Laporan tugas besar

*Simulated Annaeling* (SA)



Disusun oleh :

Karina Hasya Utami Dewi (1301154525)

IF 39-07

Kecerdasan Buatan

Semester Ganjil 2017/2018

1. **Deskripsi masalah (studi kasus)**

Gunakan algoritma ***Simulated Annealing*** (SA) untuk menemukan nilai minimum dari fungsi

dengan batasan dan .

1. **Rancangan metode yang digunakan dan nilai minimum yang dihasilkan**

**Simulated annealing** (SA) adalah salah satu [algoritma](https://id.wikipedia.org/wiki/Algoritma) untuk untuk optimisasi yang bersifat generik. Berbasiskan [probabilitas](https://id.wikipedia.org/wiki/Probabilitas) dan [mekanika statistik](https://id.wikipedia.org/wiki/Mekanika_statistik), algoritma ini dapat digunakan untuk mencari pendekatan terhadap solusi optimum global dari suatu permasalahan. Masalah yang membutuhkan pendekatan SA adalah masalah-masalah optimisasi kombinatorial, di mana ruang pencarian solusi yang ada terlalu besar, sehingga hampir tidak mungkin ditemukan solusi eksak terhadap permasalahan itu. Publikasi tentang pendekatan ini pertama kali dilakukan oleh S. Kirkpatrick, C. D. Gelatt dan M. P. Vecchi, diaplikasikan pada desain optimal hardware komputer, dan juga pada salah satu masalah klasik [ilmu komputer](https://id.wikipedia.org/wiki/Ilmu_komputer) yaitu *Traveling Salesman Problem*.

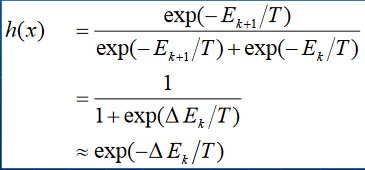
Annealing adalah satu teknik yang dikenal dalam bidang metalurgi, digunakan dalam mempelajari proses pembentukan kristal dalam suatu materi. Agar dapat terbentuk susunan kristal yang sempurna, diperlukan pemanasan sampai suatu tingkat tertentu, kemudian dilanjutkan dengan pendinginan yang perlahan-lahan dan terkendali dari materi tersebut. Pemanasan materi di awal proses annealing, memberikan kesempatan pada atom-atom dalam materi itu untuk bergerak secara bebas, mengingat tingkat energi dalam kondisi panas ini cukup tinggi. Proses pendinginan yang perlahan-lahan memungkinkan atom-atom yang tadinya bergerak bebas itu, pada akhirnya menemukan tempat yang optimum, di mana energi internal yang dibutuhkan atom itu untuk mempertahankan posisinya adalah minimum.

**Logika Matematika Anneling**

Energi pada suatu state = Ek

Energi pada state berikutnya = Ek+1

Keduanya memiliki hubungan berdasar proses anneling sebagai:



**Metode *Simulated Annealing***

Metode *Simulated Annealing* adalahmetode minimisasi yang biasa dipakai untuk mencari harga minimum global suatu fungsi. Yang dimaksud dengan harga minimum global adalah harga minimum terendah suatu fungsi.

Metode *Simulated Annealing* dikembangkan dengan analogi proses termodinamika pendinginan logam. Pada suhu tinggi, molekul-molekul logam dapat bergerak bebas dan mempunyai sistem energi yang berharga besar. Jika logam tersebut didinginkan secara perlahan-lahan (disebut proses *annealing*), maka molekul-molekul logam akan bisa menjadi kristal, tetapi jika didinginkan secara cepat (disebut proses *quenching*), maka molekul-molekul logam tersebut akan bisa menjadi amorf. Pada keadaan kristal, molekul-molekul logam mempunyai energi paling rendah (identik dengan minimum global), dan pada keadaan amorf, molekul-molekul logam mempunyai energi yang sedikit lebih tinggi dari keadaan paling rendah (identik dengan minimum lokal).

Berdasarkan analogi di atas, jika ada suatu fungsi *f*(*x*) yang hendak diminimisasi terhadap variabel x dengan menggunakan Metode *Simulated Annealing*, maka algoritmanya dapat dijabarkansebagai berikut:

1. Memasukkan awal suhu *T* dan variabel awal *x0.*

2. Menganggap variabel awal *x0* sebagai variabel sekarang *xi*.

3. Menghitung fungsi sekarang *f* (*xi*).

4. Membangkitkan variabel baru *xi+1* secara acak.

5. Menghitung fungsi baru *f* = *f* (*xi+1*).

6. Membangkitkan bilangan acak *p* yang berharga antara 0 – 1.

7. Membuat pilihan :

(1) jika harga p < exp { (*f* (*xi*).- *f* (*xi+1*))/*T* }, maka variabel baru dan fungsi baru diterima serta ditetapkan sebagai variabel sekarang dan fungsi sekarang.

(2) jika tidak, maka variabel baru dan fungsi baru ditolak.

8. Membuat pilihan :

(1) jika proses sudah mencapai kriteria berhenti, maka program dihentikan.

(2) jika belum, maka dilakukan penurunan harga suhu *T* secara perlahan lalu mengulangi lagi langkah ke-4.

Kriteria berhenti dapat berupa : jika iterasi mencapai jumlah tertentu atau jika selisih harga antara fungsi sekarang dan fungsi sebelumnya lebih kecil dari harga tertentu.

1. **Screenshot yang menunjukkan output program ketika dijalankan.**



**Referensi**

1. <https://id.wikipedia.org/wiki/Simulated_annealing>
2. <http://tribudi.lecturer.pens.ac.id/LN_Simulasi/Bab_6_Simulated_Annealing_00.pdf>
3. <http://fanwar.staff.uns.ac.id/2010/04/24/metode-minimisasi-simulated-annealing/>