Praktikum 6

Hirarki Klaster Pada Dataset Customer Cluster

Disusun Oleh:

Muhammad Risalah Naufal (21051214008)

S1 Sistem Informasi B

Mata Kuliah: Data Mining

Dosen Pengampu: Wiyli Yustanti, S.Si., M.Kom.

PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI

RUMPUN TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA 2023

A. Dataset Customer

(https://www.kaggle.com/datasets/tohuangjia/customer-cluster/data)

Dataset ini merupakan dataset yang diperuntukan untuk clustering. Pada dataset ini dapat dilakukan clustering untuk menentukan segmen pasar yang cocok untuk perusahaan dengan melihat hasil clustering dari data customer perusahaan.

Fitur yang terdapat pada dataset ini adalah:

1. ID

   Diperuntukan untuk mengetahui penomeran dari data yang ada, nantinya akan dihapus atau *drop* dikarenakan tidak memberikan dampak yang signifikan pada clustering data nantinya.

2. Gender

   Jenis kelamin para pembeli pada perusahaan yang telah dilakukan pendataan. nanti akan digunakan untuk dibandingkan dengan fitur lain setelah itu akan menghasilkan clustering yang dapat diambil informasinya untuk menentukan keputusan kedepannya.

3. Age

   Untuk menentukan pelanggan usia berapa saja yang melakukan pembelanjaan pada perusahaan ini dan nanti akan digunakan untuk dibandingkan dengan fitur lain setelah itu akan menghasilkan clustering yang dapat diambil informasinya untuk menentukan keputusan kedepannya.

4. Income

   Untuk menentukan berapa pendapatan pelanggan yang melakukan pembelanjaan pada perusahaan ini dan nanti akan digunakan untuk dibandingkan dengan fitur lain setelah itu akan menghasilkan clustering yang dapat diambil informasinya untuk menentukan keputusan kedepannya.

5. Spending

   Untuk menentukan berapa pengeluaran pelanggan ketika berbelanja disini dan nanti akan digunakan untuk dibandingkan dengan fitur lain setelah itu akan menghasilkan clustering yang dapat diambil informasinya untuk menentukan keputusan kedepannya.

Pada clustering ini nanti diharapkan hasilnya dapat memberikan informasi yang dapat meningkatkan penjualan pada perushaan dan mengetahui segmen apa saja yang perlu ditingkatkan nantinya.

B. Metode Penelitian

1. Masukan Library

```
[128] # --- Importing Libraries ---
      import numpy as np
      import pandas as pd
      import matplotlib.pyplot as plt
      import seaborn as sns
      import warnings
      import os
      import yellowbrick
      import scipy.cluster.hierarchy as shc
      import matplotlib.patches as patches
```

```
from matplotlib.patches import Rectangle
from math import isnan
from random import sample
from numpy.random import uniform
from sklearn.neighbors import NearestNeighbors
from sklearn.impute import KNNImputer
from sklearn.preprocessing import StandardScaler
from sklearn.decomposition import PCA
from sklearn.cluster import KMeans, DBSCAN, AgglomerativeClustering
from sklearn.metrics import davies_bouldin_score, silhouette_score, calinski_harabasz_score
from yellowbrick.cluster import KElbowVisualizer, SilhouetteVisualizer
from yellowbrick.style import set_palette
from yellowbrick.contrib.wrapper import wrap

warnings.filterwarnings('ignore')
sns.set_style('whitegrid')
plt.rcParams['figure.dpi'] = 600
sns.set(rc = {'axes.facecolor': '#FBFBFB', 'figure.facecolor': '#FBFBFB'})
class clr:
    start = '\033[93m'+'\033[1m'
    color = '\033[93m'
    end = '\033[0m'
```

Library dimasukan untuk keperluan eksplorasi command atau perintah agar bisa melakukan kerja dengan berbagai macam bentuk dan bisa meluaskan perintah yang kita inginkan.

2. Import data

```
[129] df = pd.read_csv('Customers Cluster.csv')
      df.head()
```

	ID	Gender	Age	Income	Spending
0	1	Female	47	600240	0.16
1	2	Male	60	150060	0.04
2	3	Male	63	240096	0.51
3	4	Male	48	270108	0.46
4	5	Female	35	105042	0.35

Masukan dataset dengan nama “Customer Cluster.csv” untuk menggunakan dataset tersebut pada aplikasi google colab.

3. Encode

```
[131] df['Gender'] = df['Gender'].replace({"Female":0,"Male":1})

      df.info()

      <class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
      RangeIndex: 200 entries, 0 to 199
      Data columns (total 4 columns):
       #   Column    Non-Null Count  Dtype
      ---  ------    --------------  -----
       0   Gender    200 non-null    int64
       1   Age       200 non-null    int64
       2   Income    200 non-null    int64
       3   Spending  200 non-null    float64
      dtypes: float64(1), int64(3)
```

Untuk mengubah data ‘female’ dan ‘male’ ke ‘0’ dan ‘1’.

4. Pre-Process

```
[130] df = df.drop(['ID'], axis=1)
      df.head(10)
```

	Gender	Age	Income	Spending
0	Female	47	600240	0.16
1	Male	60	150060	0.04
2	Male	63	240096	0.51
3	Male	48	270108	0.46
4	Female	35	105042	0.35

```
[133] df.isnull().sum()

      Gender      0
      Age         0
      Income      0
      Spending    0
      dtype: int64
```

Untuk melakukan cleansing data.

5. Dendogram & Calinski-Harabasz Score Elbow

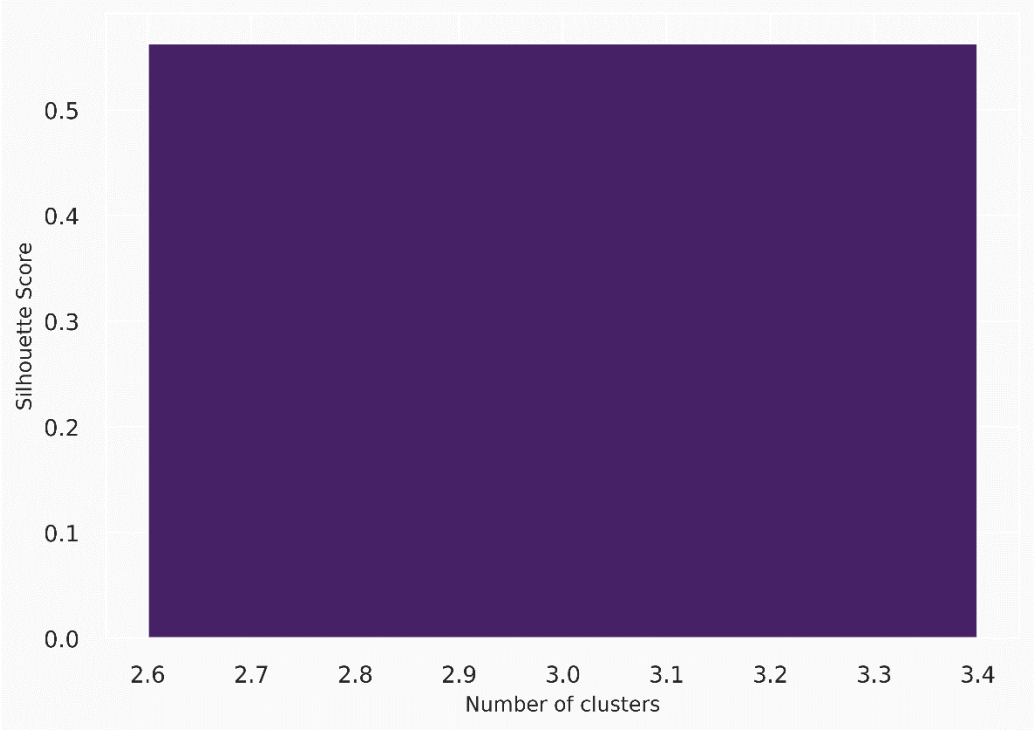
```
[135]    # --- Define Dendrogram ---
     def agg_dendrogram():

         # --- Figure Settings ---
           color_palette=['#472165', '#FFBB00', '#3C096C', '#9D4EDD', '#FFE270']
           set_palette(color_palette)
           text_style=dict(fontweight='bold', fontfamily='serif')
           ann=dict(textcoords='offset points', va='center', ha='center', fontfamily='serif', style='italic')
           title=dict(fontsize=12, fontweight='bold', style='italic', fontfamily='serif')
           bbox=dict(boxstyle='round', pad=0.3, color='#FFDA47', alpha=0.6)
           fig=plt.figure(figsize=(14, 5))

             # --- Dendrogram Plot ---
           ax1=fig.add_subplot(1, 2, 1)
           dend=shc.dendrogram(shc.linkage(df, method='ward', metric='euclidean'))
           plt.axhline(y=115, color='#3E3B39', linestyle='--')
           plt.xlabel('\nData Points', fontsize=9, **text_style)
           plt.ylabel('Euclidean Distances\n', fontsize=9, **text_style)
           plt.annotate('Horizontal Cut Line', xy=(15000, 130), xytext=(1, 1), fontsize=8, bbox=bbox, **ann)
           plt.tick_params(labelbottom=False)
           for spine in ax1.spines.values():
                 spine.set_color('None')
           plt.grid(axis='both', alpha=0)
           plt.tick_params(labelsize=7)
           plt.title('Dendrograms\n', **title)

             # --- Elbow Score (Calinski-Harabasz Index) ---
           ax2=fig.add_subplot(1, 2, 2)
           elbow_score_ch = KElbowVisualizer(AgglomerativeClustering(), metric='calinski_harabasz', timings=False, ax=ax2)
           elbow_score_ch.fit(df)
           elbow_score_ch.finalize()
           elbow_score_ch.ax.set_title('Calinski-Harabasz Score Elbow\n', **title)
           elbow_score_ch.ax.tick_params(labelsize=7)
           for text in elbow_score_ch.ax.legend_.texts:
                 text.set_fontsize(9)
           for spine in elbow_score_ch.ax.spines.values():
                 spine.set_color('None')
           elbow_score_ch.ax.legend(loc='upper center', bbox_to_anchor=(0.5, -0.15), borderpad=2, frameon=False, fontsize=8)
           elbow_score_ch.ax.grid(axis='y', alpha=0.5, color='#9B9A9C', linestyle='dotted')
           elbow_score_ch.ax.grid(axis='x', alpha=0)
           elbow_score_ch.ax.set_xlabel('\nK Values', fontsize=9, **text_style)
           elbow_score_ch.ax.set_ylabel('Calinski-Harabasz Score\n', fontsize=9, **text_style)

           plt.suptitle('Customer Clustering\n', fontsize=14, **text_style)
           plt.tight_layout()
           plt.show();

     # --- Calling Dendrogram Functions ---
     agg_dendrogram();
```

Dilakukan untuk mengetahui jumlah cluster yang ada pada dataset ini. Pada studi kasus kali ini ditemukan bahwa pembagian data dapat dibagi menjadi 3 cluster yang berbeda.

6. Silhouette score

```
[154] print(silhouette_score(df, AgglomerativeClustering(n_clusters=n_cluster).fit_predict(df)))

      0.5630723309336517
```

```
[153] import matplotlib.pyplot as plt
      from sklearn.cluster import AgglomerativeClustering
      from sklearn.metrics import silhouette_score
      import pandas as pd  # Make sure to import pandas if it's not imported

      # Assuming 'df' is your data frame

      silhouette_scores = []

      n_cluster = 3  # Set the number of clusters to 3



      plt.bar([n_cluster], silhouette_scores)
      plt.xlabel('Number of clusters', fontsize=10)
      plt.ylabel('Silhouette Score', fontsize=10)
      plt.show()
```



Digunakan untuk mengetahui skor siluet dari 3 cluster dan dipatkan 0.5630723309336517.

7. Model cluster agglomerative

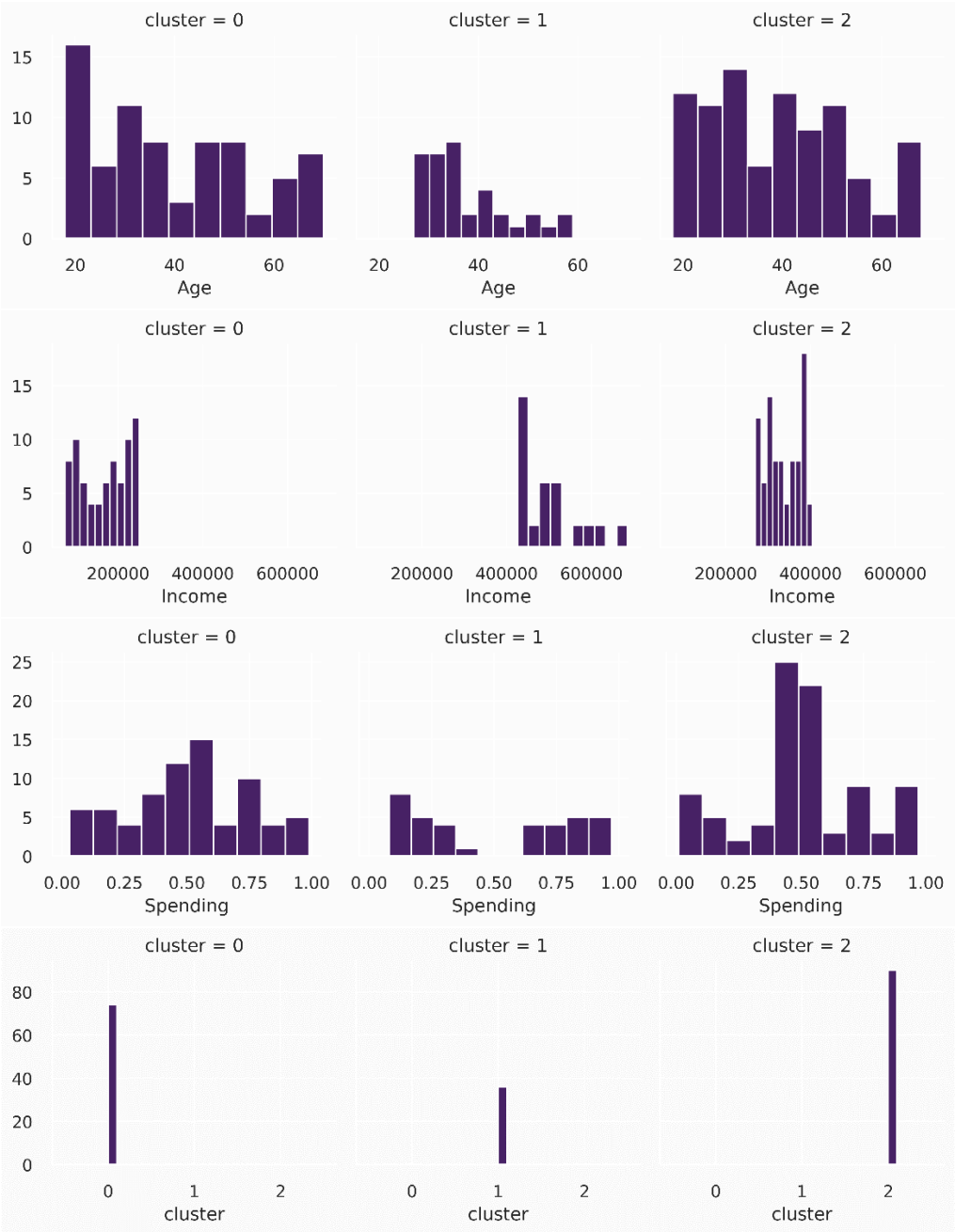
```
[137] agglo = AgglomerativeClustering(n_clusters=3)
      agglo.fit(df)
      labels = agglo.labels_
      hasil_agglo = pd.concat([df, pd.DataFrame({'cluster':labels})], axis=1)
      hasil_agglo.head()
```

	Gender	Age	Income	Spending	cluster
0	0	47	600240	0.16	1
1	1	60	150060	0.04	0
2	1	63	240096	0.51	0
3	1	48	270108	0.46	2
4	0	35	105042	0.35	0

Untuk mengetahui hubungan antar fitur yang membentuk cluster.

8. Hasil visualisasi tiap fitur pada cluster

```
for i in hasil_agglo:
  grid = sns.FacetGrid(hasil_agglo, col='cluster')
  grid.map(plt.hist,i)
```



Dari hasil cluster yang ada menunjukan bahwa cluster 1 (cluster=0) cenderung diisi oleh gender wanita, dengan usia cenderung pada masyarakat muda berpendapatan menengah kebawah, dan berbelanja dengan pengeluaran belanja 0.50. Yang berarti cluster 1 ini adalah cluster untuk pelanggan yang memiliki potensial. Cluster ini diisi oleh 70 lebih orang.

Cluster 2 (cluster=1) berisi oleh pengunjung laki laki dan perempuan yang hampir sama jumlahnya, dari usia pun bisa dibilang cukup dewasa yakni usia 30 tahunan, mereka memiliki pendapatan rata rata 400000, namun pembelian mereka adalah yang paling rendah diantara cluster lain. Artinya cluster 2 adalah cluster untuk pelanggan biasa atau tidak loyal. Cluster ini diisi oleh kurang dari 40 orang.

Cluster 3 (cluster=2) diisi oleh pelanggan paling banyak wanita dengan usia yang relatif sama pada setiap umur, namun didominasi oleh usia 30 tahunan yang berarti mereka berusia dewasa atau bisa dibilang pekerja. Pendapatan merekapun bisa dibilang kelas menengah dengan rata rata 400000. Dan pembelian mereka berata-rata 0.50 tiap pembelian. Cluster 3 adalah cluster untuk pelanggan yang loyal. Cluster ini diisi oleh lebih dari 80 orang.

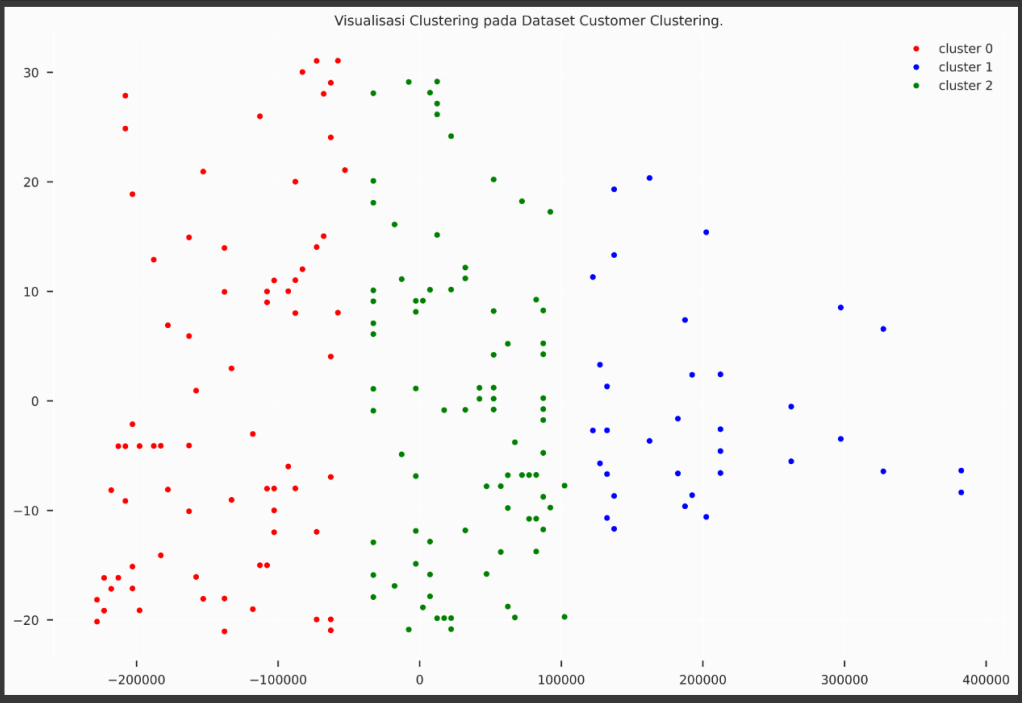
9. PCA

```
[147] # --- Transform into Array ---
      df = np.asarray(df)

      # --- Applying PCA ---
      pca = PCA(n_components=2, random_state=24)
      df = pca.fit_transform(df)
```

Dilakukan untuk mereduksi jumlah fitur yang ada.

10. Scatter Plot

```
[147] # --- Transform into Array ---
      df = np.asarray(df)

      # --- Applying PCA ---
      pca = PCA(n_components=2, random_state=24)
      df = pca.fit_transform(df)

[149] x, y = df[:, 0], df[:, 1]

      warna = {0: 'red',
               1: 'blue',
               2: 'green'}

      label_pca = {0: 'cluster 0',
                   1: 'cluster 1',
                   2: 'cluster 2'}
      scaleddata = pd.DataFrame({'x': x, 'y': y, 'label':labels})
      groups = scaleddata.groupby('label')

      fig, ax = plt.subplots(figsize=(15, 10))

      for name, group in groups:
        ax.plot(group.x, group.y, marker='o', linestyle='', ms=5,
                color=warna[name], label=label_pca[name], mec='none')
        ax.set_aspect('auto')
        ax.tick_params(axis='x', which='both', bottom='off', labelbottom='off')
        ax.tick_params(axis='y', which='both', left='off', labelleft='off')

      ax.legend()
      ax.set_title('Visualisasi Clustering pada Dataset Customer Clustering.')
      plt.show()
```



Untuk mengetahui distribusi data tiap cluster

C. **Kesimpulan**

- Cluster untuk dataset ini cocok dibagi menjadi 3 cluster
- Hasil dan pengambilang keputusan atau arti dari masing masing cluster dapat dilihat dari hasil visualisasi agglomerativ
- Cluster 1 (cluster=0) cenderung diisi oleh gender wanita, dengan usia cenderung pada masyarakat muda berpendapatan menengah kebawah, dan berbelanja dengan pengeluaran belanja 0.50. Yang berarti cluster 1 ini adalah cluster untuk pelanggan yang memiliki potensial. Cluster ini diisi oleh 70 lebih orang.
- Cluster 2 (cluster=1) berisi oleh pengunjung laki laki dan perempuan yang hampir sama jumlahnya, dari usia pun bisa dibilang cukup dewasa yakni usia 30 tahunan, mereka memiliki pendapatan rata rata 400000, namun pembelian mereka adalah yang paling rendah diantara cluster lain. Artinya cluster 2 adalah cluster untuk pelanggan biasa atau tidak loyal. Cluster ini diisi oleh kurang dari 40 orang.
- Cluster 3 (cluster=2) diisi oleh pelanggan paling banyak wanita dengan usia yang relatif sama pada setiap umur, namun didominasi oleh usia 30 tahunan yang berarti mereka berusia dewasa atau bisa dibilang pekerja. Pendapatan merekapun bisa dibilang kelas menengah dengan rata rata 400000. Dan pembelian mereka berata-rata 0.50 tiap pembelian. Cluster 3 adalah cluster untuk pelanggan yang loyal. Cluster ini diisi oleh lebih dari 80 orang.
- Dengan hasil pengclusteran tadi dapat mempengaruhi strategi kedepannya untuk perusahaan ingin melakukan apa.

D. Daftar Pustaka

Colab:
https://colab.research.google.com/drive/1kEWDPlmwuebMQjxmb28CQmcr6LIieVRL?usp=sharing

Dataset:
https://www.kaggle.com/datasets/tohuangjia/customer-cluster/data