

ANALISIS *CLUSTER* PROGRAM ANGGARAN UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI DENGAN METODE *K-MEDOIDS* DI SEKRETARIAT DPRD PROVINSI JAMBI

Srikandi^{1, *}, Sherli Yurinanda²

^{1, 2}Program Studi Matematika, FST-Universitas Jambi

*Email Korespondensi: srikandi66ai@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to analyze the efficiency of budget programs at the Secretariat of the Provincial DPRD Jambi using the K-Medoids method. The data used includes budget realization for 2022 and 2023. The K-Medoids method was chosen due to its robustness in clustering data with outliers. The analysis was conducted through several stages, including outlier detection, data standardization, and determining the optimal number of clusters using the elbow method. The results reveal four budget program clusters with different achievement characteristics. cluster 1 comprises programs with high budget realization, while cluster 4 shows programs with low realization. These findings provide a foundation for strategic decision-making to enhance the efficiency and effectiveness of budget management.

Keywords: *K-Medoids, Budget, Cluster*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efisiensi program anggaran di Sekretariat DPRD Provinsi Jambi menggunakan metode *K-Medoids*. Data yang digunakan mencakup realisasi anggaran tahun 2022 dan 2023. Metode *K-Medoids* dipilih karena kemampuannya mengelompokkan data secara robust terhadap *outlier*. Analisis dilakukan melalui beberapa tahapan, termasuk pendeteksian *outlier*, standarisasi data, dan penentuan jumlah *cluster* optimal dengan metode *elbow*. Hasil penelitian menunjukkan adanya empat *cluster* program anggaran dengan karakteristik pencapaian yang berbeda. *Cluster* 1 mencakup program dengan realisasi anggaran yang tinggi, sedangkan *cluster* 4 menunjukkan program dengan realisasi rendah. Temuan ini memberikan dasar untuk pengambilan keputusan strategis dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan anggaran.

Kata kunci: *K-Medoids, Anggaran, Klaster*

ARTICLE INFO

Submission received: 10 July 2025

Accepted: 31 August 2025

Revised: 10 July 2025

Published: 31 August 2025

Available on: <https://doi.org/10.32493/sm.v7i2.xxxxx>

StatMat: Jurnal Statistika dan Matematika is licenced under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

1. PENDAHULUAN

Sekretariat DPRD Provinsi Jambi berperan vital dalam pengelolaan anggaran dan administrasi pemerintahan daerah. Siregar (2017:117) mengemukakan laporan realisasi anggaran adalah laporan menyajikan ikhtisar sumber, alokasi, dan penggunaan sumber daya kas yang dikelola oleh pemerintah dalam suatu periode. Realisasi anggaran merupakan salah satu aspek penting dalam pengelolaan keuangan publik yang menunjukkan sejauh mana dana yang telah dianggarkan digunakan dalam pelaksanaan program dan kegiatan. Sebagai lembaga yang bertanggung jawab menyelenggarakan administrasi kesekretariatan dan mengelola keuangan daerah, perannya menjadi krusial dalam mendukung pencapaian program strategis pemerintahan. Dalam kegiatan ini, penulis memperoleh wawasan mendalam mengenai proses pengelolaan anggaran dan tata cara administrasi pemerintahan. Hal ini relevan dengan bidang studi penulis, yaitu matematika, di mana analisis data dan pengambilan keputusan berbasis data menjadi aspek penting.

Namun, Sekretariat DPRD Provinsi Jambi menghadapi tantangan besar dalam memastikan efisiensi pengelolaan anggaran, terutama akibat kesenjangan antara perencanaan dan realisasi anggaran. Ketidaksesuaian ini dapat menghambat pencapaian program strategis dan menurunkan efektivitas penggunaan anggaran secara keseluruhan. Beberapa faktor yang berkontribusi pada kesenjangan ini meliputi perencanaan yang kurang matang, keterlambatan pelaksanaan kegiatan, serta kendala administratif. Oleh karena itu, diperlukan metode yang mampu mengevaluasi efisiensi program secara objektif dan memberikan rekomendasi berbasis data untuk meningkatkan kualitas pengelolaan anggaran.

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah analisis *cluster*. Menurut Larose (2015), *clustering* adalah proses pengelompokan data dengan karakteristik serupa yang sering digunakan untuk mengidentifikasi pola tersembunyi. Pendekatan ini relevan dalam konteks anggaran karena membantu mengelompokkan program berdasarkan tingkat pencapaian anggaran, sehingga mempermudah analisis dan pengambilan keputusan strategis. Menurut ilmu data mining, *clustering* mengelompokkan beberapa dataset atau objek ke dalam *cluster* (kelompok) sehingga setiap *cluster* berisi sebanyak mungkin data yang mirip dan berbeda dari objek di *cluster* lain (Syahputra et al., 2020). *Clustering* memainkan peran penting dalam aplikasi data mining seperti penambangan data ilmiah, pencarian informasi dan penambangan teks, aplikasi basis data spasial, dan analisis jaringan (Adinugroho & Sari, 2018).

Metode *K-Medoids* merupakan salah satu teknik *clustering* yang sangat efektif, metode ini dapat digunakan untuk menanggulangi kekurangan *K-Means Clustering* yang sensitif terhadap data penciran (*outlier*). Dalam analisis klaster penciran/*outlier* merupakan suatu masalah yang penting karena membuat tidak terpenuhinya salah satu asumsi. *Outlier* dapat diartikan sebagai suatu keganjilan karena jauh lebih kecil atau jauh lebih besar daripada sebagian besar pengamatan dalam populasi. *Outlier* digambarkan sebagai observasi yang tidak mewakili populasi umum. Adanya *outlier* dapat mengakibatkan kurang tepatnya hasil analisis yang diperoleh dan tidak mewakili keadaan populasi. Pengecekan *outlier* dapat dilakukan dengan menggunakan *boxplot*. *Boxplot* adalah salah satu cara dalam statistik deskriptif untuk menggambarkan secara grafik dari data numeris melalui lima ukuran sebagai berikut:

1. Nilai observasi terkecil,
2. Kuartil terendah atau kuartil pertama (Q1), yang memotong 25% dari data terendah,

3. Median (Q_2) atau nilai pertengahan,
4. Kuartil tertinggi atau kuartil ketiga (Q_3), yang memotong 25% dari data tertinggi,
5. Nilai observasi terbesar

Suatu nilai dikatakan *outlier* jika $Q_3 + (1.5 \times IQR) < outlier \leq Q_3 + (3 \times IQR)$ atau $Q_1 - (1.5 \times IQR) > outlier \geq Q_1 - (3 \times IQR)$. Selanjutnya, suatu nilai dikatakan ekstrim jika lebih besar dari $Q_3 + (3 \times IQR)$ atau lebih kecil dari $Q_1 - (3 \times IQR)$.

K-Medoids disebut juga metode distribusi karena menggunakan objek yang paling sentral (*medoid*), rata-rata dari objek-objek dalam *cluster*, sebagai pusat *cluster* untuk nilai-nilai *cluster* (Faradilla, 2022). Metode *K-Medoids* merupakan metode *clustering* yang berkaitan dengan metode *K-Medoids* dan *Medoidshift* (Sundari et al., 2019). Algoritma *K-Medoids* yang biasa dikenal dengan PAM (*Partition Around Medoids*) adalah algoritma yang mengimplementasikan objek yaitu *medoids* sebagai perwakilan di setiap *cluster* (Wira et al., 2019). Algoritma *K-Medoids* dapat meminimalkan jumlah perbedaan antar titik data dalam sebuah *cluster* sebagai berikut: Sebuah titik data dipilih sebagai pusat (*medoid*) dari setiap *cluster*. (Kamila et al., 2019). *K-Medoids* memiliki fungsi dimana pusat *cluster* berada diantara titik data (Sindi et al., 2020). *Euclidean distance* digunakan untuk menghitung jarak suatu objek dari pusat (*center*) sehingga objek yang paling mungkin menjadi *Object* sebagai pusat dipilih secara acak (Ghofar & Kurniawan, 2018). Metode ini membagi dataset menjadi k *cluster* yang ditentukan sebelumnya, di mana setiap *cluster* terdiri atas objek-objek yang memiliki kemiripan dengan *medoid*-nya.

Metode yang digunakan dalam penentuan *cluster* optimal yaitu metode *Elbow*. Menurut Madhulatha (2012) dalam Merliana, Ernawati & Santoso (2015) disebutkan bahwa metode *Elbow* merupakan suatu metode yang digunakan untuk menghasilkan informasi dalam menentukan jumlah *cluster* terbaik dengan cara melihat persentase hasil perbandingan antara jumlah *cluster* yang akan membentuk siku pada suatu titik. Metode *Elbow* ini memberikan ide atau gagasan dengan cara memilih nilai *cluster* dan kemudian menambah nilai *cluster* tersebut untuk dijadikan model data dalam penentuan *cluster* terbaik. Dan selain itu persentase perhitungan yang dihasilkan menjadi pembanding antara jumlah *cluster* yang ditambah. Hasil persentase yang berbeda dari setiap nilai *cluster* dapat ditunjukkan dengan menggunakan grafik sebagai sumber informasinya. Jika nilai *cluster* pertama dengan nilai *cluster* kedua memberikan sudut dalam grafik atau nilainya mengalami penurunan paling besar maka nilai *cluster* tersebut yang terbaik. Untuk mendapatkan perbandingannya adalah dengan menghitung SSE (*Sum of Square Error*) dari masing-masing nilai *cluster*. Karena semakin besar jumlah *cluster* K maka nilai SSE akan semakin kecil.

Dalam konteks pengelolaan anggaran, metode *K-Medoids* dapat digunakan untuk mengelompokkan program berdasarkan data pencapaian anggaran, dengan mempertimbangkan pagu anggaran sebagai variabel X_1 dan realisasi (%) sebagai variabel X_2 . Pendekatan ini juga memungkinkan identifikasi *outlier*, yaitu program-program dengan pencapaian anggaran ekstrem, baik jauh di bawah maupun di atas rata-rata. Berdasarkan data realisasi anggaran Sekretariat DPRD Provinsi Jambi, ditemukan adanya *outlier* yang mencerminkan ketidakseimbangan dalam pencapaian anggaran. Program dengan pencapaian rendah mungkin memerlukan evaluasi perencanaan dan pelaksanaan untuk meningkatkan efektivitasnya, sementara program dengan pencapaian tinggi dapat menjadi model keberhasilan atau memerlukan pengkajian lebih lanjut terkait potensi kelebihan alokasi. Identifikasi *outlier* tidak hanya membantu mengungkap inefisiensi, tetapi juga

berperan dalam merancang kebijakan yang lebih efektif. Dengan analisis ini, diharapkan tercipta dasar pengambilan keputusan yang lebih baik untuk mendukung pengelolaan anggaran yang efisien dan akuntabel di Sekretariat DPRD Provinsi Jambi.

2. METODOLOGI

2.1. Pengumpulan Data

Data yang diambil adalah data pagu anggaran dan realisasi (%) yang diperoleh dari Laporan Kinerja (LKj) Sekretariat Provinsi Jambi dalam dua tahun terakhir yaitu tahun 2022 dan 2023.

2.2. Definisi Variabel

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini merupakan variabel yang menggambarkan aspek pengelolaan penyerapan anggaran pada program/kegiatan di Sekretariat DPRD Provinsi Jambi. Adapun variabel penelitian yang digunakan didefinisikan pada tabel berikut:

Tabel 1. Definisi Variabel

Variabel	Definisi	Satuan
X_1	Pagu Anggaran	Rupiah
X_2	Realisasi Anggaran	Persen (%)

2.3. Analisis Data

Langkah-langkah dalam metode *K-Medoids Clustering* adalah sebagai berikut :

a. Deskripsi Data

Deskripsi ini dilakukan untuk memberikan gambaran awal tentang data pagu anggaran dan realisasi anggaran (%) dari program di Sekretariat DPRD Provinsi Jambi. Statistik deskriptif, seperti nilai minimum, maksimum, median dan rata-rata, digunakan untuk memahami karakteristik umum data.

b. Pendeteksian *Outlier*

Data diperiksa untuk mendeteksi adanya *outlier* yang dapat memengaruhi hasil analisis. *Outlier* diidentifikasi menggunakan metode *Boxplot*, di mana data yang berada di luar rentang interkuartil (IQR) ditandai sebagai *outlier*. *Outlier* yang ditemukan akan diputuskan apakah akan dihapus atau ditangani berdasarkan dampaknya terhadap analisis. Langkah ini penting untuk memastikan hasil analisis tetap akurat dan representatif terhadap kondisi sebenarnya.

c. Standarisasi Data

Semua data diubah ke dalam skala standar menggunakan metode *z-score*, sehingga setiap variabel memiliki rata-rata nol dan standar deviasi satu. Proses ini bertujuan untuk menghilangkan perbedaan skala antar variabel tanpa memerlukan normalisasi distribusi data.

d. Uji Multikolinearitas

Metode yang umum digunakan untuk mendeteksi multikolinieritas adalah analisis Korelasi *Pearson*. Korelasi *Pearson* mengukur tingkat hubungan linear antara dua variabel numerik dan menghasilkan nilai koefisien korelasi dalam rentang -1 hingga 1. Nilai yang mendekati 1 atau -1 menunjukkan hubungan linear yang kuat, sedangkan nilai mendekati 0 menunjukkan hubungan yang lemah atau tidak ada.

- hubungan.
- e. Uji KMO (*Kaiser-Meyer-Olkin*)
Uji KMO dilakukan untuk memastikan bahwa data memiliki kecukupan yang memadai untuk analisis *clustering*. Nilai KMO yang berada di antara 0,5 dan 1 dianggap memenuhi syarat untuk melanjutkan ke tahap analisis berikutnya.
 - f. Metode *Elbow*
Metode *elbow* digunakan untuk menentukan jumlah *cluster* yang optimal. *Within-Cluster sum of squares (WCSS)* dihitung untuk setiap jumlah *cluster*, dan jumlah *cluster* optimal ditentukan berdasarkan titik di mana grafik WCSS mulai mendatar (titik *elbow*).
 - g. *K-Medoids Clustering*
Langkah-langkah untuk menggunakan algoritma *K-Medoids* yaitu:
 1. Inisialisasi pusat *cluster* sebanyak k (jumlah *Cluster*).
 2. Alokasikan setiap data (objek) ke *Cluster* terdekat menggunakan persamaan ukuran jarak *Euclidian Distance* dengan persamaan:.

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^p (x_{ik} - x_{jk})^2}$$

keterangan:

p : Banyaknya variabel yang diamatai

d_{ij} : Jarak antara objek ke- i dan objek ke- j

x_{ik} : Nilai objek ke- i pada variabel ke- k

x_{jk} : Nilai objek ke- j pada variabel ke- k

3. Pilih secara acak objek pada masing-masing *cluster* sebagai kandidat *medoid* baru.
4. Hitung jarak setiap objek yang berada pada masing-masing *Cluster* dengan kandidat *medoid* baru.
5. Hitung total simpangan (S) dengan menghitung nilai total *distance* baru – total *distance* lama. Jika $S < 0$, maka ganti *medoid* lama dengan *medoid* baru. Jika $S \geq 0$, *medoid* lama dipertahankan.
6. Ulangi langkah 3 sampai 5 hingga tidak ada kandidat *medoid* lain yang menghasilkan jarak total yang lebih kecil, sehingga didapatkan *cluster* beserta anggota *Cluster* masing-masing.

Setelah langkah-langkah tersebut selesai, interpretasi hasil ialah kegiatan yang paling akhir dalam analisis *cluster* yang dilakukan dengan cara memeriksa variasi *cluster* setiap kelompok guna memberi label agar dapat menggambarkan karakter dari sebuah *cluster* secara tepat. Nilai *centroid cluster* merupakan parameter yang sering dipakai ketika melakukan interpretasi. Profilisasi dilakukan guna menjelaskan perbedaan antar *cluster* dengan cara penggambaran karakteristik dari masing-masing *cluster* (A. W. Setyawati, 2007).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Deskripsi Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data realisasi penyerapan anggaran Sekretariat DPRD Provinsi Jambi tahun 2022 dan 2023. Data yang diambil merupakan anggaran belanja langsung yang dialokasikan untuk pencapaian sasaran strategis. Data tersebut diperoleh melalui “Laporan Kinerja (LKj) Sekretariat DPRD Provinsi Jambi”.

Berikut merupakan ringkasan dari data realisasi penyerapan anggaran yang terdapat pada Laporan Kinerja (LKj) Sekretariat DPRD Provinsi Jambi pada Tahun 2022 dan 2023 yang disajikan dalam bentuk tabel.

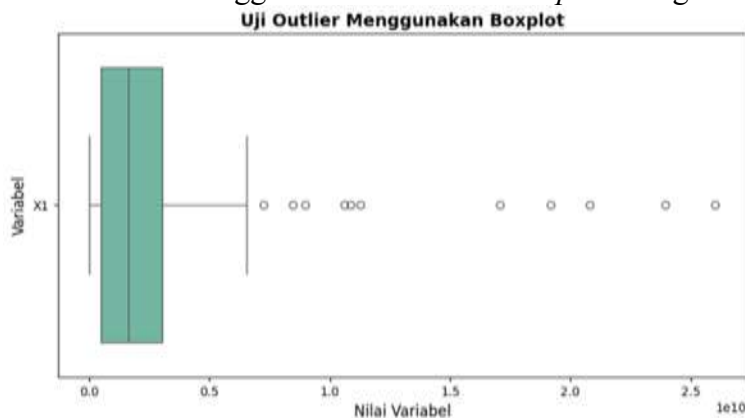
Tabel 2. Tabel Statistik Deskriptif

	Minimum	Maksimum	<i>Median</i>	<i>Mean</i>
Pagu Anggaran	6.450.000	26.017.504.500	1.592.108.750	3.813.964.795
Realisasi (%)	19,75	100	95,285	89,54758065

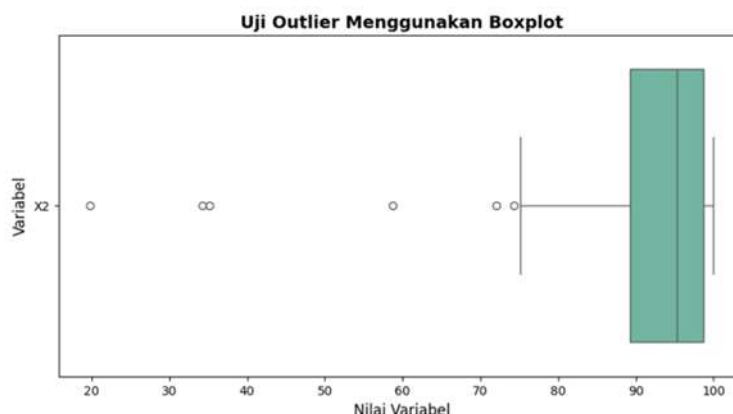
Pada pagu anggaran, didapatkan hasil nilai minimum berjumlah Rp 6.450.000, nilai maksimum berjumlah Rp 26.017.504.500, *median* atau nilai tengah berjumlah Rp 1.592.108.750, dan rata-rata berjumlah Rp 3.813.964.795. Pada realisasi, didapatkan hasil nilai minimum berjumlah 19,75%, nilai maksimum berjumlah 100%, *median* atau nilai tengah berjumlah 95,285%, dan rata-rata atau *mean* berjumlah 89,54758065%.

3.2. Pendekteksian *Outlier*

Pendeteksian *outlier* dilakukan untuk melihat apakah terdapat *outlier* pada data atau tidak. *Outlier* merupakan observasi yang berada sangat jauh dari sekumpulan data lainnya. Pengujian *outlier* ini menggunakan visualisasi *Boxplot* sebagai berikut.



Gambar 1. *Boxplot* Pagu Anggaran (X_1)



Gambar 2. *Boxplot* Realisasi Anggaran (X_2)

Pada pengecekan *outlier* menggunakan *Boxplot* pada Gambar 1 dan 2, ditemukan bahwa terdapat *outlier* pada variabel, yaitu X_1 dan X_2 . *Outlier* ini menunjukkan adanya nilai-nilai yang secara signifikan menyimpang dari distribusi data lainnya. Oleh karena itu, diperlukan metode yang dapat menangani data dengan *outlier* untuk analisis lebih lanjut. Salah satu metode yang digunakan adalah *K-Medoids*, yang mampu melakukan pengelompokan data dengan mempertimbangkan *robust* terhadap *outlier*.

3.3. Standarisasi Data

Pada penelitian ini standarisasi yang digunakan adalah standarisasi *Z-Score*, dengan menggunakan standarisasi *Z-Score* data akan berada pada rentang yang sama di mana rata-ratanya bernilai 0 dan deviasi standarnya bernilai 1. Hasil standarisasi data menggunakan *Z-Score* dapat dilihat pada Tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Standarisasi Menggunakan *Z-Score*

	X_1	X_2
0	-0,52880124	-0,5180095
1	-0,566794364	0,141864822
2	-0,61802974	0,621319389
3	-0,540250649	-0,33758974
4	-0,545810857	0,609457883
5	-0,280965407	0,427789551
6	-0,507479459	-0,38004145
7	-0,494675646	0,608209303
8	-0,363907125	0,465246939
9	0,778812824	0,553271801
10	-0,612935711	-0,95126662
11	-0,294626061	0,441523926
12	-0,334166773	0,010139675
13	2,83052747	0,5226816
14	-0,131828216	0,453385433
15	-0,153784237	0,171206443
16	1,135110745	0,232386843
17	-0,553785574	-1,9251587
18	0,045012028	-3,39286402



19	0,462412758	0,136246214
20	-0,3413151	0,543907454
21	-0,520865927	0,652533879
22	-0,120824317	-0,28889514
23	2,557065003	0,228016815
24	2,207844048	0,618822229
25	-0,179467568	-1,09422898
26	-0,580663771	-0,21023462
27	-0,473737047	0,407812277
28	-0,62661513	0,066950046
29	-0,608058057	0,347256167
30	-0,589771337	-4,35739177
31	-0,533798907	0,229889684
32	-0,574521533	0,18181937
33	-0,613805011	-0,02731771
34	-0,577011619	0,39907222
35	-0,623027082	0,566381886
36	-0,123390937	0,578243393
37	-0,531574318	-0,12533121
38	-0,492206822	0,377846367
39	-0,344918702	0,645666691
40	1,247268117	0,611955042
41	-0,499303313	0,472114127
42	-0,175222549	-0,70467215
43	-0,324331544	0,188686557
44	1,179953632	0,58760774
45	0,133570268	0,36910631
46	-0,153784237	0,186189398
47	0,866820533	0,610082172
48	-0,541317099	-0,88821335
49	-0,298776118	-0,90069914
50	0,57855016	0,129379026
51	-0,329345045	0,277959999
52	-0,520865927	0,189935137
53	-0,202030327	0,64816385
54	3,696833619	0,43153529
55	3,352850678	0,618822229
56	-0,332486571	0,650036719
57	-0,545054008	0,58760774
58	-0,506778602	0,512692964
59	-0,627524106	0,651909589
60	-0,601833624	0,594474927
61	-0,430564571	-3,455293

3.4. Uji Asumsi Analisis *Cluster*

Sebelum melakukan analisis *cluster*, dilakukan uji asumsi terlebih dahulu untuk memastikan data sudah layak dianalisis menggunakan analisis *cluster* atau belum.



- Uji KMO (*Kaiser-Mayer-Olkin*)

Apabila nilai KMO yang dihasilkan sama atau lebih dari 0.5 maka dapat dikatakan data cukup atau representative. Berikut merupakan hasil perhitungan nilai (KMO) dengan menggunakan bantuan *Python*.

Tabel 4. Nilai KMO

	Variabel	Nilai KMO
0	X_1	0.5
1	X_2	0.5

Pada hasil perhitungan KMO pada Tabel 4 didapatkan nilai 0.5. Oleh karena itu, data dapat dikatakan cukup dan sampel yang diambil telah mewakili populasi atau bersifat *representative*.

- Uji Multikolinearitas

Hubungan linear antar variabel dapat dilihat dari nilai koefisien Korelasi antar variabel. Berdasarkan hasil analisis menggunakan bantuan *Python* disajikan pada Tabel 5 berikut.

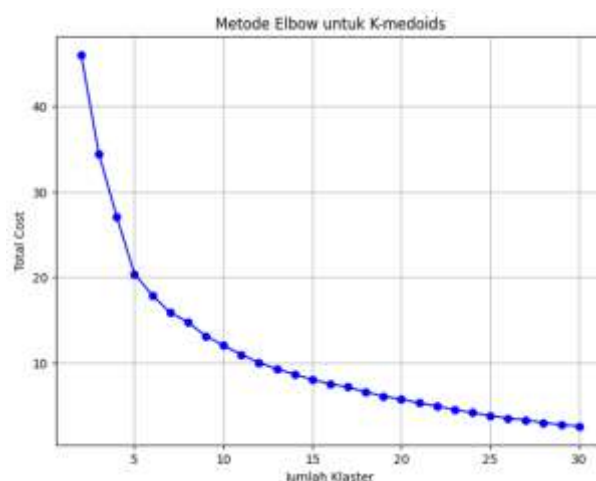
Tabel 5. Korelasi *Pearson* Antar Variabel

	X_1	X_2
X_1	1	0.186891
X_2	0.186891	1

Berdasarkan tabel Korelasi *Pearson*, dapat dilihat bahwa nilai korelasi antar variabel sebesar 0.186891, yang lebih kecil dari ambang batas 0.8. Hal ini mengindikasikan bahwa tidak terdapat masalah multikolinearitas antara variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian ini.

3.5. Metode *Elbow*

Pada penelitian ini, penentuan *cluster* menggunakan metode *elbow*, dimana penentuan banyaknya *cluster* yang terbentuk dengan cara melihat hasil grafik yang membentuk siku.



Gambar 3. Grafik Metode *Elbow* untuk *K-Medoids*

Berdasarkan Gambar 3, jumlah kluster optimal untuk *K-Medoids* adalah 4 kluster, di mana penurunan *Total Cost* mulai melambat.

3.6. *K-Medoids Clustering*

Berdasarkan data penelitian berikut adalah hasil *K-Medoids Clustering*

dikelompokan berdasarkan nilai k optimum yang terbentuk. Langkah-langkah dalam menyelesaikan perhitungan manual data mining menggunakan *K-Medoids Clustering* adalah sebagai berikut:

- Inisialisasi pusat *cluster* sebanyak 4 *cluster* dari data sampel. Untuk pemilihan setiap *medoid* dipilih secara acak (random). Diasumsikan data ke-40, 5, 49, dan 34.

Tabel 6. Medoid Awal

Inisial	Pagu Anggaran (X_1)	Realisasi Anggaran (X_2)
40	1,247268117	0,611955042
5	-0,280965407	0,427789551
49	-0,298776118	-0,900699143
34	-0,577011619	0,39907222

- Menghitung nilai jarak terdekat (*cost*) dengan persamaan *Euclidian Distance*. Untuk menghitung jarak antara titik *centroid* dengan titik tiap objek menggunakan *Euclidian Distance*. Perhitungan untuk menghitung jarak setiap objek dengan *medoid* awal adalah sebagai berikut :

Perhitungan jarak data pertama deengan pusat *cluster* pertama adalah:

$$D_{1,1} = \sqrt{(1,247268117 - (-0,52880124))^2 + (0,611955042 - (-0,5180095))^2} = 2,105051597$$

Perhitungan jarak data pertama deengan pusat *cluster* kedua adalah:

$$D_{1,2} = \sqrt{(-0,280965407 - (-0,52880124))^2 + (0,427789551 - (-0,5180095))^2} = 0,977731271$$

Perhitungan jarak data pertama deengan pusat *cluster* ketiga adalah:

$$D_{1,3} = \sqrt{(-0,298776118 - (-0,52880124))^2 + (-0,900699143 - (-0,5180095))^2} = 0,446500755$$

Perhitungan jarak data pertama deengan pusat *cluster* keempat adalah:

$$D_{1,4} = \sqrt{(-0,577011619 - (-0,52880124))^2 + (0,39907222 - (-0,5180095))^2} = 0,918348035$$

Hasil dari keseluruhan dapat diihat pada tabel 7 sebagai berikut :

Tabel 7. Hasil Perhitungan Metode *K-Medoids* Iterasi ke-1

Data Ke-i	Jarak <i>Medoid</i>				Terdekat	<i>Cluster</i>
	C1	C2	C3	C4		
0	2,10505	0,97773	0,44650	,91835	0,44650	3
1	1,87398	0,40429	1,07646	,25741	0,25741	4
2	1,86532	0,38867	1,55514	,22600	0,22600	4
3	2,02407	0,80811	0,61270	,73758	0,61270	3
4	1,79308	0,32116	1,53023	,21269	0,21269	4
5	1,53929	0	1,32861	,29744	0	2



6	2,01574	0,83899	0,56093	,78221	0,56093	3
7	1,74195	0,27968	1,52157	,22476	0,22476	4
8	1,61784	0,09101	1,36750	,22314	0,09101	2
9	0,47212	1,06718	1,80976	,36456	0,47212	1
10	2,42982	1,41845	0,31820	,35082	0,31820	3
11	1,55128	0,01937	1,34223	,28556	0,01937	2
12	1,69208	0,42102	0,91153	,45852	0,42102	2
13	1,58577	3,11294	3,43781	,40978	1,58577	1
14	1,38818	0,15132	1,36434	,44848	0,15132	2
15	1,46874	0,28637	1,08167	,48067	0,28637	2
16	0,39579	1,42949	1,82754	,72022	0,39579	1
17	3,11139	2,36871	1,05572	,32435	1,05572	3
18	4,18139	3,83453	2,51577	,84262	2,51577	3
19	0,91777	0,79850	1,28634	,07214	0,79850	2
20	1,59004	0,13086	1,44523	,27664	0,13086	2
21	1,76860	0,32873	1,56903	,25961	0,25961	4
22	1,63805	0,73436	0,63716	,82547	0,63716	3
23	1,36491	2,84505	3,07080	,13874	1,36491	1
24	0,96060	2,49613	2,93123	,79351	0,96060	1
25	2,22410	1,52540	0,22735	,54531	0,22735	3
26	2,00433	0,70491	0,74579	,60932	0,60932	4
27	1,73307	0,19380	1,32016	,10364	0,10364	4
28	1,95153	0,49968	1,02168	,33581	0,33581	4
29	1,87411	0,33686	1,28571	,06041	0,06041	4
30	5,29803	4,79514	3,46892	,75648	3,46892	3
31	1,82159	0,32107	1,15476	,17461	0,17461	4
32	1,87188	0,38298	1,11709	,21727	0,21727	4
33	1,96781	0,56383	0,92846	,42797	0,42797	4
34	1,83666	0,29744	1,32922	0	0	4
35	1,87085	0,36907	1,50249	,17352	0,17352	4
36	1,37107	0,21787	1,48931	,48772	0,21787	2
37	1,92558	0,60725	0,80956	,52637	0,52637	4
38	1,75516	0,21707	1,29309	,08742	0,08742	4
39	1,59254	0,22707	1,54705	,33864	0,22707	2
40	0	1,53929	2,16296	,83666	0	1
41	1,75216	0,22279	1,38738	,10665	0,10665	4
42	1,93829	1,13739	0,23172	,17460	0,23172	3
43	1,62760	0,24300	1,08969	,32880	0,24300	2
44	0,07158	1,46963	2,09802	,76705	0,07158	1
45	1,13987	0,41867	1,34139	,71121	0,41867	2
46	1,46432	0,27303	1,09652	,47375	0,27303	2
47	0,38045	1,16217	1,90816	,45917	0,38045	1
48	2,33443	1,34151	0,24286	,28778	0,24286	3
49	2,16296	1,32861	0	,32922	0	3
50	0,82466	0,90984	1,35306	,18662	0,82466	1
51	1,61160	0,15745	1,17906	,27569	0,15745	2
52	1,81780	0,33783	1,11302	,21654	0,21654	4



53	1,44975	0,23408	1,55188	,45018	0,23408	2
54	2,45620	3,97780	4,21186	,27397	2,45620	1
55	2,10559	3,63883	3,95516	,93600	2,10559	1
56	1,58021	0,22814	1,55110	,35039	0,22814	2
57	1,79249	0,30868	1,50855	,19122	0,19122	4
58	1,75685	0,24125	1,42862	,13358	0,13358	4
59	1,87522	0,41271	1,58703	,25783	0,25783	4
60	1,84918	0,36158	1,52558	,19697	0,19697	4
61	4,39973	3,88596	2,55799	,85715	2,55799	3
Total Cost (Total Jarak Terdekat)					12,39087446	

Setelah didapatkan hasil jarak dari setiap objek (*cost*) pada iterasi ke-1 maka lanjut ke iterasi ke-2. Inisialisasi kandidat *medoid* baru (*non-medoid*) pada iterasi ke-2 diasumsikan pada data ke-1, 2, 3, dan 4 dapat dilihat pada tabel 8 berikut:

Tabel 8. Hasil Perhitungan Metode *K-Medoids* Iterasi 2

Data ke- <i>i</i>	Jarak Medoid				Terdekat	Cluster
	C1	C2	C3	C4		
0	0	0,66097	1,14282	0,18078	0	1
1	0,66097	0	0,48218	0,48019	0	2
2	1,14282	0,48218	0	0,96206	0	3
3	0,18078	0,48019	0,96206	0	0	4
4	1,12760	0,46806	0,07319	0,94706	0,07319	3
5	0,97773	0,40429	0,38867	0,80811	0,38867	3
6	0,13961	0,52527	1,00744	0,05363	0,05363	4
7	1,12674	0,47189	0,12405	0,94690	0,12405	3
8	0,99699	0,38176	0,29822	0,82198	0,29822	3
9	1,69041	1,40709	1,39850	1,59172	1,39850	3
10	0,44135	1,09410	1,57259	0,61797	0,44135	1
11	0,98770	0,40481	0,37002	0,81691	0,37002	3
12	0,56287	0,26733	0,67388	0,40421	0,26733	2
13	3,51683	3,41860	3,44997	3,47882	3,41860	2
14	1,04938	0,53501	0,51439	0,89020	0,51439	3
15	0,78464	0,41405	0,64663	0,63893	0,41405	2
16	1,82529	1,70431	1,79576	1,76966	1,70431	2
17	1,40737	2,06706	2,54729	1,58763	1,40737	1
18	2,93156	3,58729	4,06857	3,11083	2,93156	1
19	1,18767	1,02922	1,18434	1,10899	1,02922	2
20	1,07834	0,46095	0,28734	0,90367	0,28734	3
21	1,17057	0,51273	0,10205	0,99031	0,10205	3
22	0,46791	0,62004	1,03716	0,42224	0,42224	4
23	3,17476	3,12505	3,19936	3,14854	3,12505	2
24	2,96338	2,81533	2,82587	2,90977	2,81533	2
25	0,67384	1,29536	1,77072	0,83825	0,67384	1
26	0,31211	0,35237	0,83239	0,13361	0,13361	4
27	0,92746	0,28176	0,25769	0,74836	0,25769	3
28	0,59308	0,09587	0,55444	0,41366	0,09587	2



29	0,86889	0,20950	0,27424	0,68819	0,20950	2
30	3,83987	4,49932	4,97879	4,02011	3,83987	1
31	115,89082	115,42434	115,10245	15,76380	115,10245	3
32	122,63554	122,20226	121,90573	22,51763	121,90573	3
33	126,02215	125,62047	125,34799	25,91291	125,34799	3
34	119,83724	119,37213	119,05124	19,71060	119,05124	3
35	132,29991	131,86972	131,57545	32,18287	131,57545	3
36	130,35687	129,91843	129,61788	30,23756	129,61788	3
37	113,24301	112,79961	112,49546	13,12231	112,49546	3
38	130,20516	129,78338	129,49554	30,09042	129,49554	3
39	131,54501	131,10528	130,80373	31,42535	130,80373	3
40	132,16482	131,73027	131,43267	32,04658	131,43267	3
41	114,43484	113,93762	113,59200	14,29938	113,59200	3
42	116,91932	116,54677	116,29649	16,81805	116,29649	3
43	121,21416	120,77451	120,47314	21,09450	120,47314	3
44	131,54200	131,10720	130,80943	31,42369	130,80943	3
45	128,30747	127,87941	127,58681	28,19100	127,58681	3
46	123,02077	122,58862	122,29296	22,90317	122,29296	3
47	128,52816	128,07990	127,77185	28,40615	127,77185	3
48	87,66226	87,17048	86,82944	37,52824	86,82944	3
49	75,13277	74,54818	74,13416	74,97325	74,13416	3
50	121,98497	121,55390	121,25908	21,86767	121,25908	3
51	128,36102	127,94110	127,65471	28,24679	127,65471	3
52	128,69677	128,28571	128,00607	28,58496	128,00607	3
53	123,34667	122,87366	122,54665	23,21787	122,54665	3
54	126,43342	125,99266	125,69038	26,31346	125,69038	3
55	132,99236	132,56027	132,26455	32,87479	132,26455	3
56	115,33750	114,82705	114,47116	15,19841	114,47116	3
57	123,44871	122,98168	122,65928	23,32155	122,65928	3
58	129,38954	128,95309	128,65407	29,27077	128,65407	3
59	127,19581	126,73855	126,42363	27,07133	126,42363	3
60	129,63240	129,18979	128,88606	29,51194	128,88606	3
61	31,61289	31,05968	30,67247	31,46175	30,67247	3
Total Cost (Total Jarak Terdekat)					3702,599373	

- Hitung Total Simpangan (S)

Setelah didapatkan nilai jarak antara iterasi ke-1 dan iterasi ke-2, hitung total simpangan (S) dengan mencari selisih dari nilai total *cost* baru - nilai total *cost* lama. Jika $S < 0$, maka ganti *medoid* lama dengan *medoid* baru. Jika $S \geq 0$, *medoid* lama dipertahankan.

$$\begin{aligned}
 S &= \text{Total cost baru} - \text{Total cost lama} \\
 &= 3702,599373 - 32,39087446 \\
 &= 3670,208498
 \end{aligned}$$

- Karena nilai $S \geq 0$ maka proses pengklasteran dihentikan. Berikut hasil akhir dari pembagian anggota tiap kluster menggunakan metode *K-Medoids* dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Pembagian *Cluster* Pada Iterasi 2

Data ke- <i>i</i>	Program	Tahun	Cluster
0	Pengamanan Barang Milik Daerah SKPD	2022	3
1	Bimbingan Teknis Implementasi Peraturan Perundang-Undangan (Sekretariat DPRD)	2022	4
2	Penyediaan Komponen Instalasi Listrik/Penerangan Bangunan Kantor	2022	4
3	Penyediaan Peralatan dan Perlengkapan Kantor	2022	3
4	Penyediaan Peralatan Rumah Tangga	2022	4
5	Penyediaan Bahan Logistik Kantor	2022	2
6	Penyediaan Barang Cetak dan Penggandaan	2022	3
7	Penyediaan Bahan Bacaan dan Peraturan Perundang-undangan	2022	4
8	Penyelenggaraan Rapat Koordinasi dan Konsultasi SKPD	2022	2
9	Pengadaan Sarana dan Prasarana Gedung Kantor atau Bangunan Lainnya	2022	1
10	Penyediaan Jasa Surat Menyurat	2022	3
11	Penyediaan Jasa Komunikasi, Sumber Daya Air dan Listrik	2022	2
12	Penyediaan Jasa Pemeliharaan, Biaya Pemeliharaan, Pajak dan Perizinan Kendaraan Dinas Operasional atau Lapangan	2022	2
13	Pemeliharaan/Rehabilitasi Gedung Kantor dan Bangunan Lainnya	2022	1
14	Pemeliharaan/Rehabilitasi Sarana dan Prasarana Gedung Kantor atau Bangunan Lainnya	2022	2
15	Penyediaan Kebutuhan Rumah Tangga DPRD	2022	2
16	Pembahasan Rancangan Perda	2022	1
17	Fasilitasi Penyusunan Penjelasan/Keterangan dan/atau Naskah Akademik	2022	3
18	Bimbingan Teknis DPRD	2022	3
19	Publikasi dan Dokumentasi Dewan	2022	2
20	Penyediaan Kelompok Pakar dan Tim Ahli	2022	2
21	Penyediaan Tenaga Ahli Fraksi	2022	4
22	Kunjungan Kerja dalam Daerah	2022	3
23	Pelaksanaan Reses	2022	1
24	Koordinasi dan Konsultasi Pelaksanaan	2022	1



Tugas DPRD			
25	Fasilitasi Tugas Pimpinan DPRD	2022	3
26	Penyusunan Dokumen Perencanaan Perangkat Daerah	2022	4
27	Penyediaan Administrasi Pelaksanaan Tugas ASN	2022	4
28	Koordinasi dan Penyusunan Laporan Keuangan Akhir Tahun SKPD	2022	4
29	Koordinasi dan Penyusunan Laporan Keuangan Bulanan/Triwulanan/Semesteran SKPD	2022	4
30	Pelaksanaan <i>Medical Check Up</i> DPRD	2022	3
31	Pengamanan Barang Milik Daerah SKPD	2023	4
32	Bimbingan Teknis Implementasi Peraturan Perundang-Undangan (Sekretariat DPRD)	2023	4
33	Penyediaan Komponen Instalasi Listrik/Penerangan Bangunan Kantor	2023	4
34	Penyediaan Peralatan dan Perlengkapan Kantor	2023	4
35	Penyediaan Peralatan Rumah Tangga	2023	4
36	Penyediaan Bahan Logistik Kantor	2023	2
37	Penyediaan Barang Cetak dan Penggandaan	2023	4
38	Penyediaan Bahan Bacaan dan Peraturan Perundang-undangan	2023	4
39	Penyelenggaraan Rapat Koordinasi dan Konsultasi SKPD	2023	2
40	Pengadaan Sarana dan Prasarana Gedung Kantor atau Bangunan Lainnya	2023	1
41	Penyediaan Jasa Surat Menyurat	2023	4
42	Penyediaan Jasa Komunikasi, Sumber Daya Air dan Listrik	2023	3
43	Penyediaan Jasa Pemeliharaan, Biaya Pemeliharaan, Pajak dan Perizinan Kendaraan Dinas Operasional atau Lapangan	2023	2
44	Pemeliharaan/Rehabilitasi Gedung Kantor dan Bangunan Lainnya	2023	1
45	Pemeliharaan/Rehabilitasi Sarana dan Prasarana Gedung Kantor atau Bangunan Lainnya	2023	2
46	Penyediaan Kebutuhan Rumah Tangga DPRD	2023	2
47	Pembahasan Rancangan Perda	2023	1
48	Fasilitasi Penyusunan Penjelasan/Keterangan dan/atau Naskah	2023	3

Akademik			
49	Bimbingan Teknis DPRD	2023	3
50	Publikasi dan Dokumentasi Dewan	2023	1
51	Penyediaan Kelompok Pakar dan Tim	2023	2
Ahli			
52	Penyediaan Tenaga Ahli Fraksi	2023	4
53	Kunjungan Kerja dalam Daerah	2023	2
54	Pelaksanaan Reses	2023	1
55	Koordinasi dan Konsultasi Pelaksanaan Tugas DPRD	2023	1
56	Fasilitasi Tugas Pimpinan DPRD	2023	2
57	Penyusunan Dokumen Perencanaan Perangkat Daerah	2023	4
58	Penyediaan Administrasi Pelaksanaan Tugas ASN	2023	4
59	Koordinasi dan Penyusunan Laporan Keuangan Akhir Tahun SKPD	2023	4
60	Koordinasi dan Penyusunan Laporan Keuangan Bulanan/Triwulanan/Semesteran SKPD	2023	4
61	Pelaksanaan <i>Medical Check Up</i> DPRD	2023	3

Berikut interpretasi hasil yang menunjukkan adanya pengelompokan program anggaran berdasarkan tingkat realisasi anggaran, yang terbagi menjadi 4 *Cluster*:

Tabel 10. Hasil *Clustering* Program Anggaran Sekretariat DPRD Provinsi Jambi Tahun 2022 dan 2023

<i>Cluster</i>	Program
<i>Cluster 1</i>	Pengadaan Sarana dan Prasarana Gedung Kantor atau Bangunan Lainnya pada tahun 2022 dan 2023; Pemeliharaan/Rehabilitasi Gedung Kantor dan Bangunan Lainnya padatahun 2022 dan 2023; Pembahasan Rancangan Perda padatahun 2022 dan 2023; Publikasi dan Dokumentasi Dewan pada tahun 2023; Pelaksanaan Reses pada tahun 2022 dan 2023; Koordinasi dan Konsultasi Pelaksanaan Tugas DPRD pada tahun 2022 dan 2023.
<i>Cluster 2</i>	Penyediaan Bahan Logistik Kantor pada tahun 2022 dan 2023; Penyelenggaraan Rapat Koordinasi dan Konsultasi SKPD padatahun 2022 dan 2023; Penyediaan Jasa Komunikasi, Sumber Daya Air dan Listrik pada tahun 2022; Penyediaan Jasa Pemeliharaan, Biaya Pemeliharaan, Pajak dan Perizinan Kendaraan Dinas Operasional atau Lapangan pada tahun 2022 dan 2023;



Cluster 3

Pemeliharaan/Rehabilitasi Sarana dan Prasarana Gedung Kantor atau Bangunan Lainnya pada tahun 2022 dan 2023; Penyediaan Kebutuhan Rumah Tangga DPRD pada tahun 2022 dan 2023; Publikasi dan Dokumentasi Dewan pada tahun 2022; Penyediaan Kelompok Pakar dan Tim Ahli pada tahun 2022 dan 2023; Kunjungan Kerja dalam Daerah pada tahun 2023; Fasilitasi Tugas Pimpinan DPRD pada tahun 2023.

ngamanan Barang Milik Daerah SKPD pada tahun 2022; Penyediaan Peralatan dan Perlengkapan Kantor pada tahun 2022; Penyediaan Barang Cetak dan Penggandaan pada tahun 2022; Penyediaan Jasa Surat Menyurat pada tahun 2022; Penyediaan Jasa Komunikasi, Sumber Daya Air dan Listrik pada tahun 2023; Fasilitasi Penyusunan Penjelasan/Keterangan dan/atau Naskah Akademik pada tahun 2022 dan 2023; Bimbingan Teknis DPRD pada tahun 2022 dan 2023; Kunjungan Kerja dalam Daerah pada tahun 2022; Fasilitasi Tugas Pimpinan DPRD pada tahun 2022; Pelaksanaan *Medical Check Up* DPRD pada tahun 2022 dan 2023.

Cluster 4

ngamanan Barang Milik Daerah SKPD pada tahun 2023; Bimbingan Teknis Implementasi Peraturan Perundang-Undangan (Sekretariat DPRD) pada tahun 2022 dan 2023; Penyediaan Komponen Instalasi Listrik/Penerangan Bangunan Kantor pada tahun 2022 dan 2023; Penyediaan Peralatan dan Perlengkapan Kantor pada tahun 2023; Penyediaan Peralatan Rumah Tangga pada tahun 2022 dan 2023; Penyediaan Barang Cetak dan Penggandaan pada tahun 2023; Penyediaan Bahan Bacaan dan Peraturan Perundang-undangan pada tahun 2022 dan 2023; Penyediaan Jasa Surat Menyurat pada tahun 2023; Penyediaan Tenaga Ahli Fraksi pada tahun 2022 dan 2023; Penyusunan Dokumen Perencanaan Perangkat Daerah pada tahun 2022 dan 2023; Penyediaan Administrasi Pelaksanaan Tugas ASN pada

tahun 2022 dan 2023; Koordinasi dan
Penyusunan Laporan Keuangan Akhir
Tahun SKPD pada tahun 2022 dan 2023;
Koordinasi dan Penyusunan Laporan
Keuangan Bulanan/Triwulanan/Semesteran
SKPD pada tahun 2022 dan 2023.

Dalam analisis *clustering* menggunakan metode *K-Medoids*, empat *cluster* telah teridentifikasi, masing-masing mencerminkan tingkat efisiensi program anggaran di Sekretariat DPRD Provinsi Jambi. Setiap *cluster* menunjukkan karakteristik unik yang menggambarkan pencapaian anggaran, dan pemahaman mendalam tentang setiap *cluster* ini sangat penting untuk pengambilan keputusan strategis. Berikut karakteristik beserta implikasi dari 4 *cluster* yang telah ditentukan:

Cluster 1

Karakteristik:

- Anggota *cluster* ini umumnya memiliki penyerapan anggaran yang baik.
- Data dalam *cluster* ini cenderung berlokasi di kuadran positif, menunjukkan bahwa program-program dalam *cluster* ini mampu mencapai atau bahkan melampaui target anggaran yang ditetapkan.

Implikasi:

- Program dalam *cluster* ini dapat dianggap sebagai model keberhasilan.
- Rekomendasi untuk mempertahankan dan bahkan memperluas program-program ini, serta mempelajari praktik terbaik mereka untuk diterapkan pada program lain.

Cluster 2

Karakteristik:

- Terdapat variasi dalam penyerapan anggaran di *cluster* ini. Beberapa program mencapai target, sementara yang lain tidak.
- Data tersebar di area yang lebih luas, menunjukkan ketidakstabilan dalam performa program.

Implikasi:

- Program dalam *cluster* ini memerlukan evaluasi lebih lanjut untuk mengidentifikasi faktor penyebab keberhasilan dan kegagalan.
- Disarankan untuk melakukan analisis mendalam pada program-program yang kurang efisien dalam *cluster* ini untuk menemukan solusi dan perbaikan yang diperlukan.

Cluster 3

Karakteristik:

- Anggota *cluster* ini menunjukkan kinerja yang lebih konsisten, tetapi dengan penyerapan yang bervariasi.
- Penempatan data cenderung berada di area tengah, mungkin mencerminkan program-program yang sedang dalam tahap pengembangan atau perlu perhatian lebih.

Implikasi:

- *Cluster* ini bisa jadi merupakan titik pengembangan, di mana program-program memiliki potensi untuk ditingkatkan dengan strategi yang tepat.
- Rekomendasi untuk memberikan dukungan tambahan dan sumber daya kepada program-program dalam *cluster* ini untuk meningkatkan efisiensi dan pencapaian

anggaran.

Cluster 4

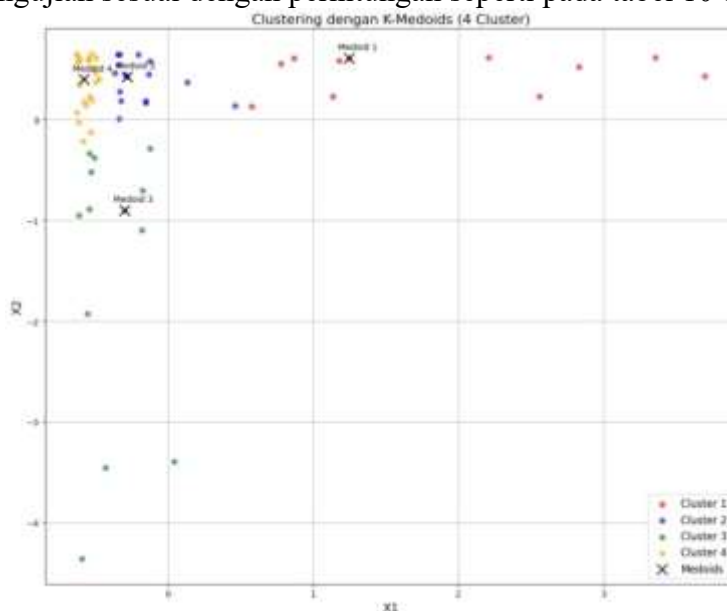
Karakteristik:

- Program-program dalam *cluster* ini biasanya memiliki penyerapan anggaran yang rendah.
- Data terletak di kuadran negatif, menunjukkan bahwa program-program ini tidak mencapai target anggaran yang ditetapkan.

Implikasi:

- Diperlukan evaluasi menyeluruh terhadap program-program ini untuk memahami penyebab ketidakberhasilan.
- Rekomendasi untuk melakukan restrukturisasi atau bahkan penghentian program yang tidak efisien di *cluster* ini.

Pada pengujian menggunakan bantuan *Python* metode *K-Medoids* menjelaskan bahwa hasil pengujian sesuai dengan perhitungan seperti pada tabel 10 diatas.



Gambar 4. Hasil *Clustering K-Medoids* Menggunakan bantuan *Python*

Dari gambar 10 dapat dilihat bahwa diperoleh 10 program pada klaster 1 yang ditunjukkan pada warna merah yaitu: Pengadaan Sarana dan Prasarana Gedung Kantor atau Bangunan Lainnya pada tahun 2022 dan 2023; Pemeliharaan/Rehabilitasi Gedung Kantor dan Bangunan Lainnya pada tahun 2022 dan 2023; Pembahasan Rancangan Perda pada tahun 2022 dan 2023; Publikasi dan Dokumentasi Dewan pada tahun 2023; Pelaksanaan Reses pada tahun 2022 dan 2023; Koordinasi dan Konsultasi Pelaksanaan Tugas DPRD pada tahun 2022 dan 2023.

Diperoleh 16 program pada klaster 2 yang ditunjukkan pada warna biru yaitu: Penyediaan Bahan Logistik Kantor pada tahun 2022 dan 2023; Penyelenggaraan Rapat Koordinasi dan Konsultasi SKPD pada tahun 2022 dan 2023; Penyediaan Jasa Komunikasi, Sumber Daya Air dan Listrik pada tahun 2022; Penyediaan Jasa Pemeliharaan, Biaya Pemeliharaan, Pajak dan Perizinan Kendaraan Dinas Operasional atau Lapangan pada tahun 2022 dan 2023; Pemeliharaan/Rehabilitasi Sarana dan Prasarana Gedung Kantor atau Bangunan Lainnya pada tahun 2022 dan 2023; Penyediaan Kebutuhan Rumah Tangga DPRD pada tahun 2022 dan 2023; Publikasi dan Dokumentasi Dewan pada tahun 2022;

Penyediaan Kelompok Pakar dan Tim Ahli pada tahun 2022 dan 2023; Kunjungan Kerja dalam Daerah pada tahun 2023; Fasilitasi Tugas Pimpinan DPRD pada tahun 2023.

Diperoleh 7 program pada klaster 3 yang ditunjukan pada warna hijau yaitu: Pengamanan Barang Milik Daerah SKPD pada tahun 2022; Penyediaan Peralatan dan Perlengkapan Kantor pada tahun 2022; Penyediaan Barang Cetak dan Penggandaan pada tahun 2022; Penyediaan Jasa Surat Menyurat pada tahun 2022; Penyediaan Jasa Komunikasi, Sumber Daya Air dan Listrik pada tahun 2023; Fasilitasi Penyusunan Penjelasan/Keterangan dan/atau Naskah Akademik pada tahun 2022 dan 2023; Bimbingan Teknis DPRD pada tahun 2022 dan 2023; Kunjungan Kerja dalam Daerah pada tahun 2022; Fasilitasi Tugas Pimpinan DPRD pada tahun 2022; Pelaksanaan *Medical Check Up* DPRD pada tahun 2022 dan 2023.

Diperoleh 22 program pada klaster 4 yang ditunjukan pada warna kuning yaitu: Pengamanan Barang Milik Daerah SKPD pada tahun 2023; Bimbingan Teknis Implementasi Peraturan Perundang-Undangan (Sekretariat DPRD) pada tahun 2022 dan 2023; Penyediaan Komponen Instalasi Listrik/Penerangan Bangunan Kantor pada tahun 2022 dan 2023; Penyediaan Peralatan dan Perlengkapan Kantor pada tahun 2023; Penyediaan Peralatan Rumah Tangga pada tahun 2022 dan 2023; Penyediaan Barang Cetak dan Penggandaan pada tahun 2023; Penyediaan Bahan Bacaan dan Peraturan Perundang-undangan pada tahun 2022 dan 2023; Penyediaan Jasa Surat Menyurat pada tahun 2023; Penyediaan Tenaga Ahli Fraksi pada tahun 2022 dan 2023; Penyusunan Dokumen Perencanaan Perangkat Daerah pada tahun 2022 dan 2023; Penyediaan Administrasi Pelaksanaan Tugas ASN pada tahun 2022 dan 2023; Koordinasi dan Penyusunan Laporan Keuangan Akhir Tahun SKPD pada tahun 2022 dan 2023; Koordinasi dan Penyusunan Laporan Keuangan Bulanan/Triwulanan/Semesteran SKPD pada tahun 2022 dan 2023.

4. SIMPULAN

Hasil analisis *clustering* menggunakan metode *K-Medoids* menunjukkan adanya perbedaan signifikan pada pengelompokan (*cluster*) program antara tahun 2022 dan 2023. Perbedaan ini mencerminkan perubahan dalam tingkat efisiensi dan efektivitas pengelolaan anggaran pada masing-masing program. Program-program yang sebelumnya masuk dalam kategori efisien pada tahun 2022, sebagian mengalami penurunan kinerja dan berpindah ke *cluster* inefisien pada tahun 2023, serta sebaliknya. Perubahan ini memberikan informasi penting terkait dampak dari perencanaan, pelaksanaan, dan pengawasan anggaran di setiap tahun. Manfaat dari analisis perbedaan *cluster* ini adalah memberikan wawasan yang lebih jelas mengenai program-program yang memerlukan intervensi strategis untuk meningkatkan efisiensi dan realisasi anggaran. Selain itu, hasil *clustering* dapat membantu instansi dalam menyusun prioritas perbaikan dan alokasi sumber daya, sehingga dapat meningkatkan kualitas pengelolaan anggaran secara keseluruhan. Dengan demikian, analisis ini berperan dalam mendukung pengambilan keputusan yang lebih berbasis data untuk mencapai target pembangunan yang telah ditetapkan.



5. DAFTAR PUSTAKA

- Adinugroho, S., & Sari, Y. A. (2018). *Implementasi data mining menggunakan WEKA*. Universitas Brawijaya Press.
- Faradilla, S. B. (2022). *Komparasi Analisis K-Medoids Clustering dan Hierarchical Clustering (Studi Kasus: Data Kriminalitas di Indonesia Tahun 2020)* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Indonesia).
- Ghofar, M. A., & Kurniawan, Y. I. (2018). Aplikasi Pengelompokan Pelanggan Pada Ums Store Menggunakan Algoritma K-Means. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Informatika*, 4(1).
- Kamila, I., Khairunnisa, U., & Mustakim, M. (2019). Perbandingan Algoritma K-Means dan *K-Medoids* untuk Pengelompokan Data Transaksi Bongkar Muat di Provinsi Riau. *Jurnal Ilmiah Rekayasa dan Manajemen Sistem Informasi*, 5(1), 119-125.
- Larose, D. T., & Larose, C. D. (2015). *Data mining and predictive analytics* (2nd ed.). John Wiley & Sons.
- Merliana, N. P. E., & Santoso, A. J. (2015). Analisa Penentuan Jumlah *Cluster* Terbaik pada Metode K-Means *Clustering*.
- Siregar, B. (2017). *Akuntansi sektor publik* (Edisi ke-2). UPP STIM YKPN.
- Sundari, S., Damanik, I. S., Windarto, A. P., Tambunan, H. S., Jalaluddin, J., & Wanto, A. (2019). Analisis *K-Medoids Clustering* Dalam Pengelompokkan Data Imunisasi Campak Balita di Indonesia. *Pros. Semin. Nas. Ris. Inf. Sci*, 1, 687.
- Syahputra, S., Ramadani, S., & Pardede, A. M. H. (2020). Menentukan Strategi Promosi Menggunakan Algoritma *Clustering* K-Means. *JOISIE (Journal Of Information Systems And Informatics Engineering)*, 4(1), 7-14.
- Wira, B., Budianto, A. E., & Wiguna, A. S. (2019). Implementasi metode *K-Medoids Clustering* untuk mengetahui pola pemilihan program studi mahasiswa baru tahun 2018 di Universitas Kanjuruhan Malang. *Rainstek: Jurnal Terapan Sains & Teknologi*, 1(3), 53–68.