

TUGAS AKHIR

**KOMPARASI ALGORITMA *K-MEANS* & *FUZZY C-MEANS*
DALAM SEGMENTASI PELANGGAN BERDASARKAN
ANALISIS *RECENCY*, *FREQUENCY*, DAN *MONETARY*
(RFM)
(STUDI KASUS: DATA PENJUALAN KEDAI KENARI)**



OCHA PUTRI NUGROHO

20102111

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS INFORMATIKA
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2024

TUGAS AKHIR
**KOMPARASI ALGORITMA *K-MEANS* & *FUZZY C-MEANS* DALAM SEGMENTASI PELANGGAN
BERDASARKAN ANALISIS *RECENCY*, *FREQUENCY*,
DAN *MONETARY* (RFM)
(STUDI KASUS: DATA PENJUALAN KEDAI KENARI)**

***COMPARATION OF K-MEANS & FUZZY C-MEANS
ALGORITHM IN CUSTOMER SEGMENTATION
BASED ON RECENCY, FREQUENCY, AND
MONETARY (RFM) ANALYSIS
(CASE STUDY: SALES DATA KENARI RESTAURANT)***

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer



OCHA PUTRI NUGROHO

20102111

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS INFORMATIKA
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO
2024**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING
KOMPARASI ALGORITMA *K-MEANS* & *FUZZY C-*
***MEANS* DALAM SEGMENTASI PELANGGAN**
BERDASARKAN ANALISIS *RECENCY*, *FREQUENCY*,
DAN *MONETARY* (RFM)
(STUDI KASUS: DATA PENJUALAN KEDAI KENARI)

COMPARATION OF K-MEANS & FUZZY C-MEANS
ALGORITHM IN CUSTOMER SEGMENTATION
BASED ON RECENCY, FREQUENCY, AND
MONETARY (RFM) ANALYSIS
(CASE STUDY: SALES DATA KENARI RESTAURANT)

Dipersiapkan dan Disusun Oleh

OCHA PUTRI NUGROHO

20102111

Fakultas Informatika

Institut Teknologi Teknologi Telkom Purwokerto

Pada Tanggal 17 Mei 2024

Pembimbing I,



Dr. Ridwan Pandiya, S.Si., M.Sc.

NIDN. 0625088202

HALAMAN PENGESAHAN
KOMPARASI ALGORITMA *K-MEANS* & *FUZZY C-MEANS*
DALAM SEGMENTASI PELANGGAN BERDASARKAN
ANALISIS *RECENCY*, *FREQUENCY*, DAN *MONETARY* (RFM)
(STUDI KASUS: DATA PENJUALAN KEDAI KENARI)

COMPARATION OF K-MEANS & FUZZY C-MEANS
ALGORITHM IN CUSTOMER SEGMENTATION BASED ON
RECENCY, FREQUENCY, AND MONETARY (RFM) ANALYSIS
(CASE STUDY: SALES DATA KENARI RESTAURANT)

Dipersiapkan dan Disusun oleh

Ocha Putri Nugroho

20102111

Telah Diujikan dan Dipertahankan dalam Sidang Ujian Tugas Akhir

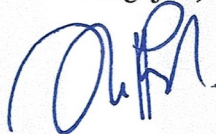
Pada Jumat, 31 Mei 2024

Penguji 1,



Auliya Burhanuddin, S.Si.,
M.Kom
NIDN. 0630058202

Penguji 2,



Dr. Yogo Dwi Prasetyo, S.Si.,
M.Si
NIDN. 0101088702
Pembimbing Utama,

Penguji 3,



Aminatus Sa'adah, S.Si.,
M.Si.
NIDN. 0610079602



Dr. Ridwan Pandiya, S.Si., M.Sc.
NIDN. 0625088202

Dekan,



Auliya Burhanuddin, S.Si., M.Kom
NIK. 19820008

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Ocha Putri Nugroho

NIM : 20102111

Program Studi : Teknik Informatika

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul:

KOMPARASI ALGORITMA *K-MEANS* & *FUZZY C-MEANS* DALAM SEGMENTASI PELANGGAN BERDASARKAN ANALISIS *RECENCY*, *FREQUENCY*, DAN *MONETARY* (RFM) (STUDI KASUS: DATA PENJUALAN KEDAI KENARD).

Dosen pembimbing utama : Dr. Ridwan Pandiya, S.Si., M.Sc.

Dosen Pembimbing Pendamping : -

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Institut Teknologi Telkom Purwokerto maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan, dan penelitian Saya Sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Tim Dosen Pembimbing.
3. Dalam Karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggungjawab Saya, bukan tanggungjawab Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
5. Pernyataan ini Saya buat dengan sesungguhnya, apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka Saya bersedia menerima Sanksi Akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Purwokerto, 17 Mei 2024

Yang menyatakan,



Ocha Putri Nugroho

KATA PENGANTAR

Dengan penuh rasa syukur dan bahagia, penulis ingin memanjatkan puji dan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya yang telah mengantarkan penulis dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini dengan lancar dan sukses di Institut Teknologi Telkom Purwokerto. Penulis menyadari bahwa keberhasilan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari peran serta dan dukungan berbagai pihak, baik secara moral maupun material. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat dan penghargaan, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Tenia Wahyuningrum, S.Kom., M.T selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
2. Bapak Auliya Burhanuddin, S.Si., M.Kom selaku Dekan Fakultas Informatika.
3. Ibu Amalia Beladinna Arifa, S.Pd., M.Cs Kepala Prodi Teknik Informatika Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
4. Bapak Dr. Ridwan Pandiya, S.Si., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah membantu saya untuk menyelesaikan tugas akhir sampai terselesaikan.
5. Galang Wahyu Ramadhan yang telah membantu saya dalam mengerjakan skripsi penulis serta memberikan semangat sampai terselesaikannya tugas akhir.
6. Kepada kedua orang tua dan saudara yang selalu mendukung dan mendoakan dalam proses pengerjaan skripsi.
7. Teman-teman seperjuangan yang telah membantu dalam proses penyusunan skripsi yaitu Faiza Rachma dan Farah Zhafirah.
8. Serta pihak-pihak yang terkait yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam menyusun laporan ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan dari penulis. Atas perhatiannya, penulis mengucapkan terima kasih.

Purwokerto, 24 Mei 2024

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke, followed by a small dot.

Ocha Putri Nugroho

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
ABSTRAK	xvi
ABSTRACT	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Pertanyaan Penelitian	5
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Tujuan Penelitian.....	5
1.6 Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Penelitian Sebelumnya	7
2.2 Landasan Teori	15
2.2.1 Segmentasi Pelanggan.....	15
2.2.2 <i>Recency, Frequency, Monetary</i> (RFM).....	16

2.2.3	Normalisasi <i>Min-Max Scalling</i>	18
2.2.4	<i>Clustering</i>	18
2.2.5	<i>K-Means</i>	19
2.2.6	<i>Fuzzy C-Means</i>	22
2.2.7	<i>Davies-Bouldin Index</i>	25
2.2.8	<i>Silhouette Coefficient</i>	27
BAB III METODE PENELITIAN		29
3.1	Subjek dan Objek Penelitian	29
3.1.1.	Subjek Penelitian.....	29
3.1.2.	Objek Penelitian	29
3.2	Alat dan Bahan	29
3.2.1	Alat.....	29
3.2.2	Bahan.....	30
3.3	Diagram Alir Penelitian.....	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		45
4.1	Eksperimen Data	45
4.1.1	Pengumpulan Data	45
4.1.2	Pre-processing Data	48
4.1.3	Analisis RFM (<i>Recency, Frequency, Monetary</i>).....	60
4.1.4	Normalisasi Data RFM	64
4.2	Hasil Pembahasan.....	65
4.2.1	Hasil Pengelompokan dengan <i>K-Means</i>	65
4.2.2	Hasil Pengelompokan dengan <i>Fuzzy C-Means</i>	73
4.3	Analisa Hasil	81
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		85

5.1 Kesimpulan.....	85
5.2 Saran	86
DAFTAR PUSTAKA	87
LAMPIRAN.....	92

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ringkasan Penelitian Sebelumnya	11
Tabel 2.2 Kriteria Pelanggan Berdasarkan Nilai RFM	17
Tabel 2.3 Interpretasi Nilai <i>Davies-Bouldin Index</i>	27
Tabel 2.4 Interpretasi Nilai <i>Silhouette Coefficient</i>	28
Tabel 3.1 Tabel Data Transaksi Penjualan Kedai Kenari	32
Tabel 3.2 Penjelasan Data	34
Tabel 3.3 Data Awal RFM	41
Tabel 4.1 View Data Transaksi Kedai Kenari Tahun 2023 sampai 2024	46
Tabel 4.2 <i>Dataset</i> yang siap digunakan	51
Tabel 4.3 Data RFM	59
Tabel 4.4 <i>Transformation</i> Data	59
Tabel 4.5 Hasil Data RFM (<i>Recency, Frequency, Monetary</i>)	60
Tabel 4.6 Intepretasi Skala RFM	61
Tabel 4.7 Rincian Kriteria Segmen Pelanggan	62
Tabel 4.8 Hasil Segmentasi Pelanggan	62
Tabel 4.9 Rincian Transaksi Pelanggan	63
Tabel 4.10 Normalisasi <i>Min-Max Scalling</i>	65
Tabel 4.11 <i>Centroid</i> Setiap <i>Cluster</i>	66
Tabel 4.12 Hasil Keseluruhan <i>K-Means</i>	68
Tabel 4.13 Detail Data Setiap <i>Cluster K-Means</i>	70
Tabel 4.14 Pengujian <i>Silhouette Coefficient per Cluster</i>	71
Tabel 4.15 <i>Centroid</i> tiap <i>Cluster</i>	75
Tabel 4.16 Hasil <i>Clustering Fuzzy C-Means</i>	75

Tabel 4.17 Detail Data Setiap <i>Cluster Fuzzy C-Means</i>	78
Tabel 4.18 Pengujian <i>Silhouette Coefficient</i> per <i>Cluster</i>	79
Tabel 4.20 Hasil perbandingan <i>K-Means</i> dan FCM.....	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Alir <i>K-Means</i>	20
Gambar 2.2 Diagram Alir <i>Fuzzy C-Means</i>	23
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	30
Gambar 3.2 <i>Data Transformation</i>	37
Gambar 3.3 <i>Trend</i> Penjualan Kedai Kenari 2023 - 2024.....	38
Gambar 3.4 Metode Pembayaran Kedai Kenari	39
Gambar 3.5 Total Penjualan Per Hari dalam Seminggu	40
Gambar 3.6 <i>Elbow Method K-Means</i>	42
Gambar 3.7 <i>Elbow Method FCM</i>	43
Gambar 4.1 <i>Missing Values of Dataset</i>	49
Gambar 4.2 Tipe Data pada Kolom <i>Dataset</i>	49
Gambar 4.3 Distribusi Data Penjualan.....	53
Gambar 4.4 <i>Trend</i> Penjualan Kedai Kenari	54
Gambar 4.5 Metode Pembayaran Transaksi Kedai Kenari	55
Gambar 4.6 Diskon per Metode Pembayaran	56
Gambar 4.7 Total Penjualan per Hari dalam Seminggu	57
Gambar 4.8 Rata-Rata Penjualan Hari Kerja dan Akhir Pekan	58
Gambar 4.9 <i>RFM Segmentation</i>	64
Tabel 4.10 Normalisasi <i>Min-Max Scalling</i>	65
Gambar 4.10 <i>Elbow Method K-Means</i>	66
Gambar 4.11 <i>K-Means Clustering</i>	69
Gambar 4.12 <i>Silhouette Coefficient K-Means</i>	72
Gambar 4.13 <i>Davies-Bouldin Index K-Means</i>	73

Gambar 4.14 <i>Elbow Method Fuzzy C-Means</i>	74
Gambar 4.15 <i>Fuzzy C-Means</i>	76
Gambar 4.16 <i>Silhouette Score C-Means</i>	80
Gambar 4.17 <i>Davies-Bouldin Index C-Means</i>	81
Gambar 4.18 Perbandingan <i>K-Means</i> dan FCM	83

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Surat Permohonan Data.....	92
Lampiran 2: Data Transaksi Penjualan Kedai Kenari.....	93