

Penerapan Algoritma Greedy untuk Menentukan Pilihan Makanan Warung Tegal yang Bergizi Tinggi untuk Mahasiswa

Gazandi Cahyadarma/ 13513078
Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganessa 10 Bandung 40132, Indonesia
13513078@std.stei.itb.ac.id

Abstract—Makanan yang bergizi sangat dibutuhkan oleh mahasiswa untuk memenuhi kebutuhan mahasiswa yang mempunyai segudang kegiatan ataupun sekedar ingin melakukan perbaikan gizi. Namun, mahasiswa memiliki keterbatasan biaya untuk mendapatkan makanan yang bergizi tersebut. Makalah ini akan membahas penerapan Algoritma Greedy dalam menentukan pilihan makanan warung tegal untuk mahasiswa. Greedy yang digunakan bertujuan untuk memaksimalkan gizi dengan biaya terjangkau mungkin.

Index Terms—makanan bergizi, pilihan makanan, makanan warteg, algoritma greedy.

I. PENDAHULUAN

Seluruh makhluk hidup pastilah membutuhkan makanan. Tumbuhan membutuhkan air dan zat hara. Hewan memakan mangsa yang sudah ditentukan oleh Nya. Manusiapun memakan makanan yang memiliki gizi untuk dimakan.

Manusia terdiri dari beberapa macam menurut usianya, balita, anak-anak, remaja, dewasa, dan orang tua. Pada transisi masa remaja ke dewasa, biasanya manusia di bumi ini sedang menempuh pendidikan SMA/Perguruan Tinggi. Namun di Indonesia, khususnya zaman modern ini, para remaja yang bertransisi menjadi dewasa itu saat saat kuliah karena pada masa itu, remaja bertransisi menjadi seorang yang dewasa. Untuk itu, mahasiswa membutuhkan makanan yang memiliki gizi tinggi bahkan dapat membangun tubuh dengan baik. Selain itu mahasiswa membutuhkan banyak sekali energi. Untuk kuliah saja, sudah memerlukan banyak energi. Apalagi jika mahasiswa tersebut menjadi aktivis, atau pebisnis, ataupun bekerja part time demi menyambung hidup. Maka dari itu mahasiswa memerlukan gizi yang cukup / bahkan lebih untuk persediaan hari-hari setelahnya.

Namun sangat berkebalikan dengan realita mahasiswa membutuhkan gizi tinggi, mahasiswa terkadang tidak mempunyai uang yang cukup untuk

memperoleh gizi yang tinggi. Maka dari itu dibutuhkannya cara untuk memperoleh gizi yang tinggi hanya dengan harga yang terjangkau oleh mahasiswa.

II. DASAR TEORI

A. Prinsip Algoritma Greedy

Algoritma Greedy adalah salah satu algoritma yang dapat digunakan untuk memecahkan persoalan optimasi. Algoritma greedy mencari solusi optimum lokal disetiap langkah dengan harapan mendapat solusi optimum global diakhir langkah. Masalah optimasi yang biasanya harus diselesaikan adalah maksimasi dan minimasi. Maksimasi adalah mendapatkan solusi yang hasilnya semaksimal mungkin dari suatu persoalan, sedangkan minimasi adalah mendapatkan solusi yang hasilnya seminimal mungkin dari suatu persoalan. Contoh persoalan maksimasi

Umumnya adalah memperoleh keuntungan sebesar mungkin dari suatu persoalan, sedangkan contoh persoalan minimasi umumnya adalah masalah waktu, yaitu bagaimana cara mencapai tujuan dengan waktu paling sedikit atau menghemat waktu. Prinsip greedy adalah “take what you can get now”, artinya disetiap langkah algoritma ini akan mengambil langkah yang paling menguntungkan pada tahap itu tanpa peduli langkah selanjutnya. Solusi-solusi tersebut adalah solusi optimum lokal dengan harapan diakhir langkah akan mendapatkan solusi optimum global. Adapun pseudo-code algoritma greedy adalah sebagai berikut :

Penjelasan algoritma greedy :

- 1) Ambil salah satu kandidat yang memenuhi kategori greedy, masukkan kedalam himpunan solusi.
- 2) Kurangi jumlah dari himpunan kandidat tersebut. Setelah diambil dan dimasukkan kedalam solusi.
- 3) Jika layak, masukkan kedalam himpunan solusi.

4) Jika tidak layak jangan masukkan kedalam himpunan solusi. (Definisi layak & tidak layak didefinisikan oleh fungsi kelayakan)

5) Lakukan hingga sudah tidak ada makalah yang tersisa dari himpunan kandidat

```

function PenjadwalanPelanggan(input C :
himpunan_pelanggan) →
himpunan_pelanggan
{ mengembalikan urutan jadwal pelayanan
pelanggan yang meminimumkan waktu di
dalam sistem }

Deklarasi
S : himpunan_pelanggan
i : pelanggann

Algoritma
S ← {}
while (C ≠ {}) do
i ← pelanggan yang mempunyai t[i]
terkecil
C ← C - {i}
S ← S ∪ {i}
endwhile

return S

```

B. Elemen Algoritma

Greedy Dalam menyelesaikan persoalan, Algoritma Greedy memiliki 5 buah elemen, yaitu :

1. Himpunan Kandidat, C.

Berisi semua entitas yang membentuk solusi. Pada setiap langkah sebuah entitas akan dipilih dari himpunan kandidat.

2. Himpunan Solusi, S.

Himpunan solusi adalah entitas-entitas yang menjadi solusi permasalahan. Dalam proses membentuk himpunan solusi, pada set ap langkah kita membutuhkan fungsi seleksi dan fungsi kelayakan.

3. Fungsi Seleksi

Fungsi seleksi adalah fungsi yang menjelaskan bagaimana cara kita memilih solusi optimum lengkap. Contoh : Pilih makalah dengan nilai tertinggi atau diatas ambang tertentu.

4. Fungsi Kelayakan

Fungsi kelayakan dapat dinyatakan dengan predikat lengkap. Fungsi kelayakan adalah fungsi syarat apakah solusi yang kita ambil layak untuk dimasukkan ke dalam himpunan solusi. Artinya solusi tersebut tidak melanggar constrain yang ada.

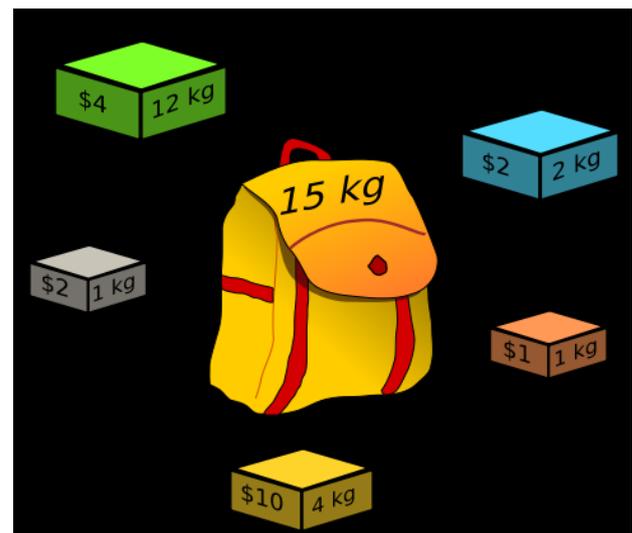
5. Fungsi Obyektif

Fungsi obyektif adalah fungsi yang dapat menjelaskan

kondisi solusi sudah optimum atau tidak.

C. Persoalan Knapsack

Knapsack adalah persoalan optimasi yang sering terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Persoalan yang sering menggunakan knapsack adalah delivery atau antar barang. Supaya biaya untuk mengantar barang dapat diminimalisir, maka jumlah dan berat barang yang dibawa harus dimaksimalkan. Hal tersebut bertujuan agar tidak perlu berkali-kali bolak balik untuk mengantar barang ke tempat tujuan. Algoritma greedy dapat digunakan untuk menyelesaikan persoalan integer knapsack tersebut. Selain untuk mengantar barang, persoalan knapsack ini juga dapat diterapkan pada pencurian barang. Pada saat mencuri ada beberapa batasan yang perlu diperhatikan, paling tidak antara lain jumlah barang yang bisa dibawa dan berat total barang yang dapat dibawa.



Algoritma greedy pada persoalan knapsack ini ada bermacam-macam tipe, diantaranya :

1. Greedy Berdasarkan Berat Algoritma ini berusaha memaksimalkan berat barang yang ingin diantar ke tempat tujuan. Greedy ini menyelesaikan persoalan dengan cara memilih barang yang memiliki berat terbanyak pada setiap langkah.

2. Greedy Berdasarkan Density (massa jenis) Algoritma ini berusaha mencari barang dengan density atau keuntungan terbesar, yaitu harga jual barang dibagi dengan berat barang. Greedy ini menyelesaikan persoalan dengan cara memilih barang yang memiliki density terbesar pada setiap langkah.

3. Greedy Berdasarkan Profit (Keuntungan) Algoritma ini berusaha mencari barang dengan keuntungan atau harga jual terbesar. Greedy jenis ini menyelesaikan persoalan dengan cara memilih barang yang memiliki harga

jual terbesar pada setiap langkah.

```
function FractionalKnapsack(input C :  
himpunan_objek, K : real) → himpunan_solusi  
  
{ Menghasilkan solusi persoalan fractional  
knapsack dengan algoritma greedy yang  
menggunakan strategi pemilihan objek  
berdasarkan density ( $p_i/w_i$ ). Solusi dinyatakan  
sebagai vektor  $X = x[1], x[2], \dots, x[n]$ .  
  
Asumsi: Seluruh objek sudah terurut  
berdasarkan nilai  $p_i/w_i$  yang menurun  
}  
  
Deklarasi  
i, TotalBobot : integer  
MasihMuatUtuh : boolean  
x : himpunan_solusi  
  
Algoritma:  
for i ← 1 to n do  
    x[i] ← 0 { inialisasi setiap fraksi  
objek i dengan 0 }  
endfor  
  
i ← 0  
TotalBobot ← 0  
MasihMuatUtuh ← true  
while (i ≤ n) and (MasihMuatUtuh) do  
    { tinjau objek ke-i }  
    i ← i + 1  
    if TotalBobot + C.w[i] ≤ K then  
        { masukkan objek i ke dalam knapsack }  
        x[i] ← 1  
        TotalBobot ← TotalBobot + C.w[i]  
    else  
        MasihMuatUtuh ← false  
        x[i] ← (K - TotalBobot)/C.w[i]  
    endif  
endwhile  
{ i > n or not MasihMuatUtuh }  
  
return x
```

III. ANALISIS PERSOALAN

Semua makhluk hidup yang ada di bumi ini membutuhkan energy untuk mempertahankan hidupnya sel-sel di tubuh. Tidak terkecuali manusia, manusia juga membutuhkan energi yang cukup.

Menurut <http://kumpulan.info/sehat/artikel-kesehatan/517-porsi-tepat-nutrisi-tubuh.html> manusia membutuhkan 2000 kalori per harinya. Untuk mahasiswa dan perbaikan gizi mahasiswa, kami mengambil kebutuhan kalori manusia untuk menjadikan perbaikan gizi.

Jika sehari seorang mahasiswa diharuskan makan 3 kali agar tubuhnya tetap fit, maka mahasiswa membutuhkan

660 (1980/3) kalori tiap mahasiswa tersebut memakan makan siangnya.

Dan untuk menambah gizi mahasiswa, kira-kira mahasiswa membutuhkan sekitar 50% karbohidrat dari total kalori, 30% lemak dari total kalori dan 20% protein dari total kalori. Maka dari itu, karena menurut <http://duniafitnes.com/nutrition/menghitung-kalori-dalam-makanan.html> bahwa 1 gram karbohidrat dan protein akan menghasilkan 4 kalori dan 1 gram lemak akan menghasilkan 9 kalori. Maka tiap makan, mahasiswa membutuhkan 80 g karbohidrat, 22 g lemak tak jenuh, dan protein sebanyak 40 g untuk peningkatan gizi seorang mahasiswa. Saya menggunakan lemak tak jenuh, karena lemak tak jenuh baik untuk tubuh, sedangkan lemak jenuh tidak baik untuk tubuh dan untuk masa depan mahasiswa. Berikut hitungan kira kira gizi mahasiswa gram karbohidrat, lemak tak jenuh, dan protein :

karbohidrat 50% = 330 kal per makan 80 g
lemak tak jenuh 30% = 198 kal per makan 22 g
protein 20% = 132 kal per makan 34g

karena peningkatan gizi mahasiswa membutuhkan 80 gram karbohidrat, 22 gram lemak tak jenuh, dan 34 g protein. Maka mahasiswa yang ingin mengalami peningkatan gizi, harus membeli makanan yang tepat agar gizi dapat termaksimalkan dengan harga yang terjangkau yaitu harga mahasiswa normal untuk membeli makanan yaitu 8000. Harga itu didapat dari pengalaman saya dan teman-teman saya dalam membeli makanan di warteg.

Di warung tegal yang berada di kota bandung, terutama warung tegal dekat kontrakan saya, menjual nasi seharga 3000 rupiah. Rata-rata warung tegal memberi jatah 1,5 mangkuk yang berada di <http://www.fatsecret.co.id/kalori-gizi/umum/nasi-putih> . Di link diatas, nasi putih per satu setengah mangkuk memiliki gizi sebesar 0,3 g lemak, 66 g karbohidrat, dan 4,2 g. sehingga dikarenakan mahasiswa selalu membeli nasi maka saya hanya tinggal mencari penentuan lauk yang dibeli saja agar gizi mahasiswa dapat maksimal hanya dengan harga lauk sebesar 5000 rupiah.

Dengan 5000 rupiah, lauk yang terbeli harus mendekati atau mencukupi, atau bahkan melebihi kebutuhan gizi mahasiswa untuk perbaikan gizi yaitu :

- 21,7 g lemak
- 14 g karbohidrat
- 30 g protein

(sudah dikurangi dari gizi nasi 1,5 mangkuk)

Menurut hasil mengambil data di <http://www.fatsecret.co.id> dan mengambil survey kecil-kecilan di warung tegal dekat kontrakan, kami mendapat daftar beberapa makanan yang saya sering beli beserta harga dan gizinya, berikut tabelnya :

Tabel 3.1 Tabel Gizi dan Harga Lauk Warteg

Nama	Lemak(g)	Karb(g)	Prote(g)	Harga
Ikan Tongkol	9,7	0	20,6	2500
Kerang	4	2,4	20	2500
Telur Dadar	5,3	0,4	6,5	3000
Telur Balado	4,6	1,2	3,6	3000
Telur Goreng	4,9	0,4	6,2	3000
Tempe Goreng	2	1,8	2	500
Tahu Goreng	2,3	1,4	2,2	500
Bakwan	8,6	6,7	2	1000
Sup Sayur	1,9	12	2,1	1000
Labu	2,2	10	1,3	1000
Bayam	2	3,4	2,6	1000
Jamur	0,3	4,4	3,9	1000
Kangkung	9,4	4,3	2,2	1000

Karena disini terdapat 3 variabel, karbohidrat, lemak dan protein. Maka harus ditentukannya persenan masing-masing variable. Untuk menentukan persenan, saya menggunakan jumlah yang dibutuhkan untuk masing-masing variable dibagi jumlah yang dibutuhkan untuk semua variable. Perhitungannya adalah sebagai berikut :
 Total = 21,7 g lemak + 14 g karbohidrat + 30g protein = 65,7 g .

$$\text{Persenan lemak} = 21,7 / 65,7 = 33/100$$

$$\text{Persenan kerbohidrat} = 14/65,7 = 22/100$$

$$\text{Persenan protein} = 30/65,7 = 45/100$$

Karbohidrat paling kecil karena sudah dicover oleh nasi putih. Dan agar mahasiswa memakan tidak hanya 1 menu saja, kami menggunakan constraint 1 menu hanya bisa diambil sekali.

IV. PENENTUAN MAKALAH

A. Menentukan Himpunan Kandidat

Himpunan kandidat adalah kumpulan semua entitas yang dapat menjadi solusi suatu permasalahan. Dalam permasalahan menentukan pilihan makanan ini, kita dapat mengambil referensi dari data makanan yang ada di

warung tegal selera dua dekat kontrakan. Agar tidak terlalu banyak himpunan kandidat yang diseleksi, makalah dapat diambil makanan yang sering dibeli oleh penulis.

B. Menentukan Fungsi Seleksi

Fungsi seleksi dapat juga disebut sebagai fungsi yang melakukan syarat kepada himpunan kandidat untuk dapat masuk kedalam himpunan solusi. Dalam menyelesaikan persoalan ini, dapat ditentukan fungsi seleksi yang tepat sesuai dengan keinginan kita. Misalnya untuk persoalan ini kami menggunakan seleksi dengan value total gizi per 100 rupiahnya. Dengan perhitungan value sebagai berikut :

$$\text{value total gizi/100 Rp} = 33 * \text{gram lemak}, 22 * \text{gram karbohidrat}, 45 * \text{gram protein} / \text{jumlah harga}$$

Tabel 3.2 Tabel Value total gizi/100 Rp

Nama	Fat (g)	Karb (g)	Prote(g)	Harga	Value total gizi/100 Rp
Ikan Tongkol	9,7	0	20,6	2500	0.454
Kerang	4	2,4	20	2500	0.434
Telur Dadar	5,3	0,4	6,5	3000	0.158
Telur Balado	4,6	1,2	3,6	3000	0.1134
Telur Goreng	4,9	0,4	6,2	3000	0.1498
Tempe Goreng	2	1,8	2	500	0.3912
Tahu Goreng	2,3	1,4	2,2	500	0.4114
Bakwan	8,6	6,7	2	1000	0.5212
Sup Sayur	1,9	12	2,1	1000	0.4212
Labu	2,2	10	1,3	1000	0.3511
Bayam	2	3,4	2,6	1000	0.2578
Jamur	0,3	4,4	3,9	1000	0.2822
Kangkung	9,4	4,3	2,2	1000	0.5038

C. Menentukan Fungsi Kelayakan

Fungsi kelayakan adalah fungsi yang menentukan apakah sebuah entitas layak untuk masuk dalam himpunan solusi atau tidak. Untuk persoalan ini, misalnya saja kita dapat tentukan makalah yang membahas tentang greedy saja yang boleh masuk dalam himpunan solusi. Misalnya untuk persoalan ini saya menggunakan kelayakan yaitu makanan yang memiliki value total gizi per 100 rupiahnya termasuk

yang tertinggi daripada lainnya lalu dimasukkan kedalam knapsack terbatas 5000 rupiah.

V. PENERAPAN GREEDY

Setelah menentukan elemen-elemen algoritma greedy, kita dapat lakukan langkah terakhir dengan menentukan jenis greedy yang ingin digunakan. Berikut adalah tabel value yang telah diurutkan.

Tabel 3.3

Bakwan	8.6	6.7	2	1000	0.52
Kangkung	9.4	4.3	2.2	1000	0.5
Ikan Tongkol	9.7	0	20.6	2500	0.5
Kerang	4	2.4	20	2500	0.43
Sup Sayur	1.9	12	2.1	1000	0.42
Tahu Goreng	2.3	1.4	2.2	500	0.41
Tempe Goreng	2	1.8	2	500	0.39
Labu	2.2	10	1.3	1000	0.35
Jamur	0.3	4.4	3.9	1000	0.28
Bayam	2	3.4	2.6	1000	0.26
Telur Dadar	5.3	0.4	6.5	3000	0.16
Telur Goreng	4.9	0.4	6.2	3000	0.15
Telur Balado	4.6	1.2	3.6	3000	0.11

Lalu setelah diurutkan, masukkan satu-satu makanan kedalam knapsack. Jika makanan yang dimasukkan akan melebihi batas harga knapsack, ganti dengan bawahnya sehingga menghasilkan lauk sebagai berikut :

Bakwan	8.6	6.7	2	1000	0.52
Kangkung	9.4	4.3	2.2	1000	0.5
Ikan Tongkol	9.7	0	20.6	2500	0.5
Tahu Goreng	2.3	1.4	2.2	500	0.41

Dengan total 30 g lemak, 12.4 g karbohidrat dan 27 g protein. Dan dengan ditambah nasi mahasiswa dapat mendapat 30,3 g lemak, 78.4 g karbohidrat dan 31,2 g protein yang setara dengan $272,7 + 313,6 + 124,8 = 711,1$ kalori per makan. Dan memenuhi lebih dari 2000 kalori yang dibutuhkan per hari karena kalori yang diperoleh adalah 2133,3 kalori yang persennanya berubah menjadi 38% lemak tak jenuh, 44% karbohidrat dan 18% protein. Maka, penerapan greedy sudah efektif (penerapan greedy).

V. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Penerapan algoritma greedy ini bisa dipastikan menghasilkan solusi yang optimal jika makanan yang dihasilkan oleh warteg-warteg sesuai standar.

Namun, penerapan algoritma greedy ini tidak optimal jika seorang mahasiswa punya masalah dengan lemak, dan tidak boleh menambah lemak lagi karena sudah mengalami obesitas, untuk mahasiswa yang mengalami kelebihan berat badan, algoritma greedy ini harus dirubah lagi.

VI. KESIMPULAN

Penerapan algoritma greedy untuk mencari penentuan makanan dengan harapan dapat meminimalkan uang dan mendapat gizi yang maksimal bisa memberikan hasil yang optimal dengan syarat mahasiswa tidak punya masalah dengan memakan makanan berlemak dan warung tegal sebagai tempat membeli makanan memenuhi standar gizi per makanannya (karena kadang ada yang mencampurkan makanannya dengan bahan lain sehingga protein dan karbohidrat tidak dapat diprediksi)..

VII. UCAPAN TERIMA KASIH

Sebagai penulis Gazandi ingin berterima kasih kepada Tuhan YME atas berkat dan bimbingan-Nya selama mengerjakan tugas makalah ini. Terima kasih juga untuk Bapak Rinaldi Munir dan Ibu Masayu Leylia Khodra atas bimbingannya selama 1 semester ini mengajarkan Strategi Algoritma sebagai dosen. Tidak lupa juga terima kasih kepada keluarga terutama Bapak dan Ibu yang sudah memberikan semangat kepada saya. Saya juga berterima kasih kepada BINARY dan seluruh Mahasiswa Teknik Informatika, Institut Teknologi Bandung pada umumnya.

REFERENSI

- [1]<http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Stmik/stmik.html>
- [2]Munir, Rinaldi, “Diktat Kuliah IF3051 Strategi Algoritma”, Program Studi Informatika Sekolah Teknik Elektro dan Informatika ITB, 2009
- [3]<http://www.fatsecret.co.id/>
- [4] <http://duniafitnes.com/nutrition/menghitung-kalori-dalam-makanan.html>
- [5] <http://kumpulan.info/sehat/artikel-kesehatan/517-porsi-tepat-nutrisi-tubuh.html>

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, 4 Mei 2015



Gazandi Cahyadarma, 13513078