

Penyelesaian dengan *Simulated Annealing* untuk Mencari Nilai Minimum Global

Muh. Hasbi Abdul M – 1301160335

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Informatika
Universitas Telkom Bandung
Jl. Telekomunikasi Dayeuhkolot, Bandung 40257

I. PENDAHULUAN

A. *Simulated Annealing*

Simulated Annealing merupakan sebuah algoritma yang dapat digunakan dalam berbagai hal seperti penjadwalan, pencarian jalur dan yang lainnya. SA bekerja seperti cara pendinginan metal yang dipanaskan hingga suhu tertentu secara perlahan sehingga tidak merusak struktur dari metal tersebut. Dengan algoritma SA, suatu probabilitas dapat menemukan nilai minimum global.

II. MASALAH

$$f(x_1, x_2) = - \left| \sin(x_1) \cos(x_2) \exp \left(\left| 1 - \frac{\sqrt{x_1^2 + x_2^2}}{\pi} \right| \right) \right|$$

Mencari nilai minimum global dari fungsi tersebut dengan batasan dari -10 hingga 10. $-10 \leq x_1 \leq 10$ dan $-10 \leq x_2 \leq 10$ menggunakan metode *Simulated Annealing*.

III. ANALISIS PERMASALAHAN

Metode ini memungkinkan program untuk menemukan nilai minimum global dengan menggunakan rumus probabilitas yang dapat mengeluarkan dari pencarian minimum lokal. Langkah – langkah yang terdapat dalam program adalah :

1. Menggenerate nilai random antara -10 hingga 10 lalu memasukkannya ke dalam variabel r1 dan r2 dengan hasil random yang berbeda.
2. Memasukkan r1 dan r2 ke dalam fungsi yang terdapat pada bagian masalah.

3. Menentukan suhu didih (atas) dan suhu pendinginan (bawah)
4. Program akan membuat 2 bilangan random lagi sehingga sekarang memiliki 2 hasil fungsi. Menggunakan nilai random pertama dan kedua.
5. Menghitung delta E dengan mengurangkan hasil fungsi dengan nilai random baru dengan hasil fungsi dengan nilai random lama.
6. Jika hasil fungsi baru lebih kecil dari hasil fungsi lama, maka variabel hasil akan ditimpa oleh variabel hasil baru.
7. Jika langkah ke 6 tidak terpenuhi maka program akan membuat variabel random dari 0 – 1. Lalu menghitung probabilitas menggunakan delta E dan suhu. Dan jika hasil random lebih kecil dari probabilitas maka nilai r1 dan r2 akan ditimpa dengan r1 dan r2 baru.
8. Suhu akan dikurangi 0,9999 kali dari suhu sebelumnya
9. Program akan mengulangi langkah 4 – 8 hingga suhu t mencapai tbawah.

Parameter yang mempengaruhi nilai minimum :

1. T (temperatur)
Temperatur awal dan temperatur akhir mempengaruhi banyaknya iterasi yang dilakukan. Karena semakin banyak iterasinya maka nilai minimumnya akan semakin bagus.
2. getRandom dalam fungsi newRandom
getRandom dalam fungsi newRandom berpengaruh dalam merandom nilai r1 dan r2 baru,

sehingga range pada GetRandom akan mempengaruhi hasil dari setiap iterasinya.

3. Iterasi

```
t = t * 0.99999; //iterasi
```

Parameter ini juga sangat berpengaruh, karena menentukan sebanyak apa suhu akan diturunkan dalam sekali iterasi, sehingga jika penurunannya semakin kecil maka iterasi juga akan semakin banyak.

IV. HASIL TERBAIK

```
final : -19,1894092662684
```

$$\text{Akurasi SA} = \left(1 - \left|\frac{f_A - f_R}{f_R}\right|\right) \times 100\%$$

fA = nilai minimum yang didapatkan program

fR = nilai minimum yang diberikan dosen

Akurasi = 99.5275018801

V. REFERENSI

- [1] <https://piptools.net/algorithm-sa-simulated-annealing/> (Tanggal akses 23 September 2018)
- [2] Suyanto. 2014. Artificial Intelligence. Revisi Kedua. Bandung : Penerbit Informatika