

TESIS

**PERBANDINGAN ALGORITMA *SELF-ORGANIZING MAPS* DAN
K-MEANS DALAM PENGELOMPOKAN KASUS PERCERAIAN
DI KOTA YOGYAKARTA**



PRIYO PURNOMO

22/1007/0071/TSD/13

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
PROGRAM MAGISTER
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS TEKNOLOGI DIGITAL INDONESIA
YOGYAKARTA**

2024

TESIS

**PERBANDINGAN ALGORITMA *SELF-ORGANIZING MAPS* DAN
K-MEANS DALAM PENGELOMPOKAN KASUS PERCERAIAN
DI KOTA YOGYAKARTA**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi



**Program Magister
Program Studi Teknologi Informasi
Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Teknologi Digital Indonesia
Yogyakarta**

Disusun Oleh

PRIYO PURNOMO

22/1007/0071/TSD/13

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
PROGRAM MAGISTER
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS TEKNOLOGI DIGITAL INDONESIA
YOGYAKARTA
2024**

HALAMAN PERSETUJUAN

UJIAN TESIS

Judul Tesis : Perbandingan Algoritma *Self-Organizing Maps*
dan *K-means* dalam Pengelompokan
Kasus Perceraian di Kota Yogyakarta

Nama Mahasiswa : Priyo Purnomo

NIM : 22/1007/0071/TSD/13

Program Studi : Teknologi Informasi

Program : Magister

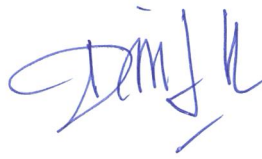
Semester : Gasal

Tahun Akademik : 2023/2024

Telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan di hadapan Dewan Penguji Tesis.

Yogyakarta, 13 Februari 2024

Dosen Pembimbing



Dr. Domy Kristomo, S.T., M.Eng.

NPP. 141184

HALAMAN PENGESAHAN


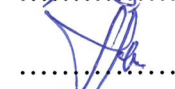
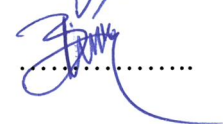
TESIS

**PERBANDINGAN ALGORITMA *SELF-ORGANIZING MAPS* DAN
K-MEANS DALAM PENGELOMPOKAN KASUS PERCERAIAN
DI KOTA YOGYAKARTA**

Telah dipertahankan di hadapan Dewan Penguji Tesis dan dinyatakan diterima
untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh gelar



Magister Komputer
Program Studi Teknologi Informasi
Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Teknologi Digital Indonesia
Yogyakarta

Yogyakarta, 19 Februari 2024

Dewan Penguji	NIDN	Tanda Tangan
1. Dr. Domy Kristomo, S.T., M.Eng. (Ketua)	0530078302	
2. Dr. Widyastuti Andriyani, S. Kom., M. Kom. (Penguji 1)	0217038201	
3. Dr. Bambang P.D.P, S.E.Ak, S.Kom, MMSI (Penguji 2)	0525087201	

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknologi Informasi

26 FEB 2024

Dr. Widyastuti Andriyani, S. Kom., M.Kom


NPP 121176

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Dengan ini saya menyatakan bahwa naskah tesis ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar Magister Komputer di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sah diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 13 Februari 2024

Penulis

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized letter 'P' followed by a horizontal line that extends to the right and then curves slightly upwards at the end.

Priyo Purnomo

NIM 22/1007/0071/TSD/13

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan judul "Perbandingan Algoritma *Self-Organizing Maps* Dan *K-means* Dalam Pengelompokan Kasus Perceraian di Kota Yogyakarta". Penelitian ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Komputer pada Program Studi Teknologi Informasi Fakultas Teknologi Informasi Universitas Teknologi Digital Indonesia.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan inspirasi dalam perjalanan penelitian ini. Terima kasih kepada tim dosen:

1. Dr. Widyastuti Andriyani, S.Kom., M.Kom selaku Kepala Program Studi;
2. Dr. Domy Kristomo, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing;
3. Dr. Bambang P.D.P, S.E.Ak, S.Kom, MMSI, selaku penguji;

yang dengan sabar memberikan arahan, masukan, dan motivasi agar penelitian ini dapat berkembang dan mencapai hasil yang optimal.

Penelitian ini menggunakan metode *clustering* menggunakan dua algoritma, SOM dan *K-means* untuk menemukan informasi dan menganalisis karakteristik kasus perceraian di lingkup Kota Yogyakarta. Teknik ini mengelompokkan sejumlah objek atau data ke dalam grup, sehingga suatu cluster akan berisi data yang memiliki kemiripan dan berbeda dari data di cluster lain. Penelitian ini juga bertujuan untuk menggali pemahaman tentang perbandingan kinerja antara algoritma SOM dan *K-means* dalam konteks pengelompokan dataset kasus perceraian di Kota Yogyakarta. Analisis perbandingan ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pemilihan algoritma yang lebih efisien dan efektif dalam penyelesaian permasalahan yang relevan.

Tidak lupa, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada keluarga yang senantiasa memberikan doa dan dukungan penuh, serta teman-teman angkatan VII yang telah menjadi sumber inspirasi dan semangat dalam perjalanan ini.

Semoga penelitian ini dapat memberikan kontribusi yang bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya dalam konteks *clustering* serta menjadi bahan referensi yang bermanfaat bagi penelitian-penelitian selanjutnya.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan dan pengembangan penelitian di masa mendatang.

Yogyakarta, 13 Februari 2024

Penulis

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized initial 'P' followed by a horizontal line that extends to the right and then curves upwards at the end.

Priyo Purnomo

DAFTAR ISI

	Halaman
TESIS	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
INTISARI	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
BAB III LANDASAN TEORI	15
3.1 Perkawinan	15
3.2 Perceraian	15
3.3 Faktor Terjadinya Perceraian	15
3.4 Data Mining	16
3.5 <i>Clustering</i>	16
3.6 <i>Feature Scaling</i>	17
3.7 Fungsi Jarak	17
3.8 Evaluasi <i>Clustering</i>	18
3.9 Standar Deviasi	21
3.10 <i>K-means Clustering</i>	22

3.11	<i>Self-Organizing Maps</i>	23
3.12	Persamaan dan Perbedaan Algoritma	25
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN		28
4.1	Studi Literatur.....	28
4.2	Jenis Penelitian	28
4.3	Alur Penelitian.....	29
4.4	Alat dan Bahan	30
4.5	Pengumpulan Data	30
4.6	Prosedur Kerja	31
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		46
5.1	Persiapan Data	46
5.1.1	<i>Selection</i>	46
5.1.2	<i>Pre-processing</i>	46
5.1.3	<i>Transformation</i>	48
5.2	Penerapan Algoritma	51
5.2.1	<i>Clustering</i> dan Visualisasi dengan <i>R Programming</i>	51
5.2.2	Menentukan Jumlah <i>Cluster</i> Optimal	53
5.2.3	<i>K-means Clustering</i>	54
5.2.4	<i>Self-Organizing Maps</i> (SOM).....	66
5.2.5	Perhitungan Standar Deviasi <i>K-means</i>	80
5.2.6	Perhitungan Standar Deviasi <i>Self-Organizing Maps</i>	81
5.3	Perbandingan Standar Deviasi <i>K-means</i> dan SOM.....	83
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		84
6.1	Kesimpulan.....	84
6.2	Saran	85
DAFTAR PUSTAKA		87

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4. 1 Diagram Alir Penelitian	29
Gambar 4. 2 <i>The Knowledge Discovery in Databases (KDD) proces</i>	31
Gambar 4. 3 Grafik Data Kelurahan Berdasar Semua Variabel	36
Gambar 4. 4 Grafik Evaluasi Jumlah <i>Cluster Silhouette</i>	37
Gambar 4. 5 <i>Flowchart K-means Clustering</i>	38
Gambar 4. 6 Titik Pusat <i>Cluster</i> Setiap Variabel Iterasi ke-3.....	40
Gambar 4. 7 <i>Flowchart Self Organizing Maps</i>	41
Gambar 5. 1 Perintah Skala Data dengan <i>Z-score</i> di R.....	50
Gambar 5. 2 Transformasi Data di R	51
Gambar 5. 3 Antar Muka R Studio	52
Gambar 5. 4 Code Uji Optimal <i>Cluster Silhouette K-means</i>	53
Gambar 5. 5 Grafik Metode <i>Silhouette K-means</i> dan Hcut	53
Gambar 5. 6 Program Menjalankan <i>K-means</i>	61
Gambar 5. 7 <i>Cluster Plot</i> Tipe Convex.....	64
Gambar 5. 8 <i>Cluster Plot</i> Tipe Euclid.....	64
Gambar 5. 9 Kemajuan Pelatihan	74
Gambar 5. 10 Kumpulan Data dalam <i>Mapping Plot</i>	75
Gambar 5. 11 Diagram Kipas.....	76
Gambar 5. 12 Program Menjalankan SOM Kohonen	79

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka.....	8
Tabel 3. 1 Kriteria Pengukuran <i>Silhouette Coefficient</i>	21
Tabel 3. 2 Perbandingan Algoritma	26
Tabel 4. 1 Variabel Penelitian.....	31
Tabel 4. 2 Dataset Perceraian Hasil <i>Preprocessing</i>	33
Tabel 4. 3 Sampel Sejumlah 12 Baris Data Awal.....	35
Tabel 4. 4 Dataset Hasil <i>Z-Score Normalization</i>	36
Tabel 4. 5 Titik Pusat <i>Cluster</i> Awal.....	38
Tabel 4. 6 Titik Pusat Data Diperbarui di Iterasi ke-3	39
Tabel 4. 7 Bobot Matrik Awal	42
Tabel 4. 8 Perubahan Bobot Vektor Input ke-1	43
Tabel 4. 9 Perubahan Bobot Vektor Input ke-2	43
Tabel 4. 10 Pembentukan <i>Cluster</i> di Iterasi ke-1	44
Tabel 5. 1 Inisialisasi Data di Excel.....	48
Tabel 5. 2 Transformasi Data di Excel.....	49
Tabel 5. 3 Titik Pusat <i>Cluster</i> Awal Data	54
Tabel 5. 4 Hasil <i>Clustering</i> Iterasi ke-1	56
Tabel 5. 5 Jarak Antar Pusat <i>Cluster</i> Iterasi ke-1.....	57
Tabel 5. 6 Perhitungan Rasio Iterasi ke-1	57
Tabel 5. 7 <i>Update</i> Titik Pusat <i>Cluster</i> Iterasi ke-2.....	57
Tabel 5. 8 Jarak Antar Pusat <i>Cluster</i> Iterasi ke-2.....	59
Tabel 5. 9 Perhitungan Rasio Iterasi ke-2	59
Tabel 5. 10 <i>Update</i> Titik Pusat <i>Cluster</i> Iterasi ke-5	59
Tabel 5. 11 Hasil <i>Clustering</i> Iterasi ke-5	61
Tabel 5. 12 Jarak Antar Pusat <i>Cluster</i> Iterasi ke-5.....	63
Tabel 5. 13 Perhitungan Rasio Iterasi ke-5	63
Tabel 5. 14 Hasil Pengelompokan <i>K-means</i>	65
Tabel 5. 15 Profilisasi <i>Cluster</i>	65

Tabel 5. 16 Tingkat Kemiripan <i>Cluster</i>	66
Tabel 5. 17 Bobot Matrik Awal	68
Tabel 5. 18 <i>Update</i> Bobot Vektor Input ke-1	69
Tabel 5. 19 <i>Update</i> Bobot Vektor Input ke-2	70
Tabel 5. 20 Jarak Vektor dengan Neuron Iterasi ke-1	70
Tabel 5. 21 Bobot Vektor Ter- <i>update</i> Iterasi ke-1	72
Tabel 5. 22 Hasil Pengelompokan SOM.....	77
Tabel 5. 23 Profilisasi <i>Cluster</i> SOM.....	78
Tabel 5. 24 Hasil <i>Sk</i> Setiap <i>Cluster K-means</i>	80
Tabel 5. 25 Hasil <i>Sk</i> Setiap <i>Cluster</i> SOM	82
Tabel 5. 26 Perbandingan Rasio Standar Deviasi	83

INTISARI

PERBANDINGAN ALGORITMA *SELF-ORGANIZING MAPS* DAN *K-MEANS* DALAM PENGELOMPOKAN KASUS PERCERAIAN DI KOTA YOGYAKARTA

Oleh

Priyo Purnomo

Abstrak. Pengadilan Agama Yogyakarta mempunyai tugas pokok menerima, memeriksa, memutus, mengadili dan menyelesaikan perkara perdata di tingkat pertama antar orang-orang yang beragama Islam. Setiap tahun perkara yang ditangani berkisar 900, didominasi perkara perceraian. Setiap kasus yang diajukan memiliki alasan yang beragam, akan tetapi dalam persidangan hakimlah yang memutuskan faktor dominan penyebab cerai. Pengelompokan ini diperlukan untuk menunjukkan karakteristik kasus perceraian suatu wilayah di Kota Yogyakarta menurut usia perkawinan dan penyebab terjadinya perceraian, sehingga dapat membantu Pemerintah dalam kampanye kesadaran kesehatan keluarga dan sebagai upaya pencegahan perceraian.

Teknik yang digunakan adalah menerapkan metode *Self-Organizing Maps* (SOM) dan *K-means* dalam mengelompokkan dataset dan menganalisis *cluster* terbentuk, selanjutnya menemukan metode dengan performa terbaik. Sampel yang digunakan adalah data sekunder tahun 2021, berupa register perkara perceraian yang telah putus sejumlah 589, diakumulasi dalam 45 baris data. Jumlah *cluster* ditentukan dengan indeks validasi internal *silhouette*, sedang parameter tiap algoritma ditentukan dengan metode acak dan percobaan.

Hasil penelitian menunjukkan *cluster* optimum untuk setiap metode berjumlah 2. Ditemukan jumlah anggota dan karakteristik setiap *cluster* terbentuk tidak jauh berbeda antar metode. Metode SOM menunjukkan performa yang lebih baik dibandingkan dengan *K-means* dalam pengelompokan dataset perkara perceraian yang digunakan, berdasar nilai rasio standar deviasi. Hasil analisis menunjukkan wilayah dengan tingkat kasus perceraian tinggi masuk dalam *cluster* 1 berisi 11 kelurahan, sedangkan wilayah dengan tingkat kasus perceraian rendah hingga sedang masuk dalam *cluster* 2 berisi 34 kelurahan. Faktor-faktor yang berpengaruh besar terhadap karakteristik kasus perceraian di Kota Yogyakarta adalah pada Variabel “perselisihan dan pertengkar terus menerus”, “meninggalkan salah satu pihak” dan “ekonomi”.

Kata Kunci : Perceraian, *Clustering*, Perbandingan, SOM, *K-means*

Abstract. The Yogyakarta Religious Court has the primary task of receiving, examining, deciding, adjudicating, and resolving civil cases at the initial level among individuals who adhere to the Islamic faith. Annually, the court handles approximately 900 cases, with divorce cases being the predominant type. Although each presented case has various reasons, it is the judge who, during the trial, determines the dominant factors leading to the divorce. This categorization is essential to illustrate the characteristics of divorce cases in a region based on the age of marriage and reasons for divorce, aiding the government in family health awareness campaigns.

The employed technique involves applying Self-Organizing Maps (SOM) and K-means methods to cluster the dataset and analyze the formed clusters. Subsequently, the method with the best performance is identified. The sample comprises secondary data for 2021, consisting of 589 terminated divorce case registers accumulated in 45 data rows. The number of clusters is determined using the silhouette internal validation index, while the parameters of each algorithm are established through randomization and experimentation.

The results indicate that the optimal cluster for each model was 2. It was observed that the number of members and characteristics of each cluster formed did not differ significantly between methods. The SOM method outperformed K-means in clustering the divorce case dataset, as evidenced by the standard deviation ratio. The analysis revealed that areas with high divorce case rates were included in Cluster 1, comprising 11 neighborhoods, while areas with low to moderate divorce case rates were part of Cluster 2, encompassing 34 neighborhoods. The variables "continuous disputes and quarrels," "leaving one of the parties," and "economic factors" were identified as major influences on the characteristics of divorce cases in Yogyakarta City.

Keywords : Divorce, Clustering, Comparison, SOM, K-means