

# Penerapan Algoritma Greedy pada Permainan Kartu Hearts

Yudha Okky Pratama (13509005)  
Program Studi Teknik Informatika  
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika  
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia  
13509005@std.stei.itb.ac.id

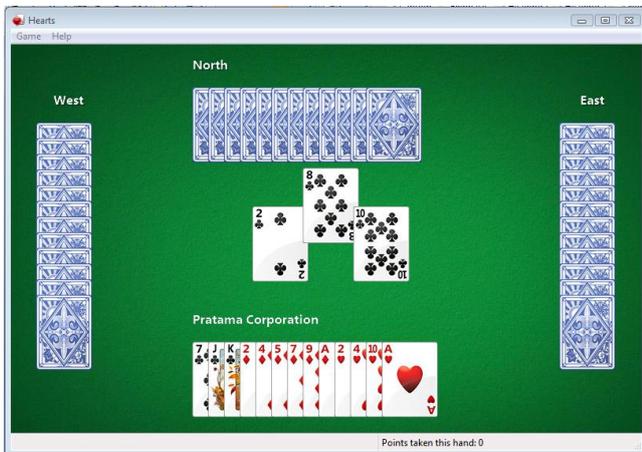
**ABSTRAK** – Makalah ini berisi pembahasan mengenai penerapan algoritma greedy pada salah satu jenis permainan kartu (*card game*), yaitu Hearts. Permainan Hearts merupakan salah satu alternatif permainan yang dapat dimainkan menggunakan kartu remi. Algoritma greedy yang dibahas penerapannya dalam makalah ini merupakan salah satu alternatif yang penulis anggap cukup baik untuk memenangkan permainan, berdasarkan pengalaman penulis dalam memainkan permainan ini. Penulis menggunakan permainan Hearts bawaan dari Sistem Operasi Windows untuk mempraktikkan beberapa alternatif algoritma greedy yang dibahas. Tentu saja selain beberapa alternatif algoritma greedy yang penulis gunakan, masih banyak alternatif algoritma greedy lain yang mungkin saja lebih baik, karena itu kritik dan saran yang membangun mengenai makalah ini sangat penulis harapkan.

**Kata Kunci** : Algoritma Greedy, Hearts, kartu

## I. PENDAHULUAN

### A. Cara Permainan Hearts

Permainan Hearts ini adalah salah satu permainan yang menjadi *default* sistem operasi Windows sejak versi 3.1 yang diluncurkan pada Oktober 1992. Permainan Hearts memiliki sejarah yang panjang sebagai permainan yang populer di Spanyol sejak tahun 1750.



**Gambar 1** : Tampilan permainan Hearts pada Windows Vista

Hearts merupakan permainan kartu yang dimainkan

oleh empat orang. Dalam permainan ini, setiap pemain harus berusaha mendapat poin sekecil mungkin karena pemain dengan poin terkecil pada akhir permainan adalah pemenangnya.

Sebelum mulai bermain, terdapat beberapa prosedur yang harus dilakukan oleh setiap pemain, yaitu:

- Setiap pemain akan mendapatkan tiga belas kartu secara acak.
- Setiap pemain memilih tiga kartu dari set yang dimiliki untuk diberikan kepada pemain lain.
- Untuk ronde pertama, tiga kartu diberikan kepada pemain di sebelah kirinya.
- Pada ronde kedua, tiga kartu diberikan kepada pemain di sebelah kanan.
- Pada ronde ketiga, pemain bertukar tiga kartu dengan pemain di depannya.
- Pada ronde keempat, tidak perlu memberikan tiga kartu.
- Urutan “pertukaran” kartu terus dilakukan sesuai urutan diatas sampai permainan berakhir.
- Ronde baru dimulai ketika setiap pemain telah memberikan tiga kartu kepada pemain lain yang seharusnya menerima.

Setelah selesai melakukan pertukaran kartu, ronde permainan dimulai dengan peraturan sebagai berikut:

- Permainan dimulai dengan dikeluarkannya kartu 2 keriting. Jadi, pemain yang memiliki kartu 2 keriting berhak memulai permainan
- Giliran pemain berputar searah jarum jam. Jika seorang pemain memulai permainan, maka giliran berikutnya jatuh pada pemain yang berada di sebelah kiri pemain sebelumnya.
- Ronde berakhir ketika semua kartu yang dimiliki oleh setia pemain telah habis.
- Dalam setiap akhir giliran, pemain yang mengeluarkan kartu dengan nilai terbesar harus menyimpan keempat kartu tersebut, tetapi tidak boleh digunakan lagi dalam permainan.
- Pemain yang pada giliran sebelumnya mengambil semua kartu berhak memulai giliran baru dengan kartu apapun, kecuali kartu hati. Kartu hati hanya boleh dikeluarkan pertama jika pada giliran sebelumnya telah ada pemain yang mengeluarkan kartu hati.

- Dalam setiap giliran, pemain lain harus mengeluarkan kartu dengan lambang yang sama dengan kartu yang dikeluarkan oleh pemain yang memulai giliran tersebut. Jika seorang pemain tidak memiliki kartu dengan lambang yang sama, maka pemain tersebut berhak mengeluarkan kartu apa saja.
- Pada giliran pertama, jika pemain tidak memiliki kartu dengan lambang keriting, maka pemain boleh mengeluarkan kartu apa saja selain kartu dengan lambang hati dan Queen sekop.
- Penghitungan skor dilakukan tiap akhir ronde.
- Permainan berakhir setelah salah satu pemain mencapai skor minimal 100.

Aturan penghitungan skor pada permainan ini adalah sebagai berikut:

- Untuk setiap kartu hati yang dimiliki, pemain mendapat 1 poin, dan pemain yang mendapat kartu Queen sekop mendapat 13 poin.
- Apabila salah satu pemain berhasil mengumpulkan seluruh kartu dengan lambang hati dan kartu Queen sekop, maka pemain tersebut tidak mendapat poin dan ketiga pemain lain mendapat 26 poin. Strategi ini disebut dengan strategi 'shoot the moon'.

### B. Algoritma Greedy

Algoritma yang diterapkan untuk memainkan permainan Hearts dalam makalah ini adalah algoritma *greedy*. Algoritma *greedy* merupakan salah satu algoritma yang populer untuk memecahkan masalah optimasi, dapat berupa mencari nilai minimum maupun nilai maksimum. Algoritma *greedy* membentuk solusi langkah per langkah. Pada setiap langkah, terdapat banyak pilihan yang perlu dieksplorasi. Algoritma *greedy* berprinsip menentukan pilihan terbaik dalam setiap langkah tanpa melakukan peramalan terhadap langkah-langkah berikutnya dengan harapan apabila dipilih minimum lokal pada setiap langkah akan berakhir dengan optimum global.

Elemen-elemen yang terdapat pada algoritma *greedy* antara lain:

1. Himpunan kandidat, C. Himpunan ini berisi elemen-elemen tiap langkah yang dapat membentuk himpunan solusi.
2. Himpunan solusi, S. Himpunan yang berisi elemen-elemen dari himpunan kandidat yang dipilih sebagai solusi permasalahan.
3. Fungsi seleksi. Fungsi yang digunakan untuk memilih elemen mana pada himpunan kandidat yang merupakan langkah terbaik untuk dimasukkan dalam himpunan solusi.
4. Fungsi kelayakan. Fungsi yang menentukan apakah elemen kandidat yang dipilih pada setiap langkah tidak melanggar kendala yang ditentukan.
5. Fungsi obyektif. Fungsi yang menyatakan tujuan

yang ingin didapatkan pada kasus yang sedang dihadapi.

Dengan kata lain algoritma *greedy* melibatkan pencarian sebuah himpunan bagian, S, dari himpunan kandidat, C; yang dalam hal ini, S harus memenuhi beberapa kriteria yang ditentukan, yaitu menyatakan suatu solusi dan S dioptimasi oleh fungsi obyektif.

## II. PENERAPAN ALGORITMA

Pada permainan ini, kartu yang dapat menghasilkan poin, yaitu kartu dengan lambang hati dan kartu Queen sekop, akan mendapat perlakuan khusus dalam algoritma *greedy* yang akan diterapkan.

Pada makalah ini, penerapan algoritma *greedy* untuk pemilihan kartu dibagi ke dalam dua kondisi permainan, yaitu ketika pemain mendapat giliran pertama dan ketika pemain tidak mendapat giliran pertama. Masing-masing kondisi akan dibahas dengan dua alternatif algoritma *greedy* yang berbeda.

### A. Memulai Giliran

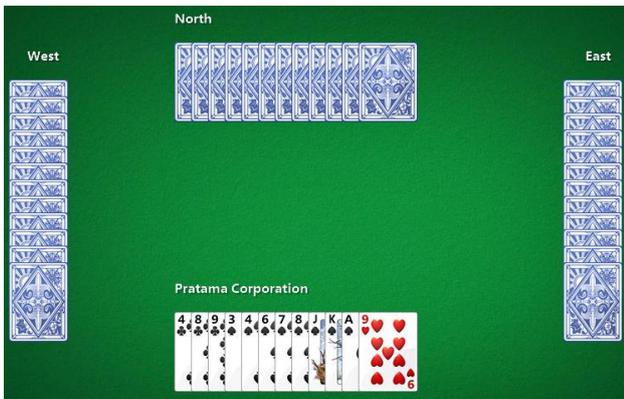
Terdapat dua alternatif algoritma *greedy* yang dapat diterapkan ketika pemain mendapat kesempatan memulai giliran untuk mengeluarkan kartu. Alternatif pertama adalah *greedy by* angka kartu terkecil yang dimiliki, alternatif kedua adalah *greedy by* lambang paling sedikit yang dimiliki.

### *Greedy* Angka Kartu Terkecil yang Dimiliki

Pada algoritma *greedy by* angka kartu terkecil yang dimiliki ini, pemain yang mendapat giliran pertama harus mengeluarkan kartu dengan nilai paling kecil yang dimilikinya, tanpa memperhatikan lambang kartu. Kecuali jika kartu terkecil yang dimiliki adalah Queen sekop, maka kartu Queen sekop tidak dihitung dan harus mencari nilai terkecil berikutnya. Jika diperinci elemen-elemen dari algoritma *greedy* ini antara lain:

1. Himpunan kandidat, C adalah semua kartu yang dimiliki oleh pemain.
2. Himpunan solusi, S adalah kartu dengan nilai terkecil.
3. Fungsi seleksi : memilih kartu dengan nilai terkecil.
4. Fungsi kelayakan : memeriksa apakah kartu dengan nilai terkecil adalah Queen sekop atau bukan.
5. Fungsi obyektif : kartu yang dikeluarkan tidak menjadi kartu dengan nilai terbesar yang dikeluarkan dalam sebuah giliran.

Dengan memilih kartu yang terkecil pada setiap giliran pertama, diharapkan kartu yang dikeluarkan pemain bukan kartu dengan nilai terbesar pada giliran tersebut sehingga pemain terhindar dari poin.



Gambar 2 : Pemain mendapat giliran pertama



Gambar 3 : Pemain mengeluarkan kartu dengan angka terkecil terhindar dari terkena poin

### Greedy Kartu dengan Lambang Tersedikit

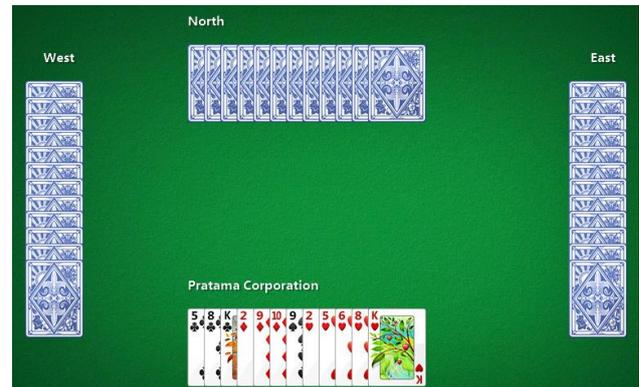
Pada algoritma *greedy by* jumlah kartu dengan lambang tersedikit ini, pemain pada giliran pertama harus mengeluarkan kartu dengan lambang yang jumlahnya paling sedikit diantara kartu yang dimiliki selain kartu Queen sekop dan kartu berlambang hati kecuali tidak ada kartu lain yang mungkin.

Elemen-elemen pada algoritma *greedy* ini antara lain:

1. Himpunan kandidat, C adalah semua kartu yang dimiliki oleh pemain.
2. Himpunan solusi, S adalah kartu dengan jumlah lambang tersedikit.
3. Fungsi seleksi : memilih kartu dengan jumlah lambang tersedikit diantara kartu yang dimiliki.
4. Fungsi kelayakan : memeriksa apakah kartu dengan lambang tersedikit adalah Queen sekop atau bukan, dan memeriksa apakah kartu yang dipilih memiliki lambang hati atau bukan.
5. Fungsi obyektif : pemain lain memiliki kartu dengan lambang yang sama dengan yang dikeluarkan.

Algoritma *greedy by* jumlah kartu dengan lambang tersedikit ini bertujuan untuk menghabiskan kartu dengan lambang tertentu terlebih dahulu sehingga jika nantinya ada pemain lain yang mengeluarkan kartu dengan

lambang tersebut, pemain dapat mengeluarkan kartu apapun. Selain itu dengan mengeluarkan kartu dengan lambang tersedikit yang dimiliki, dapat diasumsikan bahwa pemain lain memiliki kartu dengan lambang yang sama sehingga diharapkan pemain dapat terhindar dari terkena poin.



Gambar 4 : Pemain mendapat giliran pertama dengan lambang tersedikit adalah sekop (satu kartu)



Gambar 5 : Pemain memilih kartu dengan lambang tersedikit (9 sekop) terhindar dari terkena poin

### B. Tidak Memulai Giliran

Terdapat dua alternatif penerapan algoritma *greedy* yang akan dibahas ketika seorang pemain tidak mendapat kesempatan memulai giliran untuk mengeluarkan kartu. Alternatif pertama adalah *greedy by* kartu terbesar yang masih lebih kecil, kemudian alternatif kedua adalah *greedy by* kartu besar pada giliran awal.

### Greedy Kartu Terbesar yang Masih Lebih Kecil

Strategi yang digunakan pada algoritma ini adalah ketika seorang pemain menghadapi gilirannya, ia harus mengeluarkan kartu dengan lambang yang sama dengan yang sedang dimainkan dengan nilai terbesar diantara kartu yang nilainya lebih kecil daripada kartu terbesar yang sudah dikeluarkan. Misalnya dalam sebuah giliran seorang pemain mengeluarkan kartu 5 sekop, kemudian pemain lain mencoba memberi poin dengan kartu hati, dan pemain ketiga mengeluarkan kartu 2 sekop, dalam

kondisi tersebut kartu sekop yang dimiliki adalah 3, 3, Queen, King, dan As. Jadi pada giliran tersebut kartu yang dipilih adalah kartu terbesar yang dimiliki tetapi masih lebih kecil dari kartu yang dikeluarkan dalam giliran tersebut, yaitu kartu 4 sekop sehingga pemain terhindar dari mendapat poin.



**Gambar 6 : Kartu terbesar dalam sebuah giliran adalah 5 seko[**



**Gambar 7 : Pemain mengeluarkan kartu terbesarnya yang masih lebih kecil dari kartu terbesar dalam giliran (4 sekop)**

Elemen-elemen dalam algoritma greedy ini antara lain:

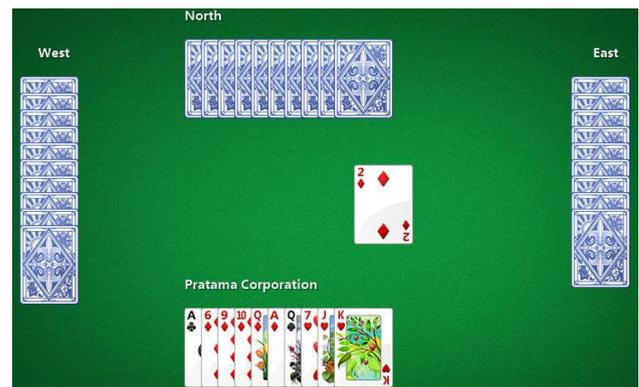
1. Himpunan kandidat, C adalah semua kartu yang dimiliki oleh pemain.
2. Himpunan solusi, S adalah kartu terbesar yang masih lebih kecil dari kartu terbesar yang dikeluarkan oleh pemain-pemain sebelumnya.
3. Fungsi seleksi : memilih kartu terbesar yang masih lebih kecil dari kartu terbesar yang dikeluarkan oleh pemain-pemain sebelumnya.
4. Fungsi kelayakan : memeriksa apakah diantara kartu yang dimiliki terdapat kartu dengan lambang yang sama dengan kartu yang dikeluarkan oleh pemain pada giliran pertama.
5. Fungsi obyektif : kartu yang dikeluarkan pemain bukan merupakan kartu dengan nilai terbesar dalam sebuah giliran.

Dengan strategi *greedy* ini diharapkan seorang pemain dapat terhindar dari mendapat poin dalam sebuah giliran

dan memiliki alternatif kartu yang lebih kecil pada giliran-giliran berikutnya sehingga ada kemungkinan untuk lebih aman dari mendapatkan poin.

### **Greedy Kartu Terbesar pada Giliran Awal**

Algoritma *greedy by* kartu terbesar pada giliran awal ini hanya berlaku untuk giliran-giliran awal, misalnya giliran 1 sampai 4 dengan asumsi bahwa pada giliran awal tersebut pemain lain tidak akan mengeluarkan kartu hati atau Queen sekop karena peluang pemain lain untuk memiliki kartu dengan lambang yang sesuai pada giliran-giliran tersebut. Contoh kasus misalnya ketika pada giliran keempat sudah ada pemain lain mengeluarkan kartu dengan lambang wajik, maka yang dikeluarkan adalah kartu dengan lambang wajik terbesar yang dimiliki yaitu As.



**Gambar 8 : Seorang pemain mengeluarkan kartu dengan lambang wajik pada giliran keempat**



**Gambar 9 : Pemain mengeluarkan kartu terbesar dengan lambang wajik (As) yang dimiliki**

Dengan strategi *greedy* ini, ada dua keuntungan yang diharapkan dapat diraih yaitu terhindar dari mendapat poin dan berpeluang untuk memulai giliran sehingga pada giliran berikutnya dapat bebas mengeluarkan kartu sesuai yang diinginkan.

Elemen-elemen algoritma *greedy by* kartu terbesar pada giliran awal ini antara lain:

1. Himpunan kandidat, C adalah semua kartu yang

- dimiliki oleh pemain.
2. Himpunan solusi,  $S$  adalah kartu terbesar dengan lambang yang sama dengan kartu yang dikeluarkan oleh pemain yang memulai giliran.
  3. Fungsi seleksi : memilih kartu terbesar dengan lambang yang sama dengan kartu yang dikeluarkan oleh pemain yang memulai giliran.
  4. Fungsi kelayakan : memeriksa apakah permainan berada pada giliran awal ( $\leq 4$ ) dan kartu terbesar tersebut Queen sekop atau bukan.
  5. Fungsi obyektif : pemain terhindar dari mendapat poin dan mendapat keuntungan untuk memulai pada giliran berikutnya.

### C. Shoot the Moon

Strategi-strategi yang dibahas sebelumnya bertujuan untuk menghindari poin dalam setiap giliran dengan harapan poin yang didapatkan pada akhir ronde seminimal mungkin. Selain strategi-strategi tersebut, terdapat satu lagi strategi permainan Hearts yang berbeda, yaitu strategi *shoot the moon*. Pada strategi *shoot the moon*, seorang pemain berusaha mengumpulkan semua kartu hati dan Queen sekop. Strategi ini memiliki risiko yang besar karena jika gagal maka akan mendapat poin dalam jumlah yang cukup besar, tetapi keuntungan yang didapatkan juga besar jika strategi ini berhasil, yaitu pemain tidak mendapat poin sedangkan ketiga pemain lain mendapat 26 poin pada akhir ronde.

Strategi *greedy* yang dapat digunakan untuk *shoot the moon* ini salah satunya adalah *greedy by* kartu terbesar.

### Greedy Kartu Terbesar

Algoritma *greedy by* kartu terbesar ini dapat diterapkan baik ketika seorang pemain memulai giliran ataupun tidak. Pada algoritma ini seorang pemain harus mengeluarkan kartu terbesar yang dimilikinya dalam setiap giliran. Selain itu, pemain harus mengeluarkan Queen sekop sesegera mungkin, bisa dilakukan ketika mendapat kesempatan untuk memulai giliran atau ketika ada pemain lain memulai giliran dengan kartu yang lebih kecil dari Queen sekop.

Elemen-elemen algoritma *greedy by* kartu terbesar ini antara lain:

1. Himpunan kandidat,  $C$  adalah semua kartu yang dimiliki oleh pemain.
2. Himpunan solusi,  $S$  adalah kartu terbesar dengan lambang yang sama dengan kartu yang dikeluarkan oleh pemain yang memulai giliran atau kartu dengan nilai terbesar yang dimiliki ketika memulai giliran.
3. Fungsi seleksi : memilih kartu terbesar dengan lambang yang sama dengan kartu yang dikeluarkan oleh pemain yang memulai giliran

atau kartu dengan nilai terbesar yang dimiliki ketika memulai giliran dan tidak mengeluarkan Queen sekop jika ada pemain lain yang mengeluarkan kartu sekop dengan nilai yang lebih besar.

4. Fungsi kelayakan : memeriksa apakah pemain lain mengeluarkan kartu sekop yang lebih besar dari Queen.
5. Fungsi obyektif : pemain mengumpulkan semua kartu hati dan Queen sekop.

Dengan strategi ini diharapkan pemain dapat mengambil semua kartu pada setiap giliran dan memulai giliran berikutnya sehingga dapat mengontrol permainan sehingga dapat mengumpulkan semua kartu hati dan Queen sekop pada akhir ronde.

## III. ANALISIS

Masing-masing strategi *greedy* yang dibahas dalam makalah ini memiliki kelebihan dalam kondisi tertentu dan tidak cocok untuk diterapkan dalam kondisi tertentu.

Untuk strategi menghindari poin, strategi *greedy* yang ada dapat dikombinasikan antara strategi ketika memulai giliran dengan strategi ketika tidak memulai giliran. Misalnya ketika memulai giliran, pemain menggunakan strategi *greedy by* angka kartu terkecil yang dimiliki kemudian ketika tidak memulai giliran pemain menggunakan strategi *greedy by* kartu terbesar yang masih lebih kecil.

Selain kombinasi tersebut, strategi ketika tidak memulai giliran pun juga dapat dikombinasikan untuk mendapat hasil yang lebih optimal. Misalnya pemain menggunakan strategi *by* kartu terbesar pada giliran awal, kemudian untuk giliran berikutnya pemain menggunakan strategi *greedy by* kartu terbesar yang masih lebih kecil dengan harapan kemungkinan untuk memenangkan permainan lebih besar.

## IV. KESIMPULAN

Algoritma *greedy* dapat diterapkan di berbagai jenis permainan termasuk permainan kartu Hearts. Algoritma *greedy* hanya merupakan strategi untuk berusaha memenangkan permainan yang berarti algoritma ini tidak menjamin seorang pemain dapat memenangkan permainan. Selain strategi-strategi *greedy* yang sudah dibahas dalam makalah ini tentu saja masih ada strategi *greedy* lain yang lebih baik. Efektifitas strategi *greedy* yang dipilih sangat bergantung pada kondisi permainan, suatu strategi *greedy* dapat sangat unggul dalam kondisi tertentu tetapi sangat tidak efektif dalam kondisi lain. Beberapa alternatif algoritma *greedy* untuk permainan Hearts dapat dikombinasikan untuk memperoleh hasil yang lebih optimal.

## REFERENSI

- [1] Munir, Rinaldi. 2009. Diktat Kuliah Strategi Algoritmik IF2251 Strategi Algoritmik. Departemen Teknik Informatika ITB.
- [2] <http://en.wikipedia.org/wiki/Hearts> (waktu akses : 7 Desember 2011, 19.30)
- [3] <http://andhikaekananda.net/permainan-hearts/> (waktu akses : 7 Desember 2011, 19.35)
- [4] [http://en.wikipedia.org/wiki/Greedy\\_algorithm](http://en.wikipedia.org/wiki/Greedy_algorithm) (waktu akses : 8 Desember 2011, 07.42)
- [5] <http://www.wikihow.com/Shoot-the-Moon-in-Hearts> (waktu akses : 9 Desember 2011, 07.10)

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa makalah yang saya tulis ini adalah tulisan saya sendiri, bukan saduran, atau terjemahan dari makalah orang lain, dan bukan plagiasi.

Bandung, 9 Desember 2011

ttd



Yudha Okky Pratama  
13509005