

KATA PENGANTAR

Segenap puji dan syukur kami panjatkan kepada Allah SWT karena atas rida, berkat, dan karunia yang diberikan oleh-Nya, sehingga peneliti berkesempatan untuk menyelesaikan penelitian skripsi ini dengan judul "Penerapan *K*-means dan Algoritma Genetika untuk Menyelesaikan MTSP (Studi Kasus pada Perjalanan Menuju Seluruh SMA di Kabupaten Probolinggo)".

Skripsi ini diajukan untuk syarat kelulusan mata kuliah Skripsi di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Nurul Jadid. Tidak dapat disangkal bahwa butuh usaha yang keras dalam penyelesaian penelitian dan penulisan skripsi ini. Namun skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan, dukungan, bimbingan, serta do'a yang sangat berharga oleh orang-orang disekeliling kami. Oleh karena itu kami ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang telah memberikan dukungan dan membantu selama penyusunan skripsi ini. Terima kasih saya sampaikan kepada:

1. Keluarga terutama kedua orang tua yang telah memberikan semangat dan motivasi dalam menyelesaikan penelitian ini.
2. Bapak K.H. Abd. Hamid Wahid, M.Ag., selaku Rektor Universitas Nurul Jadid
3. Bapak Dr. Tirmidi, selaku Dekan Fakultas Sosial dan Humaniora Universitas Nurul Jadid.
4. Bapak Syadidul Itqan M.Pd., selaku Kaprodi Pendidikan Matematika Universitas Nurul Jadid.
5. Bapak Nur Hamid, M.Si., Ph.D. dan Ibu Shofia Hidayah, M.Pd. selaku dosen pembimbing 1 dan 2 yang telah meluangkan waktu dan tenaganya serta memberikan bimbingan, wawasan, dan ilmu yang sangat berharga dalam menyelesaikan penelitian ini.

6. Ibu Olief Ilmandira Ratu Farisi, S.Pd., M.Si. dan Ibu Arini Hidayati, S.Si., M.Pd. selaku dosen penguji skripsi yang telah memberikan masukan, nasehat, dan perbaikan pada penelitian skripsi ini.
7. Seluruh teman-teman dari Prodi Matematika angkatan 2018 sebagai teman seperjuangan dalam menyelesaikan skripsi yang juga saling memberikan semangat dan dukungan dalam menyelesaikan skripsi.
8. Semua pihak baik dosen, mahasiswa, teman, ataupun masyarakat sekitar yang secara langsung maupun tidak langsung terlibat dalam membantu peneliti menyelesaikan skripsi ini.

Kami menyadari bahwa dalam penelitian ini masih terdapat kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu kami menerima dengan baik segala kritik dan masukan yang dapat membangun bagi kami. Kami berharap skripsi ini dapat memberi manfaat bagi banyak pihak.

Probolinggo, 1 Agustus 2022

Peneliti

DAFTAR ISI

I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
E. Batasan Masalah Penelitian	4
II KAJIAN PUSTAKA	5
A. Penelitian Relevan	5
B. Dasar Teori	6
1. <i>Multiple Traveling Salesman Problem</i>	6
2. Algoritma	7
3. <i>Centroid</i>	7
4. <i>Fitness</i>	8
5. Algoritma <i>k-means</i>	8
6. Algoritma Genetika	10
7. <i>Euclidean distance</i>	12
8. <i>Crossover</i>	13
9. Mutasi	14
III METODE PENELITIAN	15
A. Tahapan Penelitian	15
B. Prosedur Penelitian	16
1. Data Penelitian	16
2. Instrumen Pendukung	16
3. Langkah-langkah Dalam Tahap Pengolahan Data	18
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
A. Pengambilan Data Lokasi	21

B. Proses Pengklasteran Data	22
C. Proses TSP Menggunakan Algoritma Genetika	27
D. Hasil Dari Proses MTSP	28
1. Tanpa pembagian klaster	29
2. Pembagian 2 klaster	30
3. Pembagian 3 klaster	31
4. Pembagian 4 klaster	32
5. Pembagian 5 klaster	34
6. Pembagian 6 klaster	35
7. Pembagian 7 klaster	37
8. Pembagian 8 klaster	39
9. Pembagian 9 klaster	40
10. Pembagian 10 klaster	42
E. Total Jarak Yang Dihasilkan	44
F. Penyebab Rute Kurang Optimal	45
V PENUTUP	46
A. Kesimpulan	46
B. Saran	48
1 DATASET	52
1.1 Nama dan Koordinat SMA di Kabupaten Probolinggo	52

DAFTAR GAMBAR

2.1	Proses MTSP dengan klaster	7
2.2	Diagram alir tahapan k -means	10
2.3	Diagram alir tahapan algoritma genetika	12
2.4	Proses <i>crossover</i>	14
2.5	Proses mutasi	14
3.1	Visualisasi data jupyter notebook	17
3.2	Menandai lokasi pada Google Earth	18
3.3	Mengekspor data ke bentuk spreadsheet	18
4.1	Visualisasi lokasi SMA di Kabupaten Probolinggo	21
4.2	Visualisasi klaster sesuai warna	27
4.3	Perjalanan tanpa pembagian klaster	30
4.4	Perjalanan dibagi 2 klaster	31
4.5	Perjalanan dibagi 3 klaster	32
4.6	Perjalanan dibagi 4 klaster	34
4.7	Perjalanan dibagi 5 klaster	35
4.8	Perjalanan dibagi 6 klaster	37
4.9	Perjalanan dibagi 7 klaster	38
4.10	Perjalanan dibagi 8 klaster	40
4.11	Perjalanan dibagi 9 klaster	42
4.12	Perjalanan dibagi 10 klaster	44

DAFTAR TABEL

4.1 Centroid pada 1 klaster	22
4.2 Centroid pada 2 klaster	22
4.3 Centroid pada 3 klaster	23
4.4 Centroid pada 4 klaster	23
4.5 Centroid pada 5 klaster	23
4.6 Centroid pada 6 klaster	24
4.7 Centroid pada 7 klaster	24
4.8 Centroid pada 8 klaster	25
4.9 Centroid pada 9 klaster	25
4.10 Centroid pada 10 klaster	26
4.11 Total jarak dengan jumlah pembagian klaster yang berbeda	45