

Penerapan Program Dinamis dalam Menentukan Kegiatan Olahraga dengan Pembakaran Kalori Optimal

Alivia Dewi Parahita - 13515018

Program Studi Teknik Informatika

Sekolah Teknik Elektro dan Informatika

Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia

13515018@std.stei.itb.ac.id

Abstract—Setiap orang berusaha untuk memiliki badan yang ideal. Badan yang ideal tidak hanya proposional tapi juga sehat baik jasmani maupun rohani. Untuk mempertahankan kesehatan jasmani seseorang biasanya melakukan olahraga. Selain untuk kebugaran tubuh juga digunakan untuk peyeimbangan kalori yang ada dalam tubuh. Namun sering kali kegiatan ini dibatasi dengan sibuknya seseorang serta keterbatasan waktu yang dirinya miliki. Oleh sebab itu dengan waktu tersebut harus diputuskan kiranya olahraga seperti apa yang diperlukan untuk membakar kalori secara maksimum. Dalam makalah ini akan diimplementasikan pemilihan kegiatan olahraga yang teroptimal dalam pembakaran kalori dengan memanfaatkan program dinamis, Pada bagian awal, akan dibahas mengenai olahraga dan pembakaran kalori. Lalu, akan dijelaskan latar belakang pemilihan permasalahan ini. Lalu akan dijelaskan dasar teori dari program dinamis dan pengimplementasiannya dalam permasalahan ini.

Keywords—Program Dinamis, Olahraga, Kalori, Optimal

I. PENDAHULUAN

Saat ini, tidak sedikit orang-orang yang mulai memperhatikan penampilannya. Biasanya dimulai dengan pengaturan kalori yang dimasukkan ke dalam tubuh dan kalori yang digunakan. Kalori adalah takaran energy yang ada dalam makanan yang dikonsumsi. Kunci dari berat badan yang sesuai adalah mengetahui berapa kandungan kalori dalam makanan yang dikonsumsi sehingga sesuai dengan jumlah energy yang dibakar oleh tubuh.

Tubuh manusia membutuhkan energy dari kalori dalam makanan untuk beraktivitas. Namun jumlah kalori yang dibutuhkan tiap orang berbeda-beda tergantung kepada tinggi, berat badan dan tingkat keaktifan mereka. Banyak faktor yang dapat mempengaruhi jumlah kalori yang dibakar tubuh saat beraktivitas, diantaranya adalah usia dan jenis kegiatan yang dilakukan. Misalnya bersepeda akan lebih banyak membakar kalori dibandingkan berjalan santai saja. Jika tidak digunakan maka kalori yang ada dalam tubuh ini akan disimpan menjadi lemak.

Berat badan berlebihan sendiri merupakan akibat dari jumlah kalori yang dikonsumsi lebih banyak dibandingkan dengan jumlah kalori yang dibakar sehingga tubuh

menyimpannya sebagai lemak. Hal yang dapat dilakukan dengan berolahraga.

Cukup banyak orang yang berolahraga untuk mengurangi berat badannya disela-sela waktunya yang berharga. Setiap kegiatan berolahraga menggunakan banyak kalori yang berbeda-beda. Bergantung seberapa berat olahraga itu. Namun biasanya seseorang berolahraga hanya melakukan apa yang dia mau saja. Tanpa mempertimbangkan berapa banyak kalori yang dibakar secara optimal di waktunya yang singkat itu. Padahal dapat dilakukan pembakaran kalori lebih banyak jika mengetahui apa yang harus dilakukan untuk memanfaatkan waktu yang sempit tersebut secara maksimal.

Karena melihat permasalahan ini, penulis terinspirasi untuk menerapkan program dinamis penentuan olahraga yang dapat membakar kalori secara optimal dengan memanfaatkan program dinamis.

II. LANDASAN TEORI

A. Program Dinamis

Program dinamis atau *dynamic programming* yang disingkat sebagai DP merupakan salah satu strategi algoritma yang dipakai untuk mencari solusi optimal. Program dinamis merupakan teknik algoritma yang biasanya memiliki algoritma rekursif dan penyelesaiannya diuraikan menjadi beberapa stage atau tahapan. Sedemikian rupa membuat penyelesaiannya dapat dihasilkan dari serangkaian keputusan yang saling berhubungan berdasarkan stage atau tahapan solusinya.

Dalam setiap tahapan memiliki beberapa state atau kondisi, State atau kondisi yang dimaksudkan adalah suatu cara untuk mendeskripsikan situasi yang merupakan upapenyelesaian dari permasalahan yang ada. State atau kondisi ditentukan berdasarkan situasi-situasi yang mungkin terjadi dalam setiap tahapan pencarian solusi dan permasalahan yang ada.

Beberapa syarat dari penyelesaian yang dihasilkan oleh program dinamis adalah :

1. Terdapat sejumlah pilihan yang mungkin.
2. Penyelesaian pada setiap stage atau tahap dibangun dari hasil penyelesaian pada tahap-tahap sebelumnya.

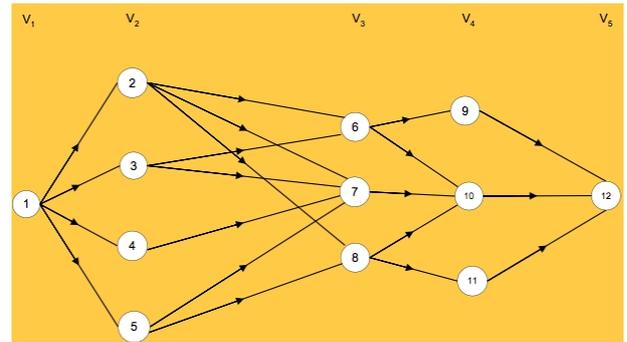
3. Terdapat persyarata optimasi dan kendala untuk membatasi jumlah pilihan yang harus dipertimbangkan pada suatu tahap atau keadaan.

Jika dipahami lebih lanjut, penyelesaian algoritma program dinamis mirip seperti penyelesaian dengan algoritma greedy. Kedua algoritma tersebut menghasilkan sebuah penyelesaian dari suatu masalah secara bertahap. Namun, algoritma greedy kurang baik karena algoritma greedy tidak mempertimbangkan lebih jauh apakah pilihan yang diambil sudah tepat pada langkah-langkah atau tahapan selanjutnya. Sehingga terkadang, tidak dihasilkan solusi yang optimal, namu hanya memenuhi persyaratan saja.

Berbeda dengan algoritma greedy, program dinamis menggunakan Prinsip Optimalitas sehingga rangkaian keputusan yang dibuat oleh algoritma ini adalah keputusan yang optimal. Sebab, Prinsip Optimalitas ini mengaut suatu prinsip. Dimana prinsip tersebut adalah jika solusi total optimal, maka solusi pada tahap ke-n juga merupakan solusi yang optimal. Jika bekerja dari tahap ke-n menuju tahap (n+1), maka keputusan solusi yang digunakan adalah yang optimal, tanpa harus kembali ke tahap awal. Sehingga, ongkos pada tahap (n+1) sama dengan ongkos pada tahap ke-n ditambah dengan ongkos dari tahap ke-n ke tahap (n+1). Sehingga, program dinamis juga mungkin menghasilkan lebih dari satu solusi optimal dari suatu permasalahan.

Program dinamis memiliki karakteristiknya sendiri, yaitu antara lain:

1. Persoalan dapat dibagi menjadi beberapa tahap atau stage, yang pada setiap tahap hanya diambil satu keputusan.
2. Masing-masing tahap terdiri dari sejumlah status yang berhubungan dengan tahap tersebut. Secara umum, status merupakan bermacam kemungkinan masukan yang ada pada tahap tersebut. Jumlah status bisa berhingga atau tidak berhingga.
3. Hasil dari keputusan yang diambil pada setiap tahap ditransformasikan dari status yang bersangkutan ke status berikutnya pada tahap berikutnya.
4. Ongkos (cost) pada suatu tahap meningkat secara teratir dengan bertambahnya jumlah tahap.
5. Ongkos (cost) pada suatu tahap bergantung pada ongkos tahap-tahap yang sudah berjalan dan ongkos pada tahap tersebut.
6. Keputusan terbaik pada suatu tahap bersifat independen terhadap keputusan yang dilakukan pada tahap sebelumnya
7. Adanya hubungan rekursif yang mengidentifikasi keputusan terbaik untuk setiap status pada tahap k memberikan keputusan terbaik untuk setiap status pada tahap k+1
8. Prinsip optimalitas berlaku pada persoalan yang diselesaikan.



Gambar 1. Graf yang menyatakan tahap dan status

Dalam penyelesaian program dinamis terdapat 2 buah pendekatan. Yaitu adalah pendekatan maju dan pendekatan mundur. Program dinamis maju bergerak mulai dari tahap pertama, terus maju ketahap kedua, ketiga dan seterusnya sampai tahap ke n. Berbeda dengan yang maju, Program dinamis mundur bergerak mulai dari tahap n, terus mundur ketahap n-1, n-2, sampai tahap pertama. Baik maju atau mundur keduanya ekuivalen dan menghasilkann solusi optimum yang sama.

Secara umum, ada empat langkah yang dilakukan dalam mengembangkan program dinamis:

1. Mengidentifikasi karakteristik dari solusi optimal yang ingin dihasilkan.
2. Mendefinisikan nilai dari solusi optimal permasalahan secara rekursif.
3. Menghitung solusi optimal permasalahan dengan pendekatan maju atau mundur.
4. Mengkontruksi solusi optimal permasalahan dengan memproses rangkaian keputusan yang telah dihasilkan dari perhitungan rekursif.

Algoritma program dinamis dapat menyelesaikan berbagai macam permasalahan yang biasa ditemukan contohnya masalah pencarian lintasan terpendek, knapsack problem, atau travelling salesman problem. Algoritma ini sangat berguna untuk menyelesaikan suatu masalah dengan efektif. Salah satunya dalam memutuskan kegiatan yang dipilih untuk membakar kalori sebanyak mungkin dengan waktu yang terbatas sebagai konstrain.

B. Kegiatan Olahraga

Olahraga merupakan aktivitas yang dilakukan seseorang untuk meningkatkan atau memelihara kebugaran tubuh. Olahraga biasanya dikelompokkan ke dalam beberapa kategori, tergantung pada pengaruh yang ditimbulkan pada tubuh manusia. Olahraga yang tergolong dengan latihan fleksibilitas seperti regang memperbaiki gerak otot dan sendi. Olahraga latihan aerobic seperti berjalan dan berlari berpusat pada penambahan daya tahan kardiovaskular. Olahraga latihan anaerobic seperti angkat besi menambah kekuatan otot jangka pendek. Olahraga bisa menjadi bagian pentik terapi fisik, kehilangan berat badan atau kemampuan olahraga. Olahraga yang teratur juga dapat memperbaiki system kekebalan tubuh serta mencegah penyakit seperti jantung, kardiovaskular, dan diabetes.

Berikut beberapa contoh kegiatan olahraga yang biasa dilakukan, yaitu:

1. Running

Running atau berlari merupakan aktivitas olahraga yang paling sering dilakukan. Lari sendiri akan membakar kalori bergantung dengan kecepatan lari yang dilakukan. Namun untuk kecepatan rata-rata berlari akan membakar 120 kalori dalam 15 menit.

2. Walking

Walking atau berjalan dapat dijadikan suatu aktivitas olahraga. Biasanya orang melakukan olahraga ini dengan lintasan menanjak ataupun menurun supaya lebih mengolah raganya. Berjalan menurun dalam 10 menit dapat membakar 28 kalori. Sedangkan berjalan 10 menit menanjak dapat membakar 60 kalori.

3. Cycling

Cycling atau bersepeda salah satu aktivitas olahraga yang cukup digemari. Pembakaran lemak dengan bersepeda juga bergantung terhadap kecepatan kayuhan dan lintasan yang dilewari. Namun rata-rata bersepeda akan membakar 340 kalori dalam 30 menit.

4. Burpees

Burpees merupakan suatu rangkaian gerakan olahraga. 1 kali rangkaian burpees dilakukan diawali dengan berdiri, kemudian berjongkok. Selanjutnya menendang kaki kebelakang dan kembali jongkok. Kemudian dari posisi itu lakukan tolakkan kaki hingga melompat. Burpees yang dilakukan akan membakar 140 kalori dalam 10 menit.

How to do Burpees



Gambar 2. Langkah melakukan burpees

5. Jumping Squat

Jumping squat juga merupakan suatu rangkaian gerakan olahraga. Namun tidak sebanyak burpees. Jumping squat diawali dengan keadaan setengah jongkon lalu kaki menolak sehingga melompat dan kembali lagi pada posisi setengah jongkok. Jumping squat ini akan membakar 100 kalori dalam 10 menit.



Gambar 3. Langkah melakukan Jump Squat

6. Boxing

Boxing atau tinju merupakan aktivitas olahraga yang dilakukan dengan menojok-nonjok samsak. Pembakaran kalori yang terjadi 120 kalori dalam 20 menit.

7. Swimming

Swimming atau berenang merupakan aktivitas olahraga yang dilakukan didalam air. Pembakaran kalori yang dilakukan bergantung pada gaya apa yang dilakukan. Gaya punggung akan membakar 123 kalori dalam 15 menit. Gaya dada akan membakar 176 kalori dalam 15 menit. Gaya kupu-kupu akan membakar 193 kalori dalam 15 menit.

8. Skipping

Skipping adalah kegiatan olahraga lompat tali. Dimana dilakukan perputaran tali oleh tangan kemudian saat melewati kaki maka harus melangkahinya dengan melompat. Lompat tali akan membakar 120 kalori dalam 10 menit.

Selain dari kedelapan contoh kegiatan diatas masih banyak lagi hal yang dapat dilakukan untuk berolahraga yang membakar kalori. Namun kedelapannya hanya merupakan sampel kegiatan saja.

III. PEMBAHASAN

Untuk permasalahan optimalisasi pembakaran kalori ini mirip dengan persoalan knapsack 0/1 yang dapat diimplementasikan pada permasalahan ini. Intinya dengan program dinamis ini dapat menentukan apakah kegiatan ini dilakukan atau tidak. Kita akan mendekomposisi permasalahan ini menjadi tahap status dimana:

1. Tahap (k) adalah proses melakukan kegiatan olahraga tersebut atau tidak.
2. Status (y) menyatakan kapasitas durasi yang cukup pada waktu yang dimiliki yang tersisa setelah melakukan kegiatan olahraga pada tahap sebelumnya.

Dari tahap ke-1, kita melakukan kegiatan olahraga ke-1 kedalam daftar kegiatan yang dilakukan untuk setiap satuan kapasitas durasi maksimumnya. Karena kapasitas durasi waktu adalah bilangan bulat, maka pendekatan ini dinilai praktis.

Misalkan memasukkan kegiatan olahraga pertama pada tahap k, kapasitas durasi yang ada sekarang adalah $y - t_k$. Untuk mengisi kapasitas durasi sisanya, kita menerapkan prinsip optimalitas dengan mengacu pada nilai optimum dari tiap tahap sebelumnya untuk kapasitas sisa $y - t_k$ (yaitu $f_{k-1}(y - t_k)$).

Selanjutnya, kita bandingkan nilai keuntungan dari kegiatan olahraga pada tahap k (yaitu p_k) plus nilai $f_{k-1}(y - t_k)$ dengan keuntungan pengisian haya k-1 macam olahraga, $f_{k-1}(y)$.

Jika $p_k + f_{k-1}(y - t_k)$ lebih kecil dari $f_{k-1}(y)$ maka kegiatan olahraga yang ke-k tidak dimasukkan ke dalam list olahraga yang dilakukan, tetapi jika sebaliknya, atau lebih besar, maka kegiatan olahraga yang ke-k dimasukkan.

Relasi rekurens untuk persoalan ini adalah

$$f_0(y) = 0, y = 0, 1, 2, \dots, M \text{ (basis)}$$

$$f_k(y) = -\infty, y < 0 \text{ (basis)}$$

$$f_k(y) = \max \{ f_{k-1}(y), p_k + f_{k-1}(y - t_k) \} \text{ (rekurens)}$$

$$k = 1, 2, \dots, n$$

$f_k(y)$ adalah keuntung optimum dari persoalan 0/1 kegiatan olahraga pada tahap ke k untuk durasi waktu sebesar y.

$f_0(y) = 0$ adalah nilai dari persoalan kegiatan olahraga kosong dengan durasi waktu y.

$f_k(y) = -\infty$ adalah nilai dari persoalan kegiatan olahraga untuk durasi yang negative. Solusi optimum dari persoalan 0/1 kegiatan olahraga ini adalah $f_n(M)$.

```

Pseudo Code 0/1 Kegiatan Olahraga
INPUT: n (Jumlah Pilihan Kegiatan), T
(durasi),  $t_1, \dots, t_n$  (waktu setiap
kegiatan),  $v_1, \dots, v_n$  (kalori yang dibakar
setiap kegiatan)

KAMUS

M (Pilihan Kegiatan Terbaik) =
array[n][T] of integer

ALGORITMA

for (t = 0 to T)

    M[0,t] ← 0

for (i = 0 to n)

    for (t = 0 to T)
    
```

```

if ( $t_i > t$ )

    M[i,t] = M[i-1,w]

else

    M[i,t] = max {M[i-1,t] ,  $v_i + M[i-1, t-t_i]$ }

OUTPUT: M[n, T]
    
```

Tabel 1. Pseudo Code Program

Mari lakukan peninjauan dengan contoh persoalan memilih dari kegiatan olahraga yang telah dijelaskan sebelumnya. Tiap kegiatan akan diperhitungkan ke list kegiatan yang akan lakukan. Setiap kegiatan olahraga memiliki durasi waktu t_i dan akan membakar kalori v_i . Waktu yang dimiliki hanya T sebagai durasi batas. Maka akan dicari kegiatan olahraga apa saja yang akan efektif dilakukan dengan pembakaran kalori maksimal namun total durasi tidak melebihi M.

M = 45 menit.

Nama Kegiatan	Kegiatan ke-i	t_i	v_i
Running	1	15	120
Walking (Menanjak)	2	10	28
Walking (Menurun)	3	10	60
Cycling	4	30	340
Burpees	5	10	140
Jumping Squat	6	10	100
Boxing	7	20	120
Swimming (Gaya Punggung)	8	15	123
Swimming (Gaya Dada)	9	15	176
Swimming (Gaya Kupu-Kupu)	10	15	193
Skipping	11	10	120

Tabel 2. Daftar Kegiatan Olahraga beserta Kalori dan Durasi

Tinjau kembali persoalan memasukkan kegiatan olahraga kedalam rencana olahraga yang dilakukan dengan kemungkinan nilai y adalah 0,5,10,15,20,25,30,35,40,45. Hal ini dilakukan karena y memungkinkan di gunakan kelipatan 5 saja. Penyelesaian dengan program dinamis maju adalah sebagai berikut:

Tahap 1

$$f_1(y) = \max \{f_0(y), v_1 + f_0(y - t_1)\} = \max \{f_0(y), 120 + f_0(y - 15)\}$$

y	f ₀ (y)	120 + f ₀ (y - 15)	Solusi Optimum	
			f ₁ (y)	Kegiatan yang dipilih (indeks)
0	0	-∞	0	-
5	0	-∞	0	-
10	0	-∞	0	-
15	0	120	120	1
20	0	120	120	1
25	0	120	120	1
30	0	120	120	1
35	0	120	120	1
40	0	120	120	1
45	0	120	120	1

Tahap 2

$$f_2(y) = \max \{f_1(y), v_2 + f_1(y - t_2)\} = \max \{f_1(y), 28 + f_1(y - 10)\}$$

y	f ₁ (y)	28 + f ₁ (y - 10)	Solusi Optimum	
			f ₂ (y)	Kegiatan yang dipilih (indeks)
0	0	28 + (-∞) = -∞	0	-
5	0	28 + (-∞) = -∞	0	-
10	0	28 + (0) = 28	28	2
15	120	28 + (0) = 28	120	1
20	120	28 + (0) = 28	120	1
25	120	28 + (120) = 148	148	1,2
30	120	28 + (120) = 148	148	1,2
35	120	28 + (120) = 148	148	1,2
40	120	28 + (120) = 148	148	1,2

45	120	28 + (120) = 148	148	1,2
----	-----	------------------	-----	-----

Tahap 3

$$f_3(y) = \max \{f_2(y), v_3 + f_2(y - t_3)\} = \max \{f_2(y), 60 + f_2(y - 10)\}$$

y	f ₂ (y)	60 + f ₂ (y - 10)	Solusi Optimum	
			f ₃ (y)	Kegiatan yang dipilih (indeks)
0	0	60 + (-∞) = -∞	0	-
5	0	60 + (-∞) = -∞	0	-
10	28	60 + (0) = 60	60	3
15	120	60 + (0) = 60	120	1
20	120	60 + (28) = 88	120	1
25	148	60 + (120) = 180	180	1,3
30	148	60 + (120) = 180	180	1,3
35	148	60 + (148) = 208	208	1,2,3
40	148	60 + (148) = 208	208	1,2,3
45	148	60 + (148) = 208	208	1,2,3

Tahap 4

$$f_4(y) = \max \{f_3(y), v_4 + f_3(y - t_4)\} = \max \{f_3(y), 340 + f_3(y - 30)\}$$

y	f ₃ (y)	340 + f ₃ (y - 30)	Solusi Optimum	
			f ₄ (y)	Kegiatan yang dipilih (indeks)
0	0	340 + (-∞) = -∞	0	-
5	0	340 + (-∞) = -∞	0	-
10	60	340 + (-∞) = -∞	60	3

15	120	$340 + (-\infty) = -\infty$	120	1
20	120	$340 + (-\infty) = -\infty$	120	1
25	180	$340 + (-\infty) = -\infty$	180	1,3
30	180	$340 + (0) = 340$	340	4
35	208	$340 + (0) = 340$	340	4
40	208	$340 + (60) = 400$	400	3,4
45	208	$340 + (120) = 460$	460	1,4

Tahap 5

$$f_5(y) = \max \{f_4(y), v_5 + f_4(y - t_5)\} = \max \{f_4(y), 140 + f_4(y - 10)\}$$

y	f ₄ (y)	140 + f ₄ (y - 10)	Solusi Optimum	
			f ₅ (y)	Kegiatan yang dipilih (indeks)
0	0	$140 + (-\infty) = -\infty$	0	-
5	0	$140 + (-\infty) = -\infty$	0	-
10	60	$140 + (0) = 140$	140	5
15	120	$140 + (0) = 140$	140	5
20	120	$140 + (60) = 200$	200	3,5
25	120	$140 + (120) = 260$	260	1,5
30	180	$140 + (120) = 260$	260	1,5
35	340	$140 + (120) = 260$	340	4
40	400	$140 + (180) = 320$	400	3,4

45	460	$140 + (340) = 480$	460	1,4,5
----	-----	---------------------	-----	-------

Tahap 6

$$f_6(y) = \max \{f_5(y), v_6 + f_5(y - t_6)\} = \max \{f_5(y), 100 + f_5(y - 10)\}$$

y	f ₅ (y)	100 + f ₅ (y - 10)	Solusi Optimum	
			f ₆ (y)	Kegiatan yang dipilih (indeks)
0	0	$100 + (-\infty) = -\infty$	0	-
5	0	$100 + (-\infty) = -\infty$	0	-
10	140	$100 + (0) = 100$	140	5
15	140	$100 + (0) = 100$	140	5
20	200	$100 + (140) = 240$	240	5,6
25	260	$100 + (140) = 240$	260	1,5
30	260	$100 + (200) = 300$	300	3,5,6
35	340	$100 + (260) = 360$	360	1,5,6
40	400	$100 + (260) = 360$	400	3,4
45	460	$100 + (340) = 440$	460	1,4,5

Tahap 7

$$f_7(y) = \max \{f_6(y), v_7 + f_6(y - t_7)\} = \max \{f_6(y), 120 + f_6(y - 20)\}$$

y	f ₆ (y)	120 + f ₆ (y - 20)	Solusi Optimum	
			f ₇ (y)	Kegiatan yang dipilih (indeks)
0	0	$120 + (-\infty) = -\infty$	0	-
5	0	$120 + (-\infty) = -\infty$	0	-

10	140	$120 + (-\infty) = -\infty$	140	5
15	140	$120 + (-\infty) = -\infty$	140	5
20	240	$120 + (0) = 120$	240	5,6
25	260	$120 + (0) = 120$	260	1,5
30	300	$120 + (140) = 260$	300	3,5,6
35	360	$120 + (140) = 260$	360	1,5,6
40	400	$120 + (240) = 360$	400	3,4
45	460	$120 + (260) = 380$	460	1,4,5

Tahap 8

$$f_8(y) = \max \{f_7(y), v_8 + f_7(y - t_8)\} = \max \{f_7(y), 123 + f_7(y - 15)\}$$

y	$f_7(y)$	$123 + f_7(y - 15)$	Solusi Optimum	
			$f_8(y)$	Kegiatan yang dipilih (indeks)
0	0	$123 + (-\infty) = -\infty$	0	-
5	0	$123 + (-\infty) = -\infty$	0	-
10	140	$123 + (-\infty) = -\infty$	140	5
15	140	$123 + (0) = 123$	140	5
20	240	$123 + (0) = 123$	240	5,6
25	260	$123 + (140) = 263$	263	5,8
30	300	$123 + (140) = 263$	300	3,5,6
35	360	$123 + (240) = 363$	363	5,6,8

40	400	$123 + (260) = 383$	400	5,6,8
45	460	$123 + (300) = 423$	460	1,4,5

Tahap 9

$$f_9(y) = \max \{f_8(y), v_9 + f_8(y - t_9)\} = \max \{f_8(y), 176 + f_8(y - 15)\}$$

y	$f_8(y)$	$176 + f_8(y - 15)$	Solusi Optimum	
			$f_9(y)$	Kegiatan yang dipilih (indeks)
0	0	$176 + (-\infty) = -\infty$	0	-
5	0	$176 + (-\infty) = -\infty$	0	-
10	140	$176 + (-\infty) = -\infty$	140	5
15	140	$176 + (0) = 176$	176	9
20	240	$176 + (0) = 176$	240	5,6
25	263	$176 + (140) = 316$	316	5,9
30	300	$176 + (140) = 316$	316	5,9
35	363	$176 + (240) = 416$	363	5,6,8
40	400	$176 + (263) = 439$	439	5,8,9
45	460	$176 + (300) = 476$	476	3,5,6,9

Tahap 10

$$f_{10}(y) = \max \{f_9(y), v_{10} + f_9(y - t_{10})\} = \max \{f_9(y), 193 + f_9(y - 15)\}$$

y	$f_9(y)$	$193 + f_9(y - 15)$	Solusi Optimum	
			$f_{10}(y)$	Kegiatan yang dipilih (indeks)
0	0	$193 + (-\infty) = -\infty$	0	-

5	0	$193 + (-\infty) = -\infty$	0	-
10	140	$193 + (-\infty) = -\infty$	140	5
15	176	$193 + (0) = 193$	193	10
20	240	$193 + (0) = 193$	240	5,6
25	316	$193 + (140) = 333$	333	5,10
30	316	$193 + (176) = 369$	369	9,10
35	363	$193 + (240) = 433$	433	5,6,10
40	439	$193 + (316) = 509$	509	5,9,10
45	476	$193 + (316) = 509$	509	5,9,10

Tahap 11

$$f_{11}(y) = \max \{f_{10}(y), v_{11} + f_{10}(y - t_{11})\} = \max \{f_{10}(y), 120 + f_{10}(y - 10)\}$$

y	f ₁₀ (y)	120 + f ₁₀ (y - 10)	Solusi Optimum	
			f ₁₁ (y)	Kegiatan yang dipilih (indeks)
0	0	$120 + (-\infty) = -\infty$	0	-
5	0	$120 + (-\infty) = -\infty$	0	-
10	140	$120 + (0) = 120$	140	5
15	193	$120 + (0) = 120$	193	10
20	240	$120 + (140) = 360$	360	5,11
25	333	$120 + 193 = 313$	333	5,10
30	369	$120 + 240 = 360$	369	9,10

35	433	$120 + 333 = 453$	453	5,10,11
40	509	$120 + 369 = 489$	509	5,9,10
45	509	$120 + 433 = 553$	553	5,6,10,11

Solusi optimum untuk pemasalahan 0/1 pemilihan kegiatan olahraga diatas adalah dengan melakukan kegiatan nomor 5,6,10,11 yaitu Burpees, Jumping Squat, Swimming(Gaya Kupu-Kupu), dan Skipping. Dengan pembakaran kalori yang didapatkan sebanyak 553 kalori dalam 45 menit.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Program Dinamis sangat baik untuk diaplikasikan pada persoalan yang membutuhkan optimisasi. Perbedaan karakteristik antara algoritma greedy dengan program dinamis yang sangat terlihat ketika program dinamis tetap mempertimbangkan kembali keputusan yang sebelumnya sehingga sering muncul lebih dari 1 rangkaian keputusan. Program dinamis juga memecahkan permasalahan menjadi bagian masalah yang lebih kecil sehingga subsolusi juga lebih mudah untuk dilakukan pengecekan ulang. Untuk kompleksitas algoritma greedy tentu lebih efisien dibandingkan dengan program dinamis. Namun dengan program dinamis ini, dapat ditentukan kegiatan olahraga apa yang optimal dalam membakar kalori dengan waktu yang dimiliki terbatas.

Hal yang dapat dilakukan untuk pengembangannya dapat dilakukan penambahan pilihan kegiatan olahraga yang ingin dilakukan. Selain itu juga penghitungan kalori secara lebih mendalam karena sebenarnya pembakaran kalori juga bergantung pada berat badan, tinggi badan, dan umur seseorang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pertama-tama penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Tuhan yang Maha Esa karena atas ridha dan rahmatnya penulis dapat menyelesaikan makalah ini. Selain itu diucapkan terima kasih banyak kepada orang tua penulis yang selalu memberikan support dan doanya. Tak lupa ucapan terima kasih kepada Pak Rinaldi Munir selaku dosen pengajar mata kuliah Strategi Algoritma yang telah mengajarkan materi kuliah dengan baik terutama materi Program Dinamis. Terakhir, penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada keluarga, teman, dosen lain, dan semuanya.

REFERENSI

- [1] Munir,Rinaldi. Slide Kuliah Program Dinamis. 2016. Situs : <http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Stmik/stmik.htm>
- [2] <https://www.cs.princeton.edu/courses/archive/spr05/cos423/lectures/06dynamic-programming.pdf>
- [3] <http://1001-diet.blogspot.co.id/2011/05/metabolisme-cara-tubuh-membakar-kalori.html>

- [4] <http://www.alodokter.com/kalori-kunci-berat-badan-sehat>
- [5] <https://www.goodlifehealthclubs.com.au/blog/10-exercises-that-burn-the-most-calories/>
- [6] <http://www.nutristrategy.com/caloriesburnedswimming.htm>
- [7] <http://www.free-online-calculator-use.com/exercise-calorie-burn-calculator.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, 18 Mei 2017



Alivia Dewi Parahita - 13515018