaitu 3♦, pemain pertama dapat memainkan 1 kartu, 2 kartu, atau 5 kartu asalkan kartu 3♦ terdapat di dalamnya, setelah itu permainan dilanjutkan oleh pemain disebelahnya, dengan memainkan jumlah kartu yang sama dengan pemain sebelumnya. Pemain setelahnya hanya boleh memainkan kartu yang nilainya lebih tinggi dari kartu sebelumnya, lalu dilanjutkan sampai tidak ada kartu lawan yang dapat mengalahkan kartu yang dimainkan, atau sampai semua lawan melakukan *pass*. Apabila pemain tidak memiliki kartu yang lebih tinggi ataupun tidak ingin memainkan kartunya, pemain dapat melakukan *pass*, dan kesempatannya memainkan kartu pada giliran tersebut habis. Setelah putaran pertama selesai, maka permainan akan dilanjutkan oleh orang yang memenangkan putaran pertama (tidak melakukan *pass*), dia dapat mengeluarkan kartu dengan bebas, jumlah kartu yang dikeluarkan juga bebas, 1 kartu, 2 kartu, atau 5 kartu bergantung kepada pemain. Permainan 1 kartu harus dilanjutkan dengan mengeluarkan 1 kartu, sama halnya dengan permainan 2 kartu dan 5 kartu. Aturan dalam mengeluarkan 2 kartu adalah, kedua kartu yang dikeluarkan haruslah berpasangan (memiliki angka yang sama) misalnya, 6♣ 6♥. Dalam permainan 5 kartu, gabungan yang dapat dimainkan adalah *triples*, *straight*, *flush*, *full house*, *straight flush*, atau *bomb* [12].

2.2 Artificial Intelligence

Kecerdasan buatan atau *artificial intelligence* (AI) adalah bagaimana membuat komputer mampu berpikir dan melakukan kegiatan seperti halnya manusia atau binatang [8]. Kasparov mengatakan bahwa ia merasakan 'jenis kecerdasan baru' di seluruh papan darinya. Majalah *News week* menggambarkan pertandingan itu sebagai "Posisi terakhir otak." Para juara manusia mempelajari kerugian Kasparov dan mampu menggambar beberapa pertandingan di tahun-tahun berikutnya, tetapi pertandingan komputer manusia terbaru telah dimenangkan secara meyakinkan oleh komputer [11].

Beberapa definisi yang umum tentang AI sebagai berikut:

- Kemampuan komputer *digital* atau robot yang dikendalikan komputer untuk melakukan tugas-tugas yang umumnya terkait dengan makhluk cerdas.
- Sebuah mesin yang menyelesaikan tugas-tugas yang melibatkan tingkat kecerdasan tertentu yang sebelumnya dianggap hanya dilakukan oleh manusia
- Simulasi proses kecerdasan manusia oleh mesin, terutama sistem komputer. Proses-proses ini termasuk belajar, penalaran, dan koreksi diri.
- Kemampuan mesin untuk meniru perilaku manusia yang cerdas

Semua definisi di atas benar, tetapi apa yang benar-benar intinya adalah "seberapa dekat atau seberapa baik komputer dapat meniru atau melampaui, jika dibandingkan dengan manusia"

Ada dua (2) macam jenis AI:

- AI Lemah atau *Weak AI*: Ini difokuskan pada satu tugas tertentu, fenomena bahwa mesin yang tidak terlalu cerdas untuk melakukan pekerjaan mereka sendiri dapat dibangun sedemikian rupa sehingga mereka tampak pintar. Contohnya adalah permainan poker di mana mesin mengalahkan manusia di mana semua aturan dan gerakan dimasukkan ke dalam mesin. Di sini setiap skenario yang mungkin harus dimasukkan terlebih dahulu secara manual. Setiap AI yang lemah akan berkontribusi pada pembentukan AI yang kuat.
- AI Kuat atau *Strong AI*: Mesin-mesin yang benar-benar dapat berpikir dan melakukan tugas sendiri seperti manusia. Tidak ada contoh yang tepat untuk ini tetapi beberapa pemimpin industri sangat tertarik untuk membangun AI yang kuat yang telah menghasilkan kemajuan pesat. [6]

AI bisa dibilang bukan sebuah perangkat komputer, karena komputer hanya bisa mengambil keputusan dan menghasilkan fungsi-fungsi saat diarahkan penggunaannya. Sedangkan AI atau kecerdasan buatan ini rupanya mampu menentukan sendiri keputusan apa yang akan di ambil berdasarkan pengalaman yang sudah direkam menjadi sebuah pengetahuan. Rekaman tersebut tersimpan pada *database* perangkat AI itu sendiri, dan kemudian diterapkan jika diperlukan [13].

2.3 Genetic Algorithm

Genetic Algorithm (GA) adalah metode pencarian heuristik yang digunakan dalam kecerdasan buatan dan komputasi. Ini digunakan untuk mencari solusi optimal untuk mencari masalah berdasarkan teori seleksi alam dan biologi evolusi. *Genetic Algorithm* sangat baik untuk mencari melalui kumpulan data besar dan kompleks. Mereka dianggap mampu menemukan solusi yang masuk akal untuk masalah yang kompleks karena mereka sangat mampu memecahkan masalah optimasi yang tidak dibatasi dan dibatasi [5]. *Genetic Algorithm* adalah teknik pencarian atau optimisasi solusi heuristik, awalnya termotivasi oleh prinsip evolusi Darwin melalui seleksi (genetik). Suatu *Genetic Algorithm* menggunakan versi yang sangat abstrak dari proses evolusi untuk mengembangkan solusi untuk masalah yang diberikan. Setiap GA beroperasi pada populasi kromosom buatan. Ini adalah *string* dalam alfabet yang terbatas (biasanya biner). Setiap kromosom mewakili solusi untuk masalah dan memiliki kebugaran, bilangan *real* yang merupakan ukuran seberapa baik solusi terhadap masalah tertentu. Dimulai dengan populasi kromosom yang dihasilkan secara acak, sebuah *Genetic Algorithm* melakukan proses seleksi berbasis-kebugaran dan rekombinasi untuk menghasilkan populasi penerus, generasi berikutnya. Selama rekombinasi, kromosom induk dipilih dan materi genetik mereka di rekombinasi untuk menghasilkan kromosom anak. Ini kemudian masuk ke populasi penerus. Karena proses ini berulang, urutan generasi yang berurutan berevolusi dan kebugaran rata-rata kromosom cenderung meningkat sampai beberapa kriteria penghentian tercapai. Dengan cara ini, *Genetic Algorithm* "berevolusi" solusi terbaik untuk masalah yang diberikan [7].

2.4 Unity

Unity (umumnya dikenal sebagai Unity3D) adalah mesin permainan dan lingkungan pengembangan terintegrasi (IDE) untuk membuat media interaktif, khususnya permainan video. Seperti yang ditulis oleh CEO David Helgason, *Unity* "adalah sebuah *toolset* yang digunakan untuk membuat permainan, dan itu adalah teknologi yang mengeksekusi grafik, audio, fisika,

interaksi, [dan] jaringan.” *Unity* terkenal dengan kemampuan prototipenya yang cepat. dan sejumlah besar target publikasi [4]. *Unity* dikembangkan oleh *Unity Technologies* di Denmark. Kesatuan mengintegrasikan perenderan khusus mesin dengan mesin fisika nVidia PhysX dan Mono, Penerapan *open source* dari *Microsoft* Perpustakaan .NET. Manfaat menggunakan *Unity* sangat banyak bila dibandingkan dengan mesin *Unity* hadir dengan lengkap dokumentasi dengan contoh untuk seluruh API-nya.

Ini adalah manfaat terbesar dari *Unity* dan mengarah ke peningkatan produktivitas bila dibandingkan dengan mesin lain seperti *Unreal* atau *Source* yang hanya menyediakan dokumentasi parsial untuk pelanggan yang tidak membayar (pengembang *mod*). Ada yang aktif *online* komunitas pengembang yang sering dapat memberikan bantuan untuk pengguna baru. Para pengembang *Unity Technologies* juga sangat ingin menambahkan fitur ke mesin di pengguna permintaan, yang tidak akan pernah terjadi jika menggunakan nama besar mesin seperti *Unreal*. Bahkan beberapa fitur ada di API Kesatuan adalah hasil dari permintaan dari pengembang SARGE [2].

2.5 Vector Image

Tidak seperti gambar JPEG, GIF, dan BMP, grafik vektor tidak terdiri dari kisi-kisi piksel. Sebagai gantinya, grafik vektor terdiri dari lintasan, yang ditentukan oleh titik awal dan akhir, bersama dengan titik, kurva, dan sudut lainnya di sepanjang jalan. Jalur bisa berupa garis, bujur sangkar, segitiga, atau bentuk melengkung. Jalur ini dapat digunakan untuk membuat gambar sederhana atau diagram kompleks. *Path* bahkan digunakan untuk mendefinisikan karakter tipografi tertentu. Karena gambar berbasis vektor tidak terdiri dari jumlah titik tertentu, gambar tersebut dapat diskalakan ke ukuran yang lebih besar dan tidak kehilangan kualitas gambar apa pun. Jika Anda meledakkan grafik *raster*, itu akan terlihat kuning, atau "*pixelated*." Saat Anda meledakkan grafik vektor, tepi setiap objek dalam grafik tetap halus dan bersih. Ini membuat grafik vektor ideal untuk logo, yang bisa cukup kecil untuk muncul di kartu bisnis, tetapi juga dapat ditingkatkan untuk mengisi papan iklan. Jenis grafik vektor yang umum termasuk *file* Adobe Illustrator, Macromedia Freehand, dan EPS. Banyak animasi Flash juga menggunakan grafik vektor, karena skalanya lebih baik dan biasanya memakan waktu lebih sedikit daripada gambar bitmap [1].

3. DESAIN SISTEM

3.1 Desain Program

Permainan akan dimulai setelah pemain memilih mode AI sebelum bermain. Kemudian sistem melakukan inisialisasi semua aset yang diperlukan dalam permainan yang dimulai dari membagikan angka dan simbol kartu kepada masing-masing pemain dan menentukan *combo-combo* yang dapat dipakai selama permainan. Pemain yang memegang tiga wajik akan memulai permainan terlebih dahulu. Apabila salah satu musuh memegang kartu tiga wajik maka pemain dapat menekan tombol "3 Wajik" untuk memulai permainan. Tetapi apabila pemain yang memegang kartu tiga wajik maka pemain dapat menekan tombol "Out" untuk mengeluarkan *combo* kartu tiga wajik yang diinginkan. *Combo* yang dikeluarkan dapat bervariasi tergantung dari keputusan masing-masing pemain mencari *combo* kartu balasan yang lebih tinggi dibanding *combo* kartu sekarang. Apabila *combo* kartu tiga wajik sudah dikeluarkan maka pemain sesudahnya yang searah putaran jarum jam dapat mengeluarkan *combo* balasan bila

memiliki *combo* yang lebih besar dibanding *combo* kartu sekarang. *Player* dapat menekan tombol "Next Turn" untuk mengetahui respon AI dari *combo* kartu yang sedang dikeluarkan. Bila salah satu pemain tidak dapat memberikan kartu balasan maka akan melakukan *pass*. *Pass* pada musuh akan ditandai dengan musuh tidak mengeluarkan kartu apa-apa pada gilirannya. Bila *player* tidak dapat atau mau mengeluarkan *combo* kartu balasan maka dapat menekan tombol "Pass". Bila 3 pemain telah melakukan *pass* secara berurutan maka pemain berikutnya dapat mengeluarkan *combo* kartu yang baru untuk melanjutkan permainan. Apabila salah satu pemain berhasil menghabiskan kartunya terlebih dahulu maka akan memunculkan tampilan *WinScreen* kepada pemain. Pemain dapat mengulangi permainan dengan memencet tombol X setelah tampilan *WinScreen* muncul.

3.2 Artificial Intelligence

Artificial Intelligence yang digunakan ada 2 macam, yaitu algoritma biasa dan *Alternative Algorithm*. Kedua algoritma ini dipakai dalam berbagai perintah menentukan *combo* kartu yang akan dikeluarkan dari kartu musuh sebelumnya dalam berbagai kondisi seperti mencari kartu *combo* yang mengandung 3♦ untuk memulai permainan dengan nama *tigawajik*, menentukan *combo* kartu balasan dari *combo* kartu sebelumnya dengan nama *aiPlay*, dan menentukan *combo* kartu baru yang dikeluarkan apabila pemain melakukan 3 kali *pass* secara berurutan dengan nama *startCombo*. Karena tujuan dari penelitian ini adalah mengukur tingkat kepuasan pemain antara kedua algoritma tersebut, maka faktor penentu pembuatan keputusan dari berbagai kondisi yang telah dijabarkan sebelumnya juga sama. Adapun faktor penentu tersebut meliputi tipe *combo* yang dikeluarkan dan berapa banyak *combo* yang dapat dikeluarkan.

3.2.1 Algoritma Biasa

Untuk algoritma biasa, pada perintah *tigawajik* musuh mencari dari *list combo* kartu mereka yang mengandung kartu 3♦ dan memilih angka acak untuk mengambil *combo* dengan indeks angka acak untuk dikeluarkan.

Selanjutnya pada perintah *aiPlay* mekanismenya hampir mirip dengan perintah *tigawajik* hanya perbedaannya adalah *combo* kartu sebelumnya yang menjadi pembanding awal. Bila pada perintah *tigawajik* mencari *combo* kartu yang mengandung kartu 3♦ maka pada perintah *aiPlay* mencari *combo* kartu pemain yang lebih besar dari *combo* kartu sebelumnya. Bila ada maka pemain akan memilih *combo* kartu dengan nilai terkecil yang lebih besar dari *combo* kartu sebelumnya. Bila tidak maka musuh akan melakukan *pass* dan berlanjut ke pemain selanjutnya.

Terakhir pada perintah *startCombo* mekanismenya juga hampir mirip dengan fungsi *tigawajik* dan *aiPlay* tetapi pembedanya adalah tidak ada acuan *combo* yang menjadi pembanding awal. Dengan kata lain musuh bisa dengan bebas mau mengeluarkan *combo* apa saja yang masih tersisa dalam *list combo*-nya tanpa terikat oleh suatu acuan awal. Musuh akan memilih angka acak untuk mengambil *combo* dengan indeks angka acak untuk dikeluarkan.

3.2.2 Alternative Algorithm

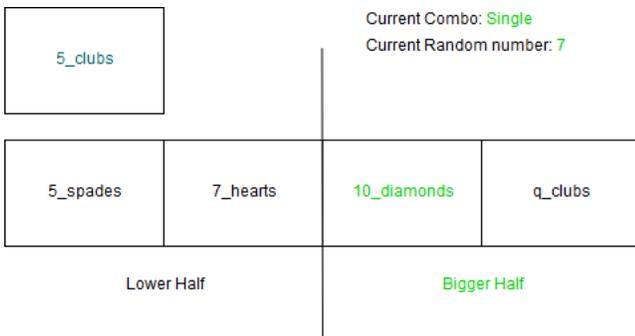
Langkah algoritma genetika yang dipakai pada game ini terdiri dari randomisasi isi kromosom, perhitungan *fitness* masing-masing kromosom dalam populasi, *selection*, *crossover*, *mutation*, perhitungan *fitness* baru, dan *elitism*. Untuk *Alternative Algorithm*, pada perintah *tigawajik* hampir mirip dengan algoritma biasa pada proses seleksi *combo* yang memiliki kartu

3♠. Yang membedakan dengan algoritma biasa adalah proses penentuan *combo* kartu yang akan dikeluarkan dimana setiap *combo* yang mengandung kartu 3♠ akan dimasukkan kedalam *Alternative Algorithm* yang menghasilkan *combo* kartu terbaik yang memiliki jumlah kartu terbanyak. Seperti pada Gambar 1, setelah dilakukan perhitungan didalam algoritma maka terpilih *combo straight* yang diberi warna biru pada gambar.

3_diamonds	3_diamonds 3_spades	3_diamonds 4_hearts 5_clubs 6_diamonds 7_spades	3_diamonds 3_hearts 3_spades 7_diamonds 7_spades
Single	Pair	Straight	Fullhouse

Gambar 1. Desain kromosom *tigawajik*

Selanjutnya pada perintah *aiPlay*, cara kerjanya hampir mirip dengan algoritma biasa pada proses seleksi *combo* yang lebih besar dari *combo* kartu sebelumnya. Yang membedakan dengan algoritma biasa adalah proses penentuan *combo* kartu yang dikeluarkan yang lebih bersifat acak. Awalnya dengan mengacak angka antara 1 hingga 10 untuk menentukan tipe balasan yang akan digunakan oleh musuh dan membelah *list combo* menjadi 2 bagian berdasarkan jumlah *combo* yang mungkin dikeluarkan. Bila nilai angka acak antara 1-5 maka musuh akan menggunakan bagian bawah *list combo* dimana berisikan kartu-kartu yang tidak seberapa besar jauh dibanding *combo* kartu sebelumnya untuk dimasukkan dalam perhitungan, tetapi bila nilai angka acak antara 6-10 maka musuh akan menggunakan bagian atas *list combo* dimana berisikan kartu-kartu yang besar jauh dibanding *combo* kartu sebelumnya untuk dimasukkan dalam perhitungan. Seperti pada Gambar 2, bila *combo* kartu yang telah dimainkan sebelumnya adalah 5♣ dan *combo* kartu yang dapat dikeluarkan oleh musuh sekarang adalah seperti tertera pada Gambar 2 maka musuh akan mengeluarkan angka acak yang kebetulan nilainya adalah 7 sehingga musuh akan memilih *combo* kartu yang nilainya jauh relatif besar dari kartu 5♣ (masuk pada bagian *bigger half*). Setelah muncul hasil perhitungan dalam *Alternative Algorithm* maka musuh akan mengeluarkan *combo* kartu 10♠



Gambar 2. Desain kromosom *aiPlay*

Terakhir pada perintah *startCombo* cara kerja hampir mirip dengan algoritma biasa tetapi dengan pembedanya adalah penentuan *combo* kartu yang akan dipilih. Apabila pada algoritma biasa akan memilih *combo* kartu acak untuk dikeluarkan, pada *Alternative Algorithm* akan memilih *combo* kartu dengan jumlah kartu besar agar musuh dapat menghabiskan kartunya terlebih dahulu. Bila *list combo* musuh saat gilirannya tertera seperti Gambar 3, maka semua kemungkinan *combo* kartu akan

dimasukan kedalam perhitungan algoritma yang pada akhirnya dipilih *combo* kartu *shiki* untuk dikeluarkan.

a_diamonds	5_clubs 5_hearts	a_diamonds a_hearts a_spades 5_clubs 5_hearts	9_diamonds 9_clubs 9_hearts 9_spades j_clubs
Single	Pair	Fullhouse	Shiki	

Gambar 3. Desain kromosom *startCombo*

Rumus *fitness function* yang digunakan untuk semua perhitungan dalam perintah *tigawajik*, *aiPlay*, dan *startCombo* menambahkan nilai *score* dengan jumlah kartu *combo* yang memenuhi kriteria dari seleksi kromosom awal seperti pada Rumus 1.

$$score = score + combo.length \quad (1)$$

4. PENGUJIAN SISTEM

4.1 Penerapan Desain Interface

Gambar 4 menunjukkan tampilan saat mulai permainan akan seperti desain awal yaitu terdapat 4 tombol yang terdiri dari “3 Wajik”, “Out”, “Pass”, dan “Next turn” dan terdapat juga 13 buah kartu untuk masing-masing pemain dan 5 kartu ditengah-tengah pemain untuk menunjukkan *combo* apa yang sedang dimainkan saat ini. Hanya kartu *player* yang menampilkan gambar depan kartu dan kartu musuh menampilkan gambar belakang kartu karena pada permainan sesungguhnya juga berlaku hal yang sama. Tombol “3 Wajik” digunakan untuk memulai permainan apabila pemain tidak memegang kartu 3 Wajik. Tombol “Out” digunakan untuk mengeluarkan *combo* kartu yang telah dipilih oleh *player*. Tombol “Pass” digunakan untuk melewati giliran *player* apabila *player* tidak memiliki *combo* balasan atau *player* memilih untuk tidak mengeluarkan kartu. Tombol “Next Turn” digunakan untuk memulai giliran musuh selanjutnya. Apabila musuh melakukan *pass* maka musuh tidak akan mengeluarkan kartu. Terakhir terdapat tombol “Exit Game” untuk kembali ke menu utama. Warna latar permainan diberi warna hijau tua agar lebih nyaman di mata dan *player* dapat fokus ke permainan.



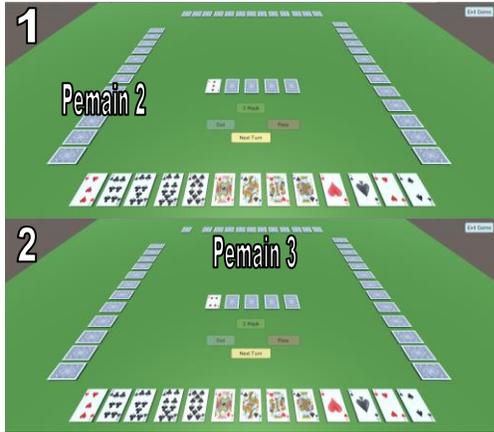
Gambar 4. Tampilan mulai permainan

4.2 Pengujian AI Algoritma Biasa

Permainan akan dimulai oleh pemain yang memegang kartu tiga wajik. Apabila pemain yang memegang kartu tiga wajik adalah musuh maka musuh akan mencari *combo* acak untuk mengeluarkan kartu tiga wajik. Musuh selanjutnya akan membalas dengan kartu terkecil yang lebih besar dari kartu musuh sebelumnya.

Gambar 5 menunjukkan saat pemain ke-2 sebagai yang memegang kartu tiga wajik mengeluarkan *combo* kartu “single” tiga wajik seperti pada bagian nomor (1), kemudian pemain ke-3 membalas dengan kartu terkecil yang lebih besar dari tiga wajik

yang dimiliki. Dalam kasus ini pemain ke-3 mengeluarkan kartu “single” 4 wajik.



Gambar 5. Respon AI Algoritma Biasa

4.3 Pengujian AI Alternative Algorithm

Permainan akan dimulai oleh pemain yang memegang kartu tiga wajik. Apabila pemain yang memegang kartu tiga wajik adalah musuh maka musuh akan mencari *combo* acak dengan *Alternative Algorithm* untuk mengeluarkan kartu tiga wajik. Musuh selanjutnya akan membalas dengan *combo* kartu tertentu yang sudah didapatkan dari perhitungan *Alternative Algorithm*. Seperti pada Gambar 6, saat pemain ke-2 telah memilih *combo* tiga wajik adalah “single” tiga wajik, maka pemain selanjutnya akan membalas dengan kartu yang lebih besar tetapi bukan hanya dekat tetapi bisa saja lebih jauh bedanya. Dalam kasus diatas pemain ke-3 mengeluarkan hasil “single” 2 waru yang merupakan hasil dari generasi terbaik dari *Alternative Algorithm* tersebut. Maka lebih terlihat bahwa musuh dengan *Alternative Algorithm* dapat mengeluarkan kartu balasan yang lebih bervariasi dibanding tanpa *Alternative Algorithm*.



Gambar 6. Respon AI Alternative Algorithm

4.4 Kuesioner Kepuasan Pemain

Kuesioner telah diberikan kepada 28 mahasiswa Universitas Kristen Petra jurusan Teknik Informatika lintas angkatan yang mengerti tentang permainan capsa dan bersedia untuk mencoba dan mengisi kuesioner kepuasan setelah bermain. Setelah didata maka dihasilkan data seperti pada Tabel 1. Jumlah jawaban

terbanyak diberi warna biru muda agar mempermudah pengambilan kesimpulan dari tabel.

Tabel 1. Tabel hasil kuesioner kepuasan pemain

No	Pertanyaan	Opsi Jawaban + Jumlah									
		2014 (1)	2015 (16)	2016 (4)	2017 (4)	2018 (3)					
1	Angkatan responden										
2	Pemain menang berapa kali melawan AI biasa?	1 (0)	2 (0)	3 (2)	4 (4)	5 (6)	6 (5)	7 (3)	8 (2)	9 (3)	10 (3)
3	Pemain menang berapa kali melawan AI AA?	1 (1)	2 (3)	3 (7)	4 (2)	5 (4)	6 (3)	7 (3)	8 (3)	9 (2)	10 (0)
4	Respon pemain terhadap kartu balasan AI biasa?	Sangat tidak puas (0)	Tidak puas (3)	Biasa (14)	Puas (9)	Sangat puas (2)					
5	Respon pemain terhadap kartu balasan AI AA?	Sangat tidak puas (0)	Tidak puas (1)	Biasa (2)	Puas (18)	Sangat puas (7)					
6	Tingkat Kepuasan pemain setelah mencoba permainan?	Sangat tidak puas (0)	Tidak puas (1)	Biasa (4)	Puas (18)	Sangat puas (5)					

5. KESIMPULAN

- Permainan yang dibuat berhasil menerapkan *Alternative Algorithm* pada pemilihan *combo* kartu yang akan dikeluarkan. Definisi berhasil adalah membuat *decision making* AI menjadi lebih bervariasi dibandingkan algoritma AI biasa. Dibuktikan dengan perbandingan jumlah kemenangan 28 responden saat mencoba permainan dengan *Alternative Algorithm* yang lebih sedikit dibandingkan tanpa *Alternative Algorithm*.
- Permainan yang dibuat berhasil memberikan rasa puas kepada pemain yang memainkannya. Definisi puas adalah lebih banyaknya respon positif dari permainan dengan *Alternative Algorithm* dibandingkan tanpa *Alternative Algorithm*. Dibuktikan dari 28 responden yang mencoba dan mengisi kuesioner yang ada di bab sebelumnya.
- Kendala yang dihadapi selama penerapan adalah menentukan fungsi seleksi yang dapat menghasilkan generasi yang lebih baik dari *combo* kartu sebelumnya.

6. DAFTAR REFERENSI

- [1] Christensson, P. 2006. *Vector graphic definition*. Retrieved 2019, Apr 3, from <https://techterms.com>
- [2] Craighead, J., Burke, J., & Murphy, R. 2008. *Using the unity game engine to develop sarge: a case study*. In *Proceedings of the 2008 Simulation Workshop at the International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS 2008)*.
- [3] Fahrudin, B. 2016. *Penerapan algoritma Backtracking pada Permainan capsa banting*. Indonesia: JURIKOM
- [4] Haas, J. K. 2014. *A history of the unity game engine*. USA: Worcester Polytechnic Institute

- [5] Janssen, Dale and Cory Janssen. 2018. *What is a Genetic Algorithm?* . Retrieved 2018, November 25 from <https://www.techopedia.com/definition/17137/genetic-algorithm>
- [6] Kumar, C. 2018. *Artificial intelligence: definition, types, examples, technologies*. Retrieved 2018, December 5, from <https://medium.com/@chethankumargn/artificial-intelligence-definition-types-examples-technologies-962ea75c7b9b>
- [7] McCall, J. 2005. *Genetic Algorithms for modelling and optimisation*. *Journal of Computational and Applied Mathematics*, 184(1), 205-222
- [8] Millington, I, 2009, *Artificial intelligence for games*, Burlington, Morgan Kaufmann
- [9] Natalius, dkk. (2015). *Perancangan dan pembuatan kecerdasan buatan dengan metode Alpha Beta Pruning pada aplikasi permainan kartu capsa*. Indonesia: Teknik
- [10] Pangkatodi, E. 2016. *Implementasi Rule Base System dan Fuzzy Logic artificial intelligence pada game kartu capsa*. Indonesia: Universitas Kristen Petra
- [11] Russel, Stuart and Peter Norvig. 2010. *Artificial intelligence a modern approach*. Malaysia: Pearson Education
- [12] Santoso, S. 2013. *Aplikasi teori Kombinatorial dalam permainan kartu capsa (big two)*. Retrieved 2018, Nov 25, from https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwihi4mUkDeAhUVbisKHcGZBssQFjAAegQICRAC&url=http%3A%2F%2Fformatika.stei.itb.ac.id%2F~rinaldi.munir%2FMakalah%2F2013-2014%2FMakalah2013%2FMakalahIF2120-2013-045.pdf&usg=AOvVaw1817X77QvUe5hGfoZ_yy8D
- [13] Surya, R. 2018. *Apa itu artificial intelligence (ai)? beserta sejarah, dan contoh-contoh ai*. Retrieved 2019, April 3 from <https://www.indoworx.com/apa-itu-ai/>