ANALISIS PENGELOMPOKAN WILAYAH DESA DI KABUPATEN LANDAK BERDASARKAN INDEKS KETAHANAN SOSIAL MENGGUNAKAN *K-MODES*

SANTIKA
NIM H1091211012

SKRIPSI

PROGRAM STUDI STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

ANALISIS PENGELOMPOKAN WILAYAH DESA DI KABUPATEN LANDAK BERDASARKAN INDEKS KETAHANAN SOSIAL MENGGUNAKAN *K-MODES*

SANTIKA
NIM H1091211012

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Statistika pada Program Studi Statistika

PROGRAM STUDI STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir	: **Analisis Pengelompokan Wilayah Desa di Kabupaten Landak Berdasarkan Indeks Ketahanan Sosial Menggunakan *K-Modes*.**
Nama Mahasiswa	: Santika
NIM	: H1091211012
Jurusan/Program Studi	: Matematika/Statistika
Tanggal Lulus	: 17 Maret 2025
SK Pembimbing	: No. 2591/UN22.8/TD.06/2024/Tanggal 2 September 2024
SK Penguji	: No. 807/UN22.8/TD.06/2024/Tanggal 10 Maret 2025

Dosen Pembimbing

Pembimbing I	Pembimbing II
Hendra Perdana, M.Sc.	Neva Satyahadewi, M.Sc., CRA., CRP., CRMP.
NIP 198810102019031020	NIP 198212042005012001

Dosen Penguji

Ketua Penguji	Anggota Penguji
Shantika Martha, M.Si	Nurfitri Imro'ah, M.Si
NIP 198403082088122003	NIP 198907182019032021

Pimpinan Sidang (merangkap anggota penguji)	Sekretaris Sidang (merangkap anggota penguji)
Hendra Perdana, M.Sc.	Neva Satyahadewi, M.Sc., CRA., CRP., CRMP
NIP 198810102019031020	NIP 198212042005012001

Mengesahkan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura

Prof. Dr. Gusrizal, M.Si.
NIP. 197108022000031001

PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Santika
NIM	: H1091211012
Program Studi/ Jurusan	: Statistika/Matematika
Fakultas	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir yang disajikan ini tidak mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2021. Apabila di kemudian hari dokumen ilmiah Tugas Akhir ini mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai ketentuan perundangan tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Demikian pernyataan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, 17 Maret 2025



Santika

NIM H1091211012

Analisis Pengelompokan Wilayah Desa di Kabupaten Landak Berdasarkan Indeks Ketahanan Sosial Menggunakan *K-Modes*

Abstrak

Pembangunan desa di Indonesia diukur menggunakan Indeks Desa Membangun (IDM), yang terdiri dari tiga komponen utama yaitu Indeks Ketahanan Sosial, Ekonomi, dan Lingkungan. Kabupaten Landak berada di peringkat terakhir provinsi di Kalimantan Barat dengan rata-rata IDM 0,7253, menunjukkan perlunya intervensi khusus untuk meningkatkan pembangunanan desa. Penelitian ini bertujuan untuk mengklasterkan desa di Kabupaten Landak berdasarkan dimensi Indeks Ketahanan Sosial dengan metode *K-Modes*, yang cocok untuk data kategorik. Tahapan penelitian ini meliputi analisis deskriptif, penerapan algoritma *K-Modes* untuk pembagian *cluster* dengan K=3 dan K=4, serta evaluasi validitas *cluster*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembagian desa ke dalam empat *cluster* adalah yang paling optimal, dengan nilai *Silhouette Coefficient* sebesar 0,0951. Masing-masing *cluster* memiliki karakteristik yang berbeda terkait dimensi pembentukan IKS, seperti tingkat pendidikan, ketersediaan infrastruktur kesehatan, dan aktivitas sosial. Temuan ini memberikan panduan bagi pemerintah dalam menyusun kebijakan pembangunan desa yang lebih terarah untuk meningkatkan ketahanan sosial di Kabupaten Landak.

Kata Kunci: Indeks Ketahanan Sosial, *K-Modes*, Silhouette Coefficient, Klasterisasi.

Implementation Clustering Analysis of Village Areas in Landak Regency Based on the Social Resilience Index Using K-Modes

Abstract

The development of villages in Indonesia is measured using the Village Development Index (IDM), which consists of three main components: the Social, Economic, and Environmental Resilience Indexes. Landak Regency ranks last in the West Kalimantan province with an average IDM of 0.7253, indicating the need for special interventions to improve village development. This study aims to classify villages in Landak Regency based on the dimensions of the Social Resilience Index using the K-Modes method, which is suitable for categorical data. The stages of this research include descriptive analysis, application of the K-Modes algorithm for cluster division with K=3 and K=4, and cluster validity evaluation. The results show that dividing the villages into four clusters is the most optimal, with a Silhouette Coefficient value of 0.0951. Each cluster has unique characteristics related to the formation dimensions of the Social Resilience Index, such as education level, availability of health infrastructure, and social activities. These findings provide guidance for the government in formulating more targeted village development policies to enhance social resilience in Landak Regency.

Keywords: *Social Resilience Index, K-Modes, Silhouette Coefficient, Clustering .*

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Skripsi ini berjudul "Analisis Pengelompokan Wilayah Desa di Kabupaten Landak Berdasarkan Indeks Ketahanan Sosial Menggunakan *K-Modes*". Skripsi ini dibuat dengan tujuan untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Statistika pada Program Studi Statstika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak.

Dengan selesainya penulisan skripsi ini, penulis menyadari bahwa selama proses penulisan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, arahan, dan dukungan dari berbagai pihak. Maka dari itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Keluarga tercinta yang senantiasa memberikan doa, semangat, dan motivasi serta dukungan moril dan material kepada penulis selama proses perkuliahan dan dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Hendra Perdana, M.Sc. selaku dosen pembimbing pertama yang telah banyak memberikan bimbingan serta arahan selama penulisan skripsi ini.
3. Ibu Neva Satyahadewi, S.Si., M.Sc., CRA., CRP., CRMP. selaku dosen pembimbing kedua yang telah banyak memberikan bimbingan serta arahan selama penulisan skripsi ini.
4. Ibu Dr. Evi Noviani, S.Si, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah meluangkan waktu, memberikan saran, masukan, dan motivasi kepada penulis selama proses perkuliahan.
5. Ibu Shantika Martha, M.Si. selaku dosen penguji pertama yang telah memberikan masukan dan saran kepada penulis.
6. Ibu Nurfitri Imro'ah, M.Si. selaku dosen penguji kedua yang telah memberikan masukan dan saran kepada penulis.
7. Teman-teman Statistika 2021 yang telah menemani dan memberikan motivasi serta semangat selama penulisan skripsi ini.

8. Tazkia Zahira, Devi Lestari Noer, Vriska Dwi Riovani, Viren Marcellya Clarenda Siboro dan Tegas Raja Priyatna yang telah membantu penulis selama proses perkuliahan dan menyelesaikan skripsi ini.
9. Semua pihak yang tidak bisa penulis sampaikan satu persatu atas dukungan dan bantuannya baik dari segi material maupun non material.

Semoga Allah membalas semua kebaikan atas segala bantuan yang diberikan dalam penulisan skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak. Kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan oleh penulis untuk menjadikan skripsi ini lebih baik.

Pontianak, 17 Maret 2025



Santika

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN ..... **ii**
PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK ..... **iii**
Abstrak ..... **iv**
Abstract ..... **v**
PRAKATA ..... **vi**
DAFTAR ISI ..... **viii**
DAFTAR GAMBAR ..... **x**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xi**
DAFTAR TABEL ..... **xii**
DAFTAR SIMBOL ..... **xiii**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Batasan Masalah 3
1.5 Tinjauan Pustaka 4
1.6 Metodologi Penelitian 6
BAB II LANDASAN TEORI **11**
2.1 Indeks Desa Membangun (IDM) 11
2.2 Dimensi Pembentukan IDM 13
2.3 Indeks Ketahanan Sosial 14
2.4 Analisis Multivariat 15
2.5 Analisis *Cluster* 16
BAB III METODE *K-MODES* **20**
3.1 Pengertian *K-Modes* **20**
3.2 Validitas *Cluster* **22**
3.3 *Silhouette Coefficient* **23**
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN **26**
4.1 Deskripsi Statistik **26**

4.2. Analisis Klaster Menggunakan Metode *K-Modes* 29
4.3 Perhitungan Validitas *Cluster* 32
4.4 Interpretasi Hasil *Clustering* 37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 41
5.1 Kesimpulan..... 41
5.2 Saran..... 42
DAFTAR PUSTAKA..... 43
LAMPIRAN..... 45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 *Flowchart K-Modes* 9

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I. Skoring Indikator Indeks Ketahanan Sosial 45

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Status Desa berdasarkan IDM 13
Tabel 3.1 *Silhoutte Coefficient* 25
Tabel 4.1 Variabel Penelitian 26
Tabel 4.2 Statistik Deskriptif 28
Tabel 4.3 *Centroid* Awal Iterasi Pertama 3 *Cluster* 29
Tabel 4.4 Jarak Data Iterasi 1 30
Tabel 4.5 Nilai Modus Iterasi Pertama 31
Tabel 4.6 Hasil *Cluster K-Modes* 32
Tabel 4.7 Nilai $SC_2(k)$ bagi Setiap *Cluster* untuk K=3 36
Tabel 4.8 Perbandingan hasil *Clustering* Menggunakan SC Global 36
Tabel 4.9 Hasil Pengelompokan Desa di Kabupaten Landak 4 *Cluster* 37
Tabel 4.10 Karakteristik Masing-Masing *Cluster* 38

DAFTAR SIMBOL

K	:	Banyaknya *cluster*
k	:	*Cluster* ke- k dengan k = 1,2,3, ...,K
n	:	Banyak objek penelitian
i	:	Objek ke- i dengan i = 1,2,3, ..., n
r	:	Banyak variabel penelitian
q	:	Variabel ke- q dengan q = 1,2,3, ..., r
t	:	Iterasi
$a_{i,q}$	:	Data ke-i variabel ke-q
$b_{m,q}$	:	*Centroid* ke-m variabel ke-q
$J(t)$	:	Nilai fungsi objektif awal
$\in (a_{i,q}, b_{m,q})$	:	Nilai ukuran jarak antara data ke- i dan *centroid* ke- m pada variabel ke- q
P	:	Pusat *cluster* baru yang dihitung berdasarkan modus dari data dalam *cluster*
$p_{l,q}$	:	Modus *cluster* ke-l variabel ke-q
$d(a_{i,q}, p_{l,q})$	:	Nilai ukuran jarak antara data ke-i dan modus *cluster* ke-l pada variabel ke- q
u_i	:	Rata-rata jarak objek ke-i dengan seluruh objek pada *cluster* yang sama
n_k	:	Banyak objek pada *cluster* ke-k
$d_i(k)$	:	Jarak rata-rata objek ke-i dengan seluruh objek di *cluster* berbeda
z_i	:	Nilai terkecil dari $d_i(k)$
$SC_1(i)$	:	Nilai *silhouette* untuk setiap objek ke-i
$SC_2(k)$	:	Nilai *silhouette* untuk setiap *cluster* ke-k
SC	:	Nilai *silhouette global*

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan desa merupakan salah satu pilar utama dalam mewujudkan kesejahteraan masyarakat desa. Hal ini dilakukan dengan memenuhi kebutuhan sosial dasar, mengoptimalkan potensi ekonomi lokal, dan memanfaatkan lingkungan secara berkelanjutan (Astika dan Sri Subawa, 2021). Salah satu instrumen untuk mengukur tingkat pembangunan desa adalah Indeks Desa Membangun (IDM), yang disusun oleh Kementerian Desa, Pembangunan Daerah Tertinggal, dan Transmigrasi. IDM digunakan untuk mengevaluasi perkembangan desa-desa di Indonesia berdasarkan tiga indikator utama: Indeks Ketahanan Sosial, Indeks Ketahanan Ekonomi, dan Indeks Ketahanan Lingkungan.

Indikator yang terdapat dalam IDM dikembangkan dengan prinsip pembangunan berkelanjutan, yang mengintegrasikan aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan. Dengan kerangka ini, desa diharapkan mampu mencapai kemandirian dan kesejahteraan yang berkelanjutan (Dirjen Pembangunan Desa dan Perdesaan, 2024). Tujuan dari IDM adalah agar pembangunan desa mencakup seluruh aspek kehidupan desa secara berkelanjutan (Sari dan Oktavianor, 2021).

Berdasarkan Peraturan Menteri Desa No. 2 Tahun 2016, status kemajuan dan kemandirian desa diukur melalui IDM dan ditetapkan oleh Direktorat Jenderal Pembangunan dan Pemberdayaan Masyarakat Desa. IDM membagi desa ke dalam lima kategori: sangat tertinggal, tertinggal, berkembang, maju, dan mandiri. Desa berkembang dapat menghadapi kerentanan yang dapat menurunkan statusnya menjadi desa tertinggal akibat goncangan ekonomi, bencana, atau konflik sosial. Namun, desa berkembang yang mampu memanfaatkan potensinya bisa berkembang menjadi desa maju (Muhtarom, Kusuma, dan Purwanti, 2018).

Pada tahun 2022, Kabupaten Landak berada di peringkat ke-12 dari 12 kabupaten di Kalimantan Barat sebagai kabupaten maju, dengan rata-rata IDM sebesar 0,7253, di bawah batas nilai desa mandiri (>0,8155) (Kementerian Desa, Pembangunan Daerah Tertinggal, 2020). Kabupaten Landak memiliki 156 desa, di mana terdapat 24 desa tertinggal, 71 desa berkembang, 31 desa maju, dan 30 desa mandiri. Jumlah desa tertinggal yang masih ada menunjukkan rendahnya rata-rata IDM Kabupaten Landak.

Untuk mendukung peningkatan IDM, terutama dari dimensi Indeks Ketahanan Sosial, diperlukan model untuk mengklasifikasikan desa-desa di Kabupaten Landak berdasarkan nilai dimensi ketahanan sosial. Ketahanan sosial, yang melibatkan adaptasi terhadap ancaman sosial dan ekonomi, mencakup aspek modal sosial, kesehatan, pendidikan, dan permukiman (Nomaini, 2019). Dimensi-dimensi ini berperan penting dalam mewujudkan desa yang tangguh dan mandiri.

Dalam penelitian ini, keempat dimensi dari Indeks Ketahanan Sosial akan dianalisis secara mendalam untuk mengetahui bagaimana perbedaannya berkontribusi terhadap pembangunan desa. Melalui analisis yang komprehensif, diharapkan dapat diperoleh pemahaman yang lebih baik tentang faktor-faktor yang paling berpengaruh terhadap ketahanan sosial desa.

Penelitian ini menggunakan metode *K-Modes* untuk mengklasterkan desa berdasarkan nilai dimensi Indeks Ketahanan Sosial. Metode *K-Modes* merupakan salah satu metode klasterisasi yang cocok untuk data kategori, yang bertujuan untuk mengklasterkan objek-objek berdasarkan kemiripannya (Zhang, Gao, Wang, Chen, Liu, Ren, dan Feng, 2021). Dalam metode ini, desa-desa dikelompokkan berdasarkan kesamaan dalam nilai dimensi ketahanan sosial, dengan proses klasterisasi yang dimulai dengan pemilihan jumlah *cluster* yang telah ditentukan (K), kemudian setiap desa dikelompokkan ke dalam *cluster* yang memiliki pusat modus yang paling mirip dengan karakteristik desa tersebut. Proses ini berlanjut secara iteratif hingga pembagian *cluster* mencapai konvergensi.

Pengklasifikasian desa berdasarkan ketahanan sosial bertujuan untuk mengidentifikasi desa dengan karakteristik sosial yang serupa. Dengan demikian, pemerintah dapat memperoleh gambaran tentang desa mana yang membutuhkan intervensi lebih besar, serta bagaimana kebijakan pembangunan desa dapat lebih efektif dan tepat sasaran. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi bagi pemerintah dalam merancang program pembangunan yang lebih adaptif terhadap kondisi dan kebutuhan desa, guna meningkatkan kualitas hidup masyarakat desa secara menyeluruh dan berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana mengklasterkan wilayah desa berdasarkan Indeks Ketahanan Sosial di Kabupaten Landak menggunakan metode *K-Modes*?
2. Bagaimana karakteristik dari masing-masing klaster wilayah desa berdasarkan Indeks Ketahanan Sosial di Kabupaten Landak?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dibuat maka tujuan penelitian yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengklasterkan wilayah desa berdasarkan Indeks Ketahanan Sosial di Kabupaten Landak menggunakan metode *K-Modes*.
2. Untuk menganalisis karakteristik dari masing-masing *cluster* wilayah desa berdasarkan Indeks Ketahanan Sosial di Kabupaten Landak.

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang, maka batasan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Data yang digunakan merupakan data Indeks Desa Membangun (IDM) Kabupaten Landak yang mencakup 156 desa berdasarkan pengukuran Indeks Ketahanan Sosial pada tahun 2022.

2. Analisis yang dilakukan hanya mencakup dimensi Indeks Ketahanan Sosial, termasuk aspek pendidikan, kesehatan, modal sosial, dan permukiman tanpa mempertimbangkan dimensi ketahanan sosial ekonomi dan lingkungan dalam penelitian ini.

1.5 Tinjauan Pustaka

Menurut Standar Operasional Prosedur (SOP) untuk evaluasi tingkat perkembangan Indeks Desa Membangun (IDM) tahun 2022, IDM adalah indeks komposit yang terdiri dari tiga komponen yaitu Indeks Ketahanan Sosial, Ekonomi, dan Ekologi/Lingkungan. Dimensi ketiga ini berguna dalam meningkatkan proses pencapaian tujuan pembangunan dan pengembangan masyarakat. (Direktorat Jenderal Pembangunan Desa dan Perdesaan, 2024). Peningkatan serta penguatan faktor-faktor yang menjadi indikator utama rendahnya nilai IDM diperlukan untuk menghindari kesenjangan antar desa atau kabupaten, guna mencapai pembangunan desa yang merata dan adil. Untuk mencapai pembangunan desa yang merata dan adil, diperlukan peningkatan serta penguatan faktor-faktor yang menjadi indikator utama rendahnya nilai IDM, guna menghindari kesenjangan antar desa atau kabupaten.

Pada tahun 2022 Fitriansyah dan Atma Elfahdi melakuan penelitian yang berfokus pada analisis kontribusi dimensi pengukuran Indeks Ketahanan Sosial (IKS) terhadap Nilai Indeks Ketahanan Sosial di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung pada tahun 2020. Menggunakan metode kuantitatif seperti two-way ANOVA, regresi linier, analisis SWOT, dan evaluasi strategi, penelitian ini menemukan bahwa Kabupaten Belitung Timur memiliki IKS tertinggi selama periode 2018-2020. Dari empat dimensi penyusun IKS, modal sosial memberikan kontribusi terbesar, mencapai 40,82%. Berdasarkan temuan ini, kebijakan peningkatan ketahanan sosial di Bangka Belitung memprioritaskan anggaran pada desa yang memfokuskan pada pemeliharaan bantuan infrastruktur dan pembinaan sosial. Studi ini juga merekomendasikan penelitian lanjutan untuk mengevaluasi efektivitas kebijakan tersebut terhadap peningkatan ketahanan sosial di masa mendatang.

Penelitian yang dilakukan oleh Nomaini (2019) menyoroti pentingnya Indeks Desa Membangun (IDM) dalam mengukur kapasitas pembangunan desa, dengan fokus khusus pada Indeks Ketahanan Sosial (IKS). Studi ini memperkenalkan pendekatan baru dalam pengukuran IKS dengan menggunakan skala interval, yang memungkinkan luaran ketahanan sosial yang lebih bergradasi dibandingkan dengan skala nominal yang biasa digunakan. Berdasarkan pengukuran pada empat dimensi utama IKS yaitu modal sosial, pendidikan, kesehatan, dan permukiman. Hasilnya menunjukkan bahwa hanya dimensi pendidikan yang mencapai tingkat pencapaian tinggi, sementara tiga dimensi lainnya hanya berada pada kategori sedang. Secara keseluruhan, pencapaian IKS di Desa Lorok Kabupaten Ogan Ilir tergolong sedang, dengan persentase sebesar 57,79%.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Jumeilah dan Pratama (2017) dilakukan klasterisasi penduduk lanjut usia di Sumatera Selatan menggunakan algoritma *K-modes* untuk mendukung perumusan kebijakan pemerintah. Data yang digunakan adalah Sensus Penduduk Sumatera Selatan tahun 2010 dari Badan Pusat Statistik, dengan sampel sebanyak 47.358 jiwa. Hasil klasterisasi menunjukkan adanya empat *cluster* yaitu *cluster* 1 (16.244 jiwa) terdiri dari lansia laki-laki yang tinggal di desa dan mayoritas bekerja di sektor pertanian atau perkebunan, *cluster* 2 (6.061 jiwa) mencakup lansia perempuan yang masih bekerja dan tinggal di desa, *cluster* 3 (18.681 jiwa) adalah lansia tidak bekerja yang sebagian besar tinggal di kota dan 25% di antaranya hidup sendiri, serta *cluster* 4 (6.372 jiwa) merupakan lansia perempuan yang tidak bekerja, tinggal di desa, dengan 73% buta huruf. Dari hasil ini, disimpulkan bahwa klasterisasi dapat menjadi dasar penentuan kebijakan spesifik yang sesuai untuk masing-masing kelompok lansia.

Penelitian yang dilakukan oleh Jumeilah dan Pratama (2018) mengklasterkan penduduk usia kerja di Provinsi Sumatera Selatan menggunakan algoritma *K-Modes* dengan data Sensus Penduduk tahun 2010 dari Badan Pusat Statistik. Tujuan penelitian ini adalah memberikan gambaran kondisi penduduk usia kerja untuk mendukung perumusan kebijakan pembangunan oleh

pemerintah dalam menghadapi puncak bonus demografi pada tahun 2030. Hasil klasterisasi menghasilkan delapan *cluster* dengan karakteristik berbeda, seperti laki-laki yang tinggal di desa dan masih bekerja, perempuan yang tinggal di desa dan tidak bekerja, hingga ibu rumah tangga yang tinggal di kota. Pengklasteran ini diharapkan dapat membantu pemerintah dalam memahami pola penduduk usia kerja dan merancang kebijakan yang efektif dan tepat sasaran untuk mendukung stabilitas ekonomi dan sosial.

Kustanto, Arumi, Sasongko, Artha, Prabowo (2024) telah melakukan penelitian untuk mengklasterkan mahasiswa berdasarkan durasi bermain game online dan durasi belajar menggunakan algoritma *K-Modes Clustering*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara kecanduan game online dengan motivasi belajar. Untuk menentukan jumlah *cluster* yang optimal, digunakan metode Elbow yang menghasilkan enam *cluster* dengan nilai cost sebesar 250. Selanjutnya, kualitas *cluster* dievaluasi menggunakan *Silhouette Score* yang menghasilkan nilai sebesar 0.1531955, serta hubungan antar variabel dianalisis menggunakan matriks yang menunjukkan hasil negatif. Penelitian ini menunjukkan bahwa pengklasteran mahasiswa berdasarkan durasi bermain game dan belajar dapat memberikan gambaran mengenai pengaruh kecanduan game terhadap motivasi belajar.

1.6 Metodologi Penelitian

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian kuantitatif karena data yang digunakan berupa angka. Data yang digunakan berasal dari data sekunder dari *website* Satu Data Kalbar dan berfokus pada data status desa di Kabupaten Landak tahun 2022 dengan Indeks Desa Membangun (IDM) berdasarkan indikator Indeks Ketahanan Sosial (IKS). Metode analisis yang dilakukan yaitu *K-Modes*. Terdapat 35 variabel independen dengan masing-masing variabel berskala rasio dari 0 sampai 5 yang merupakan dimensi pembentuk IDM indikator Indeks Ketahanan Sosial (IKS) yang terdiri dari 4 dimensi yaitu Dimensi Pendidikan : Ketersedian Perpustakaan (x_1), Ketersediaan Paud (x_2), Akses SMP/MTS (x_3), Akses SMA/SMK (x_4), Akses SD/MI (x_5), Ketersediaan

PKBM/Paket ABC (x_6), Ketersediaan Kursus (x_7); Dimensi Kesehatan : Dokter (x_8), Bidan (x_9), Aktivis Posyandu (x_{10}), Akses Sarana Kesehatan (x_{11}), Tenaga Kesehatan Lain (x_{12}), Tingkat Kepesertaan BPJS (x_{13}), Akses Poskesdes (x_{14}); Dimensi Modal Sosial: Sistem Keamanan Lingkungan (Siskamling) (x_{15}), Sekolah Luar Biasa (SLB) (x_{16}), Pos Keamanan Lingkungan (Poskamling) (x_{17}), Penyandang Masalah Kesejahteraan Keluarga (PMKS) (x_{18}), Konflik (x_{19}), Ketersediaan Ruang Publik (x_{20}), Keragaman Komunikasi (x_{21}), Keragaman Bahasa (x_{22}), Keragaman Agama (x_{23}), Kegiatan Olahraga x_{24}), Kebiasaan Gotong Royong (x_{25}), Frekuensi Gotong Royong (x_{26}), Kelompok Olahraga (x_{27}); Dimensi Permukiman: Sinyal Telepon (x_{28}), Internet (x_{29}), Akses Listrik (x_{30}), Akses Jamban (x_{31}), Akses Internet Warga (x_{32}), Sampah (x_{33}), Air Minum (x_{34}), Air Mandi dan Cuci (x_{35}). Proses analisis data menggunakan *K-Modes* dilakukan menggunakan *software open source* yaitu *Microsoft Excel*. Proses analisis yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Melakukan analisis deskriptif terhadap data Indeks Ketahanan Sosial desa di Kabupaten Landak.
2. Melakukan pengklasteran data menggunakan algoritma *K-Modes* untuk banyak *cluster* K = 3 dan 4. Adapun langkah-langkah pengklasteran data menggunakan algoritma *K-Modes* adalah sebagai berikut.

a. Menentukan modus awal pertama secara acak dari setiap data yang ada sebagai *centroid* awal.
b. Menghitung jarak setiap objek terhadap *centroid* awal menggunakan *simple matching dissimilarity* untuk menentukan ketidakmiripan.
c. Mengalokasikan setiap objek ke *cluster* dengan jarak terdekat ke *centroid*.
d. Memperbarui *centroid* dengan menghitung modus baru dari setiap variabel kategorik dalam *cluster*
e. Menghitung ulang jarak setiap objek terhadap semua *centroid* baru menggunakan *simple matching dissimilarity*.
f. Mengklasterkan ulang setiap objek ke *cluster* terdekat jika jaraknya lebih kecil dibandingkan dengan klaster saat ini.

g. Memperbarui *centroid* dengan menghitung modus baru untuk setiap *cluster*.

h. Mengulangi langkah e dan g, sampai tidak ada objek yang berpindah *cluster* lagi (konvergensi tercapai).

3. Melakukan evaluasi hasil *clustering* dari algoritma *K-Modes* untuk menentukan *cluster* optimal dengan menghitung nilai *silhouette coefficient*. Adapun langkah-langkah dalam menghitung nilai *silhouette coefficient* adalah sebagai berikut.

a. Menghitung rata-rata jarak objek ke-i dengan seluruh objek yang terletak pada suatu *cluster* yang sama.

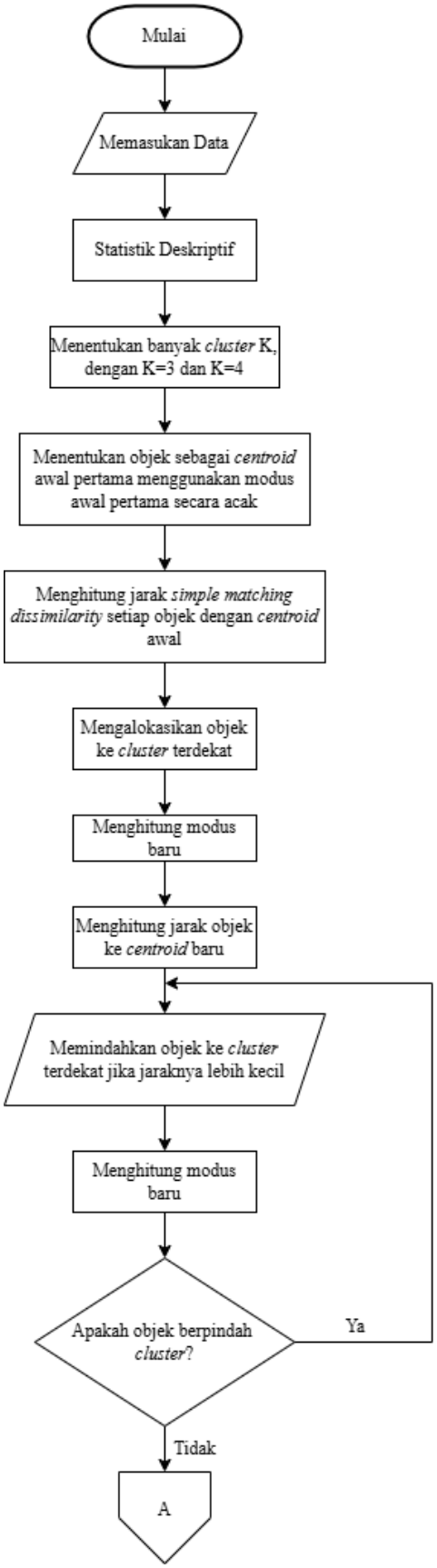
b. Menghitung rata-rata jarak objek ke-i dengan seluruh objek yang terletak pada *cluster* yang berbeda.

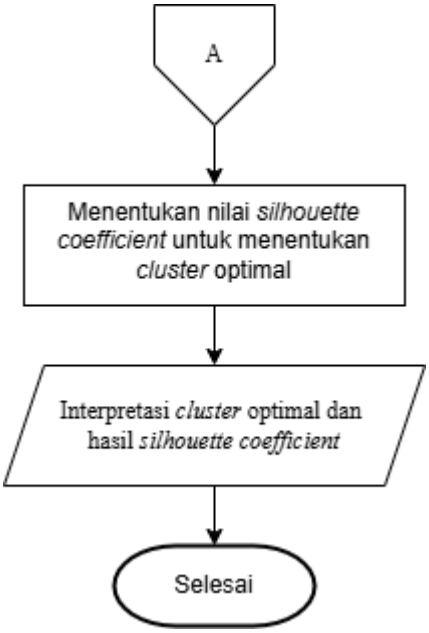
c. Menghitung nilai *silhouette coefficient* untuk setiap objek ke-*i*

d. Menghitung nilai *silhouette coefficient* untuk setiap objek ke-*k*

e. Menghitung rata-rata dari nilai *silhouette coefficient cluster* untuk memperoleh nilai *silhouette coefficient (SC)* global.

f. Menentukan nilai K optimal berdasarkan nilai *silhouette coefficient* terbesar.


Mulai
Memasukan Data
Statistik Deskriptif
Menentukan banyak *cluster* K, dengan K=3 dan K=4
Menentukan objek sebagai *centroid* awal pertama menggunakan modus awal pertama secara acak
Menghitung jarak *simple matching dissimilarity* setiap objek dengan *centroid* awal
Mengalokasikan objek ke *cluster* terdekat
Menghitung modus baru
Menghitung jarak objek ke *centroid* baru
Memindahkan objek ke *cluster* terdekat jika jaraknya lebih kecil
Menghitung modus baru
Apakah objek berpindah *cluster*?
Ya
Tidak
A



Gambar 1.1 *Flowchart K-Modes*