

# IMPLEMENTASI KNAPSACK PROBLEM MENGGUNAKAN METODE DYNAMIC PROGRAMMING PADA PEMILIHAN MENU MAKAN BERDASARKAN HARGA

## IMPLEMENTATION OF KNAPSACK PROBLEM WITH DYNAMIC PROGRAMMING METHOD ON CHOOSING MENU BASED ON PRICE

Aryono Digdo Prabowo<sup>1</sup>, Ema Rachmawati<sup>2</sup>, Untari Novia Wisey<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

---

### Abstrak

Makanan yang bernutrisi merupakan kebutuhan utama bagi manusia, terutama mahasiswa. Mahasiswa terkadang sedikit kurang peduli dengan kebutuhan kalori yang dibutuhkan oleh tubuh sesuai dengan aktifitasnya dan jumlah kalori terkandung di dalam makanan yang dimakan. Dengan adanya sistem yang dapat memberikan pilihan menu makanan sesuai dengan biaya dan kebutuhan kalori yang dibutuhkan oleh tubuh, diharapkan mahasiswa dapat lebih memperhatikan kandungan kalori dari makanan yang dimakan.

Permasalahan ini tergolong kepada Knapsack Problem, yaitu suatu permasalahan bagaimana memilih dari sekian banyak objek yang ada sehingga didapat penyimpanan yang optimal. Metode atau algoritma yang diimplementasikan adalah Dynamic Programming, dimana solusi akan diurai menjadi sekumpulan langkah yang saling berkaitan.

Hasil pengujian menunjukkan sistem dapat memberikan hasil rekomendasi menu makan yang dengan jumlah kalori yang hampir mencukupi dari kebutuhan tubuh. Setelah dilakukan beberapa pengujian, diperoleh rekomendasi menu makan dengan jumlah kalori 649 sedangkan jumlah kalori yang dibutuhkan tubuh sebesar 650 kalori.

**Kata Kunci :** Knapsack Problem, Dynamic Programming, menu makan, kalori, harga.

---

### Abstract

Nutritious food is a primary needs for human, especially college students. Sometimes, students a little less concerned with calories that their body needs based on their activities and calories that contained in the food they eat. With a system that can give food choice based on budget and the calories that our body needs, is expected that student can give more attention about calories in the food that they buy.

This problem belong to Knapsack Problem, that is a problem how to choose from many objects are available in order to get optimal storage. Method or algorithm which implemented is Dynamic Programming, where the solution will be parsed into a set of interrelated steps.

Test results show the system can deliver results on a menu with adequate amount of calories that almost the body needed. After doing some testing, obtained recommendation menu with 649 calories while the number of calories your body needs is 650 calories.

**Keywords :** Knapsack Problem, Dynamic Programming, menu , calories, budget.

---

# 1. Pendahuluan

## 1.1 Latar Belakang

Makanan merupakan kebutuhan primer bagi manusia terutama mahasiswa. Bisnis makanan di kawasan kampus IT Telkom menjadi bisnis yang menjanjikan, ditambah lagi dengan fasilitas pesan-antar yang ditawarkan penjual makanan. Dengan beragam aktifitas dengan waktu yang tidak menentu, pola makan mahasiswa terkadang menjadi tidak teratur. Hal ini menuntut mahasiswa untuk tetap menjaga kesehatan tubuhnya yang didapat melalui kalori dari makanan yang dimakan.

Pengetahuan yang minim akan jumlah kalori dari makanan yang dimakan, kebutuhan kalori yang harus dipenuhi sesuai dengan kegiatan yang dilakukan sehari-hari, keterbatasan biaya dan banyaknya tempat makan yang menjual makanan yang beraneka ragam terkadang menjadi kendala untuk mahasiswa untuk mendapatkan makanan dengan jumlah kalori yang sesuai dengan kebutuhan tubuh. Terkadang dengan biaya yang terbatas mahasiswa hanya memperhatikan makanan dari segi kuantitas tanpa memperhatikan jumlah kalori yang terdapat didalam makanan yang dimakannya. Tidak sedikit pula mahasiswa yang makan hanya pada beberapa tempat tertentu yang biasa dikunjungi karena keterbatasan informasi mengenai menu-menu makanan yang dijual ditempat lainnya. Untuk itu dibutuhkan sistem yang dapat memberikan rekomendasi menu makanan yang dijual disekitar kampus berdasarkan harga yang ditetapkan mahasiswa serta memberikan informasi mengenai jumlah kalori yang dibutuhkan oleh tubuh dari kegiatan yang dijalani sehingga mahasiswa lebih peduli terhadap kandungan kalori dari makanan yang dimakannya.

Permasalahan ini dapat dikategorikan kedalam *Knapsack Problem*. *Knapsack Problem* adalah suatu permasalahan bagaimana memilih dari sekian banyak objek atau barang dan berapa besar barang tersebut dapat disimpan sehingga mendapat penyimpanan yang optimal. Tugas akhir ini akan mengimplementasikan algoritma *Dynamic Programming* untuk menyelesaikan masalah *Knapsack Problem*. *Dynamic programming* adalah metode pemecahan masalah dengan menguraikan solusi menjadi sekumpulan langkah (*step*) atau tahapan (*stage*) sedemikian sehingga solusi dari persoalan dapat dipandang dari serangkaian keputusan yang saling berkaitan[7]. Rangkaian keputusan pada algoritma *Dynamic Programming* dibuat menggunakan prinsip optimalitas, sehingga jika solusi total optimal maka bagian solusi sampai tahap ke-k juga optimal.

## 1.2 Perumusan Masalah

Dengan mengacu pada latar belakang diatas, maka permasalahan yang dibahas dan diteliti pada tugas akhir ini adalah:

- Bagaimana mengimplementasi algoritma *Dynamic Programming* untuk menyelesaikan *Knapsack Problem* pada pemilihan menu makanan
- Bagaimana memberikan rekomendasi menu makanan sesuai dengan harga yang ditetapkan dan kebutuhan kalori yang dibutuhkan.

## 1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan-batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah:

- Sistem akan diterapkan pada bahasa pemrograman web dan bersifat *offline*.
- Data diambil beberapa tempat makan di sekitar kawasan kampus IT Telkom yang kemudian dicocokkan dengan data kalori makanan.
- Diasumsikan mahasiswa makan tiga kali dalam satu hari.
- Bobot dan kadar kalori makanan di semua tempat makan diasumsikan sama yang diambil dari berbagai survey yang telah melakukan pengujian sampel.
- Kadar kalori yang digunakan hanya berupa karbohidrat, protein dan lemak.
- Aktifitas fisik harian hanya berupa aktifitas kegiatan sehari-hari tanpa menghitung aktifitas olahraga.

## 1.4 Tujuan

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah :

- Mengimplementasikan algoritma *Dynamic Programming* untuk menyelesaikan *Knapsack Problem* sehingga didapat sistem yang dapat memberi rekomendasi yang menu makanan berdasarkan harga yang ditetapkan.
- Memberikan rekomendasi menu makanan yang dijual disekitar kampus sesuai dengan kebutuhan kalori yang dibutuhkan oleh tubuh.

## 1.5 Hipotesa

Algoritma *Dynamic Programming* melakukan pemecahan masalah dengan menguraikan solusi menjadi sekumpulan langkah (*step*) atau tahapan (*stage*) sedemikian sehingga solusi dari persoalan dapat dipandang dari serangkaian keputusan yang saling berkaitan. Beberapa rangkaian keputusan yang saling berkaitan ini nantinya akan diambil sebagai rekomendasi menu makan. Hanya rangkaian keputusan yang mendekati optimal yang akan dihasilkan. Oleh karena itu, tugas akhir ini akan mengimplementasikan algoritma *dynamic programming* untuk menyelesaikan masalah *Knapsack Problem* dan diharapkan akan menghasilkan pilihan-pilihan menu makanan yang memiliki kadar kalori yang mencukupi kebutuhan kalori tubuh dari biaya yang ditetapkan pembeli.

## 1.6 Metode Penyelesaian Masalah

Metode atau langkah-langkah yang digunakan dalam penyelesaian tugas akhir sebagai berikut :

- a. Studi Literatur :  
Pencarian referensi, dan sumber-sumber lain yang berhubungan dengan *Knapsack Problem*, *Dynamic Programming*, pemrograman berbasis web, ilmu gizi tentang kadar kalori yang terkandung pada makanan dan kebutuhan kalori yang harus dipenuhi oleh orang normal sesuai dengan kegitannya.
- b. Pengumpulan data  
Tahap ini dimulai dari pengumpulan data berupa jenis dan harga makanan yang dijual di beberapa tempat makan di sekitar kampus IT Telkom, kemudian dicocokkan dengan data kalori makanan yang didapat dari sumber di internet yang telah melakukan survey terhadap kandungan kalori berbagai jenis makanan.
- c. Analisis kebutuhan dan perancangan perangkat lunak yang dibangun.  
Perancangan dimulai dengan membangun skema alur sistem keseluruhan yang akan dibangun.
- d. Implementasi  
Melakukan implementasi sistem yang dituangkan kedalam sebuah program yang bisa melakukan proses terhadap masukan user untuk mendapatkan jumlah kalori yang dibutuhkan dari kegitannya kemudian memberikan rekomendasi menu makan menggunakan *Dynamic Programming* sesuai harga dan kebutuhan kalori dari user.
- e. Pengujian sistem dan analisis hasil  
Melakukan pengujian untuk mengetahui apakah program tersebut dapat memberikan rekomendasi menu makan sesuai kebutuhan user dan sesuai dengan biaya yang ditetapkan.
- f. Pengambilan kesimpulan dan penyusunan laporan tugas akhir.  
Pada tahap ini, dilakukan pengambilan kesimpulan dari hasil analisis yang telah diperoleh serta penyusunan laporan akhir sesuai format laporan mengikuti kaidah penulisan yang benar.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

### BAB I Pendahuluan

Bab ini menguraikan tugas akhir ini secara umum, meliputi latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan, hipotesa, metode penyelesaian masalah, dan sistematika penulisan.

### BAB II Landasan Teori

Bab ini membahas mengenai uraian teori yang berhubungan dengan ilmu gizi mengenai kebutuhan kalori, *Knapsack Problem* dan metode *Dynamic Programming*.

### **BAB III Analisis Perancangan dan Implementasi**

Bab ini berisi analisis kebutuhan dari sistem dan masalah-masalah yang ada di dalamnya. Hasil analisis ini dituangkan ke dalam suatu sistem pemodelan yang terstruktur. Dari tahap analisis dilanjutkan ke tahap perancangan dan implementasi.

### **BAB IV Pengujian dan Analisis**

Bab ini membahas mengenai pengujian hasil implementasi yang telah dilakukan. Pengujian dilakukan dengan melihat hasil rekomendasi sistem kemudian dilanjutkan dengan tahap analisis hasil pengujian.

### **BAB V Kesimpulan dan Saran**

Berisi kesimpulan dari penulisan tugas akhir ini dan saran-saran yang diperlukan untuk pengembangan lebih lanjut.

## 5. Kesimpulan dan Saran

### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Hasil pengujian dengan perubahan kombinasi parameter menunjukkan ketika jumlah kalori ditetapkan sebagai *value* dan total biaya ditetapkan sebagai *weight* menghasilkan rata-rata kalori yang lebih besar dan memiliki *response time* yang lebih cepat dibandingkan ketika jumlah kalori ditetapkan sebagai *weight* dan total biaya ditetapkan sebagai *value*.
2. Dari hasil pengujian sistem mampu menghasilkan rekomendasi menu makan sesuai dengan biaya yang dimiliki dan memiliki jumlah kalori yang mendekati kebutuhan kalori tubuh. Hasil pengujian terbaik sistem dapat menghasilkan rekomendasi menu makan dengan jumlah kalori sebesar 649 kalori atau hanya 1 kalori lebih sedikit dari kalori yang dibutuhkan sebesar 650.

### 5.2 Saran

Saran untuk pengembangan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem membutuhkan proses percobaan terlebih dahulu untuk menentukan kombinasi parameter manakah yang memiliki hasil lebih baik, sehingga disarankan untuk pengembangan selanjutnya dapat menggunakan algoritma yang dapat mengatasi masalah ini.
2. Pengembangan sistem ini dapat diarahkan untuk *web application* secara *online* sehingga manfaat dari aplikasi ini dapat dipergunakan secara luas.
3. Akan lebih baik jika sistem dapat dikembangkan agar dapat memberikan rekomendasi menu makan yang mencakup aspek 4 sehat 5 sempurna.

## Daftar Pustaka

- [1] Baharsyah, Wicaksono, Pamuji, Munir. 2009. *Eksplorasi Algoritma Brute Force, Greedy, dan Dynamic Programming untuk Persoalan Integer Knapsack*. Bandung: Teknik Informatika Institut Teknologi Bandung.
- [2] Bertsekas, Dimitri P.. *Corrections for Dynamic Programming and Optimal Control: 2nd Edition*. Athena Scientific. Diakses pada 3 Oktober 2012.
- [3] *Daftar Kalori Makanan*.  
<[Http://carapedia.com/daftar\\_kalori\\_makanan\\_info2365.html](http://carapedia.com/daftar_kalori_makanan_info2365.html)> diakses tanggal 8 november 2012.
- [4] Dwi N, Oki. *Program Dinamis*. Semarang: Sistem Komputer Universitas Diponegoro.
- [5] Gunadi, Dwi. 2010. *Gizi Atlet Lari Cepat 100 Meter Pelajar Putra Indonesia*. Surakarta: FKIP UTP.
- [6] Hermanto H, Jeffrey. 2010. *Unbounded Knapsack Problem dalam Bahasa Java*. <<http://www.tutorialpemrograman.wordpress.com>>
- [7] Passa, Fitriana. 2009. *Permasalahan Optimasi 0-1 Knapsack Dan Perbandingan Beberapa Algoritma Pemecahannya*. Bandung: Teknik Informatika Institut Teknologi Bandung.
- [8] Primasoni, Nawan. *Energi Keluar*,  
<http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/kalori%20keluar..ppt>. didownload pada tanggal 10 januari 2013.
- [9] *Prinsip Harris-Benedict*  
<[http://en.wikipedia.org/wiki/Harris%E2%80%93Benedict\\_equation](http://en.wikipedia.org/wiki/Harris%E2%80%93Benedict_equation)> diakses tanggal 12 mei 2013.
- [10] Rahayu, Sri. 2010. *Pendekatan Algoritma Pemrograman Dinamik dalam Menyelesaikan Persoalan Knapsack 0/1*. Medan: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara.
- [11] Rismayanthi, Cerika. *Perhitungan Nilai Kalori Bahan Makanan ( Calory Intake/ Energi Input)*. Yogyakarta: Fakultas Ilmu Kedokteran Universitas Negeri Yogyakarta.
- [12] Rumen, Vincent And Sanjay. *Unbounded Knapsack Problem: Dynamic Programming Revisited*. France : Campus Universitaire De Beaulieu.
- [13] Sansani, Sisdika. 2008. *Penggunaan Aritmetika Modulo dan Balikan Modulo pada Modifikasi Algoritma Knapsack*. Bandung: Teknik Informatika Institut Teknologi Bandung.
- [14] Sutomo, Maskuri. 2005. *Perencanaan Menu Makan Pasien Diet Diabetes Mellitus dengan Metode Linier Programing*. Palu: Fakultas Ekonomi Universitas Tadulako.