

OPTIMALISASI AKSI *NON PLAYER CHARACTER* PADA *GAME KARTU REMI* MENGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA

Wage Rizal Solichin^{*}, Esmeralda Contesa Djamal, Rezki Yuniarti
Jurusan Informatika, Fakultas MIPA, Universitas Jenderal Achmad Yani
Jl. Terusan Sudirman, Cimahi 40513.
^{*}Email: wgerizal@gmail.com

Abstrak

Game Kartu Remi (Rummy Card Game) merupakan game yang dimainkan menggunakan 52 kartu yang terbagi atas kartu spade, heart, diamond, dan club. Jumlah penawaran yang dimainkan dalam game ini dengan target skor. Skor tiap kartu ditandai dengan jenisnya, dengan urutan tertinggi As, King, Queen, Jack, angka 10 – angka 2. Game dijalankan dengan langkah yang menghasilkan skor kartu tertinggi untuk menghasilkan kemenangan dengan kombinasi sebanyak dua kombinasi dan kartu dengan nilai tertinggi. Game dimainkan oleh 2 sampai 4 pemain dengan komputer sebagai salah satu pemain, yang disebut *Non Player Character (NPC)*. Jumlah langkah ditentukan dengan habisnya kartu setiap kali putaran. Algoritma Genetika merupakan komputasi yang meniru evolusi di alam yang solusinya direpresentasikan dalam bentuk kromosom. Setiap langkah yang dilakukan dipilih berdasarkan kemungkinan kartu yang tersisa, yang dinyatakan dalam untaian kromosom yang terdiri dari gen-gen. Isi gen diambil dari daftar semua kemungkinan kartu, yaitu 52 jenis dengan atribut skor masing-masing. Langkah yang diambil berdasarkan solusi yang sesuai kriteria, melalui pertukaran silang dan pertukaran mutasi hingga memenuhi kriteria yang dinyatakan dalam fungsi kecocokan, sehingga kartu yang dimiliki NPC memiliki score yang optimal.

Kata kunci: Algoritma Genetika, Kartu Remi, NPC

1. PENDAHULUAN

Game Kartu Remi (Rummy Card Game) merupakan game yang dimainkan oleh berbagai kalangan, game ini menggunakan 52 kartu yang terdiri dari empat jenis kartu yaitu spade, heart, diamond, dan club. Jumlah penawaran yang dimainkan dengan target skor, yang perlu disepakati sebelum game dimulai. Game kartu remi melibatkan 2 sampai 4 pemain, pada awal game pemain diberikan tujuh kartu yang sudah diacak sebelumnya, pemain pertama mengambil satu kartu pada kumpulan kartu (*Deck Card*) dan membuang satu kartu di tangan ke papan game, pemain ke 2,3 dan 4 dapat mengambil satu kartu dari kumpulan kartu secara beraturan ataupun dari papan game, pengambilan kartu dari papan game memiliki syarat harus memiliki paling sedikit tiga kartu seri satu jenis. Setiap pemain memiliki nilai point yang didapat dari pengumpulan kartu ber-seri atau tiga sampai kartu dengan angka yang sama. Kemenangan pada game ini yaitu salah satu pemain menyisakan satu kartu di tangan yang tidak dijadikan kartu yang berpola seri atau angka sama, kemenangan juga dapat diperoleh pada salah satu pemain yang memiliki nilai point paling besar.

Algoritma Genetika merupakan komputasi untuk mencari kombinasi yang memenuhi kriteria tanpa harus mencoba semua kemungkinan langkah yang dapat dilakukan. Beberapa penelitian penggunaan Algoritma Genetika, di antaranya untuk menunjukkan kromosom yang dibentuk telah tepat karena individu yang muncul pada setiap evolusi memiliki nilai yang semakin membaik (Djamal dan Kasyidi., 2014), menghemat waktu produksi sebanyak 5 sampai 15% dengan rencana yang menggunakan Algoritma Genetika (Anastasia, 2011), nilai fitness 0, jika parameter genetika terhadap populasi besar. Parameter generasi yang semakin sedikit semakin cenderung menghasilkan hasil jadwal perkuliahan yang masih terdapat mata kuliah yang bentrok (Pardede & Hermana, 2014), dan meminimalkan waktu pencarian solusi menggunakan Algoritma Genetik sebagai fungsi pruning, dengan waktu awal 2.85 detik menjadi 0.66 detik (Saputro dan Handoyo., 2015).

Pencarian solusi dalam menentukan aksi atau langkah yang dilakukan oleh NPC pada *Game Kartu Remi* merupakan salah satu bidang algoritma pencarian yaitu pencarian rute. Optimalnya aksi yang dilakukan NPC memiliki kriteria yang dipertimbangkan yaitu waktu pencarian kombinasi kartu dan nilai dari kombinasi kartu yang digunakan.

Adapun tujuan pemilihan Algoritma Genetika dalam penelitian yaitu diharapkan dapat menghasilkan sebuah strategi yang optimal untuk menjalani game yang sederhana seperti pada penelitian konsep Tic-Tac-Toe menggunakan Algoritma Genetika dengan jumlah populasi yaitu 100 (Papatungan, 2006), mengurangi pencarian jumlah pelanggaran sebanyak 87%, mengurangi waktu pencarian solusi sebanyak 93% dan mengurangi rata-rata banyaknya solusi yang dibuat sebanyak 41% (Elyasaf, 2011).

2. METODOLOGI

Game kartu remi dengan aksi yang ditentukan menggunakan Algoritma Genetika memiliki kriteria yang dipertimbangkan, yaitu :

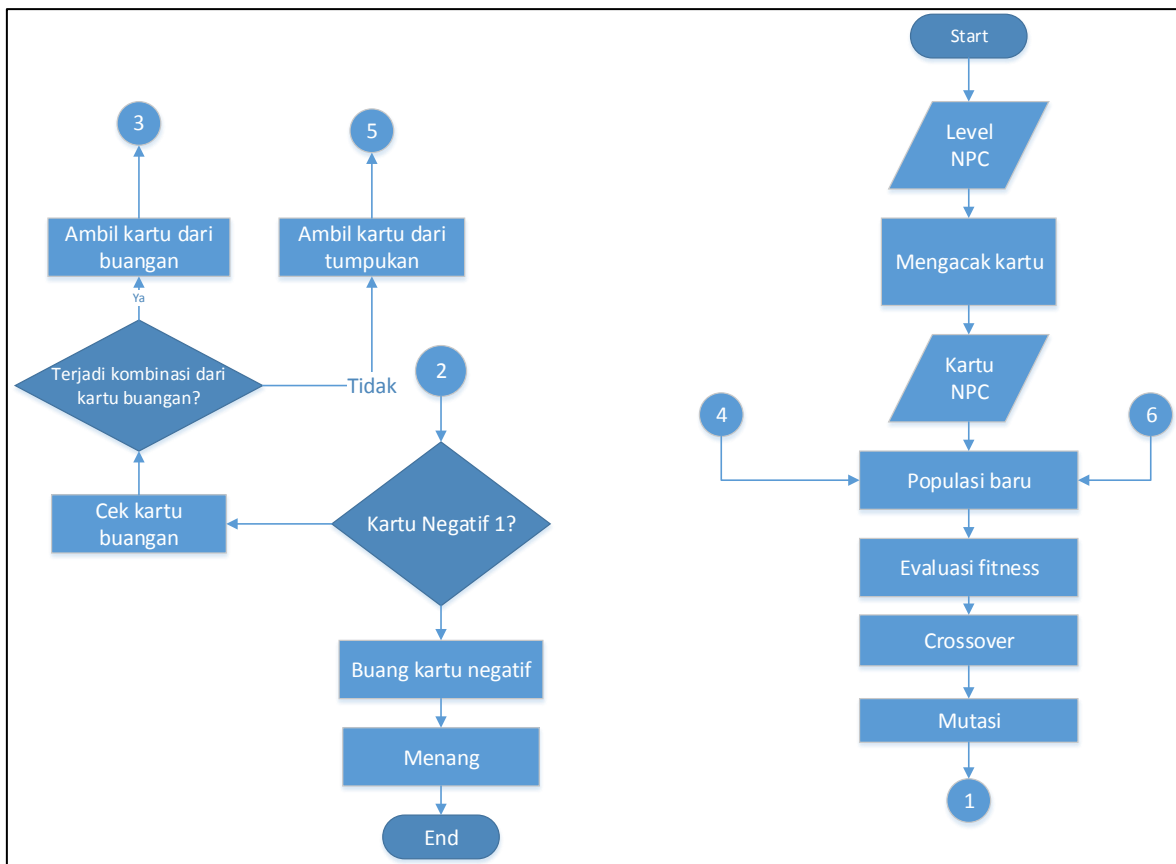
1. Aturan *Game* Kartu Remi

Game Kartu Remi memiliki aturan kombinasi kartu yang dimiliki NPC dan pemain, aturan kartu berkelompok merupakan kartu yang terbentuk menggunakan paling sedikit 3 kartu dengan kartu memiliki definisi angka yang sama dan definisi gambar yang berbeda, kartu berkelompok memiliki contoh ♠8♠8♦8, sedangkan kartu berurut menggunakan kartu paling sedikit 3 kartu dengan kartu memiliki definisi angka yang berurut dan definisi gambar yang sama dengan contoh seperti ♠6♣7♣8♠9♠10.

2. Tingkat Kesulitan *Non Player Character*

Adapun tingkat kesulitan *Non Player Character* (NPC) pada penelitian ini, terdiri dari *easy*, *medium*, dan *hard*. Setiap tingkat kesulitan memiliki *score* minimum yang harus dicapai oleh NPC, *easy* memiliki *score* minimum -35, *medium* memiliki *score* minimum -20, dan *hard* memiliki *score* minimum 0.

Adapun tahapan dari optimalisasi aksi NPC menggunakan Algoritma Genetika yang diperlihatkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Optimalisasi aksi NPC pada Game Kartu Remi

2.1.1 Algoritma Genetika

Algoritma Genetika adalah algoritma pencarian yang bertujuan untuk mencari solusi dari permasalahan yang ada dengan kriteria yang sudah dipertimbangkan sebelumnya. Metode ini meniru evolusi alam, yaitu untuk menemukan susunan gen yang terbaik dalam tubuh makhluk hidup. Dasar dari Algoritma Genetika adalah dasar teori Darwin, yang menjelaskan bagaimana makhluk hidup tercipta dengan berbagai macam spesies.

2.1.1 Populasi Awal

Algoritma Genetika bermula dari pencarian individu-individu, yang kombinasi isi gennya dalam kromosom dipilih secara acak dari daftar yang telah dibuat. Kumpulan individu-individu yang disebut populasi awal. Dalam pembangkitan populasi awal perlu diperhatikan jenis representasi solusi terhadap daftar isi gen. Apabila seluruh daftar isi gen harus terpilih seluruhnya seperti pada penjadwalan kuliah (Pardede & Hermana, 2014), atau penjadwalan program kerja Ormawa (Servitia & Djamal, 2015), maka daftar yang sudah muncul dalam gen, tidak diikutsertakan dalam pengacakan isi gen berikutnya. Namun, jika jenis representasi solusi tidak membatasi harus meliputi seluruh daftar dan unik, seperti pada penjadwalan SDM dalam proyek (Djamil dan Kasyidi., 2014), pengacakan tiap gen selalu sama.

Representasi solusi dalam populasi, dapat dinyatakan dalam biner, kontinu, dan diskrit. Untuk Jenis Algoritma Genetika terakhir, seringkali daftar isi gen dikodekan yang mewakili atribut, agar dapat dievaluasi dengan fungsi kecocokan, seperti pada penjadwalan kuliah (Pardede & Hermana, 2014), permainan FreeCell (Elyasaf, 2011), dan penjadwalan Ormawa (Servitia & Djamal, 2015). Sedangkan jenis gen biner diterapkan pada permainan Puzzle Sudoku (Aftriyudi & Akbar, 2008). Salah satu representasi kromosom diperlihatkan pada Gambar 2.2. Jumlah kromosom erat kaitannya dengan jumlah solusi.

Pembangkitan populasi awal yaitu menggunakan beberapa kromosom yang dibentuk, pembentukan setiap kromosom merupakan satu set kartu dengan susunan kartu yang acak. Pada penelitian ini populasi awal yang dibangkitkan yaitu empat kromosom dengan panjang masing masing kromosom yaitu 8 gen atau sama dengan banyaknya kartu yang dimiliki oleh NPC. Empat kromosom yang diambil merupakan pengambilan dari maksimal kemungkinan kombinasi yang terbentuk pada set kartu. Pembangkitan populasi awal terdapat pada Gambar 2.

	Kromosom							
1	J♣	A♣	10♣	9♣	8♣	2♥	3♥	4♥
2	A♣	10♣	3♥	4♥	9♣	8♣	2♥	J♣
3	10♣	3♥	4♥	8♣	2♥	A♣	J♣	9♣
4	2♥	3♥	4♥	8♣	9♣	A♣	J♣	10♣

Gambar 2. Populasi awal kartu NPC

2.1.2 Fungsi Kecocokan

Fungsi kecocokan merupakan fungsi matematika yang digunakan untuk mencari nilai dari tingkat kesesuaian individu atau solusi dengan kriteria yang dituju. Fungsi kecocokan didapat dari aturan permainan (J. M. Font & Togelius, 2013) menjumlahkan semua nilai pembanding dengan

setiap kombinasi kartu yang ada dan jumlah dari daftar isi gen yaitu berupa kemungkinan kartu yang muncul dalam Game.

Cara yang paling sederhana untuk melakukan persilangan adalah persilangan pada satu titik potong di antara dua individu atau kromosom seperti pada Gambar 2.3. (Yulianti, Djamal, & Komarudin, 2013). Terdapat bermacam-macam teknik *crossover* yang dapat digunakan dalam GA seperti metode pindah silang *Partial Mapped Crossover (PMX)* (Azmi, Jamaran, Arkeman, & Mangunwidjaja, 2012), *crossover* menggunakan persilangan satu titik, dua titik, dan tiga titik (Romauli, 2014), dan *Order Crossover (OX)* (Afandi, ER, & Mahananto, 2009).

Fungsi kecocokan dibangun dari kriteria aksi NPC dalam memainkan Game Kartu Remi, kriteria tersebut merupakan salah satu aturan dari Game Kartu Remi yang sudah dibuat di dalam pra proses pembuatan daftar jenis kartu yaitu nilai kartu akan bernilai negatif ketika kartu tidak memiliki pasangan atau kombinasi.

Fungsi kecocokan yang digunakan untuk memperoleh nilai optimal dalam satu set kartu yang dimiliki NPC, yaitu:

$$fitness = \sum_{i=1}^{n=8} f(x) \tag{1}$$

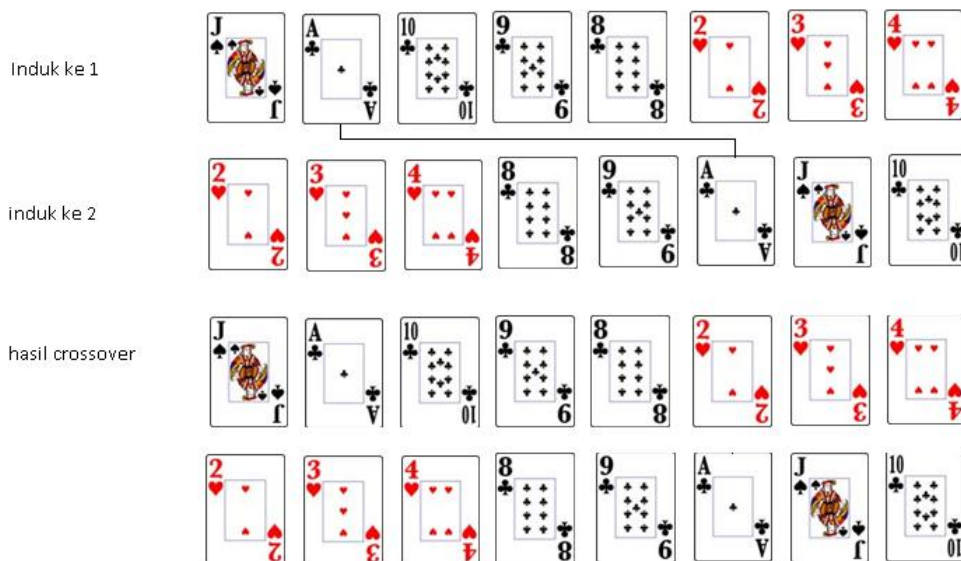
Fungsi *fitness* menyatakan total nilai yang dimiliki satu set kartu, *i* menyatakan jumlah gen yang dievaluasi, yaitu sebanyak $n = 8$.

$$f(x) = \begin{cases} \text{Positif, jika kartu memiliki nilai yang sama} \\ \text{Negatif, jika kartu memiliki nilai yang berbeda} \end{cases} \tag{2}$$

Fungsi $f(x)$ merepresentasikan nilai kartu akan bernilai negatif ketika tidak memiliki kombinasi kartu ataupun sebaliknya.

2.1.3 Crossover

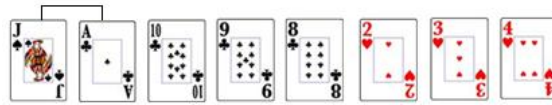
Crossover atau persilangan merupakan tahapan memindahkan isi gen dengan memindahkan jenis kartu yang terdapat pada induk pertama dengan gambar yang sama, gambar yang sama akan memperoleh kemungkinan yang lebih besar untuk mendapatkan kombinasi kartu. Setelah itu kartu akan diurutkan kembali untuk menemukan kartu yang memiliki nilai negatif, proses persilangan dari sepasang induk akan menghasilkan dua anak yang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. *Crossover* kartu NPC

2.1.4 Mutasi

Mutasi digunakan untuk menukar index terbesar pertama dengan index terbesar kedua. Ini digunakan untuk mencari kemungkinan dari kombinasi kartu NPC. Adapun proses mutasi yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Mutasi kartu NPC

2.1.5 Penghentian Generasi

Siklus Algoritma Genetika pada penelitian ini akan berhenti ketika memenuhi syarat, yaitu ketika solusi atau satu set kombinasi kartu telah terbentuk.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian terhadap Optimalisasi Aksi NPC dilakukan dengan memberikan hipotesa *score* dan banyak iterasi yang digunakan untuk mencari solusi optimal, solusi optimal didefinisikan sebagai *score* yang diberikan. Adapun hasil pengujian yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian

Jumlah Generasi	Score Optimal	Generasi temuan solusi pada pengujian ke				
		1	2	3	4	5
100	0	-	-	-	-	-
100	-20	3	-	-	-	5
100	-35	3	4	1	5	2
200	0	-	-	-	-	1
200	-20	1	43	-	-	3
200	-35	1	1	3	-	5
300	0	-	-	-	-	2
300	20	1	5	-	2	2
300	-35	1	1	1	1	1

Pada Tabel 1 terdapat jumlah generasi maksimal yang digunakan untuk mengetahui kemunculan solusi pada pengujian dan juga *score* optimal yang digunakan sebagai perbedaan dari tingkat kesulitan pada Game Kartu Remi, pencarian solusi akan berhenti ketika mencapai batas maksimal generasi atau ketika *score* yang dimiliki NPC mencapai *score* optimal, *score* optimal didapatkan dari menyusun satu set kartu yang dimiliki NPC sehingga set kartu tersebut memiliki nilai yang memenuhi kriteria.

4. KESIMPULAN

Pada penelitian ini telah menghasilkan Game Kartu Remi dengan NPC yang dapat menentukan aksi berdasarkan *score* optimal atau tingkat kesulitan yang ditentukan.

Game tidak selalu berakhir dengan kondisi pemain memiliki satu set kombinasi kartu. Tidak ada pelanggaran dalam Game Kartu Remi, itu dikarenakan semua kemungkinan dari kombinasi dapat terjadi pada setiap generasi.

Kartu yang dibagikan pada awal permainan sangat berpengaruh terhadap evolusi generasi, itu dikarenakan panjang dari kromosom menentukan banyaknya kombinasi yang dapat terjadi pada setiap generasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, F., ER, M., & Mahananto, F. (2009). Penerapan Algoritma Genetik untuk Masalah Penjadwalan Job Shop Pada Lingkungan Industri Pakaian. *Jurnal Penelitian Sains*, 1-7.
- Aftriyudi, P. A., & Akbar, M. (2008). Penyelesaian Puzzle Sudoku Menggunakan Algoritma Genetik. *Seminar Nasional Sistem dan Teknologi Informasi*. Surabaya.

- Anastasia, W. W. (2011). Penerapan Algoritma Genetika Dalam Optimasi Model dan Simulasi dari Suatu Sistem. *Jurnal Teknik Industri*, 2, 161-167.
- Azmi, N., Jamaran, I., Arkeman, Y., & Mangunwidjaja, D. (2012, juli). Penjadwalan Pesanan Menggunakan Algoritma Genetik Untuk Tipe Produksi Hybrid And Flexible Flowshop Pada Industri Kemasan Karton. *Jurnal Teknik Industri*, ISSN : 1411-6380, Volume 2, No. 2, 176-188.
- Elyasaf, A. H. (2011). Genetic Algorithm-FreeCell: Evolving Solvers for the Game of FreeCell. *The Genetic and Evolutionary Computation Conference*. Dublin.
- J. M. Font, T. M., & Togelius, J. (2013). Towards the automatic generation of card games through grammar-guided genetic programming. *Proceedings of the Conference on the Foundations of Digital Games*.
- Kasyidi, F., & Djamal, E. (2014). Optimalisasi Penempatan Sumber Daya Manusia Berdasarkan Proyek Menggunakan Algoritma Genetika. *Seminar Nasional Iptek Jenderal Achmad Yani*. Cimahi: Seminar Nasional Ipteks Jenderal Achmad Yani.
- Paputungan, I. V. (2006). Konsep Permainan Tic-Tac-Toe Menggunakan Algoritma Genetika. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2006*. Yogyakarta: Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2006.
- Pardede, J., & Hermana, A. N. (2014). Implementasi Algoritma Genetika Pada Sistem Penjadwalan Kuliah. *Konferensi Nasional Sistem Informasi*. Makassar.
- Romauli, S. (2014, April). Pemanfaatan Algoritma Genetika Pada Aplikasi Penempatan Buku Untuk Perpustakaan Sekola. *Pelita Informatika Budi Darma*, VI, Nomor 2, 113-118.
- Saputro, N., & Handoyo, E. D. (2015). Algoritma Genetik Sebagai Fungsi Pruning Algoritma Minimax Pada Permainan Triple Triad Card. *Seminar Nasional Ilmu Komputasi dan Teknik Informatika (SNIKTI) V*. Bandung: SNIKTI V.
- Servitia, B., & Djamal, E. C. (2015). Optimalisasi Program Kerja Organisasi Mahasiswa di Unjani Menggunakan Algoritma Genetika. *Seminar Nasional Iptek Jenderal Achmad Yani*. Cimahi: Seminar Nasional Ipteks Jenderal Achmad Yani 2015.
- Yulianti, E., Djamal, E., & Komarudin, A. (2013). Optimalisasi Penjadwalan Perkuliahan Di Fakultas MIPA Unjani Menggunakan Algoritma Genetik dan Tabu Search. *Seminar Nasional Informatika dan Aplikasinya*, (pp. 154-159). Cimahi.