ANALISA ALGORITMA GENETIKA DALAM *TRAVELLING SALESMAN PROBLEM* SIMETRI

Lindawati Syam M.P.Siallagan[1] **S.Novani**[2]

Jurusan Teknik Informatika, FT, Jl. Dipati Ukur Bandung

ABSTRAK

Masalah *Travelling Salesman Problem Simetri* dapat digambarkan sebagai berikut seorang penjual harus mengunjungi sejumlah kota tepat sekali untuk tiap kota dan kembali ke kotanya dengan akumulasi jarak tempuh yang minimum dimana jarak antar kota diketahui. Perjalanan orang tersebut dari kota asal hingga kembali lagi disebut dengan rute atau lintasan.

Untuk mendapatkan rute terpendek maka metode pencarian klasik yang digunakan yaitu dengan cara menghitung akumulasi jarak setiap rute dan dipilih rute yang terpendek. Kendala yang dihadapi yaitu jika jumlah kota tujuan relatif banyak

Setiap rute dalam masalah *Travelling Salesman Problem Simetri* merupakan sebuah kombinasi dari deretan kota-kota tujuan. Proses pencarian kombinasi ini merupakan karakteristik umum dari algoritma genetika. Dengan menganggap rangkaian jalur yang akan dilewati sebagai suatu string item atau string biner (secara alamiah disebut dengan kromosom dari sebuah individu), maka alternatif solusi masalah *Travelling Salesman Problem Simetri* akan diperoleh dengan mengkombinasi satu atau beberapa rangkaian jalur tersebut dengan menggunakan karakteristik-karakteristik Algoritma Genetika.

Dalam tugas akhir ini akan digunakan dua pendekatan untuk memecahkan masalah tersebut. Pertama dengan menggunakan Algoritma Genetika dan kedua menggunakan algoritma *Steepest Ascent Hill Climbing.*

LATAR BELAKANG

1. *Traveling Salesman Problem* Simetri berarti untuk dua kota manapun misal, kota A dan B, jarak dari A ke B adalah sama seperti dari B ke A, dengan catatan jalur yang dilalui adalah sama.
2. Metode Algoritma Genetik dapat memberikan pemecahan potensial yang optimum dan memberikan suatu keputusan terbaik secara probabilitas.
3. Algoritma Genetik dapat memecahkan beberapa masalah dengan hanya satu proses.

RUMUSAN MASALAH

1. Algoritma Genetik digunakan untuk mencari solusi yaitu bagaimana *Travelling Salesman Problem* Simetri diselesaikan dengan jarak yang minimum dan waktu pencarian yang relative singkat.
2. Algoritma *Steepest Ascent Hill Climbing* digunakan sebagai algoritma konvensional.

BATASAN MASALAH

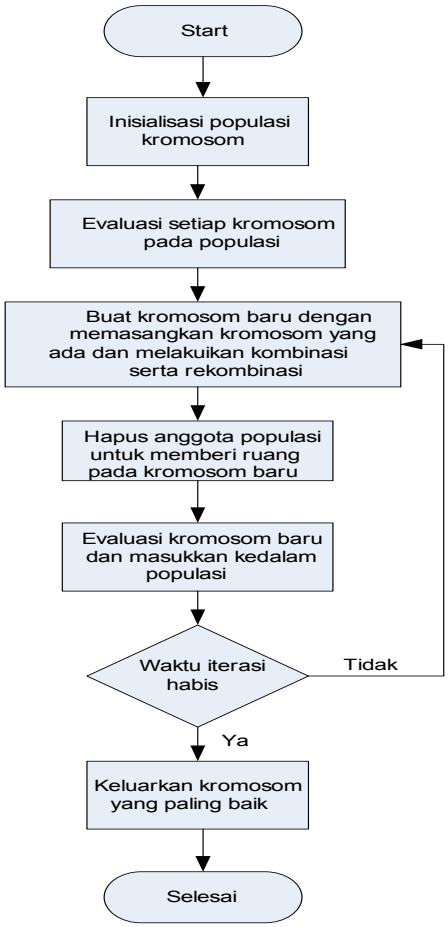
1. Masalah *traveling salesman problem* menitikberatkan pada pencarian jalur terpendek dari satu daerah ke beberapa daerah tepat satu kali dan kembali ke daerah asal keberangkatan.
2. Masalah yang dibangun bukan berasal dari masalah nyata dan masalah yang dimunculkan hanya melihat pada efisiensi dan efektifitasnya saja
3. Graf yang digunakan adalah graf lengkap tidak berarah
4. Daerah yang dihubungkan maksimal 30 daerah
5. Tidak ada prioritas kota mana yang akan dilalui terlebih dahulu

TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah :
Untuk mengetahui performansi dan efisiensi dari Algoritma Genetik sehingga dapat digunakan sebagai alternative pemecahan persoalan *Travelling Salesman Problem* Simetri.

TINJAUAN PUSTAKA

1. Graf merupakan representasi dari suatu masalah yang digambarkan sebagai sekumpulan noktah atau simpul (vertex) yang dihubungkan dengan sekunpulan garis atau sisi (edge).
2. Graf berbobobt adalah graf yang setiap sisinya diberi sebuah nilai.
3. Sirkuit (circuit) adalah lintasan dengan simpul pertama sama dengan simpul yang terakhir, dimana semua simpul yang dilalui hanya muncul sekali.
4. Lintasan Hamilton adalah lintasan yang meklalui tiap simpul didalam graf tepat satu kali.
5. Sirkuit Hamilton adalah sirkuit yang melalui tiap simpul dalam graf tepat satu kali, kecuali simpul asal (sekaligus simpul terakhir) yang dilalui dua kali.
6. *Tarvelling Salesma Problem* Simetri adalah persoalan perjalanan pedagang yang ingin mengunjungi beberapa daerah tepat satu kali dan kembali ke daerah asal dengan tujuan untuk memperoleh jarak yang terpendek.
7. Metode *Steepest Ascent Hill Climbing* digunakan sebuah fungsi *heuristic* yang dapat membatasi pencarian rute sehingga tidak perlu menelusuri rute yang tidak berguna.
8. Algoritma Genetik adalah algoritma pencarian yang didasarkan pada mekanisme dari pemilihan alamiah dan genetik alamiah.
9. Algoritma Genetik merupakan proses kombinasi ulang kelangsungan hidup dari string (kromosom) yang mempunyai struktur terbaik diantara string lainnya dengan perubahan informasi yang terstruktur pada string-string tersebut dalam bentuk sebuah algoritma pencarian dengan pengamatan yang beraifat manusia.

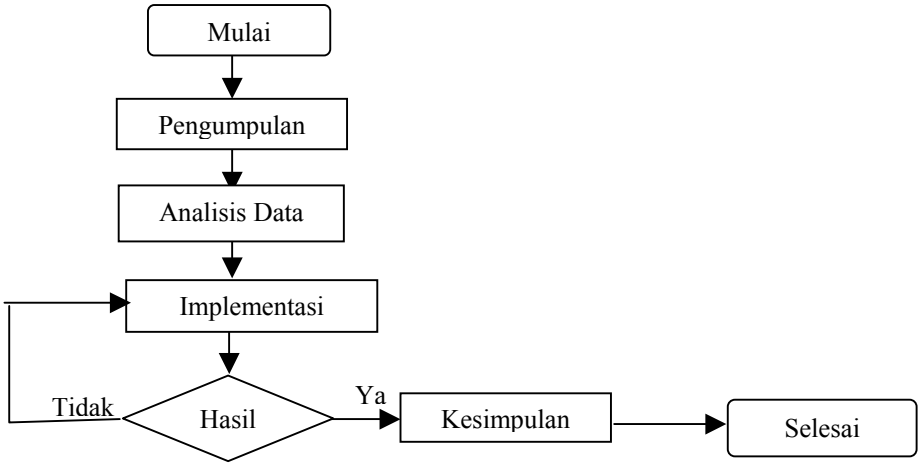


Gambar 1. Diagram Alir Penyelesaian Algoritma Genetika

Dari Diagram Alir di atas dapat dijelaskan sebagai berikut :

- Inisialisasi sebuah populasi string (kromosom).
- Evaluasi setiap string didalam populasi.
- Bentuk string baru dengan perkawinan string-string yang ada dan melakukan kombinasi serta rekombinasi.
- Hilangkan anggota populasi untuk membuat ruang bagi string-string baru.
- Evaluasi string-string baru dan sisipkan kedalam populasi.
- Jika iterasi telah habis, berhenti dan kembalikan string terbaik. Jika belum, ulangi langkah 3.

METODOLOGI PENELITIAN



Gambar 2. Diagram Alir Rencana Penelitian

HASIL PENELITIAN

1) Algoritma *Steepest Ascent Hill Climbing* Dengan 10 Kota Tujuan

Kota Terpilih	Level Optimum	Rute	Jarak terpendek	Waktu Pencarian	Waktu Terbaik
8,6,9,30,1,4,20,15,5,14	3	14,8,6,9,30,1,4,5,20,15	895,82	1.672	1,656

2) Algoritma *Steepest Ascent Hill Climbing* Dengan 20 Kota Tujuan

Kota Terpilih	Level Optimum	Rute	Jarak terpendek	Waktu Pencarian	Waktu Terbaik
26,2,3,1,15,30,12,5,21, 10,19,18,7,16,11,17,24,28,14,8	7	12,7,26,2,3,1,24,30,5,21,10, 19,18,15,16,11,17,28,14,8	1324,25	1,625	1,609

3) Algoritma *Steepest Ascent Hill Climbing* Dengan 30 Kota Tujuan

Kota Terpilih	Level Optimum	Rute	Jarak terpendek	Waktu Pencarian	Waktu Terbaik
16,9,15,8,25,22,26,14,10,1,2,11, 21,24,29,12,23,18,17,6,19,20, 27,4,7,28,13,30,5,3	24	10,27,28,21,6,5,4,9,23,1,2,3,26, 19,24,25,30,7,16,15,14,13,12, 11,29,17,22,18,20,8	1819,08	2,031	2,016

4) Algoritma Genetika Dengan 10 Kota Tujuan

Kota Terpilih	Rute	Jarak terpendek	Populasi	Kromosom	Waktu Pencarian	Waktu Terbaik
8,6,9,30,1,4,20,15,5,14	6,5,9,4,1,30,8,15,14,20	583,22	613	9	7,422	5,282

5) Algoritma Genetika Dengan 20 Kota Tujuan

Kota Terpilih	Rute	Jarak terpendek	Popu lasi	Kromosom	Waktu Pencarian	Waktu Terbaik
26,2,3,1,15,30,12,5,21,10,19, 18,7,16,11,17,24,28,14,8	5,30,24,3,19,10,21,15,12,17, 16,4,7,11,26,18,28,8,1,2	1277,18	190	4	10,484	1,562

6) Algoritma Genetika Dengan 30 Kota Tujuan

Kota Terpilih	Rute	Jarak terpendek	Popu lasi	Kromosom	Waktu Pencarian	Waktu Terbaik
16,9,15,8,25,22,26,14,10,1,2, 11,21,24,29,12,23,18,17,6, 19,20,27,4,7,28,13,30,5,3	3,2,26,27,29,28,19,21,30,8, 23,9,24,25,7,10,16,17,13,11, 12,15,14,22,18,4,5,1,20,6	1786,26	311	10	14,234	5,234

KESIMPULAN

Berdasarkan bab-bab sebelumnya, maka dapat dibuat suatu kesimpulan bahwa:

1. Penarikan kesimpulan diambil berdasarkan hasil pengujian beberapa kali yang telah terlampir.
2. Setelah melakukan beberapa kali pengujian, ternyata performansi algoritma *Steepest Ascent Hill Climbing* relatif lebih optimal dibandingkan Algoritma Genetik.
3. Pada algoritma *Steepest Ascent Hill Climbing* proses yang terjadi yaitu : kondisi awal akan mengenerate dari kondisi awal ke kondisi baru. Selanjutnya dari hasil generate tadi, dipilih keadaan baru yang memiliki jarak terbaik untuk di generate ulang. Jika tidak ada yang lebih baik dari keadaan awal, pencarian akan berhenti.
4. Dari kondisi diatas (2 dan 3), jika berdasarkan waktu, algoritma *Steepest Ascent Hill Climbing* relatif lebih cepat. Karena langsung dipilih yang terbaik pada setiap level. Kalau Algoritma Genetik, waktu pencarian berdasarkan banyaknya iterasi.
5. Cara kerja algoritma *Steepest Ascent Hill Climbing* yang bergerak secara bertahap dan pasti menuju ke suatu masalah, menjadikan algoritma *Steepest*

Ascent Hill Climbing ini mencapai solusi yang pasti dari *Travelling Salesman Problem Simetri.*

6. Algoritma Genetika dapat memberikan solusi alternatif untuk penyelesaian *Travelling Salesman Problem Simetri* meskipun tidak selalu memberikan solusi yang tepat, dikarenakan cara kerja algoritma genetika yang bersifat probabilitas.
7. Algoritma genetika dapat menangani masalah *Travelling Salesman Problem Simetri* baik dalam jumlah besar maupun kecil.
8. Pencarian dengan menggunakan algoritma genetika tidak membutuhkan waktu yang lama untuk mencari jumlah kota yang banyak.