

# Laporan Program Simulated Annealing

Iklima Apriani - 1301162755

IFIK-40-03

## Deskripsi Tugas

Simulated annealing merupakan sebuah metode pencarian yang memanfaatkan sebuah teori probabilitas untuk mencari nilai minimum dari suatu permasalahan. Umumnya SA digunakan untuk variable yang bersifat categorical. Tujuan dari metode ini adalah untuk menemukan solusi yang bagus yang bisa diterima, bukan untuk menemukan solusi terbaik.

Metode Simulated Annealing berusaha untuk mencari solusi dengan berpindah dari satu solusi ke solusi lainnya, apabila solusi baru yang diuji mempunyai nilai yang lebih kecil, maka solusi yang sedang diuji akan menggantikan solusi yang lama. Umumnya solusi baru yang dipilih merupakan solusi yang ada didekat solusi yang lama.

Simulated Annealing bisa dianalogikan dengan pengolahan logam yang maksudnya memanaskan dan mendinginkan sebuah bahan logam menjadi Kristal dengan nilai yang minimal. Jika diterapkan untuk melakukan pencarian, maka dapat menghasilkan nilai yang minimal. SA menggunakan sebuah rumus probabilitas. New state yang tidak lebih baik dari current state masih mungkin dipilih dengan probabilitas :  $p(\Delta E) = e^{-\Delta E/T}$

Dalam tugas program ini. Diberikan sebuah fungsi dibawah yang bertujuan untuk mencari nilai minimum dengan menggunakan Simulated Annealing

$$f(x_1, x_2) = -\left(\sin(x_1)\cos(x_2) + \frac{4}{5}\exp\left(1 - \sqrt{x_1^2 + x_2^2}\right)\right)$$

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

## Analisis

Dengan menggunakan program javascript didapat hasil **minimum** untuk percobaan kesekian yaitu **-2.157309914006194** dengan nilai X1 **0.002974907026752849** 0, dan X2 **008889734734470078**

Pada program inputan nilai suhu, final suhu dan alpha telah di tentukan yang kemudian akan masuk ke alur fungsinya. Program tersebut akan membangkitkan fungsi - fungsi cost, annealing\_schedule nya dan peluang yang akan didapat. Solusi di inputkan sebagai array. Setelah memasuki perulangan maka solusi akan diperhitungkan dengan menilai dari suhu, best\_solusi dan best\_cost yang mana best\_solusi merupakan nilai dari X1 dan X2 serta best\_cost merupakan nilai minimum.

Suhu harus diinputkan 100 karena merupakan titik tertinggi pada suhu celcius. Suhu tersebut dinaikkan agar probabilitas yang keluar mengalami peningkatan. Final suhu 0,001 akan berhenti looping ketika sama dengan suhunya. Dan diinputkan Alpha 0,999. Alpha tersebut digunakan agar suhu bisa turun terhadap final\_suhu yang telah digunakan. Hal ini bersangkutan dengan annealing\_schedule yang akan berubah di tiap iterasinya. Untuk X1 dan X2 diisi dengan random uniform(math.random papa program) [minus 10, 10] yang ketika di jalankan programnya hanya bisa memenuhi inputan tersebut.

Nilai minimum dan X1 serta X2 yang telah didapat

```
PS D:\AI> node artificalint.js
Nilai x1 dan X2 :0.010026356075738319,0.005621628565565695
Nilai minimum : -2.1597977168022857
PS D:\AI>
```

```
PS D:\AI> node artificalint.js
Nilai x1 dan X2 :0.010792199512652756,0.001899072091992915
Nilai minimum : -2.1617179463962066
PS D:\AI> node artificalint.js
```

```
PS D:\AI> node artificalint.js
Nilai x1 dan X2 :0.028940453488051077,0.005220151413077412
Nilai minimum : -2.1405423872774008
PS D:\AI>
```

```
PS D:\AI> node artificalint.js
Nilai x1 dan X2 :0.027261311971847002,0.02460726310948913
Nilai minimum : -2.123461554242972
PS D:\AI> node artificalint.js
```

Nilai Minimum yang baru didapatkan adalah

```
PS D:\AI> node artificalint.js
Nilai x1 dan X2 :0.017867326487192692,0.003245447875188212
Nilai minimum : -2.1533576305332582
PS D:\AI>
```