



**ALGORITMA *WEIGHTED FUZZY K-MODES* DALAM PROSES
PENGELOMPOKAN DESA/KELURAHAN BERDASARKAN
KETERSEDIAAN PAKET PELAYANAN STUNTING
DI PROVINSI KALIMANTAN SELATAN**

SKRIPSI

**untuk memenuhi persyaratan
dalam menyelesaikan program sarjana Strata-1 Statistika**

**Oleh
NURSYIFA AULIA
NIM. 2011017220007**

**PROGRAM STUDI S-1 STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
APRIL 2024**



**ALGORITMA *WEIGHTED FUZZY K-MODES* DALAM PROSES
PENGELOMPOKAN DESA/KELURAHAN BERDASARKAN
KETERSEDIAAN PAKET PELAYANAN STUNTING
DI PROVINSI KALIMANTAN SELATAN**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi persyaratan
dalam menyelesaikan program sarjana Strata-1 Statistika**

**Oleh
NURSYIFA AULIA
NIM. 2011017220007**

**PROGRAM STUDI S-1 STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
APRIL 2024**

SKRIPSI

**ALGORITMA WEIGHTED FUZZY K-MODES DALAM PROSES
PENGELOMPOKAN DESA/KELURAHAN BERDASARKAN
KETERSEDIAAN PAKET PELAYANAN STUNTING DI PROVINSI
KALIMANTAN SELATAN**

**Oleh:
Nursyifa Aulia
2011017220007**

Telah dipertahankan pada hari Selasa, tanggal 23-04-2024 dan disetujui oleh dosen pembimbing dan dosen penguji sebagai berikut:

Pembimbing I



Prof. Dewi Anggraini, S.Si., M.App. Sci., Ph.D
NIP. 198303282005012001

Penguji I



Oni Soesarko, S.Si., M.Si
NIP. 197301262005011003

Pembimbing II



Selvi Annisa, S.Si., M.Si
NIP. 199212262022032016

Penguji II



Muhammad Irwan Setiawan, S.Gz., M.Gz
NIP. 199307232019031015

Banjarbaru, 17 Mei 2024

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Statistika FMIPA



Prof. Dewi Anggraini, S.Si., M.App. Sci., Ph.D
NIP. 198303282005012001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar **kesarjanaan** di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Banjarbaru, 23 April 2024



Nursyifa Aulia

NIM. 2011017220007

ABSTRAK

Algoritma *Weighted Fuzzy K-Modes* dalam Proses Pengelompokan Desa/Kelurahan Berdasarkan Ketersediaan Paket Pelayanan Stunting di Provinsi Kalimantan Selatan (Oleh: Nursyifa Aulia; Pembimbing: Dewi Anggraini dan Selvi Annisa, 2024; 97 halaman)

Analisis *cluster* adalah salah satu teknik penting dalam analisis data yang digunakan untuk mengelompokkan entitas data ke dalam kelompok-kelompok yang memiliki karakteristik serupa. Analisis *cluster* ini dapat diimplementasikan pada tipe data numerik, data kategorik, maupun data campuran. Salah satu metode *clustering* yang dapat diterapkan pada tipe data kategorik adalah algoritma *Weighted Fuzzy K-Modes* (WFKM). Meskipun demikian, penerapan algoritma WFKM dalam bidang kesehatan masih belum banyak diterapkan, khususnya dalam penanganan masalah stunting. Stunting merupakan gangguan pada pertumbuhan anak akibat kurangnya gizi dalam jangka panjang. Untuk mengatasi hal ini, pemerintah daerah perlu mengoptimalkan kebijakan paket pelayanan stunting. Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan Desa/Kelurahan di Provinsi Kalimantan Selatan berdasarkan karakteristik ketersediaan paket pelayanan stunting menggunakan teknik *clustering*. Data yang digunakan adalah data paket pelayanan stunting di Provinsi Kalimantan Selatan tahun 2021. Metode *clustering* yang digunakan adalah algoritma WFKM dengan penentuan jumlah *cluster* optimum menggunakan *silhouette coefficient*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah *cluster* optimal (k) yang dihasilkan adalah 3, dengan nilai *silhouette coefficient index* sebesar 0.3804. Berdasarkan analisis *cluster*, ditemukan tiga *cluster* yang dapat diidentifikasi sebagai "*cluster* dengan ketersediaan paket pelayanan stunting kurang lengkap", "*cluster* dengan ketersediaan paket pelayanan stunting cukup lengkap", dan "*cluster* dengan ketersediaan paket pelayanan stunting lengkap".

Kata Kunci: Pengelompokan, Algoritma *Weighted Fuzzy K-Modes*, Pelayanan Stunting

ABSTRACT

Weighted Fuzzy K-Modes Algorithm for Clustering Villages/Sub-Districts Based on Stunting Service Package Availability in South Kalimantan. (By: Nursyifa Aulia; Advisor: Dewi Anggraini dan Selvi Annisa, 2024; 97 pages)

Cluster analysis is an important technique in data analysis, grouping data entities into clusters with similar characteristics. It can be implemented on numerical, categorical, or mixed-type data. The Weighted Fuzzy K-Modes (WFKM) algorithm is suitable for categorical data. However, its application in health, specifically in addressing stunting, remains limited. Stunting, a growth disorder caused by long-term malnutrition in children, necessitates optimized service package policies by local governments. This study aims to cluster villages/sub-districts in South Kalimantan based on the availability of stunting service packages. The data used is from the stunting service package in South Kalimantan Province in 2021. The clustering method employed is the WFKM algorithm. The optimal number of clusters (k) was determined to be 3, with a silhouette coefficient index value of 0.3804. Based on the cluster analysis, three clusters were identified: "clusters with incomplete availability of stunting service packages," "clusters with sufficiently complete availability of stunting service packages," and "clusters with complete availability of stunting service packages."

Keywords: Clustering, Weighted Fuzzy K-Modes Algorithm, Stunting Service

PRAKATA

Puji syukur Penulis panjatkan atas kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Algoritma *Weighted Fuzzy K-Modes* dalam Proses Pengelompokan Desa/Kelurahan Berdasarkan Ketersediaan Paket Pelayanan Stunting di Provinsi Kalimantan Selatan”**.

Proses penyusunan skripsi ini untuk memenuhi salah satu syarat dalam rangka menyelesaikan program sarjana di Program Studi Statistika Fakultas MIPA Universitas Lambung Mangkurat. Penuliis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada phak-pihak yang selalu mendukung saya dan memberikan perhatian serta bantuan selama proses penulisan skripsi ini, saya ucapkan terima kasih kepada:

1. Orang Tua yang saya sangat cintai, serta keluarga yang selalu mendukung dan mendoakan serta memberikan motivasi bagi saya;
2. Ibu Dewi Anggraini dan Ibu Selvi Annisa selaku pembimbing tugas akhir yang telah bersedia memberikan bimbingan, arahan, serta motivasi selama proses penelitian dan penyunan berlangsung;
3. Bapak Oni Soesanto dan Bapak Muhammad Irwan Setiawan selaku penguji yang telah memberikan masukan dalam rangka perbaikan skripsi;
4. Bapak/Ibu dosen pengajar serta staf Program Studi Statistika FMIPA ULM yang membantu dalam proses penelitian ini;
5. Sahabat dan teman-teman dekat saya yang telah memberikan semangat, yang tidak dapat disebutkan satu per satu;
6. Teman-teman satu angkatan 2020 S1-Statistika yang telah berjuang bersama dalam proses ini.
7. Semua pihak yang mungkin tidak bisa disebutkan satu per satu dalam tulisan ini.
8. *Through this endeavor, I express gratitude to myself for the resilience, determination, and growth that have led to the completion of this project.*

Dalam penulisan skripsi ini tentunya masih banyak kekurangan dalam hasilnya, sehingga kritik dan saran membangun dari semua pihak sangat penulis harapkan agar bermanfaat bagi semua pihak. Akhir kata penulis berharap agar setiap orang yang telah membantu dalam proses ini diberikan kebaikan serta hasil penelitian ini dapat berguna bagi pembacanya.

Banjarbaru, 23 April 2024

Nursyifa Aulia

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR ISTILAH, LAMBANG, DAN SINGKATAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Kajian Penelitian Terdahulu.....	5
2.2. Kajian Teori.....	7
2.2.1. <i>Exploratory Data Analysis</i>	7
2.2.2. Analisis Multivariat.....	7
2.2.3. Analisis <i>Cluster</i>	8
2.2.4. Algoritma <i>Weighted Fuzzy K-Modes</i>	9
2.2.5. <i>Silhouette Coefficient</i>	13
2.2.6. Stunting	13
2.2.7. Paket Pelayanan Stunting.....	14
BAB III METODE PENELITIAN	19
3.1. Sumber Data	19
3.2. Variabel Penelitian	19
3.3. Prosedur Penelitian	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24

4.1. Analisis Deskriptif.....	24
4.2. Algoritma <i>Weighted Fuzzy K-Modes</i> Pada Ketersediaan Paket Pelayanan Stunting di Provinsi Kalimantan Selatan.....	35
4.2.1. Algoritma <i>Weighted Fuzzy K-Modes Clustering</i>	35
4.2.2 Profilisasi Hasil <i>Cluster</i>	43
4.2.3 Distribusi Hasil <i>Cluster</i> dan Prevalensi Stunting Pada 13 Kabupaten/Kota di Provinsi Kalimantan Selatan Tahun 2021 ...	47
BAB V PENUTUP	49
5.1. Kesimpulan.....	49
5.2. Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Provinsi dengan Penurunan Stunting Tertinggi di Indonesia	2
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	23
Gambar 4.1 Ketersediaan Kegiatan Posyandu per-Kabupaten/Kota di Provinsi Kalimantan Selatan Tahun 2021	25
Gambar 4.2 Ketersediaan PMT Anak Balita per-Kabupaten/Kota di Provinsi Kalimantan Selatan Tahun 2021	26
Gambar 4.3 Ketersediaan Pelatihan Kader per-Kabupaten/Kota di Provinsi Kalimantan Selatan Tahun 2021	27
Gambar 4.4 Ketersediaan Insentif Kader per-Kabupaten/Kota di Provinsi Kalimantan Selatan Tahun 2021	27
Gambar 4.5 Ketersediaan Program Kelas Ibu Hamil per-Kabupaten/Kota di Provinsi Kalimantan Selatan Tahun 2021	28
Gambar 4.6 Ketersediaan Program Kelas Ibu Balita per-Kabupaten/Kota di Provinsi Kalimantan Selatan Tahun 2021	29
Gambar 4.7 Ketersediaan Program PMT Ibu Hamil KEK/RESTI dari Keluarga Miskin per-Kabupaten/Kota di Provinsi Kalimantan Selatan Tahun 2021.....	29
Gambar 4.8 Ketersediaan Air Minum Aman per-Kabupaten/Kota di Provinsi Kalimantan Selatan Tahun 2021	30
Gambar 4.9 Ketersediaan Akses Jamban Sehat per-Kabupaten/Kota di Provinsi Kalimantan Selatan Tahun 2021	31
Gambar 4.10 Ketersediaan Program Jaminan Kesehatan Ibu Hamil dari Keluarga Miskin per-Kabupaten/Kota di Provinsi Kalimantan Selatan Tahun 2021.....	32
Gambar 4.11 Ketersediaan Program Jaminan Kesehatan untuk Anak Balita per-Kabupaten/Kota di Provinsi Kalimantan Selatan Tahun 2021	32
Gambar 4.12 Ketersediaan Program Akta Kelahiran Bayi per-Kabupaten/Kota di Provinsi Kalimantan Selatan Tahun 2021 ...	33
Gambar 4.13 Ketersediaan Program Kelas Pengasuhan per-Kabupaten/Kota di Provinsi Kalimantan Selatan Tahun 2021	33
Gambar 4.14 Ketersediaan Program Pemanfaatan Pekarangan Keluarga dan Tanah Desa (X14) per-Kabupaten/Kota di Provinsi Kalimantan Selatan Tahun 2021.....	34
Gambar 4.15 <i>Silhouette Score</i> pada Tiap Jumlah Cluster	35

Gambar 4.16 Distribusi Data dalam <i>Cluster</i>	41
Gambar 4.17 Peta Sebaran Data <i>Cluster</i> Tiap Desa/Kelurahan di Provinsi Kalimantan Selatan.....	42
Gambar 4.18 Profil <i>Cluster</i> 1	43
Gambar 4.19 Profil <i>Cluster</i> 2	44
Gambar 4.20 Profil <i>Cluster</i> 3	46
Gambar 4.21 Distribusi Hasil <i>Cluster</i> dan Prevalensi Stunting Pada 13 Kabupaten/Kota di Provinsi Kalimantan Selatan.....	47

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Variabel Penelitian	19
Tabel 4.1 Persentase Ketersediaan Paket Pelayanan Sunting di Provinsi Kalimantan Selatan	24
Tabel 4.2 Pusat <i>Cluster</i> (<i>Centroid</i>).....	35
Tabel 4.3 Data Amatan Baris Pertama.....	36
Tabel 4.1 Derajat Keanggotaan <i>Cluster</i> 1, 2, 3	39
Tabel 4. 2 <i>Centroid</i> Baru.....	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Perjanjian Penggunaan Data.....	57
Lampiran 2. Data Penelitian.....	58
Lampiran 3. Nilai <i>Silhouette Coefficient</i>	59
Lampiran 4. Jarak Hamming Terhadap Pusat <i>Cluster</i> (1, 2, 3).....	60
Lampiran 5. Derajat Keanggotaan Pada Data Terhadap <i>Centroid</i> (1, 2, dan 3)	62
Lampiran 6. Jarak Data Amatan terhadap <i>Centroid</i> (1,2,3) dengan Pertimbangan Bobot.....	63
Lampiran 7. Pembentukan Anggota <i>Cluster</i> Berdasarkan Derajat Keanggotaan Tertinggi	66
Lampiran 8. Hasil Clustering.....	67
Lampiran 9. Rincian Desa/Kelurahan pada Cluster 1	68
Lampiran 10. Rincian Desa/Kelurahan pada Cluster 2	71
Lampiran 11. Rincian Desa/Kelurahan pada Cluster 3	77
Lampiran 12. <i>Exploratory Data Analysis (Syntax Python)</i>	83
Lampiran 13. <i>Exploratory Data Analysis (Output Python)</i>	87
Lampiran 14. Proses Pengelompokan dengan Algoritma <i>Weighted Fuzzy K-</i> <i>Modes (Syntax Python)</i>	90
Lampiran 15. Pengelompokan Algoritma <i>Weighted Fuzzy K-Modes (Output</i> <i>Python)</i>	95

DAFTAR ISTILAH, LAMBANG, DAN SINGKATAN

X	:	Data Penelitian
n	:	Jumlah data
m	:	Jumlah variabel
k	:	Jumlah <i>cluster</i>
$F(U, Z)$:	Fungsi <i>Fuzzy K-Modes</i>
$F(U, Z, W)$:	Fungsi <i>Weighted Fuzzy K-Modes (WFKM)</i>
U	:	Matriks keanggotaan fuzzy
u_{ji}	:	Derajat keanggotaan data i terhadap <i>cluster</i> j
Z	:	Himpunan pusat <i>cluster</i> (<i>centroid</i>)
z_j	:	Pusat <i>cluster</i> atau <i>centroid</i> dari <i>cluster</i> j
W	:	Himpunan Bobot
w_l	:	Bobot pada variable ke- l
α	:	Parameter/komponen fuzzy yang mengontrol tingkat keanggotaan
β	:	Parameter yang mempengaruhi bobot pada WFKM
$d(x_i, z_j)$:	Jarak <i>Hamming</i> /ukuran ketidaksamaan antara objek data x_i dan pusat <i>cluster</i> z_j
$\delta(x_{il}, z_{jl})$:	Fungsi delta yang menghasilkan nilai 0 jika nilai variabel dari data dan pusat <i>cluster</i> sama, dan 1 jika berbeda.
D_l	:	Ukuran dispersi atau variasi data di dalam satu <i>cluster</i> untuk variabel l
D_g	:	Ukuran dispersi <i>intra-cluster</i> untuk variabel lainnya yang digunakan dalam perhitungan bobot
A_l	:	Atribut/variabel ke- l
$d^w(x_i, z_j)$:	Jarak <i>Hamming</i> /ukuran ketidaksamaan antara objek data x_i dan pusat <i>cluster</i> z_j pada WFKM
$\delta(x_{il}, z_{jl})$:	Fungsi delta yang menghasilkan nilai 0 jika nilai variabel dari data dan pusat <i>cluster</i> sama, dan bernilai sama dengan w^β jika berbeda.
$sil(x)$:	<i>Silhouette coefficient</i>
$b(x)$:	Rata-rata dari <i>intra-cluster distance</i>
$a(x)$:	Rata-rata dari <i>inter-cluster distance</i>
<i>Intra-cluster distance</i>	:	Jarak dari suatu objek dengan objek lainnya di dalam suatu <i>cluster</i>
<i>Inter-cluster distance</i>	:	Jarak antara objek dengan objek lainnya pada <i>cluster</i> yang berbeda