

# *Penerapan Algoritma Greedy dalam Pemilihan Benih Terbaik pada Permainan Harvest Moon: Friends of Mineral Town*

Achmad Fahrurrozi Maskur - 13515026

Program Studi Teknik Informatika

Sekolah Teknik Elektro dan Informatika

Institut Teknologi Bandung – Jalan Ganesha No. 10 Bandung 40132, Indonesia

[13515026@std.stei.itb.ac.id](mailto:13515026@std.stei.itb.ac.id), [um@s.itb.ac.id](mailto:um@s.itb.ac.id)

**Abstrak** — *Harvest Moon: Friends of Mineral Town* merupakan salah satu dari sekian banyaknya serial permainan *Harvest Moon*, permainan ini merupakan video game yang sempat populer bagi anak generasi 90s yang bergenre *simulation*. Permainan ini membutuhkan strategi yang tepat agar dapat menjadi peternak yang sukses di dalam permainan. Salah satu *challenge* dalam permainan ini yaitu memilih benih mana yang dapat memberikan keuntungan maksimal bagi pemain. Dengan algoritma greedy, kita dapat menentukan benih terbaik agar mendapatkan keuntungan yang maksimum.

**Kata kunci**—*Greedy, maksimum, Benih, Harvest Moon: Friends of Mineral Town*

## I. PENDAHULUAN

Video game adalah permainan elektronik yang membutuhkan interaksi antara mesin dengan pengguna. Tujuan utama video game yaitu untuk media hiburan bagi pengguna. Disamping itu video game juga banyak memberikan manfaat yang lain seperti melatih logika berpikir, mengontrol emosi pengguna dll.

Seiring dengan berjalannya waktu, video game pun semakin berkembang dengan teknologi yang semakin canggih, yang dulunya hanya bisa dimainkan sendirian, sekarang bahkan bisa *multiplayer* bahkan sampai dengan fitur *online*.

Salah satu video game yang sempat populer bagi generasi 90s adalah permainan yang bergenre *simulation* yang mensimulasikan suatu perkebunan di suatu desa yang berjudul *Harvest Moon*. Game ini pun telah memiliki banyak versi, yang populer diantaranya “*Back to Nature*” dan “*Friends of Mineral Town*”, pada kesempatan kali ini penulis akan membahas video game yang berjudul *Harvest Moon: Friends of Mineral Town*.

Dengan genre *simulation*, tujuan utama video game ini yaitu bagaimana pemain sebaik mungkin dapat mensimulasikan suatu petani yang akan mengurus suatu perkebunan. Selain berkebun, pemain juga harus menjalin hubungan sosial yang baik dengan warga desa.

Tantangan dalam bermain video game ini yaitu bagaimana kita bisa mensimulasikan pemain sebaik mungkin, diantaranya bagaimana kita bisa membagi waktu dalam bertani, beternak, dan bersosial, selain itu juga bagaimana kita bisa memilih benih yang cocok/terbaik dalam bertani.

## II. DASAR TEORI

### A. Algoritma Greedy

Greedy yang artinya dalam bahasa Indonesia yaitu serakah, rakus, tamak [1]. Algoritma Greedy termasuk dalam salah satu persoalan optimasi, yaitu persoalan yang menuntut pencarian solusi optimum. Persoalan optimasi terbagi jadi dua, maksimasi dan minimasi. Optimasi dikatakan berhasil ketika solusi yang diberikan bernilai minimum atau maksimum dari sekumpulan alternatif solusi yang mungkin. Solusi yang memenuhi semua kendala disebut solusi kelayakan, yang mengoptimalkan fungsi optimasi disebut solusi optimum. Prinsip *greedy* yaitu “*take what you can get now!*” [2].

Algoritma *greedy* akan memilih solusi optimal pada setiap langkahnya (optimum lokal) dan berharap pada akhirnya menjadi optimum *global*. Namun, optimum lokal bisa jadi tidak mengarah ke optimum *global*. Beberapa contoh persoalan yang dapat diselesaikan dengan algoritma *greedy* diantaranya:

1. Penukaran uang
2. Persoalan *knapsack*
3. Pohon merentang minimum
4. Lintasan terpendek
5. TSP (*Traveling Salesman Problem*)

Algoritma *greedy* tersusun oleh beberapa elemen, yaitu himpunan kandidat (C) yang berisi elemen pembentuk solusi, himpunan solusi (S) yang berisi kandidat yang terpilih sebagai solusi persoalan, fungsi seleksi yang digunakan untuk memilih solusi lokal yang paling optimal, fungsi kelayakan yang memeriksa apakah suatu kandidat dapat memberikan solusi yang layak (dapat menyelesaikan persoalan), dan fungsi objektif untuk mengoptimalkan nilai solusi.

Langkah-langkah yang dilakukan pada algoritma *greedy* yaitu yang pertama inialisasi  $S$  dengan kosong, kemudian pilih kandidat (dengan fungsi seleksi) dari  $C$ , setelah itu kurangi  $C$  dengan kandidat yang dipilih, kemudian periksa apakah kandidat yang dipilih adalah solusi layak? Jika ya, masukkan kandidat ke dalam himpunan solusi, terakhir periksa himpunan solusi sudah memberikan solusi yang lengkap atau belum? Jika ya, program selesai, selain itu program masih berlanjut.

**Pseudo-code algoritma greedy:**

```

procedure greedy(input C: himpunan_kandidat;
                 output S: himpunan_solusi)
{ menentukan solusi optimum dari persoalan
  optimasi dengan algoritma greedy
  Masukan: himpunan kandidat C
  Keluaran: himpunan solusi S
}
Deklarasi
x : kandidat;
Algoritma:
S ← {} { inialisasi S dengan kosong }
while (belum SOLUSI(S)) and (C ≠ {}) do
  x ← SELEKSI(C); { pilih sebuah
kandidat dari C }
  C ← C - {x} { elemen himpunan
kandidat berkurang satu }
  if LAYAK(S ∪ {x}) then
    S ← S ∪ {x}
  endif
endwhile
{SOLUSI(S) sudah diperoleh or C = {} }

```

Dapat dilihat dari pseudo-code diatas, pada akhir setiap lelaran, solusi yang diberikan adalah optimum lokal, sedangkan pada akhir kalang while-do diperoleh optimum global.

**B. Persoalan Knapsack**

Persoalan *knapsack* dapat dimisalkan ketika kita mempunyai sebuah kantong atau tas dengan kapasitas tertentu namun kita mempunyai begitu banyak pilihan barang, maka kita harus menentukan barang mana saja yang akan diambil supaya mendapatkan keuntungan yang maksimum. Penyelesaian *knapsack* dengan *greedy* dilakukan dengan memasukkan objek satu per satu ke dalam *knapsack*. Setelah objek masuk, objek tersebut tidak boleh dikeluarkan lagi.

Dengan menggunakan heuristik, kita bisa membagi 3 strategi *greedy* yang akan digunakan, yaitu *greedy by profit* (pilih objek yang mempunyai keuntungan terbesar terlebih dahulu), *greedy by weight* (pilih objek yang mempunyai berat teringan terlebih dahulu), *greedy by density* (pilih objek yang mempunyai *profit per weight* dengan nilai terbesar terlebih dahulu). Namun, pemilihan strategi dari ketiga strategi yang telah disebutkan tidak menjamin akan memberikan solusi yang optimal. Bahkan masih ada kemungkinan ketiga strategi yang telah disebutkan tidak memberikan solusi optimum, seperti contoh persoalan *knapsack* berikut dengan 6 objek:

- $w_1 = 100; p_1 = 40;$
- $w_2 = 50; p_2 = 35;$
- $w_3 = 45; p_3 = 18;$
- $w_4 = 20; p_4 = 4;$
- $w_5 = 100; p_5 = 10;$
- $w_6 = 5; p_6 = 2;$

properti objek			
$i$	$w_i$	$p_i$	$p_i / w_i$
1	100	40	0,4
2	50	35	0,7
3	45	18	0,4
4	20	4	0,2
5	10	10	1,0
6	5	2	0,4

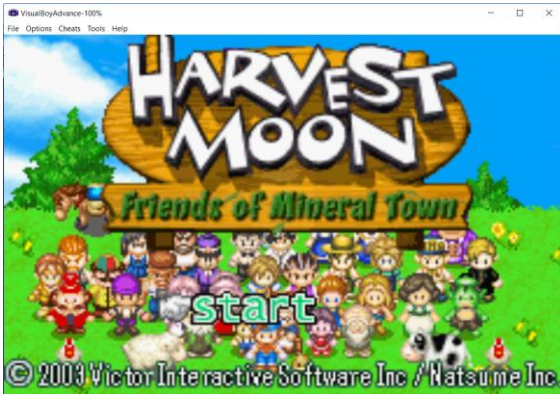
greedy by				Solusi Optimal
$i$	profit	weight	density	
1	1	0	0	0
2	0	0	1	1
3	0	1	0	1
4	0	1	1	0
5	0	1	1	0
6	0	1	1	1
$\Sigma$ bobot	100	80	85	100
$\Sigma$ keuntungan	40	34	51	55

Pada contoh diatas, dapat dilihat ketiga strategi tidak ada yang berhasil memberikan solusi optimal (0, 1, 1, 0, 0, 0) dengan total keuntungan 55.

**C. Harvest Moon: Friends of Mineral Town**

*Harvest Moon: Friends of Mineral Town* (FoMT) merupakan permainan yang di-develop oleh perusahaan asal Jepang yang bernama "Marvelous Interactive" dan kemudian di-publish oleh perusahaan asal Amerika yang bernama "Natsume". Permainan ini tidak jauh berbeda dengan seri *Harvest Moon* yang lain, fitur-fitur yang sama seperti berkebun, beternak, bersosial, bahkan sampai memancing dan juga menambang perhiasan-perhiasan. Seri FoMT sendiri di-publish oleh Natsume pada tanggal 17 November 2003 [4].

Permainan ini merupakan permainan *single player* yang bergenre *simulation*. Permainan ini dapat dimainkan dengan platform Game Boy Advance. Namun pada kesempatan kali ini, penulis memainkan permainan ini dengan bantuan emulator *Visual Boy Advance* yang ada di platform PC.



Gambar 1. Menu utama video game Harvest Moon: Friends of Mineral Town. Sumber: penulis

Pada saat memulai game, pemain akan memainkan Pete (bisa diubah pada awal memulai permainan), seorang anak yang tinggal di kota dengan keluarga nya. Dimulai dengan anak itu pindah ke desa yang bernama "Mineral Town" dan bertemu dengan seorang yang sudah tua yang merupakan mayor (kepala desa) di desa itu. Kemudian, mayor tersebut akan menceritakan bahwa sekitar enam bulan yang lalu, seorang kakek telah meninggal dan akan mewariskan kebun miliknya kepada siapapun yang mau dan yang kemudian nantinya mayor memilih Pete.

Pemain akan memulai perkebunan dengan kebun yang kacau balau dipenuhi banyak rumput liar, bebatuan kecil maupun besar, dan juga kayu yang kecil maupun besar. Tentunya, pemain ditugaskan untuk membersihkan kebun ini dan memulai untuk berkebun dan mulia menanam benih-benih. Benih ini nantinya akan menghasilkan suatu tanaman yang hasilnya itu bisa dijual ataupun digunakan untuk hal yang lainnya seperti diberikan kepada warga sekitar ataupun jadi bahan untuk memasak suatu masakan.



Gambar 2. Pemain di kebun yang berantakan. Sumber: penulis

Selain berkebun, banyak tugas-tugas lain yang harus dikerjakan seperti berternak. Hewan ternaknya pun bermacam-macam, mulai dari ayam, sapi, domba, anjing dan juga kuda.



Gambar 3. Pemain berternak ayam. Sumber: penulis

Fitur yang tidak kalah menariknya yaitu bersosial, seperti yang kita ketahui makhluk hidup merupakan makhluk sosial yang tentunya tidak bisa bekerja sendiri. Di dalam permainan ini, pemain dapat bersosial dengan warga disekitar kebun, warganya pun sangat bervariasi. Selain bersosial, pemain bahkan bisa kencan dan juga menikahi salah satu dari enam gadis desa yang ada. Tidak berhenti disitu, setelah menikah pemain juga dapat memiliki anak yang nantinya ketika sudah besar dapat membantu perkebunan ayahnya.



Gambar 4. Pemain setelah menikah. Sumber: penulis

Pada saat permainan dimulai, pemain akan diberikan uang sebanyak 500 gold dengan kondisi hewan ternak belum ada. Penentu utama dalam bermain permainan ini yaitu dengan membeli benih yang dapat memberikan keuntungan maksimum dengan uang awal sebanyak 500 gold saja.

### III. PENERAPAN ALGORITMA GREEDY DALAM MENENTUKAN BENIH TERBAIK

Harvest Moon: Friends of Mineral Town memiliki empat musim yang berbeda. . Musim yang ada di permainan ini yaitu, Spring, Summer, Fall, dan Winter. Tentunya, tiap benih dapat ditanam sesuai dengan musim yang telah ditentukan oleh permainan ini. Penulis akan menentukan benih yang paling

menguntungkan di tiap musim nya kecuali musim keempat (*winter*) karena pada musim itu, pemain tidak bisa bertani. Asumsi uang yang dimiliki pada musim pertama (*spring*) sebanyak 500 gold, musim kedua (*summer*) sebanyak 1200 gold, pada musim ketiga (*fall*) sebanyak 600 gold. Selain itu, asumsi yang digunakan yaitu tiap bibit hanya boleh dibeli sebanyak satu kali saja (mengingat salah satu tugas dalam permainan ini yaitu bertani dengan sebanyak-banyaknya tanaman yang unik).

Perlu diketahui, setiap benih yang dibeli diketahui  $Sp$  (*Selling price*) dan juga  $d$  (*Days to grow*) nya, dan setiap benih akan menghasilkan 9 tanaman siap jual. Dalam persoalan ini, *profit* dapat dihitung dengan rumus

$$p = \frac{(Sp \cdot 9)}{d}$$

yaitu harga jual untuk 9 tanaman dalam hitungan hari, sedangkan *weight* yaitu harga beli untuk setiap benih. Contoh untuk benih yang membutuhkan 5 hari untuk siap panen, dan memiliki harga jual 60 gold dan harga beli 120 gold maka *weight* yang dimiliki yaitu 120 dan *profit* yang diberikan yaitu

$$\frac{(60 \cdot 9)}{5} = 108$$

yang berarti benih ini memberikan gold sebanyak 108 per hari.

Sedangkan untuk benih yang dapat melakukan  $r$  (*regrow*), perhitungan profit menjadi

$$p = \frac{(25 - d)}{r} \cdot \frac{(Sp \cdot 9)}{d}$$

dengan perhitungan setiap musim nya terdiri dari 30 hari dan asumsi pemain membeli benih pada tanggal 5.

### A. Musim pertama (*spring*)

#### 1. Menentukan elemen-elemen persoalan

Spring Crops & Flowers						
Image	Plant Name	Renewable (Yes/No)	Days to Grow	Days to Regrow	Seeds Price	Selling Price
	Turnip	No	5	-	120 G	60 G
	Potato	No	8	-	150 G	80 G
	Cucumber	Yes	10	5	200 G	60 G
	Cabbage	No	15	-	500 G	250 G
	Strawberry	Yes	9	2	120 G	60 G

Gambar 5. List benih pada musim *spring*[5]

- Himpunan kandidat: kumpulan benih yang bisa dibeli yaitu (*Turnip, Potato, Cucumber, Cabbage, dan Strawberry*)
- Himpunan solusi: kumpulan benih yang diharapkan dapat menghasilkan keuntungan yang maksimum.
- Fungsi seleksi: memilih benih yang memberikan keuntungan tertinggi dari himpunan kandidat yang tersisa
- Fungsi layak: memeriksa apakah harga total dari benih yang dipilih tidak melebihi jumlah uang yang dimiliki
- Fungsi obyektif: jumlah keuntungan yang didapatkan maksimum

#### 2. Tabel informasi algoritma *greedy*

properti objek			
$i$	$w_i$	$p_i$	$p_i / w_i$
1	120	108	0.9
2	150	90	0.6
3	200	162	0.81
4	500	150	0.3
5	120	60	0.5

<i>greedy by</i>			
$i$	<i>profit</i>	<i>weight</i>	<i>density</i>
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	0	1
4	0	0	0
5	0	1	0
$\Sigma$ bobot	470	390	470
$\Sigma$ keuntungan	360	258	360

Solusi optimum yang diperoleh pada musim pertama (*spring*) yaitu  $X = (1, 1, 1, 0, 0)$  dengan keuntungan sebanyak 360 gold per hari.

### B. Musim kedua (*summer*)

#### 1. Menentukan elemen-elemen persoalan



Summer Crops & Flowers

Image	Plant Name	Renewable (Yes/No)	Days to Grow	Days to Regrow	Seeds Price	Selling Price
	Onion	No	8	-	150 G	80 G
	Tomato	Yes	10	3	200 G	60 G
	Corn	Yes	15	4	300 G	100 G
	Pineapple	Yes	21	6	1000 G	500 G
	Pumpkin	No	15	-	500 G	250 G

Gambar 6. List benih pada musim *summer*[5]

- Himpunan kandidat: kumpulan benih yang bisa dibeli yaitu (*Onion, Tomato, Corn, Pineapple, dan Pumpkin*)
- Himpunan solusi: kumpulan benih yang diharapkan dapat menghasilkan keuntungan yang maksimum.
- Fungsi seleksi: memilih benih yang memberikan keuntungan tertinggi dari himpunan kandidat yang tersisa
- Fungsi layak: memeriksa apakah harga total dari benih yang dipilih tidak melebihi jumlah uang yang dimiliki
- Fungsi obyektif: jumlah keuntungan yang didapatkan maksimum

2. Tabel informasi algoritma *greedy*

Properti objek			
$i$	$w_i$	$p_i$	$p_i / w_i$
1	150	90	0.6
2	200	270	1.35
3	300	150	0.5
4	1000	214.286	0.21429
5	500	150	0.3

<i>Greedy by</i>			
$i$	<i>Profit</i>	<i>weight</i>	<i>density</i>
1	0	1	1
2	1	1	1
3	0	1	1
4	1	0	0
5	0	1	1

Σbotol

1200	1150	1150	
Σkeuntungan	484.29	660	660

Solusi optimum yang diperoleh pada musim kedua (*summer*) yaitu  $X = (1, 1, 1, 0, 1)$  dengan keuntungan sebanyak 660 gold per hari.

C. Musim ketiga (*fall*)

1. Menentukan elemen-elemen persoalan

Fall Crops & Flowers

Image	Plant Name	Renewable (Yes/No)	Days to Grow	Days to Regrow	Seeds Price	Selling Price
	Carrot	No	8	-	300 G	120 G
	Eggplant	Yes	10	3	120 G	80 G
	Sweet Potato	Yes	6	2	300 G	120 G
	Green Pepper	Yes	8	2	150 G	40 G
	Spinach	No	6	-	200 G	80 G

Gambar 7. List benih pada musim *fall*[5]

- Himpunan kandidat: kumpulan benih yang bisa dibeli yaitu (*Carrot, Eggplant, Sweet Potato, Green Pepper, dan Spinach*)
- Himpunan solusi: kumpulan benih yang diharapkan dapat menghasilkan keuntungan yang maksimum.
- Fungsi seleksi: memilih benih yang memberikan keuntungan tertinggi dari himpunan kandidat yang tersisa
- Fungsi layak: memeriksa apakah harga total dari benih yang dipilih tidak melebihi jumlah uang yang dimiliki
- Fungsi obyektif: jumlah keuntungan yang didapatkan maksimum

2. Tabel informasi algoritma *greedy*

Properti objek			
$i$	$w_i$	$p_i$	$p_i / w_i$
1	300	135	0.45
2	120	360	3
3	300	1710	5.7
4	150	45	0.3

5	200	120	0.6
---	-----	-----	-----

Greedy by			
i	profit	weight	density
1	0	0	0
2	1	1	1
3	1	0	1
4	1	1	1
5	0	1	0
$\Sigma$ bobot	570	470	570
$\Sigma$ keuntungan	2115	525	2115

Solusi optimum yang diperoleh pada musim ketiga (*fall*) yaitu  $X = (0, 1, 1, 1, 0)$  dengan keuntungan sebanyak 2115 gold per hari.

#### IV. KESIMPULAN

Hampir setiap persoalan disekitar lingkungan kita dapat diselesaikan dengan menggunakan suatu strategi algoritma, bahkan ketika bermain video game. Salah satu contohnya yaitu penerapan algoritma *greedy* dalam menentukan benih terbaik (yang paling menguntungkan) pada permainan *Harvest Moon: Friends of Mineral Town*. Dengan menggunakan suatu strategi algoritma, tentunya pemain akan mendapatkan keuntungan ataupun progress yang lebih dibanding jika bermain dengan seadanya. Sehingga pemain akan merasa lebih puas dalam bermain video game.

#### V. UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kita panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmatnya penulis masih sempat menulis makalah ini, tidak lupa pula kita haturkan shalawat kepada Nabi Muhammad SAW. Terima kasih juga kepada kedua orang tua penulis yang tak pernah lupa untuk

mendoakan penulis. Penulis juga berterima kasih kepada Ibu Ulfa, selaku dosen yang telah ikhlas mengajar dan menginspirasi penulis untuk terus berkarya. Terima kasih juga kepada dosen lain yang mengajar matakuliah ini yaitu Bapak Rinaldi Munir dan Ibu Masayu. Kepada teman-teman yang membantu dalam pembuatan makalah ini, penulis juga mengucapkan terima kasih atas bantuannya.

#### REFERENSI

- [1] <https://translate.google.com/#en/id/greedy> diakses pada 18 Mei 2017 pukul 19.30
- [2] Munir, Rinaldi. 2004. *Diktat Kuliah IF2251 Strategi Algoritmik. Algoritma Greedy*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- [3] <http://bloglogika.blogspot.co.id/2011/01/knapsack-problem.html> diakses pada 18 Mei 2017 pukul 21:30
- [4] [http://harvestmoon.wikia.com/wiki/Harvest\\_Moon:\\_Friends\\_of\\_Mineral\\_Town](http://harvestmoon.wikia.com/wiki/Harvest_Moon:_Friends_of_Mineral_Town) diakses pada 18 Mei 2017 pukul 23:00
- [5] [http://harvestmoon.wikia.com/wiki/Crops\\_\(FoMT\)](http://harvestmoon.wikia.com/wiki/Crops_(FoMT)) diakses pada 19 Mei 2017 pukul 01:10

#### 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, 18 Mei 2017



Achmad Fahrurrozi Maskur, 13515026