

PENERAPAN K-MEANS DAN ALGORITMA GENETIKA UNTUK MENYELESAIKAN MTSP

(Studi Kasus Pada Perjalanan Menuju Seluruh SMA di Kabupaten Probolinggo)

Muhammad Faiz Nailun Ni'am

Pendidikan Matematika
Universitas Nurul Jadid

17 Juli 2022




Daftar Isi

- 1 Latar Belakang
- 2 Tujuan Penelitian
- 3 Manfaat Penelitian
- 4 Batasan Masalah
- 5 Metode Penelitian
- 6 Alur *K*-means dan Algoritma Genetika
- 7 Hasil

Latar Belakang

Beberapa lembaga di Kabupaten Probolinggo mengadakan acara seperti olimpiade, kompetisi, dan lain-lain



Latar Belakang

Beberapa lembaga di Kabupaten Probolinggo mengadakan acara seperti olimpiade, kompetisi, dan lain-lain



Dibutuhkan penyebaran barang berupa poster, undangan, dan surat selebaran ke beberapa sekolah



Latar Belakang

Beberapa lembaga di Kabupaten Probolinggo mengadakan acara seperti olimpiade, kompetisi, dan lain-lain



Dibutuhkan penyebaran barang berupa poster, undangan, dan surat selebaran ke beberapa sekolah



Dibutuhkan pencarian rute terdekat untuk menuju ke lokasi-lokasi tersebut



Latar Belakang

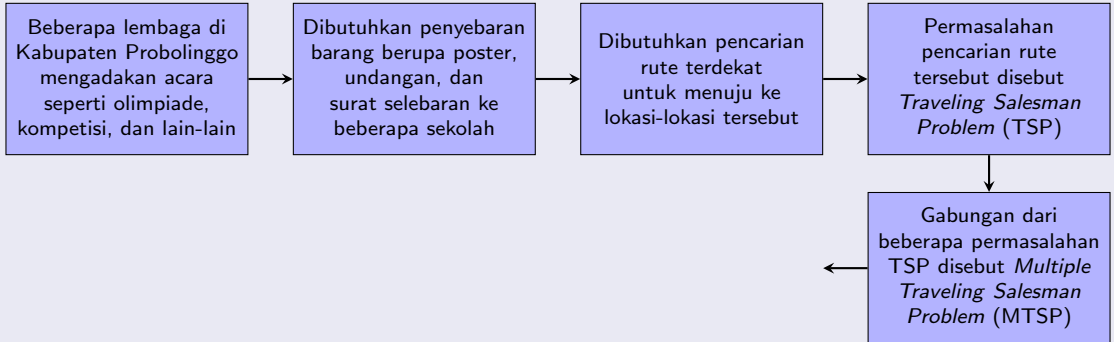
Beberapa lembaga di Kabupaten Probolinggo mengadakan acara seperti olimpiade, kompetisi, dan lain-lain

Dibutuhkan penyebaran barang berupa poster, undangan, dan surat selebaran ke beberapa sekolah

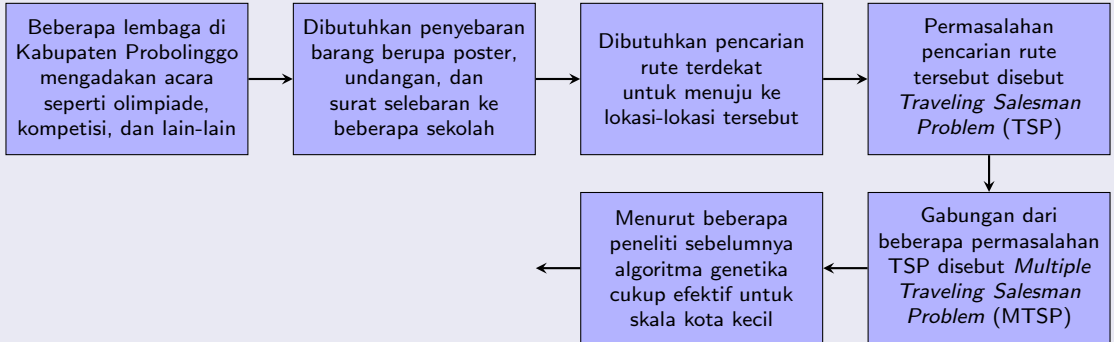
Dibutuhkan pencarian rute terdekat untuk menuju ke lokasi-lokasi tersebut

Permasalahan pencarian rute tersebut disebut *Traveling Salesman Problem (TSP)*

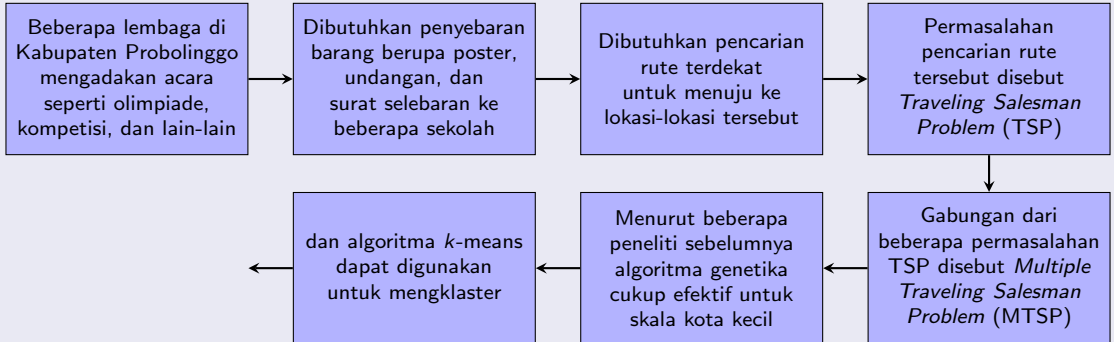
Latar Belakang



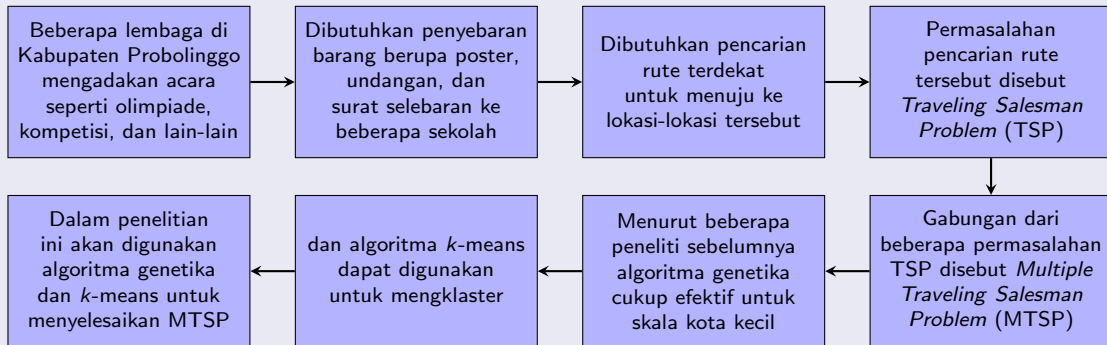
Latar Belakang



Latar Belakang



Latar Belakang



Tujuan Penelitian

- 1 Mengetahui cara menemukan solusi *Multiple Travelling Salesman Problem* menggunakan algoritma genetika dan k -means.
- 2 Menemukan solusi pembagian klaster dan urutan jalur terdekat menuju seluruh SMA di Kabupaten Probolinggo.

Manfaat Penelitian

Bagi Peneliti

Mengetahui cara menyelesaikan kasus permasalahan *Multiple Traveling Salesman Problem* dengan menggunakan metode *k-means clustering* dan algoritma genetika serta dapat dikembangkan dan diterapkan dalam kehidupan.

Manfaat Penelitian

Bagi Peneliti

Mengetahui cara menyelesaikan kasus permasalahan *Multiple Traveling Salesman Problem* dengan menggunakan metode *k-means clustering* dan algoritma genetika serta dapat dikembangkan dan diterapkan dalam kehidupan.

Bagi Program Studi Pendidikan Matematika

Menambah ilmu mengenai metode optimasi dan pencarian rute terdekat yang dapat diterapkan serta dipelajari kembali oleh mahasiswa pendidikan matematika untuk tahun-tahun selanjutnya, serta mengetahui rute-rute terdekat untuk menuju ke seluruh SMA di Kabupaten Probolinggo.

Manfaat Penelitian

Bagi Peneliti

Mengetahui cara menyelesaikan kasus permasalahan *Multiple Traveling Salesman Problem* dengan menggunakan metode *k-means clustering* dan algoritma genetika serta dapat dikembangkan dan diterapkan dalam kehidupan.

Bagi Program Studi Pendidikan Matematika

Menambah ilmu mengenai metode optimasi dan pencarian rute terdekat yang dapat diterapkan serta dipelajari kembali oleh mahasiswa pendidikan matematika untuk tahun-tahun selanjutnya, serta mengetahui rute-rute terdekat untuk menuju ke seluruh SMA di Kabupaten Probolinggo.

Bagi Masyarakat

Dapat menggunakan metode tersebut untuk menyelesaikan kasus *Multiple Traveling Salesman Problem*, seperti penyebaran pestisida, pengintaian musuh pada militer, pendistribusian barang, dan lain-lain.


Batasan Masalah

- ➊ Menggunakan 1 titik asal dan setiap *salesman* akan berangkat dan kembali pada simpul kota yang sama.
- ➋ Menggunakan *k*-means untuk pengklasteran dan algoritma genetika untuk menentukan rute terdekatnya.
- ➌ Titik-titik tujuan adalah koordinat lokasi seluruh SMA di Kabupaten Probolinggo baik negeri maupun swasta.
- ➍ Setiap titik tujuan diasumsikan selalu terhubung dan berjalan lurus.
- ➎ Titik kumpul menggunakan koordinat rata-rata dari semua titik-titik *centroid* karena untuk mengurangi persilangan.
- ➏ Tidak ada prioritas sekolah mana saja yang dilalui terlebih dahulu.

Metode Penelitian

Tahapan Penelitian

Pengumpulan Data



```
graph LR; A[Pengumpulan Data] --> B[ ];
```


Metode Penelitian

Tahapan Penelitian

Pengumpulan Data

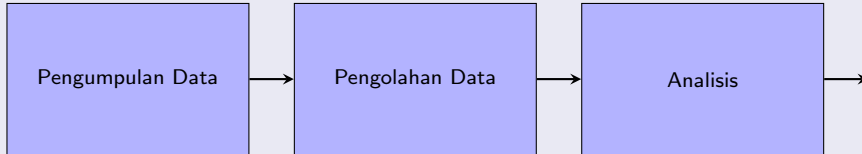


Pengolahan Data

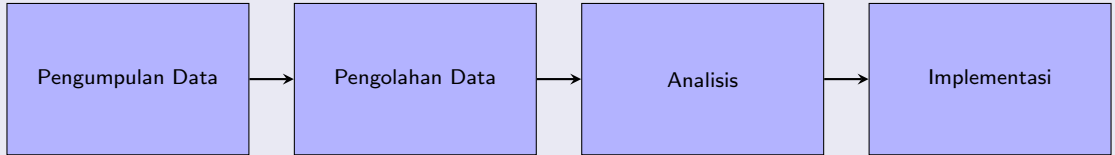


Metode Penelitian

Tahapan Penelitian

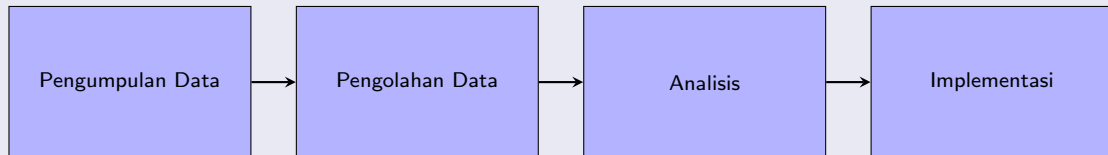


Tahapan Penelitian



Metode Penelitian

Tahapan Penelitian



Data Penelitian

Dalam penelitian ini data yang digunakan adalah nama dan koordinat lokasi dari seluruh SMA di Kabupaten Probolinggo yang dikumpulkan dari:

- ① <https://referensi.data.kemdikbud.go.id/>
- ② <https://earth.google.com/>.

Alur K -means dan Algoritma Genetika

Algoritma k -means

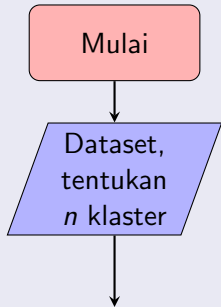
Mulai



```
graph TD; A[Mulai] --> B[ ];
```

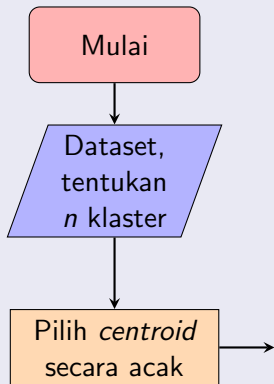
Alur K -means dan Algoritma Genetika

Algoritma k -means



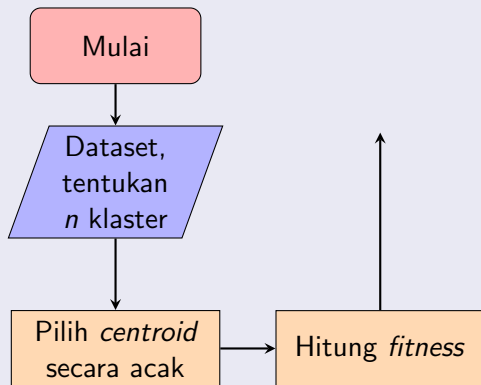
Alur K -means dan Algoritma Genetika

Algoritma k -means



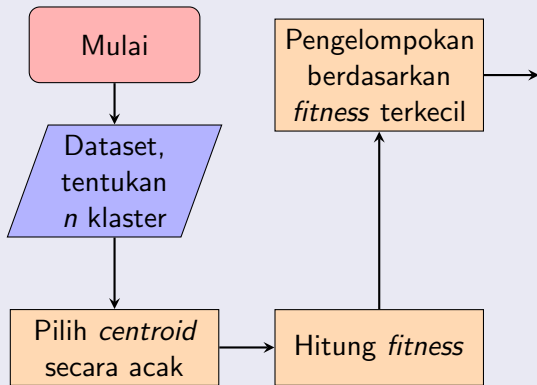
Alur K -means dan Algoritma Genetika

Algoritma k -means



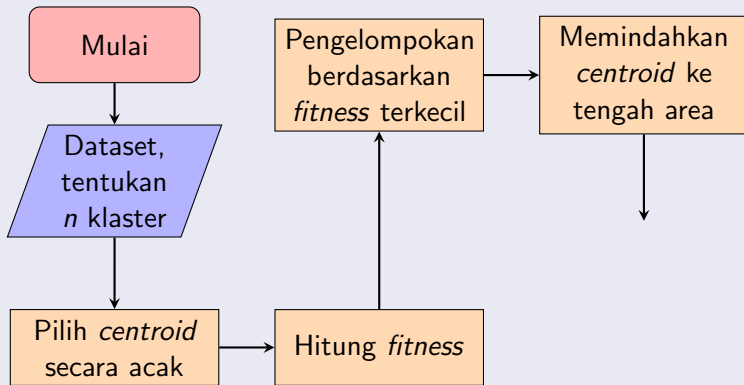
Alur *K*-means dan Algoritma Genetika

Algoritma *k*-means



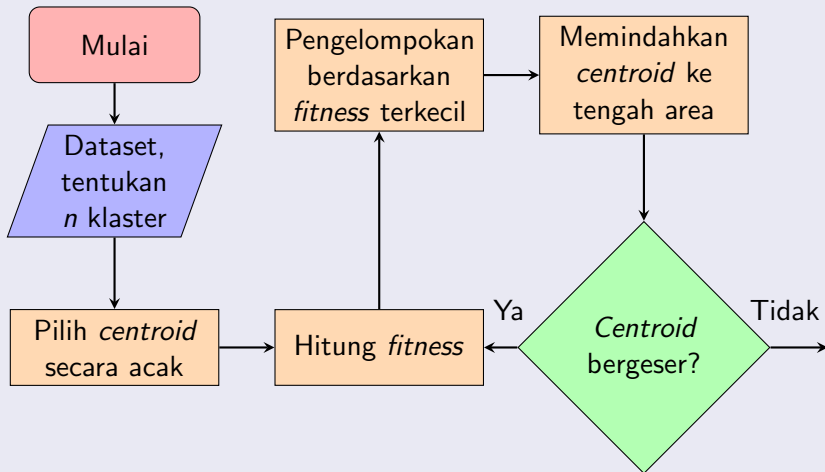
Alur K-means dan Algoritma Genetika

Algoritma k-means



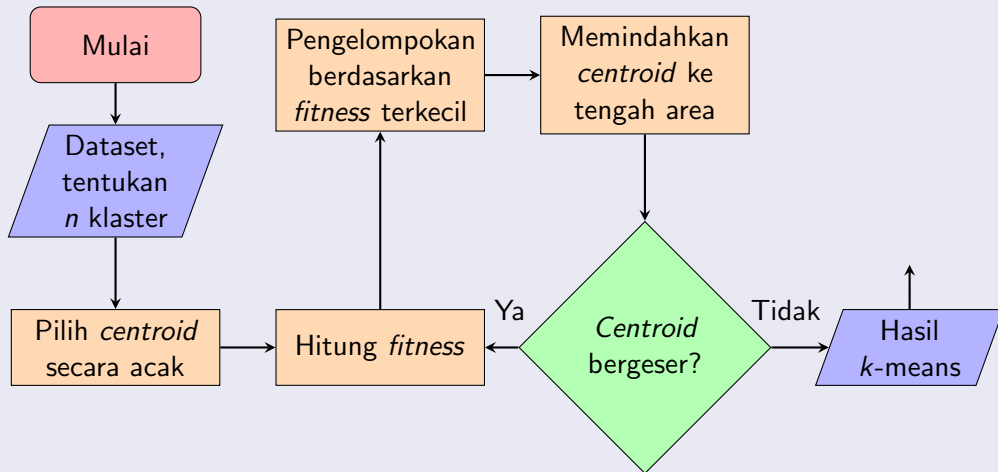
Alur K-means dan Algoritma Genetika

Algoritma k-means



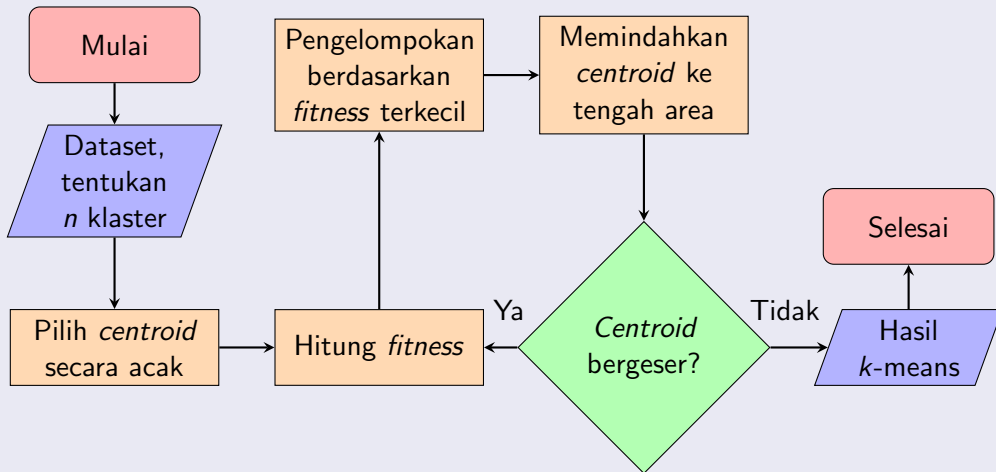
Alur K-means dan Algoritma Genetika

Algoritma k-means



Alur K-means dan Algoritma Genetika

Algoritma k-means



Alur K -means dan Algoritma Genetika

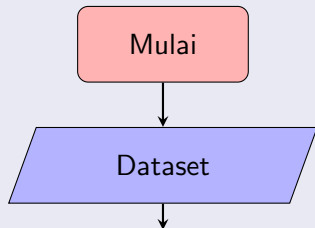
Algoritma genetika

Mulai

```
graph TD; A[Mulai] --> B[ ];
```

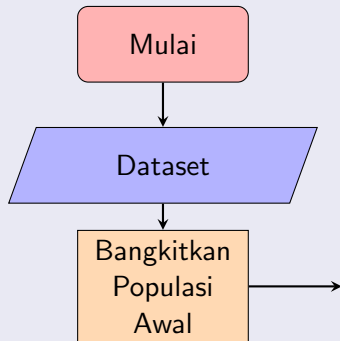
Alur K -means dan Algoritma Genetika

Algoritma genetika



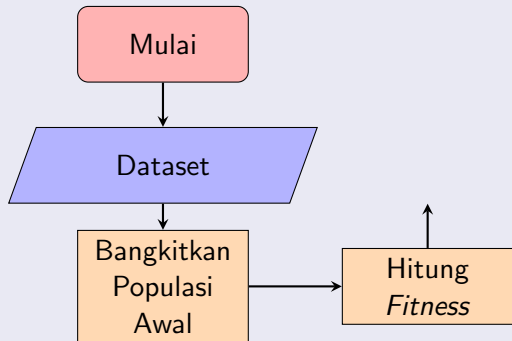
Alur K -means dan Algoritma Genetika

Algoritma genetika



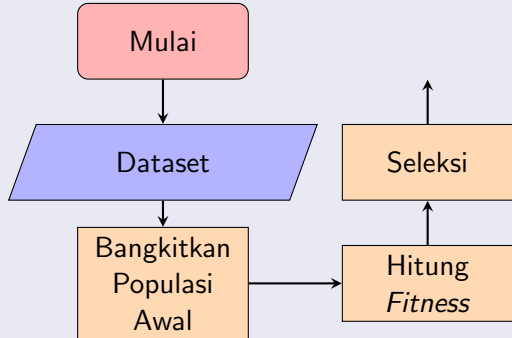
Alur K -means dan Algoritma Genetika

Algoritma genetika



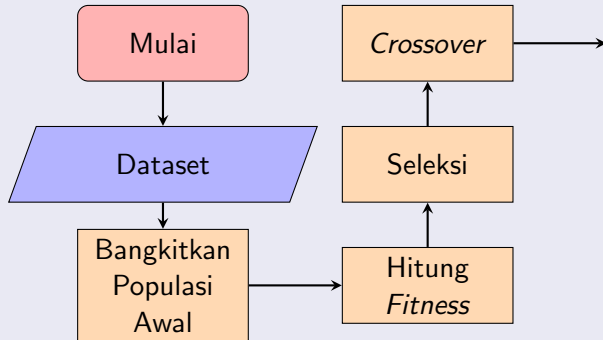
Alur K -means dan Algoritma Genetika

Algoritma genetika



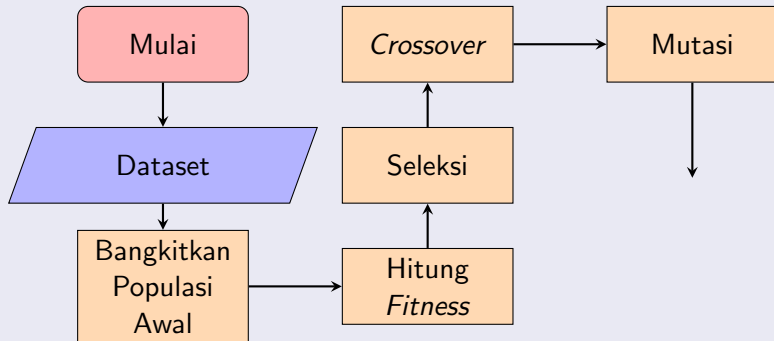
Alur K -means dan Algoritma Genetika

Algoritma genetika



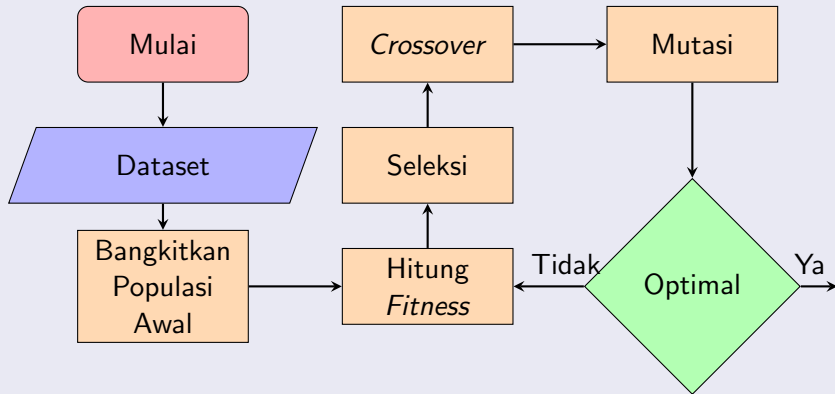
Alur K -means dan Algoritma Genetika

Algoritma genetika



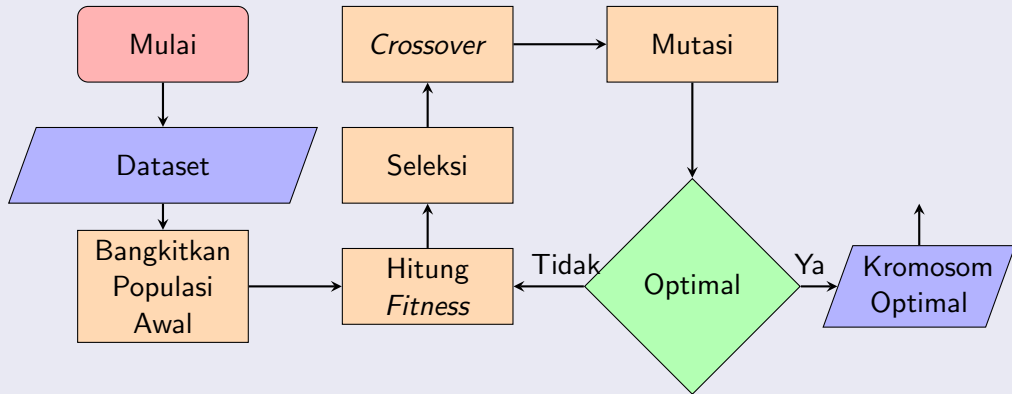
Alur *K*-means dan Algoritma Genetika

Algoritma genetika



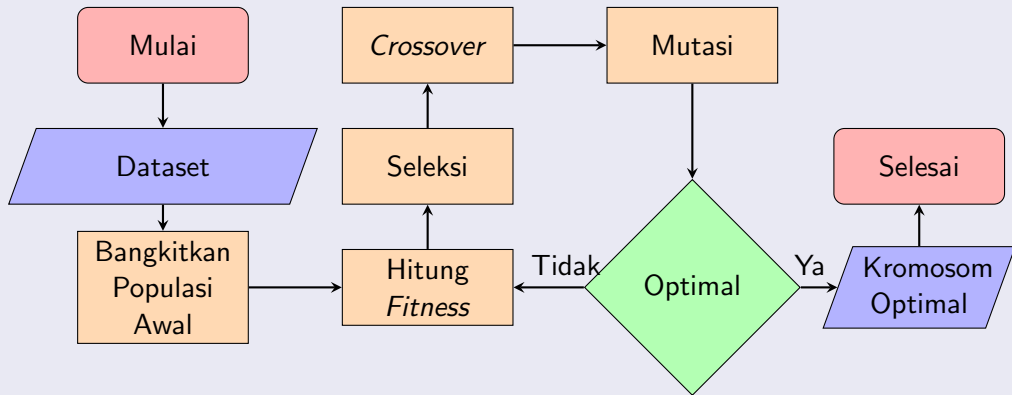
Alur *K*-means dan Algoritma Genetika

Algoritma genetika



Alur *K*-means dan Algoritma Genetika

Algoritma genetika



Hasil

Total Jarak

Banyak Klaster	Total Jarak	Peringkat	Titik Kumpul Latitude (X)	Longitude (Y)
----------------	-------------	-----------	------------------------------	---------------

Hasil

Total Jarak

Banyak Klaster	Total Jarak	Peringkat	Titik Kumpul Latitude (X)	Longitude (Y)
1	10,0503	10	-7,8221841	113,3570412

Hasil

Total Jarak

Banyak Klaster	Total Jarak	Peringkat	Titik Kumpul	
			Latitude (X)	Longitude (Y)
1	10,0503	10	-7,8221841	113,3570412
2	6,858777	9	-7,8241236	113,3236903

Hasil

Total Jarak

Banyak Klaster	Total Jarak	Peringkat	Titik Kumpul	
			Latitude (X)	Longitude (Y)
1	10,0503	10	-7,8221841	113,3570412
2	6,858777	9	-7,8241236	113,3236903
3	5,599878	8	-7,8219762	113,3512877

Hasil

Total Jarak

Banyak Klaster	Total Jarak	Peringkat	Titik Kumpul	
			Latitude (X)	Longitude (Y)
1	10,0503	10	-7,8221841	113,3570412
2	6,858777	9	-7,8241236	113,3236903
3	5,599878	8	-7,8219762	113,3512877
4	5,010994	7	-7,8215022	113,3644199

Hasil

Total Jarak

Banyak Klaster	Total Jarak	Peringkat	Titik Kumpul	
			Latitude (X)	Longitude (Y)
1	10,0503	10	-7,8221841	113,3570412
2	6,858777	9	-7,8241236	113,3236903
3	5,599878	8	-7,8219762	113,3512877
4	5,010994	7	-7,8215022	113,3644199
5	4,805015	6	-7,828521	113,3744846

Hasil

Total Jarak

Banyak Klaster	Total Jarak	Peringkat	Titik Kumpul	
			Latitude (X)	Longitude (Y)
1	10,0503	10	-7,8221841	113,3570412
2	6,858777	9	-7,8241236	113,3236903
3	5,599878	8	-7,8219762	113,3512877
4	5,010994	7	-7,8215022	113,3644199
5	4,805015	6	-7,828521	113,3744846
6	4,43132	3	-7,8265701	113,3475373

Hasil

Total Jarak

Banyak Klaster	Total Jarak	Peringkat	Titik Kumpul	
			Latitude (X)	Longitude (Y)
1	10,0503	10	-7,8221841	113,3570412
2	6,858777	9	-7,8241236	113,3236903
3	5,599878	8	-7,8219762	113,3512877
4	5,010994	7	-7,8215022	113,3644199
5	4,805015	6	-7,828521	113,3744846
6	4,43132	3	-7,8265701	113,3475373
7	4,353295	1	-7,8331118	113,3721289

Hasil

Total Jarak

Banyak Klaster	Total Jarak	Peringkat	Titik Kumpul	
			Latitude (X)	Longitude (Y)
1	10,0503	10	-7,8221841	113,3570412
2	6,858777	9	-7,8241236	113,3236903
3	5,599878	8	-7,8219762	113,3512877
4	5,010994	7	-7,8215022	113,3644199
5	4,805015	6	-7,828521	113,3744846
6	4,43132	3	-7,8265701	113,3475373
7	4,353295	1	-7,8331118	113,3721289
8	4,398984	2	-7,8358502	113,3704048

Hasil

Total Jarak

Banyak Klaster	Total Jarak	Peringkat	Titik Kumpul	
			Latitude (X)	Longitude (Y)
1	10,0503	10	-7,8221841	113,3570412
2	6,858777	9	-7,8241236	113,3236903
3	5,599878	8	-7,8219762	113,3512877
4	5,010994	7	-7,8215022	113,3644199
5	4,805015	6	-7,828521	113,3744846
6	4,43132	3	-7,8265701	113,3475373
7	4,353295	1	-7,8331118	113,3721289
8	4,398984	2	-7,8358502	113,3704048
9	4,48243	4	-7,8321462	113,356253

Hasil

Total Jarak

Banyak Klaster	Total Jarak	Peringkat	Titik Kumpul	
			Latitude (X)	Longitude (Y)
1	10,0503	10	-7,8221841	113,3570412
2	6,858777	9	-7,8241236	113,3236903
3	5,599878	8	-7,8219762	113,3512877
4	5,010994	7	-7,8215022	113,3644199
5	4,805015	6	-7,828521	113,3744846
6	4,43132	3	-7,8265701	113,3475373
7	4,353295	1	-7,8331118	113,3721289
8	4,398984	2	-7,8358502	113,3704048
9	4,48243	4	-7,8321462	113,356253
10	4,780413	5	-7,8406976	113,3665328

Kesimpulan

- ➊ Jalur terpendek menuju seluruh SMA di Kabupaten Probolinggo dapat menggunakan algoritma genetika dan *k*-means dengan pembagian 7 klaster.
- ➋ Jalur terpendek menuju SMA di Kabupaten Probolinggo dengan 7 klaster dapat menghasilkan jarak terpendek yaitu 4,353294644 satuan koordinat dengan urutan perjalanan sebagai berikut.

Urutan perjalanan pada klaster A

11 → 30 → 29 → 47 → 21 → 72 → 32 → 56 → 13 → 37 → 55 → 36

Urutan perjalanan pada klaster B

7 → 70 → 66 → 28 → 51 → 8 → 2 → 34 → 22

Kesimpulan

Urutan perjalanan pada kluster C

1 → 19 → 73 → 48 → 69 → 35 → 46 → 68 → 25 → 16 → 5 → 14 → 43 → 71 → 53 → 57

Urutan perjalanan pada kluster D

67 → 58 → 23 → 12 → 20 → 64 → 39 → 31 → 52 → 15

Urutan perjalanan pada kluster E

26 → 44 → 50 → 42 → 74

Urutan perjalanan pada kluster F

24 → 63 → 10 → 59 → 60 → 17 → 33 → 9 → 38 → 27 → 6

Urutan perjalanan pada kluster G

40 → 49 → 54 → 4 → 41 → 3 → 45 → 61 → 18 → 75 → 65 → 62