

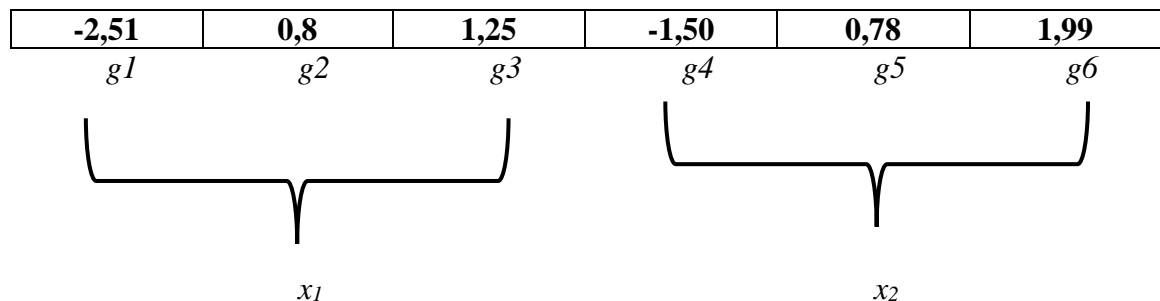
- a. Definisi masalah

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

Mencari nilai x_1 dan x_2 , dengan batasan $-3 \leq x_1 \leq 3$ dan $-2 \leq x_2 \leq 2$ agar hasil dari fungsi diatas bernilai minimum.

- b. Desain Kromosom dan teknik mendekodekannya

Dalam desain kromosom terdapat **1000 gen dan 100 kromosom**. Dengan teknik mendekodekannya dengan skema *Real-number encoding*.Beriku ilustrasinya :



Saya menggunakan skema *Real-number encoding* karena dilihat dari batasan x_1 dan x_2 yang masih bisa didefinisikan oleh bilangan real dan juga mempercepat menghitung nilai x_1 dan x_2 .

- c. Ukuran populasi

Ukuran populasi yang digunakan adalah hanya 1 populasi berisi 100 kromosom dan 1000 gen.

- d. Teknik Pemilihan Calon Orang Tua

Teknik yang digunakan adalah *Tournament Selection*. Teknik ini berfokus kepada nilai fitness dari setiap kromosom. Dalam teknik ini, akan diambil 2 pasang kromosom yang mempunyai nilai fitness terbesar dari kromosom lainnya. Lalu kromosom yg diambil akan menjadi *Parents*. Saya mengguakan teknik ini, agar bisa mendapatkan *Parents* dengan nilai fitness tertinggi, agar *child* yang dihasilkan juga mempunyai nilai fitness terbesar

- e. Nilai Probabilitas Operasi Genetik (Pc dan Pm)

Karena dalam proses *crossover*, terdapat 2 *Parents* yang artinya terdapat 4 gen, maka probabilitas crossover adalah :

$$Pc = 0,25$$

Maka jika probabilitas melebihi 0,25 akan terjadi *crossover*.

Untuk probabilitas mutasi, karena dalam proses mutasi juga terdapat 2 *child* (dari proses *crossover*) yang artinya terdapat 4 gen dalam 1 kromosom, maka probabilitas mutasi adalah :

$$P_{mut} = 1/n = 1/2 = 0,5$$

Maka jika probabilitas melebihi 0,5 akan terjadi mutasi

- f. Metode pemilihan Generasi Baru
- g. Metode pemilihan generasi baru dengan membandingkan nilai fitness dari hasil persilangan (*child*) dengan kromosom yang ada di populasi sebelumnya. Kromosom dengan nilai fitness paling rendah tidak akan masuk pada generasi selanjutnya. Sehingga tahap ini juga melakukan proses Elitisme, yaitu kromosom dengan nilai fitness tertinggi akan selalu masuk ke generasi selanjutnya. Saya melakukan metode ini agar didapat kromosom dengan nilai fitness terbesar dan dapat akurat dalam mendapatkan nilai x_1 dan x_2 untuk menemukan solusi pada definisi masalah
- h. Kriteria Pemberhentian Generasi
Dengan cara memberikan batasan jumlah iterasi. Apabila batas iterasi tersebut dicapai, maka iterasi dihentikan dan kromosom pada populasi merupakan kromosom dengan nilai fitness tertinggi

Screenshots

```
"D:\DOC\MATERI\SMT 5\IMPAL\New Folder\venv\Scripts\python.exe" D:/GA_1301170006.py
[{'x1': 0.7072908490320247, 'x2': -0.47728815480218545}, {'x1': 0.6758181341618936, 'x2': -0.8526455479798805}, {'x1': 0.6758181341618936, 'x2': -0.779840106923776},
[{'index': 0, 'h': 0.559471016991109, 'fit': 1.771570142485723}, {'index': 1, 'h': 0.11402124003937386, 'fit': 8.401861715347497}, {'index': 2, 'h': 0.003886634035},
Nilai x1:0.7072908490320247
Nilai x2:-0.47728815480218545
```

```
41271561, 'fit': 1.6309835621462092}, {'index': 98, 'h': 0.3344510069937453, 'fit': 2.9459332256994184}, {'index': 99, 'h': 0.3872232411659995, 'fit': 2.5495684473648335}]
```

Terdapat 1000 kromosom, dan Output menampilkan x_1 dan x_2 yang menyebabkan fungsi bernilai minimum