

PENERAPAN GREEDY BY DENSITY DALAM PEMILIHAN MENU WARTEG SEBAGAI PERMASALAHAN KNAPSACK

Rendy Bambang Junior - 13509036
Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia
rendy.jr@students.itb.ac.id

Abstrak—Kehidupan mahasiswa yang kebanyakan bertarung dengan keterbatasan keuangan membuat sebagian mahasiswa menggantungkan pemenuhan gizinya kepada tempat yang dapat menyediakan makanan yang murah dan mengenyangkan, yaitu warteg (warung tegal). Sayangnya, pemilihan menu di warteg cenderung dilakukan berdasarkan minat atau kesukaan, bukan berdasarkan kebutuhan gizi pribadi mahasiswa tersebut. Dengan melihat harga sebagai batasan dan nutrisi atau gizi sebagai poin lebih, penulis mencoba menerapkan sebuah metode yang dapat digunakan untuk memilih menu mana yang sekiranya memenuhi kebutuhan gizi para mahasiswa dengan tidak melebihi budget standar mahasiswa. Pemilihan menu dilakukan dengan metode greedy by density dan memandang permasalahan sebagai permasalahan knapsack 0/1.

Kata Kunci—warteg, nutrisi, mahasiswa, penerapan, greedy, density, knapsack.

I. PENDAHULUAN

Mahasiswa identik dengan keterbatasan keuangan dalam pemenuhan kebutuhannya, termasuk dalam pemenuhan kebutuhan gizi. Sebagian mahasiswa memilih makanan yang murah dan mengenyangkan untuk menjadi santapan sehari-harinya. Tempat berjualan makanan yang biasa menjadi sahabat para mahasiswa di saat kesulitan keuangan adalah warteg (warung tegal). Di warteg, makanan tidak semahal di tempat makan lain dan pilihannya pun banyak.

Sayangnya dalam memilih makanan di warteg mahasiswa sebagian hanya memilih berdasarkan kesukaannya saja. Walaupun ada mahasiswa yang memikirkan tentang gizi, mahasiswa tersebut tidak tahu pilihan menu apa saja yang dapat memenuhi semua kebutuhan nutrisinya dengan pengeluaran yang terbatas.

Melalui makalah ini penulis mencoba untuk membuat sebuah formula dan menggunakannya untuk memecahkan masalah pemilihan menu warteg ini.

Tulisan ini diharapkan dapat membantu teman-teman mahasiswa untuk lebih bijak dalam memilih. Tulisan ini lebih bersifat referensi aproksimasi karena penulis tidak

terlalu ahli dan hanya menggunakan referensi yang terbatas untuk menghitung kebutuhan gizi manusia dan kandungan nutrisi dari tiap-tiap menu. Penulis mengharapkan adanya penelitian lebih lanjut untuk mendapatkan hasil yang optimal dan dapat dipercaya dari sisi kandungan gizi dan nutrisi. Penulis hanya fokus pada algoritma atau langkah pemecahan masalahnya saja.

II. GIZI DAN KEBUTUHAN GIZI

Gizi atau sering disebut juga nutrisi adalah zat yang dibutuhkan oleh makhluk hidup untuk menjaga agar tubuh dapat berjalan normal, baik secara fungsional, pemeliharaan kesehatan, maupun untuk pertumbuhan dan perkembangan tubuh.

Jika seseorang kekurangan gizi, maka dia akan mengalami malnutrisi yang dapat berdampak pada terhambatnya pertumbuhan, tidak berjalannya fungsi tubuh secara normal, bahkan menjadi sakit dan tidak dapat beraktivitas secara normal. Hal ini tentu berbahaya bagi mahasiswa yang memiliki tingkat atau intensitas aktivitas yang tinggi. Tambahan lagi sebagian besar mahasiswa masih dalam tahap pertumbuhan.

Kebutuhan gizi adalah jumlah atau kuantitas akan gizi yang dibutuhkan oleh seseorang agar tubuhnya dapat melakukan fungsi secara normal. Kebutuhan gizi orang berbeda-beda dan dipengaruhi banyak faktor, antara lain pendidikan, jenis kelamin, berat badan, umur, penyakit yang diderita, dan faktor lainnya.

Untuk menyederhanakan masalah, faktor yang diperhatikan dalam makalah ini hanya faktor umur dan jenis kelamin. Untuk menyeragamkan perhitungan, sample yang digunakan adalah penulis sendiri, yaitu dengan profil antara lain: umur 20 tahun, berjenis kelamin laki-laki. Berat badan dianggap sesuai dengan berat badan normal yaitu 62 kg. Berdasarkan referensi yang penulis dapat dari daring, kebutuhan gizi yang sesuai dengan profil di atas antara lain sebagai berikut.

Kentang		
Sambal Teri Kacang	1500	Teri, kacang, cabe
Sambal Tempe Kecap	1500	Tempe, kecap
Tumis Udang	2000	Udang, cabe
Capcay	1000	Brokoli, sausin, bakso, wortel, jagung muda, kol
Kangkung	1000	Kangkung
Sop	1000	Kol, wortel, kentang, daun bawang, buncis, tomat
Sayur Nangka	500	Nangka, cabe
Daun Singkong	500	Daun singkong
Tongkol	2500	Tongkol
Tumis Kerang	2000	Kerang, cabe
Tumis Kulit	2000	Kulit, cabe
Usus	2000	Usus ayam
Perkedel Kentang	1000	Kentang, bawang goreng, sledri
Perkedel Jagung	1000	Jagung, terigu, soda, daun bawang
Tempe Bacem	1000	Tempe, gula jawa
Tahu Bacem	1000	Tahu, gula jawa
Tahu Goreng	500	Tahu
Tempe Goreng	500	Tempe

Penulis hanya mencari tahu bahan makanan dominan untuk menyederhanakan permasalahan serta berat bahan makanan hanya berdasarkan asumsi dan perkiraan. Menu yang akan dibahas pun tidak seluruhnya, agar penjelasan masih cukup untuk ditulis di dalam makalah ini. Untuk penelitian lebih lanjut sebaiknya diteliti keseluruhannya, dibuat programnya, dan dicari tahu hingga bumbu untuk diketahui kandungannya secara lengkap.

Dengan menggunakan referensi yang tersedia di jaringan, berikut kira-kira kandungan tiap makanan beserta beratnya untuk setiap makanan.

Tabel 3.2 Kandungan tiap bahan I

	Telur ayam	Telur bebek	Daun bawang	Cabe	Daging ayam	Wortel	Tuna	Teri
	1 butir	1 butir	10 gr	10gr	200gr	25 gram		

Protein (g)	6,4	6,55		0,07	44	0,25	24	16
Vit. A (SI)	900	615	91	57,6	1620	3000		47
Vit. B1 (mg)	0,1	0,09	0,008			0,01		0,1
Vit. B2 (mg)			0,009			0,01	0,1	
Vit. B3 (mg)			0,06			0,3	12	
Vit. C (mg)			4,8	50		1,8		
Kalsium (mg)			3,5	16	26	8	9	500
Fosfor (mg)			3,8	37	380		220	500
Besi (mg)			0,32		3	0,16	1,1	1

Tabel 3.3 Kandungan tiap bahan II

	Kentang	Udang	Brokoli 10gr	Kubis 10gr	Buncis 10gr	Nangka 50g
Protein (g)	2	21	0,33	0,1	0,24	0,16
Vit. A (SI)			350			
Vit. B1 (mg)	0,08		1	0		
Vit. B2 (mg)	0,03			0	0,08	
Vit. B3 (mg)	1,1		0,11	0		
Vit. C (mg)	20		11,8	3,7		
Kalsium (mg)	12	136		4	1,9	0,2
Fosfor (mg)	57			2,6	6,5	19,2
Besi (mg)	1,8	8	0,13	0	4,4	

IV. GREEDY DAN KNAPSACK

Greedy adalah algoritma pemecahan masalah yang fokus untuk mendapatkan solusi optimal untuk langkah tertentu namun tidak memikirkan apakah solusi tersebut optimal untuk rangkaian solusi secara keseluruhan.

Greedy by density adalah algoritma greedy yang penentuan bobot nilainya bergantung pada density yang ditentukan. Density adalah perbandingan nilai dan bobot. Nilai dan bobot tergantung pada masing-masing kasus. Untuk greedy sendiri seringkali lebih optimal menggunakan greedy by density.

Knapsack adalah permasalahan yang memiliki karakteristik permasalahan kombinatorial dan terdapat batasan dalam memilih kombinasi. Knapsack 0/1 sendiri adalah batasan dalam memilih pilihan. Setiap pilihan hanya dapat dipilih satu kali dan pilihannya adalah antara memilih dan tidak memilih.

V. PEMILIHAN MENU WARTEG SEBAGAI PERMASALAHAN KNAPSACK

Kita dapat memandang permasalahan menu ini sebagai permasalahan knapsack 0/1. Tantangan permasalahan ini adalah bagaimana menemukan kombinasi menu yang memiliki nutrisi maksimal tapi tetap tidak melebihi budget standar mahasiswa. Dengan melihat sifat permasalahan yang memiliki batas dan merupakan masalah kombinasi, sangat pas bila permasalahan ini dianggap sebagai permasalahan knapsack, khususnya knapsack 0/1, karena pemilihan menu hanya berdasarkan memilih atau tidak memilih untuk masing-masing menu.

VI. PENERAPAN GREEDY BY DENSITY DALAM MEMILIH MENU WARTEG

Permasalahan memilih menu ini dapat menggunakan greedy by density. Sebelum menghitung density, kita harus tahu terlebih dahulu kandungan untuk tiap-tiap menu.

Tabel 6.1 Kandungan tiap menu I

	Telur dadar	Telur asin	Tuna gulai	Sambal kentang	Sambal teri
Protein (g)	6,47	6,55	24,07	2,07	16,07
Vit. A (SI)	1048,6	615	57,6	57,6	104,6
Vit. B1 (mg)	0,108	0,09	0	0,08	0,1
Vit. B2 (mg)	0,009	0	0,1	0,03	0
Vit. B3 (mg)	0,06	0	12	1,1	0
Vit. C (mg)	54,8	0	50	70	50
Kalsium (mg)	19,5	0	25	28	516
Fosfor (mg)	40,8	0	257	94	537
Besi (mg)	0,32	0	1,1	1,8	1

Tabel 6.2 Kandungan tiap menu II

	Capcay	Sop	Sayur nangka	Perkedel kentang

Protein (g)	0,948	2,618	0,23	2
Vit. A (SI)	3441	3091	57,6	91
Vit. B1 (mg)	1,0241	0,1041	0	0,088
Vit. B2 (mg)	0,1055	0,1355	0	0,039
Vit. B3 (mg)	0,4934	1,4834	0	1,16
Vit. C (mg)	22,06	30,26	50	24,8
Kalsium (mg)	17,4	29,4	16,2	15,5
Fosfor (mg)	12,9	69,9	56,2	60,8
Besi (mg)	5,057	6,727	0	2,12

Dua tabel di atas berisi himpunan kandidat dari greedy by density dalam tulisan ini. Himpunan kandidatnya terdiri dari sebagian menu-menu dari keseluruhan menu. Dari kandungan tiap menu diatas, kemudian dihitung density-nya dari kandungan yang dimiliki dibagi kebutuhan.

Fungsi kelayakan yang digunakan adalah alokasi pengeluaran standar mahasiswa setiap makan. Standar pengeluaran makan mahasiswa di Bandung untuk warteg sekitar tujuh ribu rupiah sudah termasuk nasi. Bila dikurangi nasi maka batas atasnya adalah lima ribu rupiah. Berikut fungsi kelayakannya:

$$g(x) = \text{harga_lauk} + \text{harga_sayur} + \text{harga_sambal}$$

Urutan pemilihan yang dilakukan adalah lauk, sayur, lalu sambal. Fungsi seleksi yang digunakan adalah memilih makanan yang dengan density yang tertinggi untuk setiap jenis makanan: sambal, sayur, lauk. Fungsi obyektif dari greedy ini adalah untuk memaksimalkan nutrisi yang didapat dari makanan yang dipilih. Berikut menu yang dipilih berikut jenisnya.

Tabel 6.5 Menu dan jenisnya

Telur dadar	Lauk
Telur asin	
Tuna gulai	
Perkedel kentang	Sambal
Sambal kentang	
Sambal teri	
Capcay	Sayur
Sop	
Sayur nangka	

Berikut fungsi objektif dalam formula matematis:

$$f(x) = \text{density_lauk} + \text{density_sayur} + \text{density_sambal}$$

VII. PERHITUNGAN GREEDY BY DENSITY UNTUK MEMILIH MENU

Untuk dapat menghitung mana yang paling optimal, pertama-tama dihitung terlebih dahulu density tiap-tiap menu. Density diambil dari density rata-rata untuk seluruh komponen protein, vitamin dan mineral.

Tabel 7.1 Density tiap menu I

	Telur dadar	Telur asin	Tuna gulai	Sambal kentang	Sambal teri
Protein (g)	0,352909	0,357273	1,312909	0,112909	0,876545
Vit. A (SI)	4,494	2,635714	0,246857	0,246857	0,448286
Vit. B1 (mg)	0,27	0,225	0	0,2	0,25
Vit. B2 (mg)	0,018	0	0,2	0,06	0
Vit. B3 (mg)	0,015	0	3	0,275	0
Vit. C (mg)	2,74	0	2,5	3,5	2,5
Kalsium (mg)	0,117	0	0,15	0,168	3,096
Fosfor (mg)	0,2448	0	1,542	0,564	3,222
Besi (mg)	0,073846	0	0,253846	0,415385	0,230769
Rata-rata	0,925062	0,357554	1,022846	0,615795	1,1804

Tabel 7.2 Density tiap menu II

	Capcay	Sop	Sayur nangka	Perkedel kentang
Protein (g)	0,051709	0,1428	0,012545	0,109091
Vit. A (SI)	14,74714	13,24714	0,246857	0,39
Vit. B1 (mg)	2,56025	0,26025	0	0,22
Vit. B2 (mg)	0,211	0,271	0	0,078
Vit. B3 (mg)	0,12335	0,37085	0	0,29
Vit. C (mg)	1,103	1,513	2,5	1,24
Kalsium (mg)	0,1044	0,1764	0,0972	0,093

Fosfor (mg)	0,0774	0,4194	0,3372	0,3648
Besi (mg)	1,167	1,552385	0	0,489231
Rata-rata	2,238361	1,994803	0,354867	0,363791

Setelah density dihitung, kita gunakan daftar harga berikut untuk nantinya menghitung hasil fungsi kelayakan.

Tabel 7.3 Daftar harga

Menu	Harga (rupiah)
Telur dadar	2000
Telur asin	2000
Tuna gulai	3500
Perkedel kentang	1000
Sambal kentang	1500
Sambal teri	1500
Capcay	1000
Sop	1000
Sayur nangka	1000

Kini waktunya untuk menggunakan greedy. Dengan density yang telah di dapat di tabel 7.1 dan tabel 7.2, dapat kita pilih menu yang maksimal untuk tiap-tiap jenis makanan.

Saat pertama memilih, kita dapat memilih tuna gulai, sambal teri, dan capcay. Namun saat memilih sambal, hasil menjadi tidak layak karena melebihi harga yang dialokasikan yaitu lima ribu. Pemilihan harus diubah sehingga pada akhirnya didapat hasil sebagai berikut.

Tabel 7.4 Hasil greedy by density

Jenis	Menu optimal
Lauk	Telur dadar
Sambal	Sambal teri
Sayur	Capcay

Menu diatas menghabiskan uang:

$$g(x) = 2000 + 1500 + 1000 = 4500$$

Dan indeks density rata-rata dari ketiga menu adalah:

$$h(x) = (0,925062 + 1,1804 + 2,238361)/3 = 1,447941$$

VIII. PEMBAHASAN HASIL PERHITUNGAN GREEDY

Secara harga solusi telah memenuhi fungsi kelayakan, namun pertanyaannya apakah memang hasil yang didapat telah optimal.

Secara pilihan untuk memaksimalkan nutrisi secara keseluruhan, hasil tersebut telah optimal. Namun bila dilihat dari per komponen kebutuhan, hasilnya tidak

optimal dalam pemenuhan nutrisi masing-masing komponen. Terlihat bahwa vitamin B2 dan vitamin B3 tidak terpenuhi.

Tabel 8.1 Selisih nutrisi

	Kebutuhan / makan	Nutrisi dari solusi	Kebutuhan yang tidak terpenuhi
Protein (g)	0,316	23,488	0
Vit. A (SI)	1147	4594,2	0
Vit. B1 (mg)	0,341367	1,2321	0
Vit. B2 (mg)	0,035167	0,1145	0,3855
Vit. B3 (mg)	0,164467	0,5534	3,4466
Vit. C (mg)	7,353333	126,86	0
Kalsium (mg)	5,8	552,9	0
Fosfor (mg)	4,3	590,7	0
Besi (mg)	1,685667	6,377	0

Hal tersebut disebabkan perhitungan density dilakukan dengan menghitung density masing-masing komponen kemudian dicari rata-ratanya. Dengan cara tersebut bisa saja ada komponen yang kurang namun tertutup komponen lain. Sehingga dapat diketahui greedy by density tidak cocok untuk diterapkan pada kasus ini bila rata-ratanya dihitung dengan menjumlahkan semua komponen nutrisi.

IX. KESIMPULAN

Penerapan greedy by density untuk persoalan memilih menu warteg yang dipandang sebagai permasalahan knapsack menghasilkan telur dadar, sambal teri, dan capcay sebagai solusi. Namun penerapan ini tidak menghasilkan solusi yang benar-benar optimal. Walaupun begitu hasilnya akan sangat membantu untuk menjadi referensi dan rekomendasi bagi teman-teman mahasiswa untuk memilih menu yang memiliki nutrisi lebih dibanding menu lain. Penelitian lebih lanjut dan mendalam dari sisi nutrisi maupun penerapan algoritma lain sangat diharapkan oleh penulis untuk masalah ini.

DAFTAR REFERENSI

- Zaifbio, "STANDART KECUKUPAN GIZI DAN PERENCANAAN PEMENUHANNYA", <http://zaifbio.wordpress.com/2009/02/02/standart-kecukupan-gizi-dan-perencanaan-pemenuhannya/>. Waktu akses 7:38WIB 8/12/2011.
- Permaisih, "Status Gizi Remaja dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya", <http://digilib.litbang.depkes.go.id/go.php?id=jkpkbpbk-gdl-res-2003-permaisih-886-gizi>. Waktu akses 8:30WIB, 8/12/2011.

- Nutrisi, <http://id.wikipedia.org/wiki/Nutrisi>. Waktu akses 7:21WIB, 8/12/2011.
- Siti Rochana, "Kebutuhan Dasar Manusia; Kebutuhan Nutrisi", <http://sitirochana.blogspot.com/2010/06/kebutuhan-dasar-manusia-kebutuhan.html>, Waktu akses 8:38WIB, 8/12/2011.
- "Bawang daun", <http://www.resep.web.id/tips/bawang-daun-bagi-kesehatan.htm>. Waktu akses 22:19WIB, 8/12/2011.
- "Ikan teri sumber kalsium dan protein yang baik", <http://papaji.forumotion.com/t983-ikan-teri-sumber-protein-dan-kalsium-yg-baik>. Waktu akses 22:20WIB, 8/12/2011.
- "Ikan tuna", <http://www.anneahira.com/ikan/ikan-tuna.htm>. Waktu akses 22:22WIB, 8/12/2011.
- "Kandungan cabai, buah, dan sayur", <http://www.mediabangsa.com/kesehatan/vitamin-dan-suplemen/1611-kandungan-cabai-buah-dan-sayur.html>. Waktu akses 22:22WIB, 8/12/2011.
- "Kandungan ayam", <http://surowungu246.blogspot.com/2010/07/kandungan-daging-ayam.html>. Waktu akses 22:23 WIB, 8/12/2011.
- "Kandungan sayur", <http://www.anneahira.com/kandungan-sayuran.htm>. Waktu akses 22:24, 8/12/2011

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, 8 Desember 2011



Rendy Bambang Junior
13509036