

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiat dan apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Bojonegoro, 26 Mei 2024



Fatimatuz Zahro
NIM: 2120200430

HALAMAN PERSETUJUAN

Nama : Fatimatuz Zahro
NIM : 2120200430
Judul : Penentuan Klaster Terbaik dengan *Elbow Method* dalam Faktor
Penyebab Perceraian Menggunakan *KMeans*.

Telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diajukan skripsi.

Bojonegoro, 28 Mei 2024

Pembimbing I



Mula Agung Barata, S.S.T., M. Kom
NIDN: 0711049301

Pembimbing II



Sahri, M.Pd.I.
NIDN: 0730129003

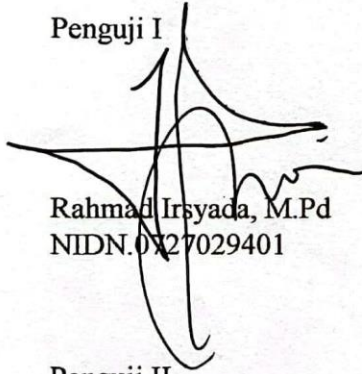
31/5/24

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Fatimatuz Zahro
NIM : 2120200430
Judul : Penentuan Klaster Terbaik Dengan *Elbow Method* dalam Faktor Penyebab Perceraian Menggunakan *K-Means*.

Telah dipertahankan dihadapan penguji pada tanggal 24 Juni 2024.

Penguji I



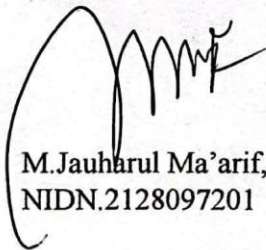
Rahmad Irsyada, M.Pd
NIDN.0827029401

Pembimbing I



Mula Agung Barata, S.S.T., M. Kom
NIDN:10711049301

Penguji II



M. Jauharul Ma'arif, M.Pd.I
NIDN.2128097201

Pembimbing II



Sahri, M.Pd.I.
NIDN: 0730129003

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi



Muhammad Jauharul Vikri, M.Kom
NIDN.0712078803

Mengetahui,
Ketua Program Studi



Ucta Radema Saniaya, M.Kom
NIDN.0729128003

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

Kesuksesan tidak diukur dari seberapa sering Anda jatuh, tetapi seberapa sering Anda bangkit kembali (Vince Lombardi).

العالية بهمته فيطير بجناحيه الطائر يطير كما .عالية همة له يكون أن العلم لطالب فينبغي

"Sebagai seorang terpelajar sudah seyogyanya harus memiliki cita-cita yang tinggi, layaknya seekor burung yang terbang tinggi dengan kedua sayapnya."

PERSEMBAHAN

Pertama Skripsi ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya Ayah M. Muzari dan Ibu Sriyani serta calon mertua saya Ayah Umar dan Ibu Wiwik yang selalu memberikan do'a terbaik kepada saya dan tak lupa persembahkan untuk saudara-saudara saya yang selalu memberikan support, terkhusus untuk calon suami saya Mochammad Syaifuddin Zuhri yang selalu sabar dan memberikan semangat kepada saya untuk segera menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih pula kepada Bapak Mula Agung Barata, S.S.T., M.Kom selaku dosen pembimbing pertama dan Bapak Sahri, M.Pd selaku dosen pembimbing kedua yang berkontribusi banyak dalam penulisan skripsi ini, meluangkan waktu, tenaga, pikiran dan materi kepada saya.

Kedua persembahkan kepada Pejabat Pengadilan Agama yang selalu memberikan dukungan kepada saya dengan memberikan data-data yang di butuhkan dalam penelitian skripsi ini. Terima kasih telah menjadi bagian cerita dan proses dalam hidup ini.

Terakhir, Terima kasih untuk diri sendiri yang selalu berusaha keras dan berjuang sejauh ini. Mampu mengendalikan diri dari berbagai cobaan diluar kendali dan tidak pernah memutuskan untuk menyerah sesulit apapun proses mengerjakan skripsi ini dengan menyelesaikan Skripsi semaksimal mungkin.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadirat Allah SWT karena telah melimpahkan nikmat, taufiq, hidayah serta inayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “Penentuan Klaster Terbaik dengan *Elbow Method* dalam Faktor Penyebab Perceraian Menggunakan *K-Means*”. Skripsi ini diajukan dalam rangka menempuh ujian akhir untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom) pada Sarjana (S1) Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri. Penulis menyadari bahwa penulisan Skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Ucapan terimakasih penulis haturkan kepada:

1. Bapak M. Jauharul Ma’arif M.Pd.I selaku Rektor Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro
2. Bapak Muhammad Jauhar Vikri, M.Kom selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro
3. Bapak Mula Agung Barata, S.S.T., M.Kom selaku dosen pembimbing utama Skripsi yang senantiasa memberikan ilmu, bimbingan, dan motivasi untuk penulis dalam menyelesaikan Skripsi.
4. Bapak Sahri, M.Pd.I. selaku dosen pembimbing kedua Skripsi yang senantiasa memberikan ilmu, bimbingan, dan motivasi untuk penulis dalam menyelesaikan Skripsi.
5. Bapak Ucta Pradema Sanjaya, M.Kom selaku ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro.
6. Terkhusus untuk kedua orang tua yang seumur hidupnya telah mencurahkan do’a, ikhtiar dan kasih sayang kepada penulis serta selalu memberikan semangat belajar kepada penulis semenjak mulai meneruskan belajar pada jenjang yang lebih tinggi yakni perkuliahan hingga skripsi ini terselesaikan.
7. Seluruh pihak yang telah membantu dan terlibat dalam pembuatan Skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, sehingga besar harapan terkait adanya kritik dan saran yang membangun demi perbaikan

penulisan skripsi dimasa mendatang. Skripsi ini diharapkan dapat memberikan manfaat dan barokah.

Bojonegoro, 01 Mei 2024

Penulis,

Fatimatuz Zahro



UNUGIRI

ABSTRACT

Zahro, Fatimatuz. 2024. *Determination of the Best Cluster with Elbow Method in Factors Causing Divorce Using K-Means*. Thesis, Department of Informatics Engineering, Faculty of Science and Technology, Sunan Giri Nahdlatul Ulama University. Main Supervisor Mula Agung Barata, S.S.T., M.Kom. and Companion Supervisor Sahri M.Pd.I.

Divorce is the breakup of a married couple's relationship because there is no harmony in the household and peaceful efforts are not realized, so the last resort that can be taken is divorce. This study aims to determine the dominant and non-dominant factors each year regarding divorce in Bojonegoro Regency because the Registrar of the Religious Court revealed that the divorce rate in Bojonegoro Regency annually reaches thousands with 13 different factors so that researchers provide solutions to cluster the dominant factors causing divorce with a data mining approach, namely K-Means and Elbow Method. Elbow Method in this study shows the value of $k = 2$ to be the best cluster value. This is shown by the evaluation carried out using the Davies Bouldin Index Method by comparing the value of $k = 2$ and the value of $k = 3$. The evaluation results of Davies Bouldin Index on K-Means and Elbow Method with a value of $k = 2$ amounted to -0.072 in 2021, decreased again in 2022 by -0.085 and decreased greatly in 2023 by -0.405. Meanwhile, the results of the Davies Bouldin Index evaluation in the K-Means test alone with a value of $k = 3$ are -0.078 in 2021, -0.053 in 2022 and -0.055 in 2023. Based on the results obtained from these two tests, K-Means Optimization using Elbow Method can be used in the clustering process. Iteration and Davies Bouldin Index values show optimal results, so it can be concluded that optimization using Elbow Method is very appropriate for determining the best k value in K-Means.

Keywords: *Elbow Method, K-Means, Divorce.*



UNUGIRI

ABSTRAK

Zahro, Fatimatuz. 2024. *Penentuan Klaster Terbaik dengan Elbow Method Dalam Faktor Penyebab Terjadinya Perceraian Menggunakan K-Means*. Skripsi, Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri. Pembimbing Utama Mula Agung Barata, S.S.T., M.Kom. dan Pembimbing Pendamping Sahri M.Pd.I.

Perceraian merupakan putusnya hubungan pasangan suami istri sebab tidak adanya kerukunan dalam rumah tangga dan usaha damai tidak terwujud maka jalan terakhir yang dapat ditempuh adalah perceraian. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor yang dominan dan tidak dominan setiap tahun tentang perceraian di Kabupaten Bojonegoro dikarenakan Panitera Pengadilan Agama mengungkapkan bahwa tingkat perceraian di Kabupaten Bojonegoro setiap tahunnya mencapai ribuan dengan 13 faktor yang berbeda sehingga peneliti memberikan Solusi untuk mengklaster faktor yang dominan menyebabkan perceraian dengan pendekatan data mining yaitu *K-Means* dan *Elbow Method*. *Elbow Method* dalam penelitian ini menunjukkan nilai $k=2$ menjadi nilai Klaster terbaik. Hal ini ditunjukkan dengan evaluasi yang dilakukan menggunakan Metode *Davies Bouldin Index* dengan mengkomparasi nilai $k=2$ dan nilai $k=3$. Hasil evaluasi *Davies Bouldin Index* pada *K-Means* dan *Elbow Method* dengan nilai $k=2$ sebesar -0.072 pada tahun 2021, mengalami penurunan lagi pada tahun 2022 sebesar -0.085 dan sangat menurun pada tahun 2023 sebesar -0.405 . Sedangkan Hasil evaluasi *Davies Bouldin Index* pada uji *K-Means* saja dengan nilai $k=3$ sebesar -0.078 tahun 2021, -0.053 pada tahun 2022 dan -0.055 tahun 2023. Berdasarkan hasil yang didapatkan dari kedua pengujian tersebut, Optimasi *K-Means* menggunakan *Elbow Method* mampu digunakan dalam proses Klustering. *Davies Bouldin Index* menunjukkan hasil yang optimal, sehingga dapat disimpulkan bahwa optimalisasi menggunakan *Elbow Method* sangat tepat untuk menentukan nilai k terbaik pada *K-Means*.

Kata Kunci: *Elbow Method, K-Means, Perceraian*

UNUGIRI

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	ix
ABSTRAK.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 <i>Critical Review</i>	13
2.3 Landasan Teori.....	13
2.3.1 Data Mining.....	13
2.3.2 Algoritma <i>K-Means</i>	16
2.3.3 Klastering.....	16
2.3.4 <i>Elbow Method</i>	17
2.3.5 Perceraian.....	17
2.4 Kerangka Pemikiran Penelitian.....	19
BAB III METODE PENELITIAN.....	20
3.1 Objek Penelitian.....	20
3.2 Atribut Data dan Data Penelitian.....	20
3.2.1 Atribut Data.....	20
3.2.2 Data Penelitian.....	21

3.3	Pengumpulan Data	22
3.4	Metode yang Diusulkan.....	22
3.4.1	Algoritma <i>K-Means</i>	22
3.4.2	Alur Pengujian <i>Dataset</i>	24
3.4.3	Metodologi Pengembangan Sistem.....	28
3.5	<i>Timeline</i> Penelitian	39
3.6	Tahapan Penelitian.....	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		42
4.1	Implementasi Sistem	42
4.2	Hasil Pengujian Metode	48
4.2.1	Menyiapkan dataset	48
4.2.2	Penjabaran Penghitungan <i>K-Means</i>	48
4.2.3	Penjabaran Penghitungan <i>K-Means</i> menggunakan <i>Elbow Method</i>	51
4.2.4	Analisis Klaster pada 3 tahun yaitu tahun 2021, 2022 dan 2023.....	55
4.3	Hasil Pengujian <i>Black Box</i>	67
4.4	Hasil Uji Kelayakan	68
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		72
5.1	Kesimpulan.....	72
5.2	Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA		73
LAMPIRAN.....		76



UNUGIRI

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Alur Penghitungan <i>K-Means</i>	16
Gambar 2. 2 Kerangka Pemikiran	19
Gambar 3. 1 Tahapan Algoritma <i>K-Means</i>	23
Gambar 3. 2 Skenario Alur Uji <i>K-Means</i>	24
Gambar 3. 3 Contoh Penghitungan Manual <i>K-Means</i>	25
Gambar 3. 4 Pengujian dataset dengan <i>Elbow Method</i> dan <i>K-Means</i>	25
Gambar 3. 5 Grafik <i>Elbow Method</i>	26
Gambar 3. 6 Output Klaster data	27
Gambar 3. 7 Model Tahapan Waterfall	28
Gambar 3. 8 Fitur Halaman Login	30
Gambar 3. 9 Halaman Dashboard	31
Gambar 3. 10 Halaman Biodata Pengembang	31
Gambar 3. 11 Halaman Aplikasi <i>K-Means Elbow</i>	32
Gambar 3. 12 Upload Dataset	32
Gambar 3. 13 Optimasi <i>Elbow</i>	33
Gambar 3. 14 Tentukan Klaster	34
Gambar 3. 15 Fitur Proses <i>K-Means</i>	34
Gambar 3. 16 Fitur Klastering Dataset	35
Gambar 3. 17 Fitur Logout	35
Gambar 3. 18 Alur sistem Aplikasi	36
Gambar 4. 1 Menu Login	42
Gambar 4. 2 Halaman Menu Dashboard	43
Gambar 4. 3 Halaman Menu Biodata Pengembang	43
Gambar 4. 4 Halaman Menu Aplikasi <i>K-Means Elbow</i>	44
Gambar 4. 5 Halaman Menu Upload Dataset	44
Gambar 4. 6 Halaman Menu Optimasi <i>Elbow</i>	45
Gambar 4. 7 Hasil <i>Elbow Method</i>	45
Gambar 4. 8 Halaman Menu Menentukan Klaster	46
Gambar 4. 9 Halaman Menu Perulangan <i>K-Means</i>	46
Gambar 4. 10 Terakhir Perulangan <i>K-Means</i> dan hasil Klaster	46
Gambar 4. 11 Halaman Menu Hasil Proses Klastering	47
Gambar 4. 12 Rangkuman Jumlah Klaster	47
Gambar 4. 13 Halaman Logout	47
Gambar 4. 14 Hasil evaluasi <i>Davies Bouldin Index</i> pada <i>K-Means</i>	51
Gambar 4. 15 Hasil Grafik Penghitungan <i>Elbow Method</i>	52
Gambar 4. 16 Hasil <i>Davies Bouldin Index</i> dengan <i>Elbow Method</i> dan <i>K-Means</i>	55
Gambar 4. 17 Hasil Klaster Faktor Cerai $k=3$ Tahun 2021	57
Gambar 4. 18 Hasil Klaster Faktor Cerai $k=2$ Tahun 2021	57
Gambar 4. 19 Hasil Klaster Faktor Cerai $k=3$ Tahun 2022	58
Gambar 4. 20 Hasil Klaster Faktor Cerai $k=2$ Tahun 2022	58
Gambar 4. 21 Hasil Klaster Faktor Cerai $k=3$ Tahun 2023	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>Study Literature Review</i>	8
Tabel 3. 1 Transformasi Data Faktor Penyebab Perceraian	21
Tabel 3. 2 Data Mentah Perceraian	24
Tabel 3. 3 Perangkat Lunak.....	29
Tabel 3. 4 Perangkat Kerja	29
Tabel 3. 5 Rencana Pengujian	37
Tabel 3. 6 Skala Penilaian Pengujian	39
Tabel 3. 7 Timeline Penelitian.....	39
Tabel 4. 1 Centroid Awal.....	48
Tabel 4. 2 Hasil penghitungan yang didapatkan k=3	49
Tabel 4. 3 Hasil Akhir Iterasi Penghitungan <i>K-Means</i> k=3	50
Tabel 4. 4 centroid awal k=2	52
Tabel 4. 5 Hasil Penghitungan yang didapatkan dari k=2.....	53
Tabel 4. 6 Hasil Akhir Iterasi ke-4 pada k=2	54
Tabel 4. 7 Analisis tingkat cerai pada tahun 2021, 2022 dan 2023	56
Tabel 4. 8 Jumlah Iterasi Penghitungan <i>K-Means</i>	60
Tabel 4. 9 Perpindahan Faktor k=3 pada setiap Iterasi Tahun 2021	60
Tabel 4. 10 Perpindahan Faktor k=3 pada setiap Iterasi Tahun 2022	61
Tabel 4. 11 Perpindahan Faktor k=3 pada setiap Iterasi Tahun 2023.....	61
Tabel 4. 12 Analisis Perubahan Faktor pada k=2 Tahun 2021	63
Tabel 4. 13 Analisis Perubahan Faktor pada k=2 Tahun 2022	63
Tabel 4. 14 Analisis Perubahan Faktor pada k=2 Tahun 2023	64
Tabel 4. 15 Hasil Akhir Analisis k=3	64
Tabel 4. 16 Hasil Akhir Analisis k=2	65
Tabel 4. 17 Hasil Uji <i>Black Box</i>	67
Tabel 4. 18 Instrumen Validasi.....	68
Tabel 4. 19 Rekap Angket Uji Kelayakan.....	70
Tabel 4. 20 Kategori Presentase	70

UNUGIRI

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dataset Faktor Penyebab Cerai Tahun 2021.....	76
Lampiran 2 Dataset Faktor Penyebab Cerai Tahun 2022.....	76
Lampiran 3 Dataset Faktor Penyebab Cerai Tahun 2023.....	77
Lampiran 4 Surat Balasan Penelitian dari Pengadilan Agama.....	77
Lampiran 5 Penghitungan <i>K-Means</i>	78
Lampiran 6 Surat Pernyataan Pengujian Aplikasi.....	93
Lampiran 7 Hasil Uji Kelayakan Sistem.....	94



UNUGIRI