

LAPORAN TUGAS PROGRAM 1

Artificial Intelligence

SEMESTER GANJIL 2017/2018

S1 TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS INFORMATIKA



IF 39-04

Novelty Octaviani Faomasi Daeli

1301154522

Deskripsi Masalah

Tugas matakuliah artificial intelligence pertama ini yaitu mencari nilai terendah dari sebuah fungsi :

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

Fungsi tersebut akan kita gunakan untuk mencari nilai terkecil dengan nilai variabel x_1 dan x_2 yang didapat dari hasil random. Proses random dapat dilakukan secara bebas tergantung bahasa program yang akan digunakan. Batasan nilai random dari variabel x_1 dan x_2 yaitu dari -10 hingga 10.

Cara pencarian nilai minimum dari fungsi tersebut yaitu dengan membandingkan nilai fungsi setiap nilai x_1 dan x_2 selesai diolah di dalam fungsi tersebut.

Rancangan Metode

Metode Simulated Annealing yaitu metode yang biasanya digunakan untuk mencari nilai minimum dari sebuah fungsi dengan analogi proses pendinginan logam. Pada saat logam mencapai suhu yang tinggi, molekul-molekul di dalam logam dapat bergerak dengan bebas. Setelah logam mencapai suhu tertinggi, logam akan didinginkan dengan cara menurunkan suhu logam secara perlahan dan terkendali. Tujuan penurunan suhu logam secara perlahan dan terkendali yaitu agar molekul-molekul logam yang sedang dipanaskan dapat berpindah-pindah dengan waktu yang lama sehingga diasumsikan molekul logam yang berpindah-pindah tersebut pada akhirnya dapat menemukan tempat dimana sebuah molekul mengeluarkan energi terkecil untuk mempertahankan tempatnya.

Proses penyelesaian tugas matakuliah artificial intelligence juga menggunakan pendekatan metode simulated annealing. Langkah – langkah yang harus dilakukan untuk menyelesaikan tugas ini yaitu :

1. Melakukan inisiasi nilai titik didih, titik beku, dan alfa sebagai nilai pengkali agar titik didih dapat berkurang secara bertahap
2. Mencari nilai terendah dari fungsi yang telah didefinisikan dimana nilai x_1 dan x_2 yang didapatkan secara random disubstitusikan ke dalam fungsi tersebut.
3. Didalam perulangan, akan dilakukan pencarian nilai x_1 dan x_2 untuk disubstitusikan kedalam fungsi. Terdapat 2 kondisi dalam pencarian nilai terendah sebuah fungsi :
 - a. Jika nilai fungsi yang baru lebih kecil, maka nilai x_1 dan x_2 yang lama akan diganti dengan nilai x_1 dan x_2 yang baru.
 - b. Jika nilai fungsi yang baru lebih besar, maka akan dilakukan pencarian nilai random dan besaran nilai probabilitas untuk dilakukan perbandingan. Berikut rumus probabilitas yang akan digunakan :

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

Keterangan :

ΔE = Selisih nilai fungsi yang lama dengan fungsi yang baru

T = Nilai titik didih

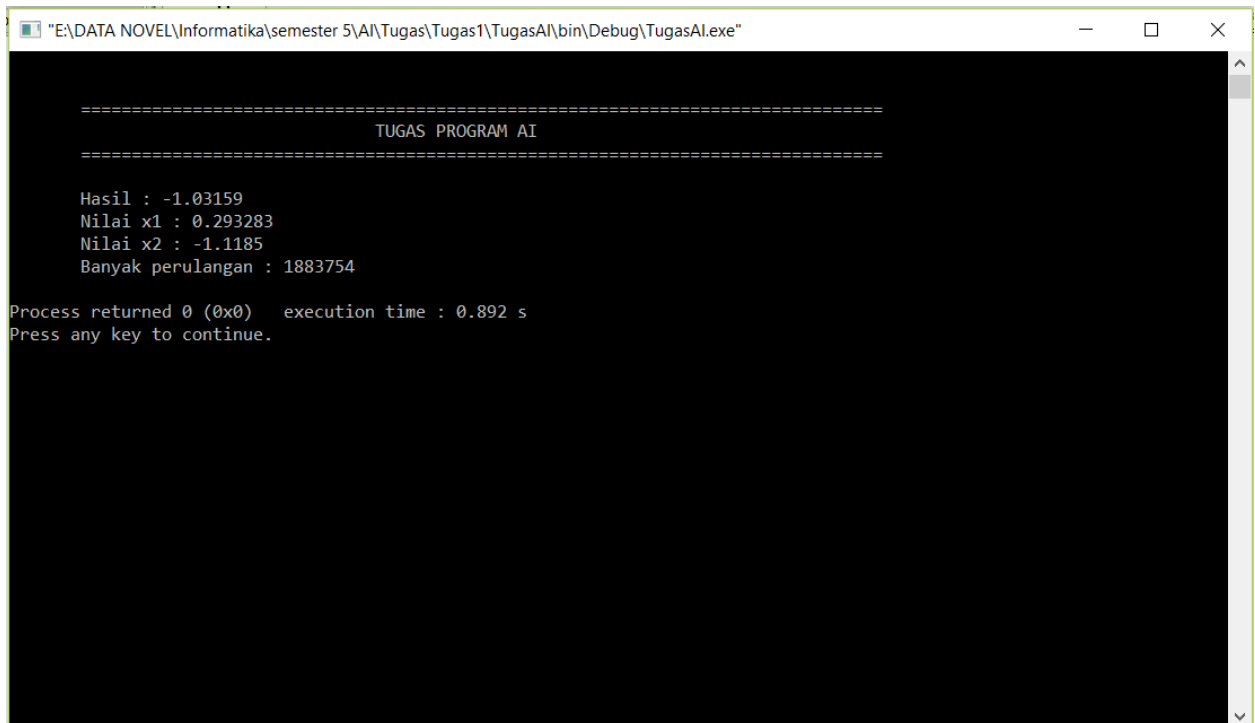
e = Bilangan eksponen

Jika nilai probabilitas lebih besar dari nilai random, maka nilai x_1 dan x_2 yang lama akan diganti dengan nilai x_1 dan x_2 yang baru.

4. Setiap sekali perulangan, nilai dari titik didih akan dikalikan dengan alfa hingga nilai dari titik didih akan selalu berkurang. Perulangan akan berhenti ketika nilai titik didih kurang dari titik beku.

Nilai minimum yang dihasilkan yaitu nilai terendah dari seluruh nilai yang sudah dihitung oleh program.

Sehingga nilai minimum yang dihasilkan yaitu :



```
"E:\DATA NOVEL\Informatika\semester 5\AI\Tugas\Tugas1\TugasAI\bin\Debug\TugasAI.exe"

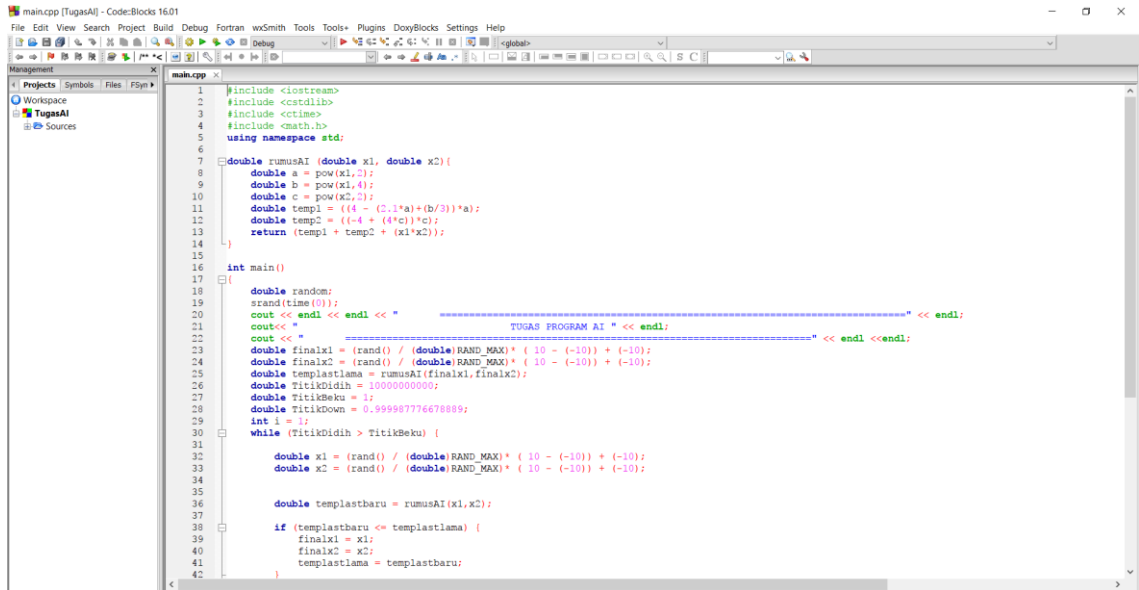
=====
TUGAS PROGRAM AI
=====

Hasil : -1.03159
Nilai x1 : 0.293283
Nilai x2 : -1.1185
Banyak perulangan : 1883754

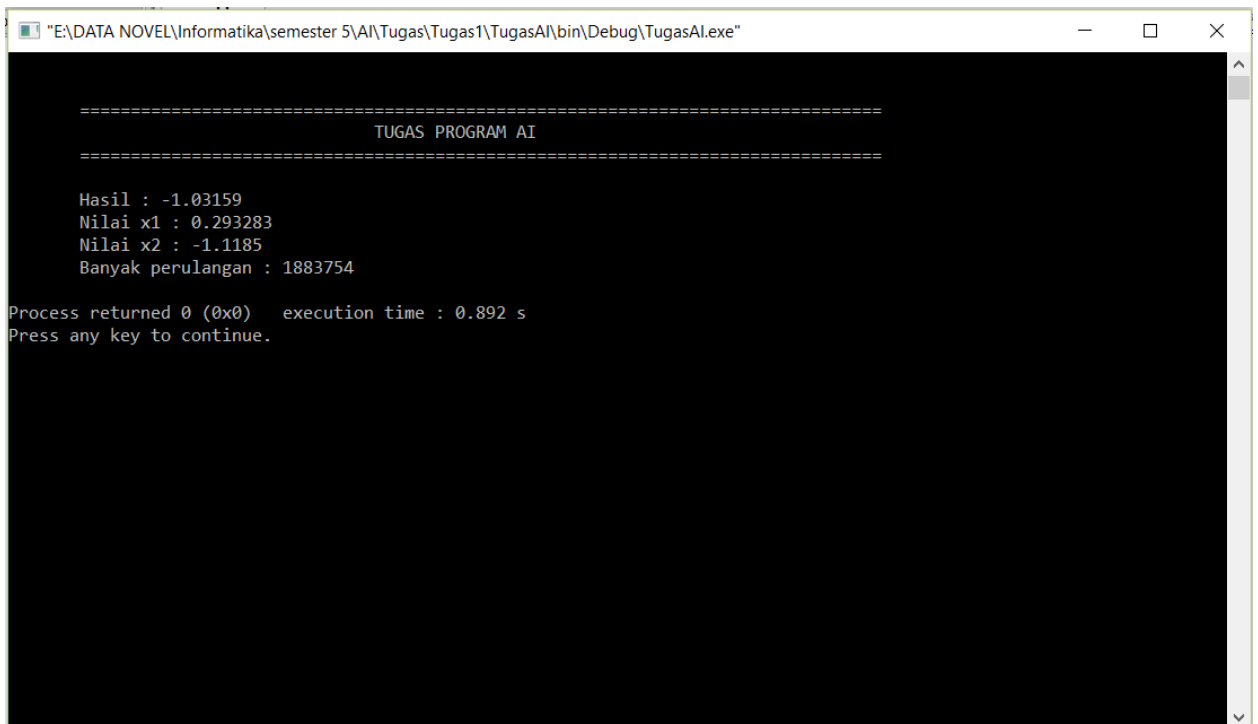
Process returned 0 (0x0)   execution time : 0.892 s
Press any key to continue.
```

HASIL PROGRAM

Cara penggunaan program ini yaitu dengan mengklik tombol run pada bagian atas



```
1 #include <iostream>
2 #include <cstdlib>
3 #include <ctime>
4 #include <math.h>
5 using namespace std;
6
7 double rumusAI (double x1, double x2){
8     double a = pow(x1,2);
9     double b = pow(x1,4);
10    double c = pow(x2,2);
11    double temp1 = ((4 - (2.1*a)+(b/3))*a);
12    double temp2 = ((-4 + (4*c))*c);
13    return (temp1 + temp2 + (x1*x2));
14 }
15
16 int main()
17 {
18     double random;
19     srand(time(0));
20     cout << endl << endl << "===== TUGAS PROGRAM AI =====> << endl;
21     cout << "===== << endl << endl;
22     double finalx1 = (rand() / (double)RAND_MAX) * ( 10 - (-10)) + (-10);
23     double finalx2 = (rand() / (double)RAND_MAX) * ( 10 - (-10)) + (-10);
24     double templastlma = rumusAI(finalx1,finalx2);
25     double TitikDidih = 1000000000;
26     double TitikBeku = 1;
27     double TitikDown = 0.99999776678889;
28     int i = 1;
29     while (TitikDidih > TitikBeku) {
30
31         double x1 = (rand() / (double)RAND_MAX) * ( 10 - (-10)) + (-10);
32         double x2 = (rand() / (double)RAND_MAX) * ( 10 - (-10)) + (-10);
33
34         double templastbaru = rumusAI(x1,x2);
35
36         if (templastbaru <= templastlma) {
37             finalx1 = x1;
38             finalx2 = x2;
39             templastlma = templastbaru;
40         }
41     }
42 }
```



```
"E:\DATA NOVEL\Informatika\semester 5\AI\Tugas\Tugas1\TugasAI\bin\Debug\TugasAI.exe"

=====
TUGAS PROGRAM AI
=====

Hasil : -1.03159
Nilai x1 : 0.293283
Nilai x2 : -1.1185
Banyak perulangan : 1883754

Process returned 0 (0x0)   execution time : 0.892 s
Press any key to continue.
```