



**PENERAPAN ALGORITMA *CLUSTERING K-PROTOTYPES*
PADA DATA SEWA BARANG MILIK DAERAH BERUPA
TANAH DAN BANGUNAN DI PROVINSI KALIMANTAN
SELATAN**

SKRIPSI

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

**Oleh
MIRA SEPTEMA
NIM. 2011017220014**

**PROGRAM STUDI S-1 STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
DESEMBER 2023**



**PENERAPAN ALGORITMA *CLUSTERING K-PROTOTYPES*
PADA DATA SEWA BARANG MILIK DAERAH BERUPA
TANAH DAN BANGUNAN DI PROVINSI KALIMANTAN
SELATAN**

SKRIPSI

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

**Oleh
MIRA SEPTEMA
NIM. 2011017220014**

**PROGRAM STUDI S-1 STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
DESEMBER 2023**

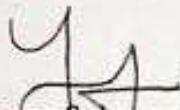
SKRIPSI

PENERAPAN ALGORITMA *CLUSTERING K-PROTOTYPES* PADA DATA SEWA BARANG MILIK DAERAH BERUPA TANAH DAN BANGUNAN DI PROVINSI KALIMANTAN SELATAN

Oleh
MIRA SEPTEMA
NIM. 2011017220014

Telah dipertahankan pada hari Jum'at, tanggal 01-12-2023 dan disetujui oleh dosen pembimbing dan dosen penguji sebagai berikut:

Pembimbing I



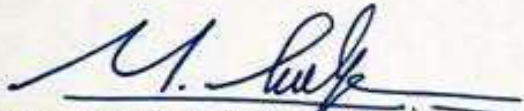
Yuana Sukmawaty, S.Si., M.Si.
NIP. 198810152015042002

Penguji I



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

Pembimbing II



Muhammad Hidayatullah, S.Kom., M.Ec.Dev
NIP. 197901012010011001

Penguji II



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



Banjarbaru, 14 Desember 2023
Mengetahui,
Koordinator Program Studi Statistika
EMIPA ULM

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.

Ranierberu, 15 Desember 2023



Wira Septema

NIM. 2011017220014

ABSTRAK

Penerapan Algoritma *Clustering K-Prototypes* Pada Data Sewa Barang Milik Daerah Berupa Tanah Dan Bangunan Di Provinsi Kalimantan Selatan (Oleh: Mira Septema; Pembimbing: Yuana Sukmawaty dan Muhammad Hidayatullah, 2023; 108 halaman)

Berdasarkan Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 17 Tahun 2007, pemanfaatan Barang Milik Daerah (BMD) secara optimal akan meningkatkan Pendapatan Asli Daerah (PAD). Oleh karena itu, pemerintah daerah harus mengoptimalkan pengelolaan BMD dengan baik. Salah satu pendekatan yang dapat menggambarkan informasi terkait BMD adalah penggunaan teknik *clustering* dengan tujuan untuk mengelompokkan BMD yang disewakan. Tujuan penelitian ini adalah menggambarkan karakteristik BMD, menentukan *cluster* optimum menggunakan metode *K-Prototypes clustering* dan menyajikan informasi terkait profil hasil *cluster* pada data sewa BMD Pemerintah Provinsi Kalimantan Selatan tahun 2019-2023. Variabel yang digunakan adalah periode, kategori, lokasi, lama sewa, nilai sewa, penggunaan, luasan sewa dan luasan total BMD. Penelitian ini menghasilkan k optimum sebesar k=3 dengan nilai *silhouette coefficient index* sebesar 0.8103 dengan hasil *cluster* berupa "*cluster* dengan lokasi BMD di perkotaan dan nilai sewa sedang", "*cluster* dengan lokasi BMD disekitaran kota dan nilai sewa rendah", dan "*cluster* dengan lokasi BMD di pesisir pantai dan nilai sewa tinggi".

Kata Kunci: Barang Milik Daerah, Sewa, *K-Prototypes Clustering*

ABSTRACT

The Application of the K-Prototypes Clustering Algorithm on Regional-Owned Assets Lease Data, Specifically Land and Buildings, in the South Kalimantan Province. (By: Mira Septema; Advisor: Yuana Sukmawaty dan Muhammad Hidayatullah, 2023; 99 page)

Based on the Minister of Home Affairs Regulation Number 17 of 2007, the optimal utilization of Regional Owned Goods (BMD) will enhance Local Revenue (PAD). Therefore, local governments must optimize the management of BMD effectively. One approach that can illustrate information related to BMD is the use of clustering techniques with the aim of categorizing leased BMD. The objective of this research is to describe the characteristics of BMD, determine the optimum clusters using the K-Prototypes clustering method, and present information related to the profile of cluster results on leased BMD data of the Provincial Government of South Kalimantan for the years 2019-2023. The variables used include period, category, location, lease duration, lease value, use, leased area, and total BMD area. This research resulted in an optimum k value of k=3 with a silhouette coefficient index of 0.8103, yielding clusters such as "cluster with BMD located in urban areas and moderate lease value," "cluster with BMD located around the city with low lease value," and "cluster with BMD located on the coastal area with high lease value."

Keywords: Regional Owned Asset, Lease, K-Prototypes Clustering

PRAKATA

Puji syukur saya panjatkan atas kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Penerapan Algoritma Clustering K-Prototypes Pada Data Sewa Barang Milik Daerah Berupa Tanah Dan Bangunan 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.

Saya ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada pihak-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 Yuana Sukmawaty dan Bapak Muhammad Hidayatullah selaku pembimbing tugas akhir yang telah bersedia memberikan bimbingan, arahan, serta motivasi selama proses penelitian dan penyusunan berlangsung;
3. Ibu Selvi Annisa dan Bapak Oni Soesanto 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. Bapak/Ibu pegawai BPKAD Provinsi Kalimantan Selatan khususnya di Bidang Pengelolaan Barang Milik Daerah;
6. Sahabat dan teman-teman dekat saya yang telah memberikan semangat, yang tidak dapat disebutkan satu per satu;
7. Teman-teman satu angkatan 2020 S1-Statistika yang telah berjuang bersama dalam proses ini.
8. Semua pihak yang mungkin tidak bisa disebutkan satu per satu dalam tulisan ini.

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, Desember 2023

Mira Septema

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN	iii
ABSTRAK.....	iv
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
DAFTAR ISTILAH, LAMBANG, DAN SINGKATAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Kajian Penelitian Terdahulu	5
2.2. Kajian Teori.....	10
2.2.1. Barang Milik Daerah (BMD).....	10
2.2.2. Siklus Pengelolaan Barang Milik Daerah (BMD).....	10
2.2.3. Pemanfaatan Barang Milik Daerah (BMD)	11
2.2.4. Sewa	11
2.2.5. Kontribusi Pemanfaatan sewa Barang Milik Daerah (BMD) terhadap Pendapatan Asli Daerah (PAD).....	12
2.2.6. Rasio Efektivitas Pemanfaatan Sewa BMD	12
2.2.7. Jenis Data.....	13
2.2.8. Analisis Deskriptif.....	13
2.2.9. <i>Exploratory Data Analysis</i> (EDA).....	14
2.2.10. <i>Preprocessing Data</i>	14
2.2.11. Korelasi Antar Variabel.....	15
2.2.12. <i>Clustering</i>	17
2.2.13. Algoritma <i>K-Prototypes</i>	19
2.2.14. <i>Silhouette Coefficient</i>	20
BAB III METODE PENELITIAN.....	22
3.1. Sumber Data.....	22
3.2. Variabel Penelitian	22
3.3. Prosedur Penelitian.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1. Statistika Deskriptif Dalam Barang Milik Daerah Disewakan Provinsi Kalimantan Selatan.....	26
4.2. Algoritma <i>K-Prototypes</i> Pada BMD Disewakan Provinsi Kalimantan Selatan	34
4.2.1. Standarisasi Data.....	34

4.2.2 Korelasi Antar Variabel	37
4.2.3 <i>K-Prototypes Clustering</i>	41
4.3. Karakteristik dan Profilisasi Hasil <i>Cluster</i>	46
BAB V PENUTUP	57
5.1. Kesimpulan.....	57
5.2. Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN.....	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Target Realisasi Sewa Tanah & Bangunan 2016-2022	1
Gambar 3.1 Prosedur Penelitian	25
Gambar 4.1 Realisasi Pendapatan Daerah & PAD Kalimantan Selatan.....	25
Gambar 4.2 Perbandingan Kontribusi Sewa BMD Terhadap PAD.....	27
Gambar 4.3 Dokumentasi Salah Satu BMD.....	28
Gambar 4.4 Rasio Efektivitas Sewa BMD.	29
Gambar 4.5 Sebaran BMD di Provinsi Kalimantan Selatan.....	30
Gambar 4.6 Posisi BMD Nilai Sewa Tertinggi Pada Peta.....	30
Gambar 4.7 Posisi Luasan Total BMD Pada Peta.....	31
Gambar 4.8 Kategori BMD Disewakan	32
Gambar 4.9 Lokasi BMD Disewakan	32
Gambar 4.10 Distribusi Data Berdasarkan Penggunaan BMD Disewakan.....	33
Gambar 4.11 Tampilan <i>Dashboard</i> Gambaran Umum BMD.....	34
Gambar 4.12 Box-Plot Variabel Numerik.....	35
Gambar 4.13 Box-Plot Variabel Numerik Hasil Standarisasi Z... ..	36
Gambar 4.14 Box-Plot Variabel Numerik Hasil <i>Drop Outlier</i>	36
Gambar 4.15 Korelasi Antar Variabel Numerik Pada Data Asli	38
Gambar 4.16 Korelasi Antar Variabel Numerik Data Hasil Standarisasi	40
Gambar 4.17 <i>Silhouette Score</i> pada Tiap Jumlah <i>Cluster</i>	45
Gambar 4.18 Distribusi Objek Amatan Pada Tiap <i>Cluster</i>	46
Gambar 4.19 Karakteristik <i>Cluster</i> Berdasarkan Periode.....	46
Gambar 4.20 Hasil <i>Cluster</i> Berdasarkan Periode dan Kategori BMD... ..	47
Gambar 4.21 Hasil <i>Cluster</i> 1 Berdasarkan Lokasi BMD... ..	48
Gambar 4.22 Hasil <i>Cluster</i> 1 Berdasarkan Penggunaan BMD... ..	48
Gambar 3.23 Tampilan <i>Dashboard</i> Karakteristik <i>Cluster</i> 1	49
Gambar 4.24 Hasil <i>Cluster</i> 2 Berdasarkan Lokasi BMD... ..	49
Gambar 4.25 Hasil <i>Cluster</i> 2 Berdasarkan Penggunaan BMD.....	50
Gambar 4.26 Sebaran BMD Tidak Disewakan Berdasarkan Periode... ..	51
Gambar 4.27 Tampilan <i>Dashboard</i> Karakteristik <i>Cluster</i> 2	51
Gambar 4.28 Hasil <i>Cluster</i> 3 Berdasarkan Lokasi BMD... ..	52
Gambar 4.29 Hasil <i>Cluster</i> 3 Berdasarkan Penggunaan.....	53
Gambar 4.30 Tampilan <i>Dashboard</i> Karakteristik <i>Cluster</i> 3	53
Gambar 4.31 Hasil <i>Cluster</i> Berdasarkan Karakteristik Nilai Sewa.....	53
Gambar 4.32 Karakteristik <i>Cluster</i> Berdasarkan Lama dan Nilai Sewa BMD. ..	54
Gambar 4.33 <i>Cluster</i> Berdasarkan Luasan Sewa & Nilai Sewa BMD.....	55
Gambar 4.34 <i>Cluster</i> Berdasarkan Luasan Total & Nilai Sewa BMD.	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Kajian Penelitian Terdahulu Terkait Barang Milik Daerah.....	5
Tabel 2.2. Kajian Penelitian Terdahulu Terkait <i>K-Prototypes</i>	7
Tabel 2.3. Kriteria Korelasi <i>Pearson</i>	16
Tabel 2.4. Kriteria Korelasi <i>Cramer's V</i>	17
Tabel 3.1. Variabel Penelitian	22
Tabel 4.1. Rasio Efektivitas Sewa BMD... ..	28
Tabel 4.2 Nilai <i>P-Value</i> Korelasi Antar Variabel Numerik... ..	37
Tabel 4.3. Koefisien Korelasi <i>Cramer's V</i> Pada Data Asli.....	39
Tabel 4.4 Nilai <i>P-Value</i> Korelasi Antar Variabel Numerik Hasil Standarisasi	39
Tabel 4.5. Koefisien Korelasi <i>Cramer's V</i> Pada Data Standarisasi.....	40
Tabel 4.6. <i>Silhouette Coefficient Index</i> Skenario 1-8.....	42
Tabel 4.7. Pusat <i>Cluster</i> Pada Masing-masing <i>Cluster</i>	43
Tabel 4.8. Ringkasan Hasil <i>Cluster</i>	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Sewa BMD	62
Lampiran 2. Hasil Normalisasi Z Variabel Numerik... ..	63
Lampiran 3. Data Outliers Hasil Standarisasi	64
Lampiran 4. Ilustrasi Perhitungan Korelasi Antar Data Numerik (Data Asli).....	66
Lampiran 5. Ilustrasi Perhitungan Korelasi Antar Data Kategorik (Data Asli)...	67
Lampiran 6. Penentuan <i>Cluster</i> Optimum Setiap Skenario	68
Lampiran 7. Proses <i>Preprocessing</i> (<i>Syntax Python</i>)... ..	71
Lampiran 8. Proses Uji Korelasi Data (<i>Syntax Python</i>).....	75
Lampiran 9. Proses Algoritma <i>K-Prototypes Clustering</i> (<i>Syntax Python</i>).....	81
Lampiran 10. Data BMD Hasil Clustering	85

DAFTAR ISTILAH, LAMBANG, DAN SINGKATAN

P_t	: Kontribusi sumber-sumber PAD terhadap PAD
QX_t	: Jumlah penerimaan sewa barang milik daerah
QY_t	: Jumlah penerimaan pendapatan asli daerah
t	: Tahun atau periode tertentu
X_i^*	: Nilai data terstandarisasi
x	: Data asli
μ	: Rata-rata data asli
σ	: Standar Deviasi data asli
r_p	: Koefisien korelasi
X_i	: Variabel Pertama
Y_i	: Variabel Kedua
n	: Jumlah baris data amatan
V	: Koefisien <i>Cramer's V</i>
χ^2	: Statistik <i>chi-square</i> yang diperoleh dari uji <i>chi-square</i> untuk tabel kontingensi
h	: Jumlah total anggota tabel kontingensi
b	: Jumlah baris dalam tabel kontingensi
g	: Jumlah kolom dalam tabel kontingensi
n_{ij}	: Frekuensi hasil observasi baris ke- i kolom ke- j
$\hat{\mu}_{ij}$: Frekuensi harapan baris ke- i kolom ke- j
$d_t(X_i, Z_j)$: Jarak (<i>distance</i>) total
x_{ij}^r	: Nilai pada data numerik ke- i variabel ke- j
z_{jl}^r	: Rata-rata atau <i>prototype</i> data numerik variabel ke- j <i>cluster</i> ke- l
m_r	: Jumlah variabel numerik
γ_l	: Bobot variabel kategorik pada <i>cluster</i> ke- l
x_{ij}^c	: Nilai data kategorik ke- i variabel ke- j
z_{jl}^c	: <i>Prototype</i> atau modus variabel ke- j <i>cluster</i> ke- l
m_c	: Jumlah variabel kategorik
$s(i)$: Nilai <i>silhouette coefficient</i>
$a(i)$: Nilai rata-rata jarak objek data dengan semua data lain dalam satu <i>cluster</i>
$b(i)$: Nilai minimum dari perhitungan jaran antara rata-rata jarak data dalam satu <i>cluster</i> dengan semua data lain pada <i>cluster</i> lain.