

LAPORAN TUGAS BESAR 1

CCH3F3
KECERDASAN MUATAN

SEMESTER GANJIL 2017/2018

S1 TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS INFORMATIKA



Nabila Kusuma Putri
1301154511
IF-39-07

A. Deskripsi Masalah (Studi Kasus)

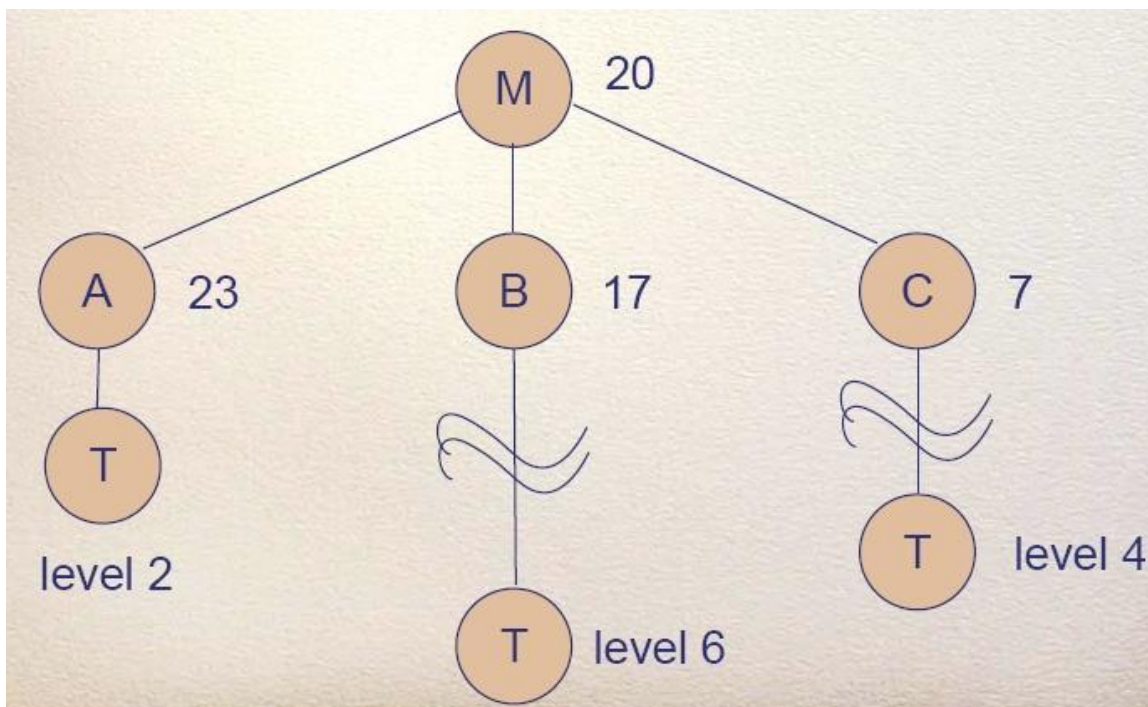
Menemukan nilai minimum dari fungsi berikut.

$$f(x_1, x_2) = \left(4 - 2,1x_1^2 + \frac{x_1^4}{3}\right) x_1^2 + x_1x_2 + (-4 + 4x_2^2)x_2^2$$

dengan batasan $-10 \leq x_1 \leq 10$ dan $-10 \leq x_2 \leq 10$.

B. Rancangan Metode yang digunakan dan nilai minimum yang dihasilkan.

Metode yang digunakan adalah *Simulated Annealing* (SA). SA memanfaatkan analogi cara pendinginan dan pembekuan metal menjadi sebuah struktur kristal dengan energi minimal. Dengan probabilitas tertentu SA mungkin bisa keluar dari jebakan *local minimum*. SA menggunakan sebuah rumus probabilitas yang memungkinkannya bisa keluar dari local minimum. Cara kerja metode SA dapat diasumsikan dengan gambar berikut.



Pada gambar di atas, misalkan S adalah *current state* (dalam *code* yang dibuat penulis : *minstate*) dan A adalah *new state*. Ketika dievaluasi, ternyata *new state* tidak lebih baik daripada *current state*. Tetapi, ketika dibangkitkan bilangan acak dalam interval, [0,1]

menghasilkan angka kurang dari probabilitas p , maka A dipilih sebagai *current state*. Pada akhirnya, SA dapat menemukan solusi optimum di level 2.

Evaluasi *new state*. Hitung :

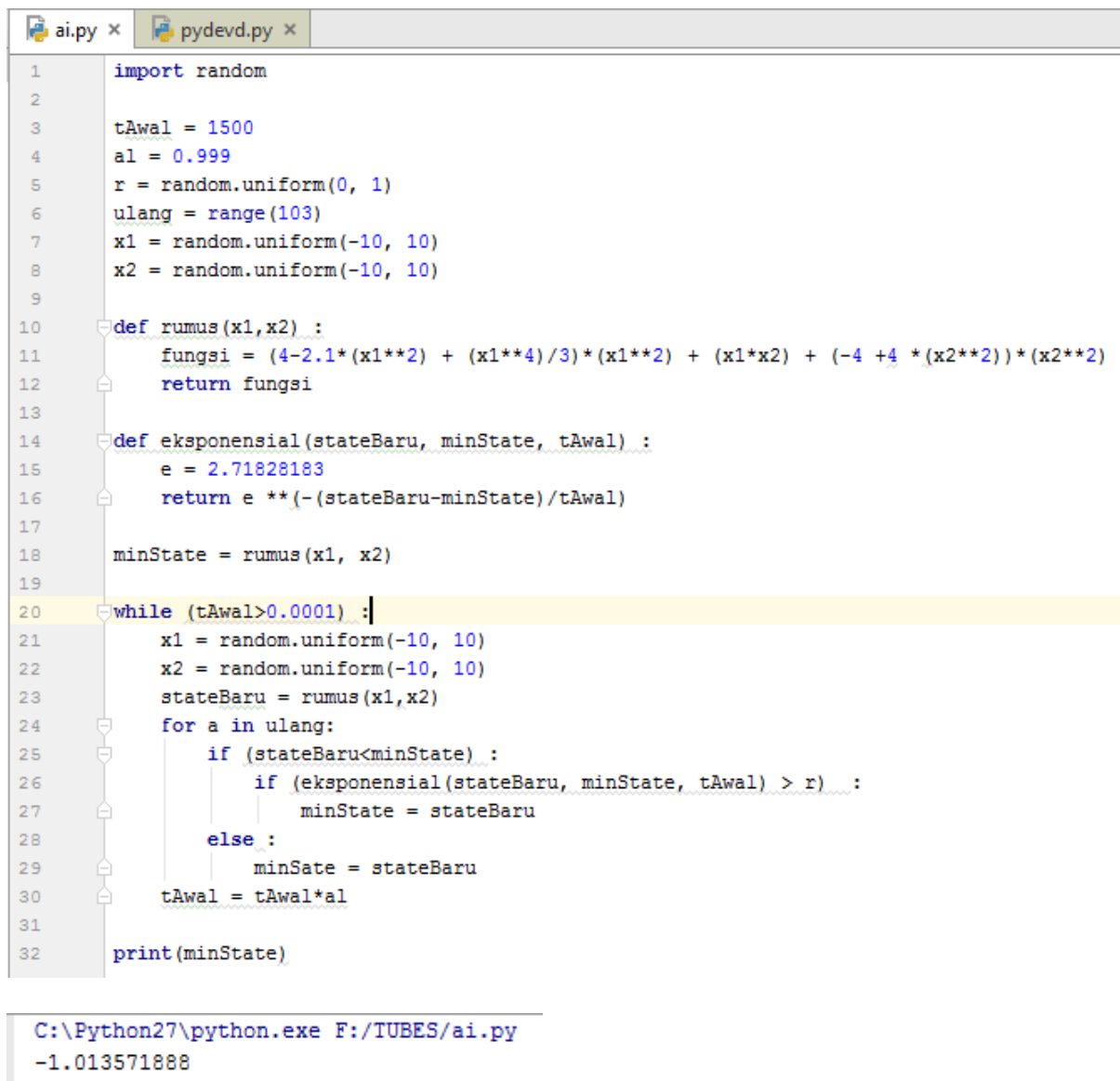
$$\Delta E = f(\text{current state}) - f(\text{new state})$$

- Jika *new state* adalah *goal*, maka kembalikan *state* ini sebagai solusi dan keluar dari program
- Jika *new state* bukan *goal* tetapi lebih baik daripada *current state*, maka set *current state* ke *new state*.
- Jika *new state* tidak lebih baik daripada *current state*, maka set *current state* ke *new state* dengan probabilitas p seperti didefinisikan oleh persamaan berikut.

$$p(\Delta E) = e^{-\Delta E/T}$$

- Langkah ini biasanya diimplementasikan dengan membangkitkan sebuah bilangan acak dalam interval $[0,1]$. Jika bilangan tersebut kurang dari p , maka set *current state* ke *new state*. Jika bilangan tersebut lebih besar daripada p , maka jangan mengerjakan apapun.

C. Screenshot yang menunjukkan output program ketika dijalankan.



```
1 import random
2
3 tAwal = 1500
4 a1 = 0.999
5 r = random.uniform(0, 1)
6 ulang = range(103)
7 x1 = random.uniform(-10, 10)
8 x2 = random.uniform(-10, 10)
9
10 def rumus(x1,x2) :
11     fungsi = (4-2.1*(x1**2) + (x1**4)/3)*(x1**2) + (x1*x2) + (-4 + 4*(x2**2))*(x2**2)
12     return fungsi
13
14 def eksponensial(stateBaru, minState, tAwal) :
15     e = 2.71828183
16     return e **(-(stateBaru-minState)/tAwal)
17
18 minState = rumus(x1, x2)
19
20 while (tAwal>0.0001) :
21     x1 = random.uniform(-10, 10)
22     x2 = random.uniform(-10, 10)
23     stateBaru = rumus(x1,x2)
24     for a in ulang:
25         if (stateBaru<minState) :
26             if (eksponensial(stateBaru, minState, tAwal) > r) :
27                 minState = stateBaru
28             else :
29                 minState = stateBaru
30     tAwal = tAwal*a1
31
32 print(minState)
```

C:\Python27\python.exe F:/TUBES/ai.py
-1.013571888

Bibliography

Kecerdasan Buatan-Pertemuan 4. (2010, Juli 22). Diambil kembali dari
<https://aig1011.wordpress.com/2010/07/22/kecerdasan-buatan-pertemuan-4/>
Suyanto. (2014). *Artificial Intelligence*. Yogyakarta: Informatika.