

Nama : Ananda Fitri Karimah

NIM : 1301170774

Kelas : IFIK – 41- 01

A. Analisis

Genetic Algorithm (GA) ini adalah algoritma yang didasarkan, atau di konsepskan berdasarkan genetika yang ada pada biologi. Sehingga tahapan-tahapan yang adapun dinamakan seperti saat ingin mengawinkan 2 genetika yang akan disebut *crossover* kedepannya pada laporan ini. Pada tugas kecerdasan buatan kali ini diberikan sebuah fungsi untuk mencari nilai minimum.

$$f(x_1, x_2) = \left(4 - 2.1x_1^2 + \frac{x_1^4}{3}\right)x_1^2 + x_1x_2 + (-4 + 4x_2^2)x_2^2$$

dengan batasan $-3 \leq x_1 \leq 3$ dan $-2 \leq x_2 \leq 2$.

B. Strategi Penyelesaian Masalah

Strategi penyelesaian masalah yang untuk mendapatkan nilai optimal pada permasalahan ini dengan menggunakan metode *genetic algorithm* (GA), algoritma ini banyak dipilih dikarenakan variasi yang banyak sehingga kita sebagai pengamat bisa mendapatkan sampel yang banyak dan bervariasi. Selain itu pula *genetic algorithm* (GA) ini dalam menyelesaikan masalahnya tidak di selesaikan per satu masalah, namun diselesaikan secara jamak/populasi. Adapun tahapan pemecahan masalahnya adalah berikut

1. Cari kromosom dengan panjang yang telah di tentukan terlebih dahulu, dan sebanyak populasi yang telah di tentukan pula, disini saya set kromosom dengan panjang 6 dan populasi sebanyak 4.
2. Carilah nilai phenotype x1 dan x2 per masing-masing kromosom, dikarenakan saya memilih untuk memakai biner sebagai isi dari kromosom maka rumus yang digunakan adalah berikut.

$$x = r_{min} + \frac{r_{max} - r_{min}}{\sum_{i=1}^N 2^{-i}} (g_1 * 2^{-1} + g_1 * 2^{-2} + \dots + g_N * 2^{-N})$$

3. Setelah mendapatkan nilai phenotype masukkan x1 dan x2 kedalam fungsi.
4. Lalu, nilai yang dihasil kan oleh fungsi dimasukkan kedalam rumus fitness, dikarenakan fungsi disini untuk mencari nilai minimum, maka rumus fitness yang di gunakan adalah

- Minimizing the objective function

$$f = \frac{1}{h + a} \quad f = \frac{1}{h_1 + h_2 + \dots + h_n + a}$$

5. Lalu, dilanjutkan dengan pencarian parent. Disini terdapat banyak metode, disini saya memilih menggunakan metode *Roulette Wheel Selection*, dengan memilih probabilitas kromosom yang paling tinggi diantara yang kromosom yang lain.
6. Setelah mendapatkan parent, selanjutnya adalah tahap crossover. Metode slicing saya disini dengan cara merandom angka dari 0 sampai panjang dari kromosom saya, sehingga setiap perulangan slicing akan bervariasi dan lebih

optimal. Parent yang saya set disini adalah 2. Sebenarnya dengan banyaknya parent dapat membuat variasi dari data akan banyak dan mengoptimalkan hasil yang akan didapatkan

```
def randomindex (randomslice) :
    import random
    listrandomslice = []
    for i in range (randomslice) :
        p = random.randrange(1,7)
    return p

crossover pada indeks ke- 3
Hasil crossover =
[0, 1, 1, 0, 0, 1]
[1, 0, 0, 1, 1, 1]
```

7. Lalu, setelah mendapatkan crossover dari parent 1 dan parent 2, saya memutasi anak dari hasil crossover dengan cara merandom lagi angka dari komputer dengan keluaran angka desimal, sehingga apabila angka random yang dikeluarkan itu adalah angka dari 0 sampai dengan probabilitas mutasi maka, biner yang 0 akan diubah menjadi 1 dan sebaliknya
8. Lalu regenerasi dengan cara mengganti kromosom parent dengan kromosom anak yang telah dimutasi kedalam variable bersama dengan kromosom yang tidak terpilih menjadi parent. Disini saya set regenerasi sebanyak sekali, dan setelah ini dipilih kromosom dengan fitness teroptimal(disini minimum adalah yang optimal).

```
KESIMPULAN :
Dengan Fitness = -0.5064942892444926
sehingga adalah kromosom terbaik
Jatuh pada kromosom ke - 3
dengan x1 = [0, 0, 1]
dengan x2 = [0, 0, 0]
```

C. Hasil Running Program

```
Kromosom ke- 2 = [1, 0, 0, 1, 1, 1]
Phenotype x1 ke- 2 = 1.2857142857142856
Phenotype x2 ke- 2 = 2.0
Fitness individu ke- 2 = 0.0198837051102317

Kromosom ke- 3 = [1, 0, 1, 0, 1, 1]
Phenotype x1 ke- 3 = 0.4285714285714286
Phenotype x2 ke- 3 = -0.2857142857142858
Fitness individu ke- 3 = 0.8851845999894669

Kromosom ke- 4 = [0, 0, 0, 0, 0, 0]
Phenotype x1 ke- 4 = -3.0
Phenotype x2 ke- 4 = -2.0
Fitness individu ke- 4 = 0.005649717514124294

Total Probabilitas = 0.40422373336933026
Hasil probabilitas Per-kromosom = [-1.2530048273581205, 0.0491898507405659
9, 2.1896382675633083, 0.0139767090564246136]

Nilai Parent 1 = 2.1896382675633083
Letak Parent 1 ada di list ke- 3
Nilai Parent 2 = 0.04918985074056599
Letak Parent 2 ada di list ke- 2

crossover pada indeks ke- 3
Hasil crossover =
[0, 0, 0, 1, 0, 1]
[0, 0, 0, 0, 1, 1]

Mutasi pada anak 1 = [0, 1, 0, 1, 1, 1]
Mutasi pada anak 2 = [1, 1, 1, 1, 0, 0]
List kromosom generasi selanjutnya adalah
[[0, 1, 0, 1, 0, 0], [1, 0, 0, 1, 1, 1], [0, 1, 0, 1, 1, 1], [1, 1, 1, 1, 0, 0],
, 0]]
```

```
GENERASI KE- 1

Kromosom ke- 1 = [0, 1, 0, 1, 0, 0]
Phenotype x1 ke- 1 = -0.4285714285714288
Phenotype x2 ke- 1 = 0.2857142857142856
Fitness individu ke- 1 = -0.5064942892444926

Kromosom ke- 2 = [1, 0, 0, 1, 1, 1]
Phenotype x1 ke- 2 = 1.2857142857142856
Phenotype x2 ke- 2 = 2.0
Fitness individu ke- 2 = 0.0198837051102317

Kromosom ke- 3 = [0, 1, 0, 1, 1, 1]
Phenotype x1 ke- 3 = -0.4285714285714288
Phenotype x2 ke- 3 = 2.0
Fitness individu ke- 3 = 0.02193423774380257

Kromosom ke- 4 = [1, 1, 1, 1, 0, 0]
Phenotype x1 ke- 4 = 3.0
Phenotype x2 ke- 4 = 0.2857142857142856
Fitness individu ke- 4 = -0.008167083354592921

Total Probabilitas = -0.0686169637572096
Hasil probabilitas Per-kromosom = [7.381179398859895, -0.28976673113445833
, -0.31964929753847393, 0.11901952042857772]

Nilai Parent 1 = 7.381179398859895
Letak Parent 1 ada di list ke- 1
Nilai Parent 2 = -0.28976673113445833
Letak Parent 2 ada di list ke- 2
crossover pada indeks ke- 1
Hasil crossover =
[0, 0, 1, 1, 1, 0]
[1, 1, 0, 1, 1, 1]

Mutasi pada anak 1 = [0, 0, 1, 1, 1, 0]
Mutasi pada anak 2 = [0, 0, 1, 0, 0, 0]
List kromosom generasi selanjutnya adalah
[[0, 1, 0, 1, 0, 0], [0, 1, 0, 1, 1, 1], [0, 0, 1, 1, 1, 0], [0, 0, 1, 0, 0, 0],
, 0]]

KESIMPULAN :
Dengan Fitness = -0.5064942892444926
sehingga adalah kromosom terbaik
Jatuh pada kromosom ke - 3
dengan x1 = [0, 0, 1]
dengan x2 = [0, 0, 0]
```