

MENENTUKAN CLUSTER YANG TEPAT DENGAN K-MEANS DALAM RANGKA MENGUKUR EFEKTIVITAS PELAKSANAAN ANGGARAN PADA KEMENTERIAN AGRARIA DAN TATA RUANG/BADAN PERTANAHAN NASIONAL

Indah Dewi Murti Suyoto¹, Tri Rachmadi², Lundu Taufik Parulian³

^{1,2,3}Ilmu Komputer

^{1,2,3}Universitas Budi Luhur Jakarta, Indonesia

Correspondence email : 1911600540@student.budiluhur.ac.id

Article history: Submission date: June 9, 2022 Revised date: June 24, 2022 Accepted date: June 30, 2022

ABSTRACT

The effectiveness of budget implementation is one of the benchmarks for the success of a Ministry/Agency in implementing its programs, activities and expenditures in accordance with a predetermined plan. The problem faced is that the achievement in budget execution is often not optimal, one of which is caused by the determination of inappropriate K/L budget allocations resulting in the implementation of activities that are not in accordance with the plan, the realization of budget absorption is not optimal and has the potential to cause idle cash. For this reason, it is necessary to do a mapping in order to identify the main causes or constraints in budget execution using the clustering method. This study tries to find the right cluster with the K-Means algorithm clustering method. The expected results are finding the right cluster model in measuring the effectiveness of budget implementation that can be used when determining budget allocations and preventing idle cash in the budget of the Ministry of Agrarian and Spatial Planning.

Keywords: Effectiveness, Budget, Implementation, K-means, Realization, Idle Cash.

ABSTRAK

Efektivitas pelaksanaan anggaran menjadi salah satu tolak ukur atas keberhasilan suatu Kementerian/Lembaga dalam melaksanakan program, kegiatan dan belanjanya sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan. Permasalahan yang dihadapi adalah pencapaian dalam pelaksanaan anggaran seringkali tidak optimal salah satunya disebabkan oleh penentuan alokasi anggaran K/L yang tidak tepat sehingga berakibat pada pelaksanaan kegiatan yang tidak sesuai dengan rencana, realisasi penyerapan anggaran yang tidak maksimal dan berpotensi menimbulkan idle cash. Untuk itu perlu dilakukan suatu pemetaan agar dapat mengidentifikasi penyebab utama atau kendala dalam pelaksanaan anggaran dengan menggunakan metode clustering. Penelitian ini mencoba untuk menemukan cluster yang tepat dengan metode clustering algoritma K-Means. Hasil yang diharapkan, yaitu menemukan model cluster yang tepat dalam pengukuran efektivitas pelaksanaan anggaran yang dapat digunakan pada saat penentuan alokasi anggaran dan mencegah idle cash pada anggaran Kementerian Agraria Dan Tata Ruang.

Kata Kunci: Efektivitas, Anggaran, K-means, Realisasi, Idle cash.

PENDAHULUAN

Berdasarkan Peraturan Menteri Keuangan Republik Indonesia Nomor 195/PMK.05/2018 Tentang Monitoring dan Evaluasi Pelaksanaan Anggaran Belanja Kementerian Negara/Lembaga, monitoring dan evaluasi pelaksanaan anggaran belanja K/L dilakukan untuk menjamin tiga aspek penting yaitu:

Efektivitas pelaksanaan anggaran, efisiensi penggunaan anggaran dan kepatuhan terhadap regulasi pelaksanaan anggaran. efektivitas pelaksanaan anggaran adalah tercapainya tujuan program, kegiatan, belanja sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan dalam dokumen pelaksanaan anggaran (DIPA) pada Kementerian Negara/Lembaga atau satuan kerja secara akurat (Republik Indonesia, 2018).



Efektivitas Pelaksanaan Anggaran menjadi salah satu tolak ukur atas tingkat keberhasilan dari 517 satuan kerja pada Kementerian Agraria Dan Tata Ruang dalam menjalankan tugas dan fungsinya. Hal tersebut sangat rentan terhadap resiko pencapaian yang tidak optimal, yang ditunjukkan oleh perencanaan keuangan dan kegiatan satuan kerja yang kurang baik sehingga tidak dapat mendukung kelancaran pelaksanaan kegiatan. Permasalahan lain yang sering kali dihadapi yaitu penentuan alokasi anggaran satuan kerja yang tidak tepat sehingga berakibat pada pelaksanaan kegiatan yang tidak sesuai dengan rencana, realisasi penyerapan anggaran tidak maksimal dan berpotensi menimbulkan idle cash.

Untuk itu perlu dilakukan suatu pemetaan agar dapat mengidentifikasi penyebab utama atau dalam pelaksanaan anggaran dengan menggunakan metode clustering. Penelitian difokuskan untuk menentukan cluster yang tepat dengan metode clustering algoritma K-Means dalam pengukuran efektivitas pelaksanaan anggaran yang dapat digunakan pada saat penentuan alokasi anggaran dan dapat mencegah idle cash pada anggaran Kementerian Agraria Dan Tata Ruang.

Metode clustering telah digunakan oleh Fajar Febrian dan Herusantoso untuk mengelompokkan data pencairan satuan kerja instansi pemerintah di Indonesia pada tahun 2013, penelitian tersebut bertujuan untuk memberikan gambaran atas karakteristik satuan kerja instansi pemerintah dan memanfaatkan informasi yang di dapat untuk meningkatkan efektivitas pengelolaan kas pemerintah (Fajar Febrian & Herusantoso, 2015). Penelitian lain yang juga menggunakan metode clustering dilakukan oleh Apuilino dkk untuk mengetahui jenis pendapatan daerah yang memberikan kontribusi yang cukup besar dalam retribusi pendapatan asli pada daerah Kabupaten Gresik (Apuilino et al., 2021). Berikutnya penelitian oleh Novaliendry dkk yang menggunakan metode clustering dengan algoritma K-Means dan metode forecasting dengan multiple liner regression. Metode tersebut digunakan untuk mengklasifikasi dan identifikasi anggaran yang memiliki karakteristik yang sama dan dapat memprediksi pendapatan pada tahun berikutnya (Novaliendry et al., 2015).

Penelitian ini difokuskan untuk menentukan cluster yang tepat dalam rangka pengukuran efektifitas pelaksanaan anggaran, data yang digunakan yaitu realisasi anggaran milik Kementerian Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional dari tahun 2018 s.d 2020. Algoritma yang digunakan pada penelitian ini adalah K-Means, yang merupakan salah satu algoritma yang sederhana dan umum digunakan (Monalisa & Kurnia, 2019).

Untuk menemukan cluster yang paling tepat, penelitian ini akan melakukan pengujian *distance measure* paling optimal. *Distance measure* digunakan untuk menentukan dua objek mirip atau tidak mirip (Monalisa & Kurnia, 2019). *Distance measure* tersebut kemudian akan dibandingkan kualitas clusternya dengan menggunakan *Silhouette Coefficient*. Kemudian masing-masing hasilnya akan divisualisasikan dengan menggunakan Metode Elbow (Kiat et al., 2020).

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini untuk menemukan cluster yang tepat dalam mengukur efektifitas pelaksanaan anggaran, dapat dilihat pada Gambar 1.



Sumber: (Indah Dewi et al., 2022)

Gambar 1. Tahapan Pengukuran Efektifitas Pelaksanaan Anggaran

Tahapan awal dimulai dari *Bussines Understanding* yaitu memahami proses bisnis dan permasalahan yang dihadapi pada saat pelaksanaan anggaran. Tahapan yang kedua yaitu *Data Understanding* adalah mempelajari data-data apa saja diperlukan dan akan dipergunakan dalam penelitian ini. Berikutnya *Data Preparation* yaitu proses untuk menyiapkan data yang akan digunakan pada penelitian ini dan proses selanjutnya adalah *Clustering*. *Clustering* yaitu suatu metode yang digunakan dalam mengelompokkan data-data dengan algoritma tertentu. Proses terakhir adalah visualisasi dan *analysis* data dengan jumlah cluster yang tepat.

Bussines Understanding

Bussines Understanding atau pemahaman terhadap bisnis adalah suatu tahapan yang diawali dari memahami kebutuhan dan tujuan dalam sudut pandang penelitian secara menyeluruh. Mengenali masalah yang ada dan bagaimana cara menyelesaikan permasalahan tersebut agar dapat mencapai tujuan (Budiyantara et al., 2020).

Pada tahapan pertama ini peneliti mencoba untuk memahami permasalahan yang ada dalam pelaksanaan anggaran Kementerian Agraria Dan Tata Ruang selama tiga tahun berturut-turut yaitu dari tahun 2018-2020. Hal tersebut dapat dilakukan pada saat monitoring data pagu

dan realisasi seluruh satuan kerja dari Kementerian yang ada pada Aplikasi OM-SPAN.

Data Understanding

Tahapan berikutnya yaitu *Data Understanding* atau pemahaman terhadap data dengan cara mengumpulkan data yang diperlukan dalam penelitian ini. Data kemudian dianalisa dengan mendalam agar menemukan informasi awal yang nantinya dapat digunakan dan dievaluasi (Flinsetyadi, 2021).

Pada tahap ini peneliti melakukan pemahaman terhadap data yang diperlukan, untuk kemudian mengumpulkan data yang relevan dan memiliki keterkaitan dengan tujuan penelitian. Adapun data yang digunakan yaitu data pagu dan realisasi anggaran Kementerian Agraria Dan Tata Ruang dari tahun 2019-2020.

Data Preparation

Pada tahap ini peneliti mengolah data yang didapat dengan beberapa tahapan-tahapan KDD (*Knowledge Data Discovery*) yaitu melakukan preprocessing data berupa pembersihan terhadap data (*data cleaning*), melakukan integrasi data (*data integration*), melakukan pemilihan data (*data selection*) dan transformasi pada data (*data transformation*) (Asroni et al., 2018). *Tools* yang digunakan dalam menunjang pengolahan datanya ialah microsoft excel. Pada tahap mempersiapkan data, dilakukan juga proses inialisasi dan juga perhitungan prosentase realisasi.

Clustering

Pada tahap ini penulis menentukan teknik data mining yang digunakan untuk mengolah data yang sudah disiapkan sebelumnya. Teknik yang dilakukan yaitu dengan *clustering*, yaitu mencari dan mengelompokkan data yang memiliki karakter yang serupa antara satu data dengan data yang lain (Anggara et al., 2016).

A. K-Means

K-Means merupakan metode non-hierarchical clustering yang diawali dengan menentukan jumlah cluster yang diinginkan. Setelah mengetahui jumlah cluster, kemudian proses *cluster* dilakukan tanpa mengikuti proses hierarki (Li & Wu, 2012). Data *clustering* menggunakan metode K-Means ini secara umum dilakukan dengan algoritma dasar sebagai berikut:

1. Menentukan nilai k.
2. Menentukan nilai k centroid dengan acak.
3. Hitung jarak pada tiap data ke tiap *Centroid*. Kalkulasi tersebut dapat menggunakan

measure distance untuk menentukan dua objek yang paling menyerupai atau tidak menyerupai. Untuk menentukan kemiripan tersebut dapat digunakan pengukuran yang disebut dengan *distance measure*. *Euclidean Distance* adalah salah satu dari *distance measure*, berikut adalah cara perhitungan jarak yang dapat dilihat pada persamaan (1):

$$D_{1,2}(X_2, X_1) = \|X_2 - X_1\|_2 = \sqrt{\sum_{j=1}^p (X_{2j} - X_{1j})^2} \dots\dots(1)$$

Di mana:

- p = Dimensi Data
- X_1 = Posisi titik 1
- X_2 = Posisi titik 2

4. Data akan di kelompokkan berdasarkan jarak terdekat antara data dan centroid.
5. Pengulangan proses c dan d sampai keseluruhan objek tidak dapat diklasifikasikan lagi (Sari et al., 2019).

B. Elbow

Metode Elbow adalah suatu metode pendukung yang dapat membantu dalam menentukan nilai k yang optimal pada penerapan metode K-Means. Penerapan metode ini memiliki fokus pada persentase varian sebagai fungsi dari jumlah Cluster. Untuk mencari nilai k yang optimal maka nilai k akan dicek satu persatu dan akan dicatat nilai SSE (*Sum Square Error*).

Nilai SSE adalah jumlah rata-rata dari Jarak Euclidean pada setiap titik terhadap Centroid. Bentuk pada diagram akan dilihat dari titik titik yg mengarah turuh kemudian membuat suatu lekukan dan setelahnya landai. Maka k dapat ditentukan pada saat lekukan menuju landai.

C. Phytion

Menerapkan *clustering* dengan menggunakan Phytion pada *Jupyter Notebook* memiliki tujuan untuk memberikan kemudahan dalam melakukan proses data yang dalam jumlah besar dan library yang dimiliki dapat memberi kemudahan pada saat pengolahan data dan visualisasinya.

Pada penelitian ini, peneliti akan menentukan *cluster* yang tepat dengan metode clustering algoritma K-Means dan menentukan jumlah *cluster* yang optimal dengan menggunakan *Metode Elbow* dalam pengukuran efektivitas pelaksanaan anggaran yang dapat digunakan pada saat penentuan alokasi anggaran dan dapat



mencegah idle cash pada anggaran Kementerian Agraria Dan Tata Ruang.

Visualisasi dan Analysis Data.

Hasil *Clustering* kemudian akan di visualisasikan dengan scatter plot untuk dapat melihat perbandingan hasil *cluster* yang paling tepat. Agar dapat membantu dalam proses analisa data yang dapat mengukur efektifitas dari pelaksanaan anggaran pada Kementerian Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melewati tahapan *Data Preparation* maka data akan di proses dan di analisa dengan menggunakan *IDE Jupiter Notebook Python* yang diawali dengan mengolah data menggunakan metode *K-Means*. Berikut ini adalah proses clustering data dengan menggunakan *K-Means*.

```
import warnings
warnings.filterwarnings('ignore')
import pandas as pd
import seaborn as sns
import matplotlib.pyplot as plt
from yellowbrick.cluster import KElbowVisualizer
data_awal = pd.read_csv('dataset_realisasi_2019.csv', sep=';', decimal=',')
```

Sumber: (Indah Dewi et al., 2022)
Gambar 2. Proses Pemanggilan Dataset

```
data_awal.info()

<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
RangeIndex: 7110 entries, 0 to 7109
Data columns (total 15 columns):
#   Column          Non-Null Count  Dtype
---  ---
0   kdsatker        7110 non-null   int64
1   satker          7110 non-null   object
2   kegiatan        7110 non-null   int64
3   nama_kegiatan  7110 non-null   object
4   output          7110 non-null   object
5   nama_kro        7110 non-null   object
6   pagu            7109 non-null   float64
7   real_tw1        7110 non-null   int64
8   persen_tw1     7109 non-null   float64
9   real_tw2        7110 non-null   int64
10  persen_tw2     7109 non-null   float64
11  real_tw3        7110 non-null   int64
12  persen_tw3     7109 non-null   float64
13  real_tw4        7110 non-null   float64
14  persen_tw4     7109 non-null   float64
dtypes: float64(6), int64(5), object(4)
memory usage: 833.3+ KB
```

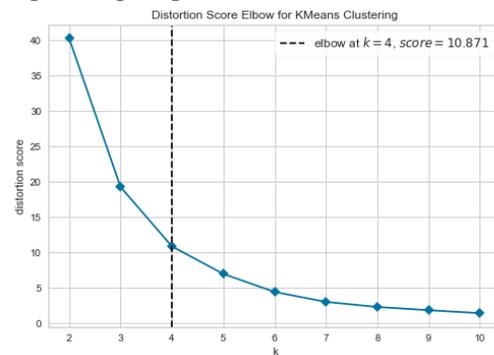
Sumber: (Indah Dewi et al., 2022)
Gambar 3. Atribut Dataset

Pada Gambar 2 dan 3 dilakukan untuk memanggil dataset Penyerapan Anggaran untuk berikutnya dapat dilakukan transformasi linier pada data asli dengan normalisasi *MinMaxScaler*. Perintah Normalisasi pada Gambar 10 ini mengubah nilai asli ke berbagai nilai baru dengan yaitu 0 sampai dengan 1.

```
scaler = MinMaxScaler()
# scaler.fit_transform(df[['Neutral', 'Positive']])
scaled_features = scaler.fit_transform(data[['persen_tw1', 'persen_tw2', 'persen_tw3', 'persen_tw4']])
# scaled_features2
data[['persen_tw1new']] = scaler.fit_transform(data[['persen_tw1']])
data[['persen_tw2new']] = scaler.fit_transform(data[['persen_tw2']])
data[['persen_tw3new']] = scaler.fit_transform(data[['persen_tw3']])
data[['persen_tw4new']] = scaler.fit_transform(data[['persen_tw4']])
```

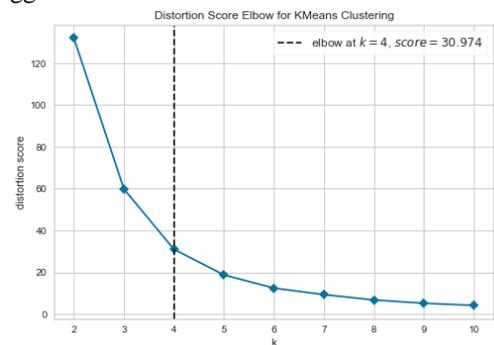
Sumber: (Indah Dewi et al., 2022)
Gambar 4. Normalisasi *MinMaxScaler*

Kemudian untuk menentukan k, dilakukan *Elbow Method* pada masing-masing data disetiap triwulannya dan diperoleh hasil k=4 yang ditunjukkan pada garis putus-putus seperti pada Gambar 5, 6, 7 dan 8.



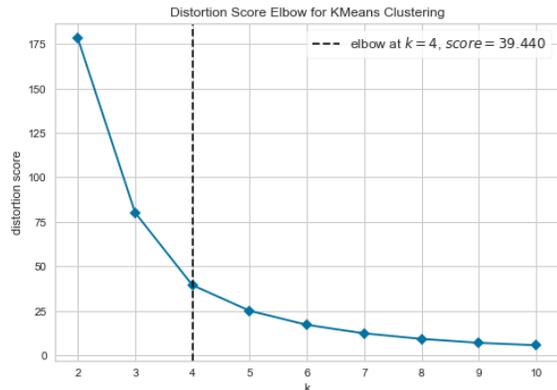
Sumber: (Indah Dewi et al., 2022)
Gambar 5. Hasil *Elbow Method* Triwulan I Tahun 2019

Pada Gambar 5, menunjukkan hasil k optimal dari garis putus-putus *Elbow Method* yaitu k=4, sehubungan dengan hal tersebut maka pada triwulan I tahun 2019 menggunakan 4 cluster.



Sumber: (Indah Dewi et al., 2022)
Gambar 6. Hasil *Elbow Method* Triwulan II Tahun 2019

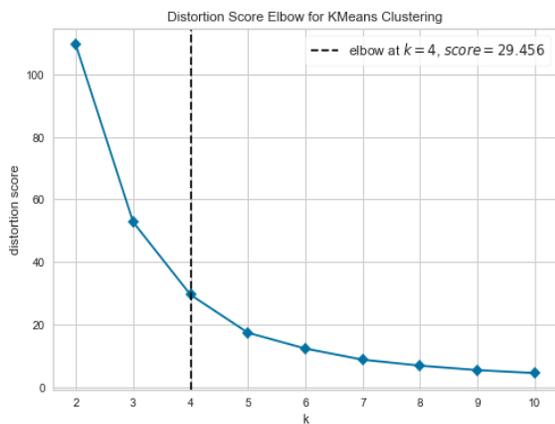
Berikutnya pada Gambar 6, penerapan dari *Elbow method* pada triwulan II tahun 2019 nilai yang optimal berada pada cluster 4.



Sumber: (Indah Dewi et al., 2022)

Gambar 7. Hasil *Elbow Method* Triwulan III Tahun 2019

Kemudian pada Gambar 7, *Elbow Method* pada triwulan III tahun 2019 menunjukkan k paling optimal yaitu cluster 4.

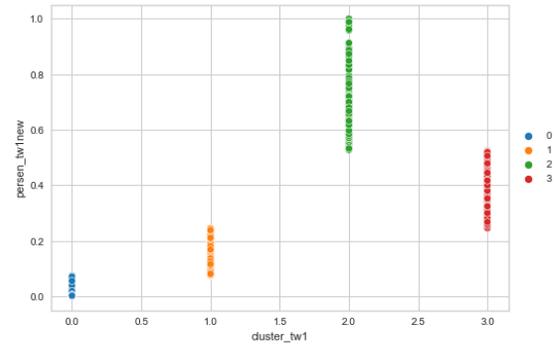


Sumber: (Indah Dewi et al., 2022)

Gambar 8. Hasil *Elbow Method* Triwulan IV Tahun 2019

Hasil k yang paling optimal pada Gambar 8 yaitu 4 juga diperoleh pada penerapan *elbow method* pada triwulan IV tahun 2019, sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai yang optimal untuk menggunakan jumlah cluster yaitu sebanyak 4.

Setelah k diperoleh yaitu 4 maka dilanjutkan proses visualisasi K-Means dengan menggunakan scatter plot pada data di tiap triwulannya agar terlihat cluster-cluster yang terbentuk. Berikut adalah gambaran cluster yang terbentuk pada tahun 2019.

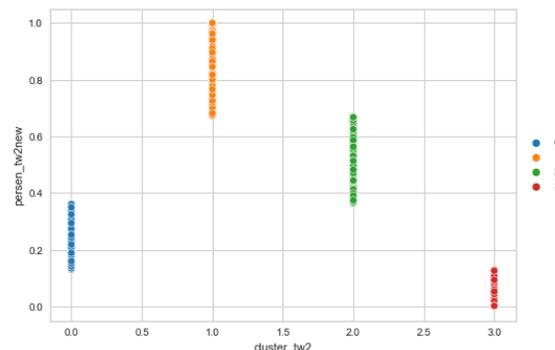


```
data.groupby('cluster_tw1').size()
cluster_tw1
0    5175
1    1339
2     155
3     440
dtype: int64
```

Sumber: (Indah Dewi et al., 2022)

Gambar 9. Hasil Visualisasi *Clustering* Triwulan I Tahun 2019

Pada Gambar 9, gambaran 4 cluster yang terbentuk dapat mengidentifikasi jenis kategori dari tiap clusternya pada triwulan I tahun 2019. *Cluster 2* dengan warna hijau menggambarkan bahwa capaian realisasi tertinggi, kemudian *cluster 3* yang berwarna merah capaian realisasi sedang, berikutnya *cluster 1* yang berwarna orange menggambarkan capaian realisasi rendah dan *cluster 0* dengan warna biru menggambarkan capaian sangat rendah.



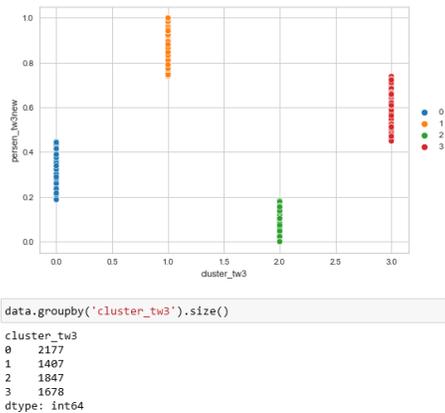
```
data.groupby('cluster_tw2').size()
cluster_tw2
0    2348
1     578
2    1243
3    2940
dtype: int64
```

Sumber: (Indah Dewi et al., 2022)

Gambar 10. Hasil Visualisasi *Clustering* Triwulan II Tahun 2019



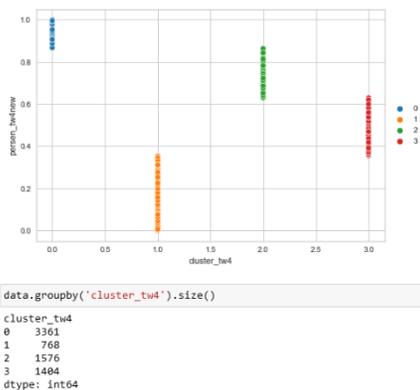
Pada Gambar 10, gambaran 4 cluster yang terbentuk dapat mengidentifikasi jenis kategori dari tiap *clusternya* pada triwulan II tahun 2019. *Cluster* 1 dengan warna orange menggambarkan bahwa capaian realisasi tertinggi, kemudian *cluster* 2 yang berwarna hijau capaian realisasi sedang, berikutnya *cluster* 0 yang berwarna biru menggambarkan capaian realisasi rendah dan *cluster* 3 dengan warna merah menggambarkan capaian sangat rendah.



Sumber: (Indah Dewi et al., 2022)

Gambar 11. Hasil Visualisasi *Clustering* Triwulan III Tahun 2019

Berikutnya pada Gambar 11, gambaran 4 cluster yang terbentuk dapat mengidentifikasi jenis kategori dari tiap *clusternya* pada triwulan III tahun 2019. *Cluster* I dengan warna orange menggambarkan bahwa capaian realisasi tertinggi, kemudian *cluster* 3 yang berwarna merah capaian realisasi sedang, berikutnya *cluster* 0 yang berwarna biru menggambarkan capaian realisasi rendah dan *cluster* 2 dengan warna hijau menggambarkan capaian sangat rendah.



Sumber: (Indah Dewi et al., 2022)

Gambar 12. Hasil Visualisasi *Clustering* Triwulan IV Tahun 2019

Pada Gambar 12, gambaran 4 cluster yang terbentuk dapat mengidentifikasi jenis kategori dari tiap *clusternya* pada triwulan IV tahun 2019. *Cluster* 0 dengan warna biru menggambarkan bahwa capaian realisasi tertinggi, kemudian *cluster* 2 yang berwarna hijau capaian realisasi sedang, berikutnya *cluster* 3 yang berwarna merah menggambarkan capaian realisasi rendah dan *cluster* 1 dengan warna orange menggambarkan capaian sangat rendah.

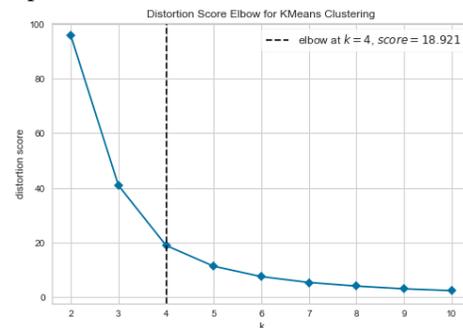
Visualisasi *scatter plot* pada Gambar 9, 10, 11 dan 12 menunjukkan bahwa pada tiap triwulannya membentuk 4 cluster yang menggambarkan kategori yang berbeda-beda yang dapat disimpulkan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Hasil *Clustering* dari Triwulan I s.d IV Tahun 2019

TW	Cluster dan Kategori			
	0	1	2	3
I	5175 Tinggi	1339 Sedang	155 Sangat Renda	440 Rendah
II	2348 Sedang	578 Sangat Rendah	1243 Rendah	2940 Tinggi
III	2177 Tinggi	1407 Sangat Rendah	1847 Sedang	1678 Rendah
IV	3361 Tinggi	768 Sangat Rendah	1576 Sedang	1404 Rendah

Sumber: (Indah Dewi et al., 2022)

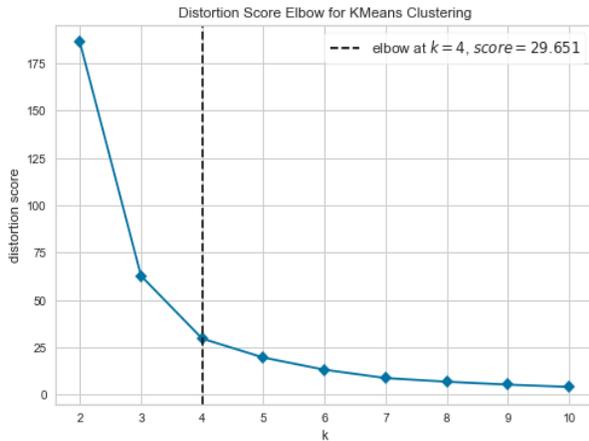
Dari uji coba yang telah dilakukan diatas pada data triwulan I s.d IV tahun 2019, hal tersebut juga dilakukan pada data triwulan 1 s.d IV tahun 2020. Diawali dengan mencari nilai k dengan *Elbow Method* seperti pada Gambar 13, 14, 15 dan 16.



Sumber: (Indah Dewi et al., 2022)

Gambar 13. Hasil *Elbow Method* Triwulan I Tahun 2020

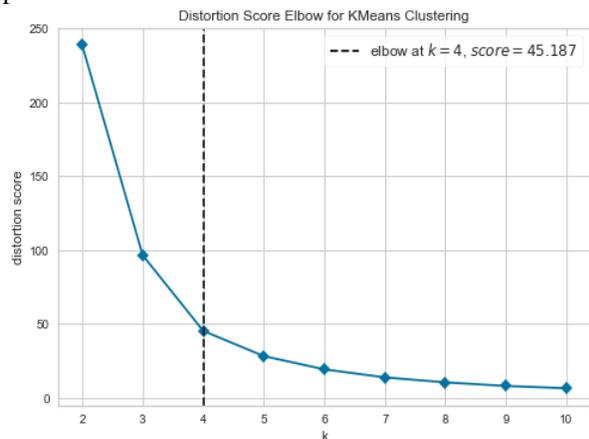
Pada Gambar 13, menunjukkan hasil k optimal dari garis putus-putus *Elbow Method* yaitu k=4, sehubungan dengan hal tersebut maka pada triwulan I tahun 2020 menggunakan 4 cluster.



Sumber: (Indah Dewi et al., 2022)

Gambar 14. Hasil *Elbow Method* Triwulan II Tahun 2020

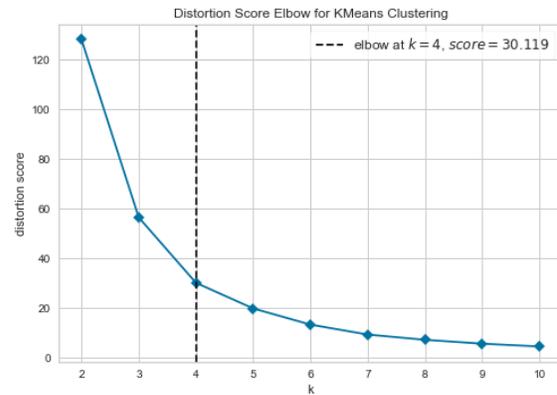
Berikutnya pada Gambar 14, penerapan dari *Elbow method* pada triwulan II tahun 2020 nilai yang optimal ditunjukkan oleh garis putus-putus yaitu berada pada cluster 4.



Sumber: (Indah Dewi et al., 2022)

Gambar 15. Hasil *Elbow Method* Triwulan III Tahun 2020

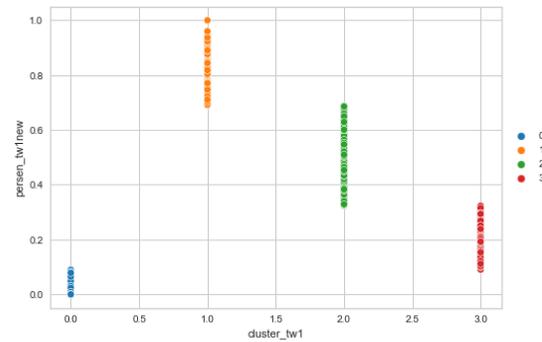
Kemudian pada Gambar 15, *Elbow Method* pada triwulan III tahun 2020 menunjukkan k paling optimal yaitu cluster 4.



Sumber: (Indah Dewi et al., 2022)

Gambar 16. Hasil *Elbow Method* Triwulan IV Tahun 2020

Hasil k yang paling optimal pada Gambar 16 yaitu 4 juga diperoleh pada penerapan *elbow method* pada triwulan IV tahun 2020. Dari hasil pencarian nilai k dengan *Elbow Method* pada Gambar 13, 14, 15, dan 16 dapat disimpulkan bahwa nilai yang optimal untuk menggunakan jumlah cluster yaitu sebanyak 4. Selanjutnya dilanjutkan proses visualisasi K-Means dengan menggunakan scatter plot pada data di tiap triwulannya agar terlihat cluster-cluster yang terbentuk. Berikut adalah gambaran cluster yang terbentuk pada tahun 2020.



```
data.groupby('cluster_tw1').size()
```

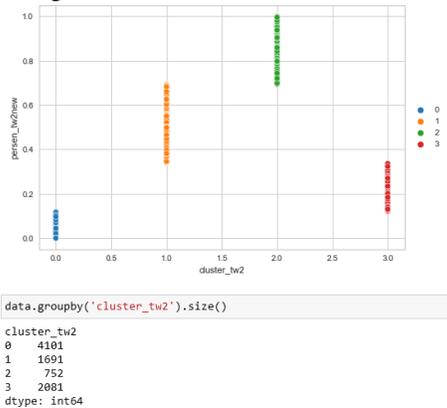
```
cluster_tw1
0    5782
1     572
2     532
3    1739
dtype: int64
```

Sumber: (Indah Dewi et al., 2022)

Gambar 17. Hasil Visualisasi Clustering Triwulan I Tahun 2020

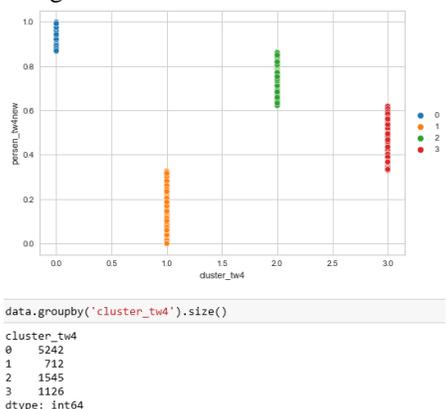


Pada Gambar 17, gambaran 4 cluster yang terbentuk dapat mengidentifikasi jenis kategori dari tiap *clusternya* pada triwulan I tahun 2020. *Cluster* 1 dengan warna *orange* menggambarkan bahwa capaian realisasi tertinggi, kemudian cluster 2 yang berwarna hijau capaian realisasi sedang, berikutnya cluster 3 yang berwarna merah menggambarkan capaian realisasi rendah dan cluster 0 dengan warna biru menggambarkan capaian sangat rendah.



Sumber: (Indah Dewi et al., 2022)
Gambar 18. Hasil Visualisasi *Clustering* Triwulan II Tahun 2020

Pada Gambar 18, gambaran 4 cluster yang terbentuk dapat mengidentifikasi jenis kategori dari tiap *clusternya* pada triwulan II tahun 2020. Cluster 2 dengan warna hijau menggambarkan bahwa capaian realisasi tertinggi, kemudian cluster 1 yang berwarna orange capaian realisasi sedang, berikutnya cluster 3 yang berwarna merah menggambarkan capaian realisasi rendah dan cluster 0 dengan warna biru menggambarkan capaian sangat rendah.



Sumber: (Indah Dewi et al., 2022)
Gambar 20. Hasil Visualisasi *Clustering* Triwulan IV Tahun 2020

Pada Gambar 20, gambaran 4 cluster yang terbentuk dapat mengidentifikasi jenis kategori dari tiap *clusternya* pada triwulan IV tahun 2020. Cluster 0 dengan warna biru menggambarkan bahwa capaian realisasi tertinggi, kemudian cluster 2 yang berwarna hijau capaian realisasi sedang, berikutnya cluster 3 yang berwarna merah menggambarkan capaian realisasi rendah dan cluster 1 dengan warna orange menggambarkan capaian sangat rendah.

Visualisasi dengan *scatter plot* pada Gambar 23, 24, 25 dan 26 menunjukkan bahwa pada tiap triwulannya membentuk 4 cluster yang menggambarkan kategori yang berbeda-beda yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil *Clustering* dari Triwulan I s.d IV Tahun 2020

TW	Cluster dan Kategori			
	0	1	2	3
I	5782 Tinggi	572 Rendah	532 Sangat Rendah	1739 Sedang
II	4101 Tinggi	1691 Rendah	752 Sangat Rendah	2081 Sedang
III	2118 Rendah	2403 Tinggi	2221 Sedang	1883 Sangat Rendah
IV	5242 Tinggi	712 Sangat Rendah	1545 Sedang	1126 Rendah

Sumber: (Indah Dewi et al., 2022)

Dari Tabel 1 dan 2 dapat diketahui metode K-Means dengan k=4 dapat membentuk kelompok berdasarkan realisasi output/KRO pada satuan kerjanya.

KESIMPULAN

Hasil yang diperoleh berdasarkan clustering yang dilakukan pada dataset KRO/Output yang dimiliki oleh 517 satuan kerja pada TA 2019 dan TA 2020, ditemukan bahwa terdapat 4 cluster yang terbentuk dengan kategori cluster tinggi, cluster sedang, cluster rendah dan cluster sangat rendah. Dari keempat cluster yang terbentuk diketahui bahwa empat cluster tersebut dapat menjadi indikator pengukuran efektifitas pelaksanaan anggaran yang mana cluster sangat rendah dan rendah menjadi salah satu penyebab capaian penyerapan realisasi anggaran menjadi tidak efektif.

Dari data diatas, terdapat sepuluh *Output/KRO* yang mendominasi penyebab capaian penyerapan realisasi anggaran tidak efektif pada kategori sangat rendah dan rendah sampai dengan triwulan IV pada TA 2019 berupa layanan perkantoran, pembinaan/ sosialisasi/ evaluasi/ konsultasi, layanan pertanahan bidang hubungan hukum keargariaan, layanan pertanahan bidang penataan agraria, penanganan perkara tanah dan ruang, layanan pertanahan bidang infrastruktur keargariaan, penanganan dan penyelesaian kasus pertanahan, data pengendalian hak atas tanah/DPAT, pemberdayaan masyarakat, dan layanan dukungan manajemen satker. Sedangkan pada tahun TA 2020 yang menjadi penyebab capaian penyerapan realisasi anggaran tidak efektif pada tahun 2020 berupa pembinaan/ sosialisasi/ evaluasi/ konsultasi, layanan pertanahan bidang penataan agraria, layanan pertanahan bidang hubungan hukum keargariaan, layanan dukungan manajemen satker, pembinaan, pemantauan dan sosialisasi pengadaan tanah, penanganan dan penyelesaian kasus pertanahan, data pengendalian hak atas tanah/DPAT, berita acara penyuluhan, dan layanan pertanahan bidang pengadaan tanah. Dari sepuluh *Output/KRO* diatas yang menjadi penyebab capaian penyerapan realisasi anggaran tidak efektif pada tahun TA 2019 dan TA 2020 terdapat 8 *Output/KRO* yang sama dengan pencapaian realisasinya rendah dan sangat rendah, sehingga hal tersebut memerlukan analisa lebih lanjut untuk penggunaan *Output/KRO* dimaksud di tahun berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggara, M., Sujiani, H., & Helfi, N. (2016). Pemilihan Distance Measure Pada K-Means Clustering Untuk Pengelompokan Member Di Alvaro Fitness. *Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi*, 1(1), 1–6.
- Apuilino, F., Seno, I., Achmadi, S., & Industri, F. T. (2021). Penerapan Metode Clustering Pada Analisis Realisasi Pendapatan Asli Daerah Dengan Algoritma K-Means. 5(2).
- Asroni, A., Fitri, H., & Prasetyo, E. (2018). Penerapan Metode Clustering dengan Algoritma K-Means pada Pengelompokan Data Calon Mahasiswa Baru di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta (Studi Kasus: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, dan Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik). *Semesta Teknika*, 21(1), 60–64. <https://doi.org/10.18196/st.211211>.
- Budiyantara, A., Irwansyah, I., Prengki, E., Pratama, P. A., & Wiliyani, N. (2020). Komparasi Algoritma Decision Tree, Naive Bayes Dan K-Nearest Neighbor Untuk Memprediksi Mahasiswa Lulus Tepat Waktu. *JITK (Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Komputer)*, 5(2), 265–270. <https://doi.org/10.33480/jitk.v5i2.1214>
- Fajar Febrian, G., & Herusantoso, K. (2015). *Karakterisasi Satuan Kerja Instansi Pemerintah Untuk Meningkatkan Efektifitas Pengelolaan Kas Menggunakan Teknik data mining*. 12.
- Indah Dewi Murti Suyoto, Tri Rachmadi, L. T. P. (2022). *Menentukan Cluster Yang Tepat Dengan K-Means Dalam Rangka Mengukur Efektivitas Pelaksanaan Anggaran Pada Kementerian Agraria Dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional*.
- Kiat, A. B. H., Azhar, Y., & Rahmayanti, V. (2020). Penerapan Metode K-Means Dengan Metode Elbow Untuk Segmentasi Pelanggan Menggunakan Model Rfm(Recency, Frequency, & Monetary). *Jurnal Repositor*, 2(7), 945. <https://doi.org/10.22219/repositor.v2i7.973>
- Li, Y., & Wu, H. (2012). A Clustering Method Based on K-Means Algorithm. *Physics Procedia*, 25, 1104–1109. <https://doi.org/10.1016/j.phpro.2012.03.206>
- Monalisa, S., & Kurnia, F. (2019). Analysis of DBSCAN and K-means algorithm for evaluating outlier on RFM model of customer behaviour. *Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, 17(1), 110–117. <https://doi.org/10.12928/TELKOMNIKA.v17i1.9394>
- Novaliendry, D., Hendriyani, Y., Yang, C. H., & Hamimi, H. (2015). The optimized K-means clustering algorithms to analyzed the budget revenue expenditure in Padang. *International Conference on Electrical Engineering, Computer Science and Informatics (EECSI)*, 2(August), 61–66. <https://doi.org/10.11591/eecsi.v2i1.771>
- Republik Indonesia. (2018). *Peraturan Menteri Keuangan Republik Indonesia Nomor 195 /PMK.05/2018 Tentang Monitoring dan Evaluasi Pelaksanaan Anggaran Belanja Kementerian Negara/Lembaga*.
- Sari, D. P., Rosadi, D., Effendie, A. R., & Danardono. (2019). K-means and bayesian networks to determine building damage levels. *Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, 17(2), 719–727. <https://doi.org/10.12928/Telkomnika.V17I2.11756>.



