TUGAS AKHIR

CLUSTERING TINGKAT KERENTANAN EKONOMI RUMAH TANGGA KELAS MENENGAH MENGGUNAKAN ALGORITMA *FUZZY-C MEANS* BERDASARKAN DATA SUSENAS BPS DI JAWA TIMUR TAHUN 2024

GALIH ADITYA PRAKOSA
2010651182

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER
2026

TUGAS AKHIR

CLUSTERING TINGKAT KERENTANAN EKONOMI RUMAH TANGGA KELAS MENENGAH MENGGUNAKAN ALGORITMA *FUZZY-C MEANS* BERDASARKAN DATA SUSENAS BPS DI JAWA TIMUR TAHUN 2024

Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Guna meraih Gelar Sarjana Komputer
Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Jember

GALIH ADITYA PRAKOSA
2010651182

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER
2026

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: Galih Aditya Prakosa
Nomor Mahasiswa	: 2010651182
Program Studi	: Teknik Informatika
Perguruan Tinggi	: Universitas Muhammadiyah Jember

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul "*Clustering* Tingkat Kerentanan Ekonomi Rumah Tangga Kelas Menengah Menggunakan Algoritma *Fuzzy C-Means* Berdasarkan Data Susenas BPS" adalah benar merupakan karya sendiri. Hal-hal yang bukan berupa karya saya, dalam skripsi diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan ditemukan pelanggaran atas karya Tugas Akhir ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan Tugas Akhir dan gelar yang saya peroleh dari tugas akhir tersebut.

Jember, 19 Juli 2026

Galih Aditya Prakosa
2010651182

HALAMAN PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR

CLUSTERING TINGKAT KERENTANAN EKONOMI RUMAH TANGGA KELAS MENENGAH MENGGUNAKAN ALGORITMA *FUZZY-C MEANS* BERDASARKAN DATA SUSENAS BPS DI JAWA TIMUR TAHUN 2024

Oleh :

Galih Aditya Prakosa

2010651182

Telah disetujui bahwa Laporan Tugas Akhir ini untuk diajukan pada sidang Tugas Akhir sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

di

Universitas Muhammadiyah Jember

Disetujui Oleh,

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II
Zainul Arifin, S.Si., M.Kom.	**Daryanto S.Kom., M.Kom.**
NIDN. 0714078102	**NIDN. 0707077203**

HALAMAN PENGESAHAN

CLUSTERING TINGKAT KERENTANAN EKONOMI RUMAH TANGGA KELAS MENENGAH MENGGUNAKAN ALGORITMA *FUZZY-C MEANS* BERDASARKAN DATA SUSENAS BPS DI JAWA TIMUR TAHUN 2024

Oleh :
Galih Aditya Prakosa
2010651182

Telah disetujui bahwa Laporan Tugas Akhir ini untuk diajukan pada sidang Tugas Akhir sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan gelar Sarjana Komputer (S.Kom)
di
Universitas Muhammadiyah Jember

Disetujui Oleh,

Dosen Penguji I	**Dosen Pembimbing I**
Hardian Oktavianto S.Si., M.Kom	**Zainul Arifin, S.Si., M.Kom.**
NIDN. 0722108105	**NIDN. 0714078102**
Dosen Penguji II	**Dosen Pembimbing II**
Henny Wahyu Sulistyo, S.Kom., M.Kom	**Daryanto S.Kom., M.Kom.**
NIDN. 0718038309	**NIDN. 0707077203**

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik

Prof. Dr. Ir. Muhtar, S.T., M.T., IPM.
NIDN. 0010067301

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Informatika

Rosita Yanuarti, S.Kom., M. Cs.
NIDN. 0629018601

MOTTO

"Qaddarallahu wa maa syaa'a fa'al — Allah telah menakdirkan, dan apa yang Dia kehendaki pasti terjadi"

(HR. Muslim)

"Terlihat pelan tetapi aku tidak memilih untuk berhenti"

(Penulis)

"Miracle of Happiness datang disaat waktu yang tepat"

(Dopamine)

LEMBARAN PERSEMBAHAN

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya yang tak terhingga, penulis dapat menyelesaikan Tuga Akhir yang berjudul **"***Clustering* Tingkat Kerentanan Ekonomi Rumah Tangga Kelas Menengah Menggunakan Algoritma *Fuzzy C-Means* Berdasarkan Data Susenas BPS**"** dengan lancar. Penulisan Tugas Akhir ini bertujuan untuk menjadi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom) pada Program Studi Teknik Informatika di Universitas Muhammadiyah Jember. Penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari dukungan, bantuan, saran, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan ini penulis ingin mengungkapkan terimakasih yang sebesar besarnya kepada:

1. Allah S.W.T, Segala puji bagi-Mu, Ya Rabb, atas nikmat kesehatan, kecerdasan, dan kekuatan yang Engkau limpahkan. Tanpa rahmat dan kasih sayang-Mu, usaha ini tidak akan pernah terwujud. Karena hanya dengan izin dan ridha-Mu, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Dengan penuh kasih sayang, kekuatan, dan doa yang tak pernah putus, karya ini kupersembahkan kepada Ibu tercinta. Engkau adalah pejuang tangguh yang tak pernah menyerah, tetap tegar berjuang melawan segala sakit dan cobaan, namun tak pernah sekalipun berhenti berikhtiar dan mendoakanku dengan tulus. Ketabahan dan semangatmu yang tak kenal lelah telah menjadi cahaya yang senantiasa menerangi setiap langkahku. Semoga perjuangan dan kasih sayang Ibu senantiasa menjadi jalan berkah, dan setiap keberhasilan yang kucapai menjadi kebanggaan serta balasan kasih untuk Ibu. Dalam setiap helaan napas, doa dan keteguhan Ibu selalu menyertai, menjadi kekuatan yang tak pernah padam dalam hidupku.
3. Dengan limpahan cinta, doa, dan kerinduan yang tak pernah surut, karya ini kupersembahkan kepada almarhum Bapak tercinta. Segala kasih, pengorbanan, dan teladan hidupmu telah menjadi suluh yang menuntun langkahku. Semoga setiap perjuangan yang kutempuh menjelma doa abadi dan bakti seorang anak.

Dalam tiap helaan napas perjalanan ini, kehangatan sanubari Bapak senantiasa hadir, bagai cahaya yang tak pernah padam, menerangi jalan hidupku.

4. Untuk seluruh anggota keluarga, baik kakak, adik, maupun keluarga besar Mbah Siti Family yang senantiasa hadir dalam suka dan duka. Kehadiran kalian selalu menjadi sumber kebahagiaan sekaligus kekuatan dalam setiap langkah perjalanan hidup penulis. Terima kasih atas kasih sayang, dukungan untuk terus maju, serta motivasi bahwa setiap perjuangan pasti akan berbuah hasil.
5. Kepada Bapak Prof. Dr. Ir. Muhtar, S.T., MT. IPM, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
6. Kepada Ibu Rosita Yanuarti S.Kom., M.Cs, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Jember.
7. Kepada Bapak Zainul Arifin, S.Si., M.Kom, selaku dosen pembimbing I dan Bapak Daryanto S.Kom., M.Kom selaku dosen pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktunya dalam memberikan semangat, bimbingan, motivasi, dan saran kepada penulis dalam proses menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Kepada Bapak Hardian Oktavianto S.Si., M.Kom selaku dosen penguji I dan Bapak Henny Wahyu Sulistyo, S.Kom., M.Kom selaku dosen penguji II yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk hadir pada ujian Tugas Akhir.
9. Kepada seluruh Bapak dan Ibu dosen Program Studi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Jember yang telah mencurahkan ilmunya kepada penulis selama masa studi di Universitas Muhammadiyah Jember.
10. Karya ini kupersembahkan untuk diriku sendiri. Pernah aku hampir menyerah, nyaris kehilangan harapan dan semangat, merasa tak sanggup lagi melangkah lebih jauh. Namun, dari keterbatasan dan keputusasaan itu, aku belajar bangkit. Aku berjuang melawan rasa lelah, keraguan, dan segala kelemahan yang sempat ingin menenggelamkanku, hingga akhirnya mampu berdiri kembali dan menyelesaikan perjalanan ini hingga titik akhir. Karya ini adalah bukti bahwa ketekunan dan keyakinan, meski sempat rapuh, akhirnya mampu mengantarkan pada pencapaian. Semoga ini menjadi pengingat bagiku sendiri bahwa aku mampu bangkit dari keterpurukan dan menyelesaikan apa yang telah kumulai.

11. Terimakasih kepada Rohmi Fiqi Andini selaku adik dari penulis, atas segala bantuan, dukungan, dan kesabaran yang telah diberikan selama proses penyusunan skripsi ini. Kehadiranmu menjadi sumber semangat, dorongan, dan inspirasi yang membuat setiap langkah terasa lebih ringan. Terima kasih telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membantu, serta selalu memberikan motivasi di saat penulis hampir menyerah. Tanpa dukunganmu, perjalanan ini tidak akan pernah sampai pada titik akhir.
12. Terimakasih kepada Foto Copy Alfan atas kebaikan hati dan ketulusan yang telah ditunjukkan dengan memfasilitasi komputer sehingga proses pengerjaan skripsi ini dapat berjalan dengan lancar. Bantuanmu menjadi bagian penting yang tidak ternilai dalam menyelesaikan perjalanan akademik ini.
13. Dengan penuh rasa terima kasih, penulis mempersembahkan karya ini kepada sahabat-sahabat terdekat: Candra Adi Yudha Aprilian, Moch Khoirul Fajar, serta keluarga besar Cukur Rata Barbershop. Kehadiran, dukungan, dan semangat kalian telah menjadi kekuatan yang menguatkan penulis di saat-saat terberat. Semoga skripsi ini menjadi wujud penghargaan atas persahabatan dan kebersamaan yang tak ternilai.
14. Dan seluruh teman – teman angkatan Teknik Informatika serta kepada pihak pihak yang tidak bisa penulis sebutkan secara satu persatu.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kehadirat Allah S.W.T., atas segala rakhmat dan hidayah-Nya yang telah dilimpahkan, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul "*Clustering* Tingkat Kerentanan Ekonomi Rumah Tangga Kelas Menengah Menggunakan Algoritma *Fuzzy C-Means* Berdasarkan Data Susenas BPS"

Tugas akhir ini merupakan karya ilmiah yang disusun dalam upaya untuk menyelesaikan pendidikan sarjana (S1) pada Fakultas Teknik Prodi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Jember.

Penulis sangat berterimakasih kepada Bapak Zainul Arifin, S.Si., M.Kom, selaku pembimbing utama, Bapak Daryanto S.Kom., M.Kom, selaku pembimbing kedua, atas segala perhatian dan bimbingannya serta arahan-arahan yang diberikan kepada penulis dalam upaya menyelesaikan tugas akhir ini.

Terimakasih penulis disampaikan pula kepada Hardian Oktavianto S.Si., M.Kom dan Bapak Henny Wahyu Sulistyo, S.Kom., M.Kom, atas bantuan dan kesedian serta saran-saran yang diberikan kepada penulis dalam ujian tugas akhir.

Ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada Dr. Ir. Muhtar, S.T., MT. IPM, selaku Dekan Fakultas Teknik, atas kesediaanya penulis belajar di Fakultas Teknik Prodi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Jember.

Tidak lupa mengucapkan banyak terimakasih kepada para responden yang telah memberikan bantuan data dan informasi selama pelaksanaan penelitian lapangan.

Harapan penulis semoga laporan hasil penelitian tugas akhir ini bisa bermanfaat bagi pembaca dan berguna bagi pengembangan Ilmu Informatika.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL ..... **i**
HALAMAN SAMPUL ..... **ii**
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN ..... **iii**
HALAMAN PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR ..... **iv**
HALAMAN PENGESAHAN ..... **v**
MOTTO ..... **vi**
LEMBARAN PERSEMBAHAN ..... **vii**
KATA PENGANTAR ..... **x**
DAFTAR ISI ..... **xi**
DAFTAR TABEL ..... **xiii**
DAFTAR GAMBAR ..... **xiv**
ABSTRAK ..... **xv**
ABSTRACT ..... **xvi**
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 Penelitian 4
1.6 Keaslian Penelitian 5
BAB II KAJIAN TEORI **8**
2.1 Landasan Teori 8
2.1.1 Pengeluaran Per Kapita 8
2.1.2 Proporsi Pengeluaran Untuk Makanan 9
2.1.3 Pekerja Informal 10
2.1.4 *Clustering* 10
2.1.5 Normalisasi Data 11
2.1.6 *Fuzzy C-Means* 12

2.1.7 *Silhouette Coefficient* 14
2.1.8 RStudio 15
2.2 Penelitian Terdahulu 16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 19
3.1 Tahapan Penelitian 19
3.2 Diagram Alur Penelitian 19
3.3 Studi Literatur 20
3.4 Pengumpulan Data 20
3.5 *Preprocessing* 20
3.6 Penerapan Algoritma *Fuzzy C-Means* 22
3.7 Uji *Silhouette Coefficient* 33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 35
4.1 Data Pengujian 35
4.2 *Fuzzy C-Means* pada RStudio 38
4.3 Hasil *Silhouette Coefficient* pada RStudio 41
4.4 *Profiling Cluster Optimum* 42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 48
5.1 Kesimpulan 48
5.2 Saran 49
DAFTAR PUSTAKA 51
LAMPIRAN 54

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Pengeluaran Per Kapita Jawa Timur Tahun 2024 2
Tabel 1.2 Keaslian Penelitian 5
Tabel 3.1 Data Dinormalisasikan 21
Tabel 3.2 Data Sampel 22
Tabel 3.3 Parameter Awal 24
Tabel 3.4 Bilangan Random Iterasi 1 24
Tabel 3.5 Pusat *Cluster* Iterasi 1 26
Tabel 3.6 Fungsi Objektif Iterasi 1 27
Tabel 3.7 Derajat Keanggotaan Iterasi 2 29
Tabel 3.8 Fungsi Objektif Iterasi 2 31
Tabel 3. 9 Hasil *Silhouette Coefficient* Pada 38 Data Sampel 33
Tabel 4.1 Data Uji 35
Tabel 4.2 Data Uji yang Sudah Dinormalisasi 37
Tabel 4.3 Hasil *Silhouette Coefficient* pada RStudio 41
Tabel 4.4 Anggota Pada *Cluster* 1 42
Tabel 4.5 Anggota Pada *Cluster* 2 44
Tabel 4.6 Anggota Pada *Cluster* 3 46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Hasil Plot 6 *Cluster* pada Rstudio 39
Gambar 4.2 Grafik *Cluster* Optimal pada RStudio 40
Gambar 4.3 Grafik Pengeluaran per kapita, Proporsi pengeluaran untuk makanan, dan Pekerja Informal *Cluster* 1 43
Gambar 4.4 Grafik Pengeluaran per kapita, Proporsi pengeluaran untuk makanan, dan Pekerja Informal *Cluster* 2 45
Gambar 4. 5 Grafik Pengeluaran per kapita, Proporsi pengeluaran untuk makanan, dan Pekerja Informal *Cluster* 3 46

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER