

Penerapan Algoritma *Branch and Bound* dalam Penentuan Makanan yang dapat Dikonsumsi berdasarkan Kebutuhan Energi dan Ketersediaan Uang

Mgs. Tabrani - 13519122
Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jalan Ganesha 10 Bandung
13519122@std.stei.itb.ac.id

Abstrak—Makalah ini berisi tentang program sederhana untuk menentukan jenis makanan yang dapat dikonsumsi oleh seseorang dalam sehari dengan batasan berupa kebutuhan energi (kalori) sesuai kategori usia dan uang yang tersedia. Program juga akan mempertimbangkan kandungan energi yang terdapat dalam makanan tersebut dan harga makanan tersebut. Program sederhana ini diimplementasikan dengan pendekatan algoritma *branch and bound* dengan melakukan minimasi terhadap uang yang dikeluarkan dan jumlah energi sebagai *upper bound*.

Kata Kunci—Algoritma *branch and bound*, gizi, energi, kalori

I. PENDAHULUAN

Makanan yang bergizi merupakan hal yang dibutuhkan oleh setiap orang untuk menunjang aktivitas sehari-hari. Asupan gizi yang cukup juga ditujukan untuk mewujudkan masyarakat yang sehat. Hal ini sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia menimbang bahwa untuk mewujudkan masyarakat Indonesia yang sehat diperlukan asupan gizi yang cukup sesuai dengan angka kecukupan gizi yang dianjurkan.

Gizi dari suatu makanan dapat diketahui dari kandungan yang ada dalam makanan tersebut. Salah satu gizi yang perlu diperhatikan adalah energi. Energi memiliki satuan kalori. Oleh karena itu, kandungan gizi ini juga sering disebut sebagai kalori. Kalori yang dibutuhkan oleh setiap orang beragam. Kebutuhan energi atau kalori ini dapat diklasifikasikan berdasarkan usia, jenis aktivitas, jenis kelamin, iklim, berat badan, dan tinggi badan.

Namun, terkadang orang-orang masih belum mengetahui makanan apa saja yang harus mereka konsumsi untuk memenuhi asupan energi tersebut. Bahkan, banyak orang yang tidak mengetahui jumlah asupan energi yang mereka butuhkan.

Berbekal masalah tersebut, maka penulis membuat sebuah program sederhana untuk menentukan makanan yang dapat dikonsumsi seseorang berdasarkan kebutuhan energi dan uang yang dimilikinya. Program ini diimplementasikan dengan

pendekatan algoritma *branch and bound* dengan melakukan minimasi terhadap uang yang dikeluarkan untuk membeli makanan tersebut dan jumlah energi berdasarkan kategori usia sebagai *upper bound*.

II. DASAR TEORI

A. Algoritma *Branch and Bound*

Algoritma *branch and bound* adalah algoritma yang digunakan untuk menyelesaikan persoalan optimasi, baik meminimalkan atau memaksimalkan fungsi objektif, yang tidak melanggar batasan persoalan. Algoritma *branch and bound* ini didasarkan oleh algoritma *breadth first search* (BFS) dan algoritma *least cost search*. Pada algoritma *breadth depth search* murni, simpul berikutnya yang akan diekspansi berdasarkan urutan pembangkitannya (*first in first out* atau FIFO). Sedangkan pada algoritma *branch and bound*, simpul berikutnya yang akan diekspansi bukan lagi berdasarkan urutan pembangkitannya, tetapi simpul yang memiliki *cost* paling kecil untuk kasus minimasi dan *cost* paling besar untuk kasus maksimasi. Nilai *cost* disimbolkan dengan $c(i)$, yaitu nilai taksiran lintasan termurah atau terkecil untuk kasus minimasi dan termahal atau terbesar untuk kasus maksimasi ke simpul status tujuan yang melalui simpul status i .

Algoritma *branch and bound* memiliki beberapa persamaan dengan algoritma *backtracking* atau runut balik, yaitu:

- Pencarian solusi dengan pembentukan pohon ruang status.
- Mematikan simpul yang tidak mengarah ke solusi.

Namun, kedua algoritma ini dapat dibedakan. Berikut ini adalah beberapa perbedaan antara algoritma *branch and bound* dan algoritma *backtracking* atau runut balik.

- Pada algoritma *backtracking*, tak ada batasan (optimasi atau non-optimasi), umumnya untuk persoalan non-optimasi. Sedangkan algoritma *branch and bound* digunakan untuk persoalan optimasi dan untuk setiap simpul pada pohon ruang status,

diperlukan suatu cara penentuan batas (*bound*) nilai terbaik fungsi objektif pada setiap solusi yang mungkin, dengan menambahkan komponen pada solusi sementara yang direpresentasikan dengan oleh simpul. Selain itu, simpul ekspan ditentukan dari solusi terbaik sejauh ini.

- Pada algoritma *backtracking* pembangkitan simpul umumnya dilakukan dengan pendekatan *depth first search* (DFS). Sedangkan pada algoritma *branch and bound*, pembangkitan simpul dilakukan dengan aturan tertentu, paling umum adalah *best first rule*.

Algoritma *branch and bound* juga menerapkan pemangkasan pada jalur yang dianggap tidak lagi mengarah pada solusi. Kriteria pemangkasan secara umum meliputi:

- Nilai simpul tidak lebih baik dari nilai terbaik sejauh ini (*the best solution so far*).
- Simpul tidak merepresentasikan solusi yang *feasible* karena ada batasan yang dilanggar.
- Solusi pada simpul tersebut hanya terdiri atas satu titik, tidak ada pilihan lain.

Berikut ini adalah algoritma global *branch and bound*.

1. Masukkan simpul akar ke dalam antrian Q. Jika simpul akar adalah simpul solusi, maka solusi telah ditemukan, pemrosesan berhenti.
2. Jika Q kosong, tidak ada solusi, pemrosesan berhenti.
3. Jika Q tidak kosong, pilih dari antrian Q simpul *i* yang mempunyai nilai $c(i)$ paling kecil untuk kasus minimasi dan $c(i)$ paling besar untuk kasus maksimasi. Jika terdapat beberapa simpul *i* yang memenuhi, pilih salah satu secara sembarang.
4. Jika simpul *i* adalah simpul solusi, berarti solusi sudah ditemukan, pemrosesan berhenti. Jika simpul *i* bukan simpul solusi, maka bangkitkan semua simpul anaknya. Jika *i* tidak mempunyai simpul anak, kembali ke langkah 2.
5. Untuk setiap anak *j* dari simpul *i*, hitung $c(i)$, dan masukkan semua anak-anak tersebut ke dalam Q.
6. Kembali ke langkah 2.

Beberapa persoalan yang dapat diselesaikan dengan pendekatan algoritma *branch and bound* adalah permainan 15-*puzzle*, *travelling salesperson problem* (TSP), *assignment problem*, dan *integer knapsack problem*.

B. Kebutuhan Gizi

Kebutuhan gizi setiap orang berbeda-beda bergantung pada usia, jenis kelamin, iklim, jenis aktivitas, berat badan, dan tinggi badan. Di Indonesia kebutuhan gizi setiap orang ini dinamakan Angka Kecukupan Gizi atau AKG. Angka Kecukupan Gizi adalah suatu nilai yang menunjukkan kebutuhan rata-rata zat gizi tertentu yang harus dipenuhi setiap hari bagi hampir semua orang dengan karakteristik tertentu meliputi umur, jenis kelamin, tingkat aktivitas fisik, dan kondisi fisiologis, untuk hidup sehat. AKG digunakan pada tingkat konsumsi yang meliputi kecukupan energi, protein, lemak, karbohidrat, serat, air, vitamin, dan mineral. Rata-rata angka kecukupan energi bagi masyarakat Indonesia sebesar 2100 kkal per orang per hari pada tingkat konsumsi. Rata-rata

angka kecukupan protein bagi masyarakat Indonesia sebesar 57 gram per orang per hari pada tingkat konsumsi.

Menurut pasal 4 Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia, AKG ini digunakan sebagai acuan bagi pemerintah pusat, pemerintah daerah, dan pemangku kepentingan untuk:

- a. menghitung kecukupan gizi penduduk di daerah;
- b. menyusun pedoman konsumsi pangan;
- c. menilai konsumsi pangan pada penduduk dengan karakteristik tertentu;
- d. menghitung kebutuhan pangan bergizi pada penyelenggaraan makan institusi;
- e. menghitung kebutuhan pangan bergizi pada situasi darurat;
- f. menetapkan Acuan Label Gizi (ALG);
- g. mengembangkan indeks mutu konsumsi pangan;
- h. mengembangkan produk pangan olahan;
- i. menentukan garis kemiskinan;
- j. menentukan besaran biaya minimal untuk pangan bergizi dalam program jaminan sosial pangan;
- k. menentukan upah minimum; dan
- l. kebutuhan lainnya.

Pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia juga dicantumkan Angka Kecukupan Gizi masyarakat Indonesia berdasarkan kelompok umur. Angka Kecukupan Energi yang dicantumkan meliputi Angka Kecukupan energi, protein, lemak, karbohidrat, serat, air, vitamin, dan mineral yang dianjurkan per orang per hari. Berikut ini tabel angka kecukupan energi, protein, lemak, dan karbohidrat yang dianjurkan per orang per hari.

Tabel 1. Tabel Angka Kecukupan Energi, Protein, Lemak, dan Karbohidrat yang dianjurkan per orang per hari
Sumber : Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia

Kelompok Umur	Energi (kkal)	Protein (g)	Lemak (g)	Karbohidrat (g)
Bayi / Anak				
0 - 5 bulan	550	9	31	59
6 - 11 bulan	800	15	35	105
1 - 3 tahun	1350	20	45	215
4 - 6 tahun	1400	25	50	220
7 - 9 tahun	1650	40	55	250
Laki-laki				
10 - 12	2000	50	65	300

tahun				
13 - 15 tahun	2400	70	80	350
16 - 18 tahun	2650	75	85	400
19 - 29 tahun	2650	65	75	430
30 - 49 tahun	2550	65	70	415
50 - 64 tahun	2150	65	60	340
65 - 80 tahun	1800	64	50	275
80+ tahun	1600	64	45	235
Perempuan				
10 - 12 tahun	1900	55	65	280
13 - 15 tahun	2050	65	70	300
16 - 18 tahun	2100	65	70	300
19 - 29 tahun	2250	60	65	360
30 - 49 tahun	2150	60	60	340
50 - 64 tahun	1800	60	50	280
65 - 80 tahun	1550	58	45	230
80+ tahun	1400	58	40	200

Catatan:

1. Pemenuhan kebutuhan gizi bayi 0 - 5 bulan bersumber dari pemberian ASI Eksklusif.
2. Energi untuk aktivitas fisik dihitung menggunakan faktor aktivitas fisik untuk masing-masing kelompok umur, yaitu 1.1 bagi anak hingga umur 1 tahun, 1.14 bagi anak 1 - 3 tahun, dan 1.26 bagi anak dan dewasa 4 - 64 tahun, serta 1.12 bagi usia lanjut.

C. Kandungan Gizi Makanan

Kandungan gizi makanan berbeda-beda antara makanan satu dengan makanan yang lain. Ada makanan yang mengandung lebih banyak energi, namun sedikit protein seperti sagu aren. Ada juga makanan yang banyak mengandung lemak, namun mengandung sedikit karbohidrat seperti ikan patin segar. Berikut ini tabel yang berisi makanan dan kandungan energi, protein, lemak, serta karbohidrat yang terkandung di dalam makanan tersebut.

Tabel 2. Tabel Angka Kandungan Energi, Protein, Lemak, dan Karbohidrat pada Makanan Tertentu
Sumber : <https://nilaigizi.com/>

Nama Makanan	Energi (kkal)	Protein (g)	Lemak (g)	Karbohidrat (g)
Ayam segar	75	13.8	1.9	0.7
Bayam	16	0.9	0.4	2.9
Cabai merah	36	1	0.3	7.3
Dodol bali	298	3.7	2.1	65.9
Jagung kuning	355	9.2	3.9	73.7
Ketan hitam	360	8	2.3	74.5
Nasi putih	180	3	0.3	39.8
Sagu aren	355	0.6	1.1	85.6
Udang segar	91	21	0.2	0.1
Ubi jalar manis	83	1.5	0.2	18.8
Ikan patin segar	132	17	6.6	1.1

III. ALGORITMA BRANCH AND BOUND PADA PENENTUAN MAKANAN BERDASARKAN KEBUTUHAN ENERGI DAN KETERSEDIAAN UANG

A. Definisi dan Terminologi

Pada penerapan algoritma *branch and bound* ini, data yang digunakan meliputi, angka kecukupan energi berdasarkan kelompok umur sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia juga dicantumkan Angka Kecukupan Gizi masyarakat Indonesia dan makanan beserta kandungan energi dan harga makanan tersebut.

Data angka kecukupan energi akan direpresentasikan dalam bentuk array yang setiap elemen berisi dua nilai, yaitu

kelompok umur dan angka kecukupan energi yang dibutuhkan. Data makanan beserta kandungan energi dan harganya juga akan direpresentasikan dalam bentuk array yang setiap elemennya berisi tiga nilai, yaitu nama makanan, kadar energi yang terkandung, dan harga makanan tersebut.

B. Algoritma

Pada implementasi algoritma *branch and bound* dalam program penentuan makanan yang dapat dikonsumsi berdasarkan kebutuhan energi dan ketersediaan uang ini, uang yang tersedia akan menjadi unsur yang akan diminimasi. Sedangkan angka kecukupan energi akan menjadi *upper bound*. Berikut ini adalah algoritma pencarian solusinya.

```

procedure findSolution(input upperbound : float)
  {Mencari makanan-makanan yang dapat dikonsumsi
  dengan batasan upperbound (angka kecukupan energi), dan
  meminimasi uang yang dikeluarkan
  }
  
```

Kamus :

- found : **boolean** {status solusi ditemukan}
- k : **integer** {*increment* elemen x selanjutnya}
- simpul_hidup : **array of node** {kumpulan simpul yang hidup}
- simpul_expand : **node** {simpul yang dilakukan ekspansi}

Algoritma :

```

found ← False {inisiasi solusi belum ditemukan}
k ← 1
simpul_hidup ← [[0]] {inisiasi simpul hidup,
menandakan bahwa x[1] bernilai 0 atau tidak diambil}
if harga(x[k] = 1) ≤ jumlah uang and
jumlahEnergi(x[k] = 1) ≤ upperbound then
  simpul_hidup ← simpul_hidup + [1] {x[1] bernilai
  1 atau x[1] diambil ditambahkan ke dalam array}
while found = False do
  simpul_expand ← min(simpul_hidup) {simpul
  expand diassign menjadi simpul yang memiliki
  cost terkecil}
  if panjang(simpul_expand) =
  panjang(data_makanan) then
    found ← True {Jika jumlah elemen pada
    simpul_expand = jumlah elemen pada data
    makanan yang ada, solusi ketemu}
  else
    if harga(x[k+1] = 1) ≤ jumlah uang and
    jumlahEnergi(x[k+1] = 1) ≤ upperbound then
  
```

```

  simpul_hidup ← simpul_hidup +
  (simpul_expand + 1) {x[k+1] bernilai 1
  atau x[k+1] diambil ditambahkan ke
  dalam array}

  simpul_hidup ← simpul_hidup +
  (simpul_expand + 0) {x[k+1] bernilai 0 atau
  x[k+1] tidak diambil ditambahkan ke dalam
  array}

  simpul_hidup ← simpul_hidup -
  simpul_expand {simpul expand dikeluarkan
  dari array}

  → simpul_expand
  
```

Rumus untuk mencari *cost* pada simpul ke-i didapatkan dari persamaan berikut ini.

$$c(i) = F + (upperbound - Wt) x p(i + 1)/w(i + 1)$$

$c(i)$ = *cost* simpul ke-i
 F = Jumlah uang yang telah dikeluarkan pada simpul ke-i
 $upperbound$ = angka kecukupan energi
 Wt = Jumlah energi yang diperoleh pada simpul ke-i
 $p(i+1)$ = harga makanan ke-(i+1)
 $w(i+1)$ = jumlah energi terkandung dalam makanan ke-(i+1)

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini akan dijelaskan contoh kasus, dengan :

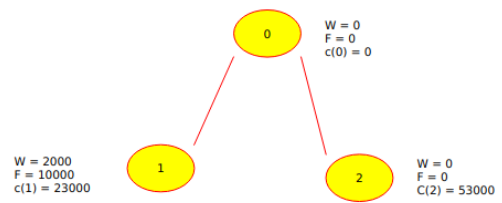
```

x = {[udang, 2000, 10000],
      [ayam, 2000, 40000],
      [kambing, 500, 20000],
      [sapi, 1000, 50000]}
x sudah terurut berdasarkan pi/wi, dengan nilai 5,20,40, dan
50

upperbound = 2650
jumlah uang = Rp50.000
  
```

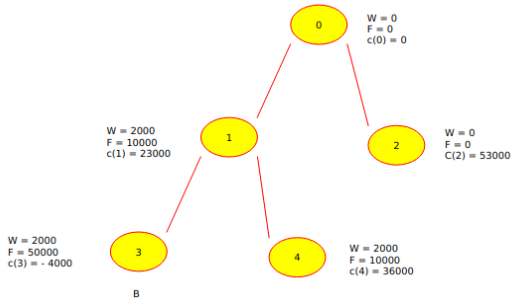
Berikut ini adalah skema pemrosesan berdasarkan algoritma yang telah dibuat.

1. Simpul awal akan melakukan ekspansi ke menjadi dua, yaitu simpul 1 ($x[1] = 1$) dan simpul 2 ($x[1] = 0$). Simpul 1 memiliki *cost* paling kecil, sehingga simpul 1 akan diekspansi pada iterasi selanjutnya.



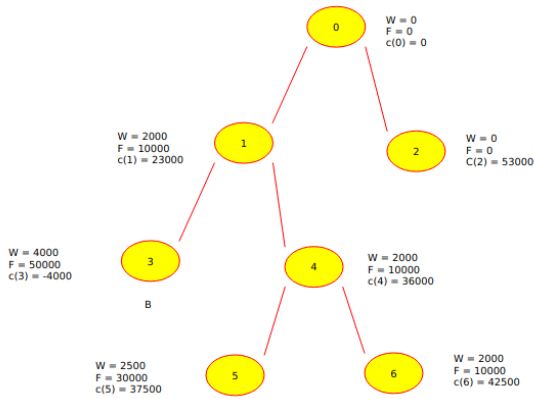
Gambar 1. Iterasi ke-1
Sumber : Dokumen pribadi

2. Simpul 1 akan diekspansi menjadi simpul 3 ($x[2] = 1$) dan simpul 4 ($x[2] = 0$). Simpul 4 memiliki *cost* paling kecil, sehingga simpul 4 akan diekspansi pada iterasi selanjutnya dan simpul 3 dimatikan karena $W > upperbound$.



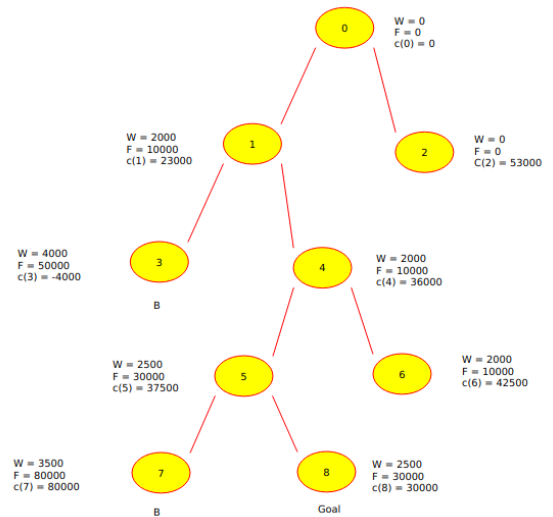
Gambar 2. Iterasi ke-2
Sumber : Dokumen pribadi

3. Simpul 4 akan diekspansi menjadi simpul 5 ($x[3] = 1$) dan simpul 6 ($x[3] = 0$). Simpul 5 memiliki *cost* paling kecil, sehingga simpul 5 akan diekspansi pada iterasi selanjutnya.



Gambar 3. Iterasi ke-3
Sumber : Dokumen pribadi

4. Simpul 5 akan diekspansi menjadi simpul 7 ($x[4] = 1$) dan simpul 8 ($x[4] = 0$). Simpul 8 memiliki *cost* paling kecil, sehingga simpul 8 akan dipilih dan simpul 7 akan dimatikan karena $W > upperbound$ dan $F > jumlah\ uang$. Simpul 8 adalah simpul solusi karena jumlah elemen pada simpul 8 sudah sama dengan jumlah elemen pada x .



Gambar 4. Iterasi ke-4
Sumber : Dokumen pribadi

Didapatkan dari permasalahan tersebut, solusi = $[1,0,1,0]$, yang berarti $x[1]$ dan $x[3]$, yaitu udang dan kambing. Dengan demikian solusi dari permasalahan x seperti yang disebutkan di atas dan angka kecukupan energi atau *upperbound* bernilai 2650 adalah udang ($x[1]$) dan kambing $x[3]$. Elemen ayam ($x[2]$) dan sapi ($x[4]$) tidak diambil sebagai solusi. Dari permasalahan tersebut didapat interpretasi bahwa orang yang memiliki angka kecukupan energi 2650 kkal dan uang Rp50.000 dapat mengonsumsi udang dengan kandungan energi 2000 kkal seharga Rp10.000 dan kambing dengan kandungan energi 500 kkal seharga Rp20.000, sehingga ia mengeluarkan uang senilai Rp30.000 dan mendapatkan energi sebesar 2500 kkal.

Namun pada beberapa kasus, program masih belum memberikan hasil yang optimal. Seperti pada contoh kasus berikut ini.

$x = \{[udang, 2000, 10000],$
 $[ikan, 3000, 20000],$
 $[ayam, 2000, 40000],$
 $[sosis, 2500, 50000],$
 $[kambing, 500, 20000],$
 $[sapi, 1000, 50000],$
 $[susu, 100, 10000]\}$

x sudah terurut berdasarkan pi/wi , dengan nilai 5,6.7,20,20,40,50 dan 100

upperbound = 2650
jumlah uang = Rp50.000

Solusi yang diberikan program adalah udang ($x[1]$) dan kambing ($x[5]$) dengan Rp30.000 uang yang dikeluarkan dan 2500 kkal energi yang didapatkan. Namun, solusi tersebut dapat diperbaiki menjadi udang ($x[1]$), kambing ($x[5]$), dan susu ($x[7]$) dengan Rp40.000 uang yang dikeluarkan dan 2600 kkal energi yang didapatkan. Solusi ini tidak melewati batasan yang diberikan, yaitu uang Rp50.000 dan angka kecukupan energi 2650 kkal. Hal ini dikarenakan solusi pada program

memberikan *cost* lebih kecil daripada solusi yang diperbaiki tersebut, sehingga program akan memilih solusi dengan nilai *cost* yang lebih kecil. Solusi program memiliki *cost* 30000. Sedangkan, solusi yang diperbaiki memiliki *cost* 40000.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, penulis dapat menyimpulkan bahwa algoritma *branch and bound* dapat digunakan untuk menentukan makanan yang dapat dikonsumsi dalam sehari oleh seseorang berdasarkan kebutuhan energi dan ketersediaan uang. Namun, untuk beberapa kasus, penentuan makanan dengan pendekatan algoritma *branch and bound* ini tidak menghasilkan solusi yang diinginkan. Solusi terbaik bisa didapatkan dengan memodifikasi algoritma yang telah dibuat, dengan mengubah batas atas atau *upper bound* menjadi batas bawah atau *lower bound*. Selain itu, modifikasi juga dapat dilakukan dengan mengubah unsur yang diminimasi atau bahkan diubah menjadi persoalan maksimasi.

LINK SOURCE CODE PADA GITHUB

<https://github.com/mgstabrani/food-nutrition>.

File-file source code dan kasus uji dapat ditemukan pada pranala tersebut. Perubahan pada *repository* dapat terjadi sewaktu-waktu sehingga menghasilkan ketidaksesuaian dengan laporan ini.

LINK VIDEO PADA YOUTUBE

Untuk penjelasan lebih lanjut, berikut penulis lampirkan pranala berupa video yang dapat diakses melalui *link* berikut ini.

<https://youtu.be/Dwa0VEWFyQw>

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa, kedua orangtua yang telah mendukung penulis, serta seluruh Bapak dan Ibu dosen pengampu mata kuliah IF2211 Strategi Algoritma semester 2 tahun akademik

2020/2021 : Bapak Dr. Eng. Rila Mandala, Ibu Dr. Nur Ulfa Maulidevi, S.T., M.S.c, Bapak Prof. Dwi Hendratmo Widiyantoro, Ph.D., dan Bapak Dr. Rinaldi Munir, M.T. yang telah membimbing penulis selama perkuliahan di semester empat ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada teman-teman dan pihak-pihak lain yang telah mendukung selama proses pengerjaan makalah ini.

REFERENSI

- [1] Levitin, Anany. 2012. Introduction to The Design and Analysis of Algorithms. Amerika Serikat. Pearson Education.
- [2] Munir, Rinaldi. 2021. Algoritma *Branch and Bound* (Bagian 1) IF2211 Strategi Algoritma. Bandung. Program Studi Teknik Informatika ITB.
- [3] Munir, Rinaldi. 2021. Algoritma *Branch and Bound* (Bagian 4) IF2211 Strategi Algoritma. Bandung. Program Studi Teknik Informatika ITB.
- [4] Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia.
- [5] <https://nilaigizi.com/>, diakses pada 9 Mei 2021.

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, 11 Mei 2021



Mgs. Tabrani
13519122