

**Case-Based 2**  
**Pembelajaran Mesin CII3C3**  
**Semester Ganjil 2022/2023**



Disusun Oleh :  
1301204142 - Jovidia Laviosa

Kode Dosen : BDP  
IF-44-01

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA**  
**FAKULTAS INFORMATIKA**

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini mengerjakan tugas **Case-Based 2 Pembelajaran Mesin CII3C3** dengan jujur tanpa meminta dan menerima bantuan dari siapapun. Tidak meniru ataupun melanggar aturan perkuliahan dan kode etik akademisi. Karena Saya menyadari bahwa Tuhan Yang Maha Kuasa Maha Melihat perbuatan saya, dan saya menyadari bahwa nilai hasil kecurangan tidak akan membawa keberkahan dalam perkuliahan, pekerjaan, dan hidup saya seterusnya. Saya menyadari bahwa pengetahuan yang saya peroleh lebih penting dari pada hanya sekedar nilai hasil kecurangan. Saya Menyadari kecurangan tidak membawa manfaat sedikitpun bagi diri saya dan sebaliknya akan merusak harkat, martabat, kepercayaan diri, dan mental saya sendiri.

Bandung, 1 Desember 2022



Jovidia Laviosa  
1301204142

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur marilah kita panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan nikmat sehat sehingga kami dapat menyelesaikan Laporan Tugas **Case-Based 2 Pembelajaran Mesin CII3C3 Semester Ganjil 2022/2023**.

Terima kasih saya ucapkan kepada Bapak Bedy Purnama yang telah membantu melalui pemberian materi di kelas. Saya menyadari, bahwa laporan Tugas Case Based 1 yang saya buat ini masih jauh dari kata sempurna dalam penulisannya. Oleh karena itu, saya sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pembaca, agar penulis menjadi lebih baik lagi di masa mendatang.

Dan semoga laporan Tugas Case Based 1 ini bisa menambah wawasan para pembaca dan dapat bermanfaat untuk perkembangan dan peningkatan ilmu pengetahuan.

Bandung, 1 Desember 2022

Penulis

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Abstraksi**

HELP International adalah LSM kemanusiaan internasional yang berkomitmen untuk memerangi kemiskinan dan menyediakan fasilitas dasar dan bantuan kepada orang-orang di negara-negara terbelakang selama masa bencana dan bencana alam. HELP International telah berhasil mengumpulkan uang sekitar 10 juta dolar. Langkah selanjutnya adalah CEO LSM perlu memutuskan bagaimana menggunakan uang secara strategis dan efektif. Oleh karena itu, perlu adanya pengkategorian negara menggunakan beberapa faktor sosial-ekonomi dan kesehatan yang menentukan pembangunan negara secara keseluruhan. Tujuan pengelompokan negara ini adalah untuk membantu LSM internasional memutuskan berapa banyak uang yang mereka butuhkan untuk disalurkan dengan menentukan negara mana saja yang membutuhkan bantuan. Dalam kasus ini negara-negara dikelompokkan berdasarkan yang membutuhkan bantuan, mungkin membutuhkan bantuan, dan tidak membutuhkan bantuan berdasarkan maju, berkembang atau kurang berkembangnya suatu negara. Pemrosesan data ini menggunakan cara analisis pengelompokan dengan algoritma unsupervised learning dengan metode K-Means Clustering.

Ada 10 klasifikasi data di dalamnya diantaranya,

1. Country berisikan nama negara
2. Child\_mort yaitu kematian anak di bawah usia 5 tahun per 1000 kelahiran hidup.
3. Exports yaitu hasil barang ekspor per kapita. Diberikan sebagai persentase usia dari PDB per kapita.
4. Health yaitu Total pengeluaran untuk pelayanan kesehatan per kapita. Diberikan sebagai persentase usia dari PDB per kapita.
5. Imports yaitu hasil barang impor per kapita diberikan sebagai persentase usia dari PDB per kapita.
6. Income yaitu penghasilan per individu.
7. Inflation yaitu Pengukuran tingkat pertumbuhan tahunan Total PDB.
8. Life\_expec yaitu Rata-rata jumlah tahun seorang anak yang baru lahir akan hidup jika pola kematian saat ini dihapus.
9. Total\_fer yaitu Jumlah anak yang akan dilahirkan oleh setiap wanita jika tingkat kesuburan usia saat ini tetap
10. Gdpp atau PDB per kapita. Dihitung sebagai Total PDB dibagi dengan total populasi.

## 1.2 Landasan Teori

Clustering merupakan salah satu metode Unsupervised Learning yang bertujuan untuk melakukan pengelompokan data berdasarkan kemiripan/jarak antar data. Clustering memiliki karakteristik dimana anggota dalam satu cluster memiliki kemiripan yang sama atau jarak yang sangat dekat, sementara anggota antar cluster memiliki kemiripan yang sangat berbeda atau jarak yang sangat jauh.

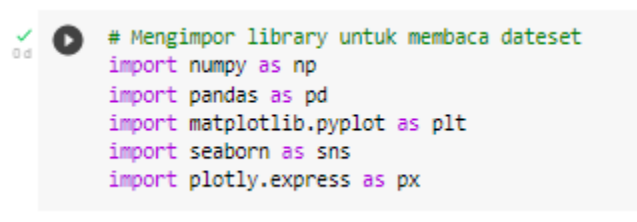
K-means merupakan salah satu algoritma yang bersifat unsupervised learning. K-Means memiliki fungsi untuk mengelompokkan data ke dalam data cluster. Algoritma ini dapat menerima data tanpa ada label kategori. K-Means Clustering Algoritma juga merupakan metode non-hierarchy. Metode Clustering Algoritma adalah mengelompokkan beberapa data ke dalam kelompok yang menjelaskan data dalam satu kelompok memiliki karakteristik yang sama dan memiliki karakteristik yang berbeda dengan data yang ada di kelompok lain. Cluster Sampling adalah teknik pengambilan sampel di mana unit-unit populasi dipilih secara acak dari kelompok yang sudah ada yang disebut 'cluster, nah Clustering atau klasterisasi adalah salah satu masalah yang menggunakan teknik unsupervised learning.

## 1.3 Tujuan

Dapat mengidentifikasi dan mengelompokkan negara yang membutuhkan bantuan, mungkin membutuhkan bantuan, dan tidak membutuhkan bantuan LSM dengan menggunakan algoritma unsupervised learning metode K-Means Clustering.

## 1.4 Ikhtisar Kumpulan Data Country

1. Pertama yang harus dilakukan adalah mengimport library untuk dapat membaca dataset



```
# Mengimpor library untuk membaca dataset
import numpy as np
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns
import plotly.express as px
```

- Library numpy memberi kemudahan dalam komputasi khususnya tipe data numerik.
- Library pandas berfungsi untuk membuat tabel, mengubah dimensi data dan mengecek data.
- Library matplotlib.pyplot berfungsi untuk membuat sebuah plot
- Library seaborn untuk membentuk grafik
- Library plotly.express berfungsi untuk keperluan visualisasi data

2. Mengimport data dari link yang sudah disediakan di soal Unsupervised Learning on Country Data (NIM genap)

```
# Mengimpor data
df_country = pd.read_csv("Country-data.csv")
df_country
```

	country	child_mort	exports	health	imports	income	inflation	life_expec	total_fer	gdpp
0	Afghanistan	90.2	10.0	7.58	44.9	1610	9.44	56.2	5.82	553
1	Albania	16.6	28.0	6.55	48.6	9930	4.49	76.3	1.65	4090
2	Algeria	27.3	38.4	4.17	31.4	12900	16.10	76.5	2.89	4460
3	Angola	119.0	62.3	2.85	42.9	5900	22.40	60.1	6.16	3530
4	Antigua and Barbuda	10.3	45.5	6.03	58.9	19100	1.44	76.8	2.13	12200
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
162	Vanuatu	29.2	46.6	5.25	52.7	2950	2.62	63.0	3.50	2970
163	Venezuela	17.1	28.5	4.91	17.6	16500	45.90	75.4	2.47	13500
164	Vietnam	23.3	72.0	6.84	80.2	4490	12.10	73.1	1.95	1310
165	Yemen	56.3	30.0	5.18	34.4	4480	23.60	67.5	4.67	1310
166	Zambia	83.1	37.0	5.89	30.9	3280	14.00	52.0	5.40	1460

167 rows x 10 columns

3. Menampilkan jumlah baris dan kolom. Terdapat 167 negara beserta 10 kolom keterangannya.

```
# Menampilkan Baris dan Kolom
df_country.shape
```

(167, 10)

4. Menghapus keterangan kolom country karena nama negara sebagai kolom Indeks adalah satu-satunya parameter kategorikal. "Negara" adalah fitur yang tidak diperlukan di sini untuk unsupervised learning.

```
# Menghapus Keterangan Kolom Country
list_country = list(df_country.columns)
list_country.remove('country')
```

5. Menampilkan info. Tidak memerlukan konversi tipe datatypes apa pun.

```
# Menampilkan Info
df_country.info()

<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
RangeIndex: 167 entries, 0 to 166
Data columns (total 10 columns):
#   Column      Non-Null Count  Dtype
---  -
0   country     167 non-null   object
1   child_mort  167 non-null   float64
2   exports     167 non-null   float64
3   health      167 non-null   float64
4   imports     167 non-null   float64
5   income      167 non-null   int64
6   inflation   167 non-null   float64
7   life_expec  167 non-null   float64
8   total_fer   167 non-null   float64
9   gdpp        167 non-null   int64
dtypes: float64(7), int64(2), object(1)
memory usage: 13.2+ KB
```

6. Cek missing value hasilnya tidak ada missing value.

```
# Cek missing value
df_country.isnull().sum()

country      0
child_mort   0
exports      0
health       0
imports      0
income       0
inflation    0
life_expec   0
total_fer    0
gdpp         0
dtype: int64
```

7. Rangkuman Data

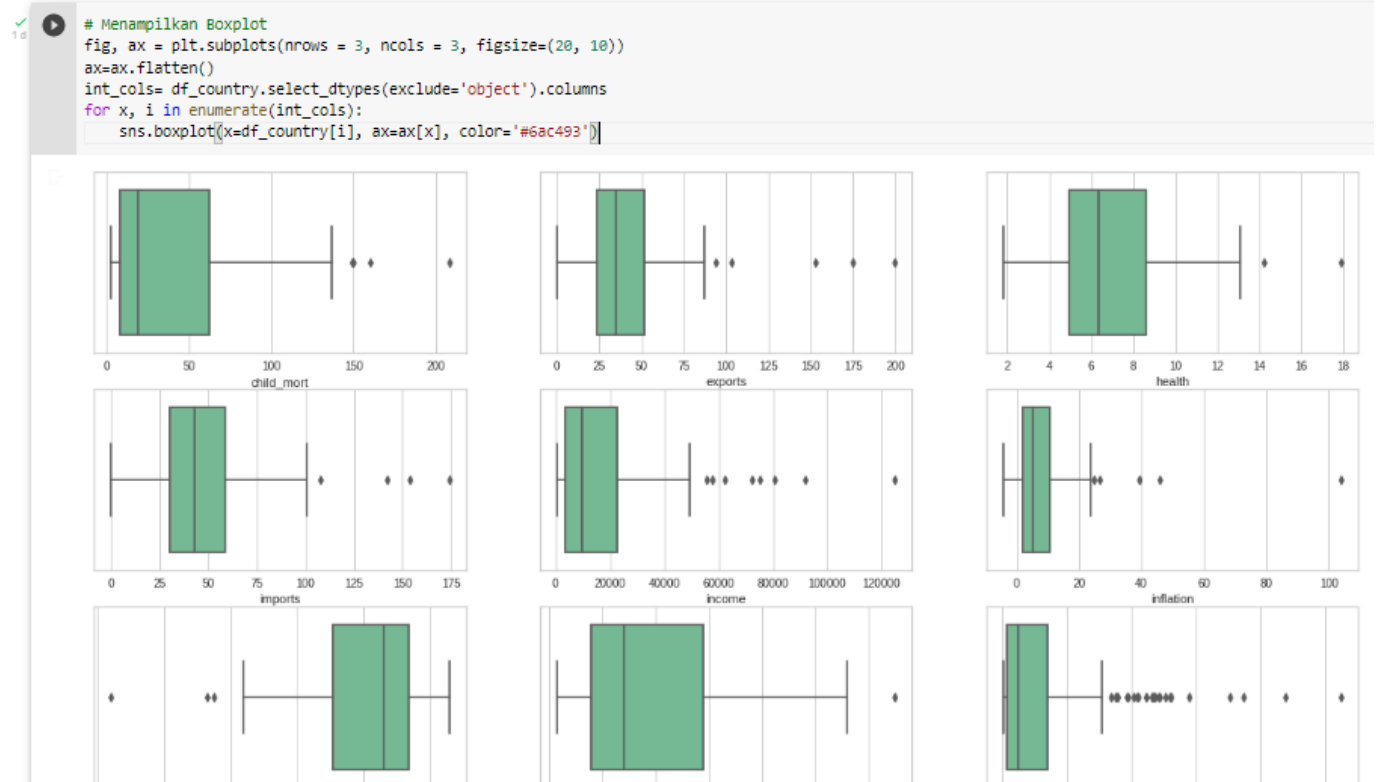
```
# Rangkuman data
df_country.describe()
```

	child_mort	exports	health	imports	income	inflation	life_expec	total_fer	gdpp
count	167.000000	167.000000	167.000000	167.000000	167.000000	167.000000	167.000000	167.000000	167.000000
mean	38.270060	41.108976	6.815689	46.890215	17144.688623	7.781832	70.555689	2.947964	12964.155689
std	40.328931	27.412010	2.746837	24.209589	19278.067698	10.570704	8.893172	1.513848	18328.704809
min	2.600000	0.109000	1.810000	0.065900	609.000000	-4.210000	32.100000	1.150000	231.000000
25%	8.250000	23.800000	4.920000	30.200000	3355.000000	1.810000	65.300000	1.795000	1330.000000
50%	19.300000	35.000000	6.320000	43.300000	9960.000000	5.390000	73.100000	2.410000	4660.000000
75%	62.100000	51.350000	8.600000	58.750000	22800.000000	10.750000	76.800000	3.880000	14050.000000
max	208.000000	200.000000	17.900000	174.000000	125000.000000	104.000000	82.800000	7.490000	105000.000000

Ringkasan diatas deskripsi 167 negara menunjukkan bahwa:

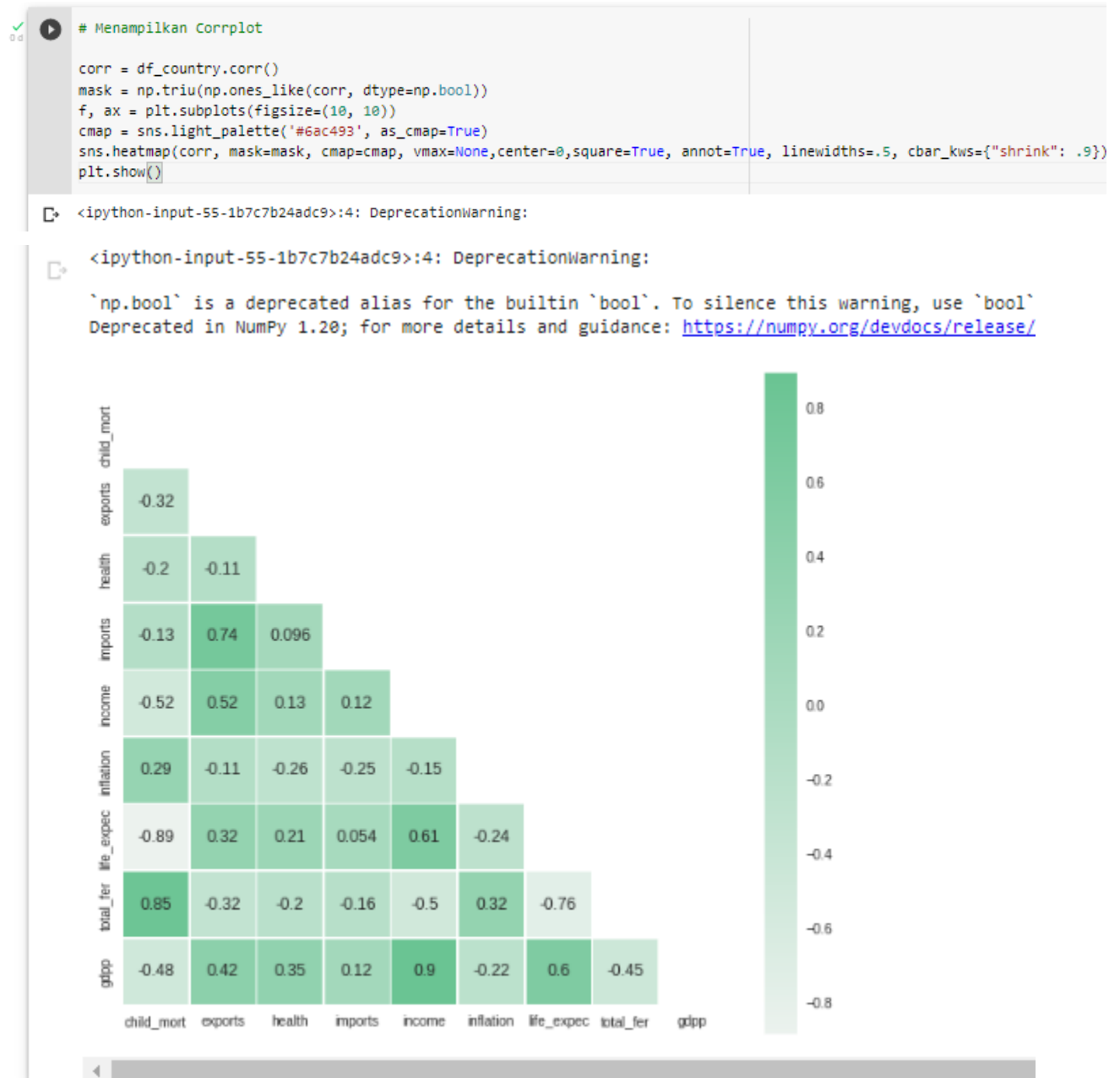
- Angka kematian anak di bawah 5 tahun antara 2-208 per 1000 kelahiran hidup. Rata-rata adalah 38,27
- Ekspor berkisar antara 0,1-200% dan Impor berkisar antara 0,06% hingga 174% dari PDB per kapita. Rata-rata ekspor barang dan jasa per kapita: 41,11 dan rata-rata impor barang dan jasa per kapita: 46,89 (yaitu > rata-rata ekspor)
- Pengeluaran untuk kesehatan per kapita adalah antara 1,8% hingga 17,9% dari PDB.
- Penghasilan bersih per orang adalah 609-125.000 dolar. Pendapatan bersih rata-rata per orang: 17144,69 Inflasi rata-rata: 7,78 (memiliki spread yang luas mulai dari min -4,21 hingga 104% dari PDB)
- Harapan hidup yaitu jumlah tahun seorang anak yang baru lahir akan hidup berkisar antara 32 sampai 82 tahun. Harapan hidup rata-rata: 70,56
- Rata-rata jumlah anak yang akan dilahirkan oleh setiap wanita subur adalah antara 1-3, dan 7 hitungan dalam kasus ekstrim.
- Total PDB dibagi dengan total populasi adalah GDPP diamati antara 231 - 105.000 miliar dolar. Rata-rata PDB per kapita: 12.964,15 miliar dolar

## 8. Menampilkan Boxplot

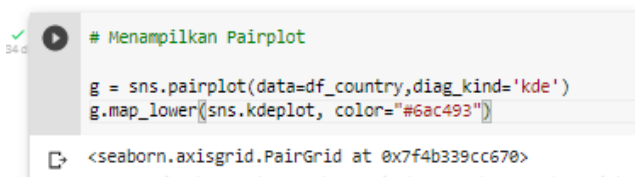


## 9. Menampilkan Corplot

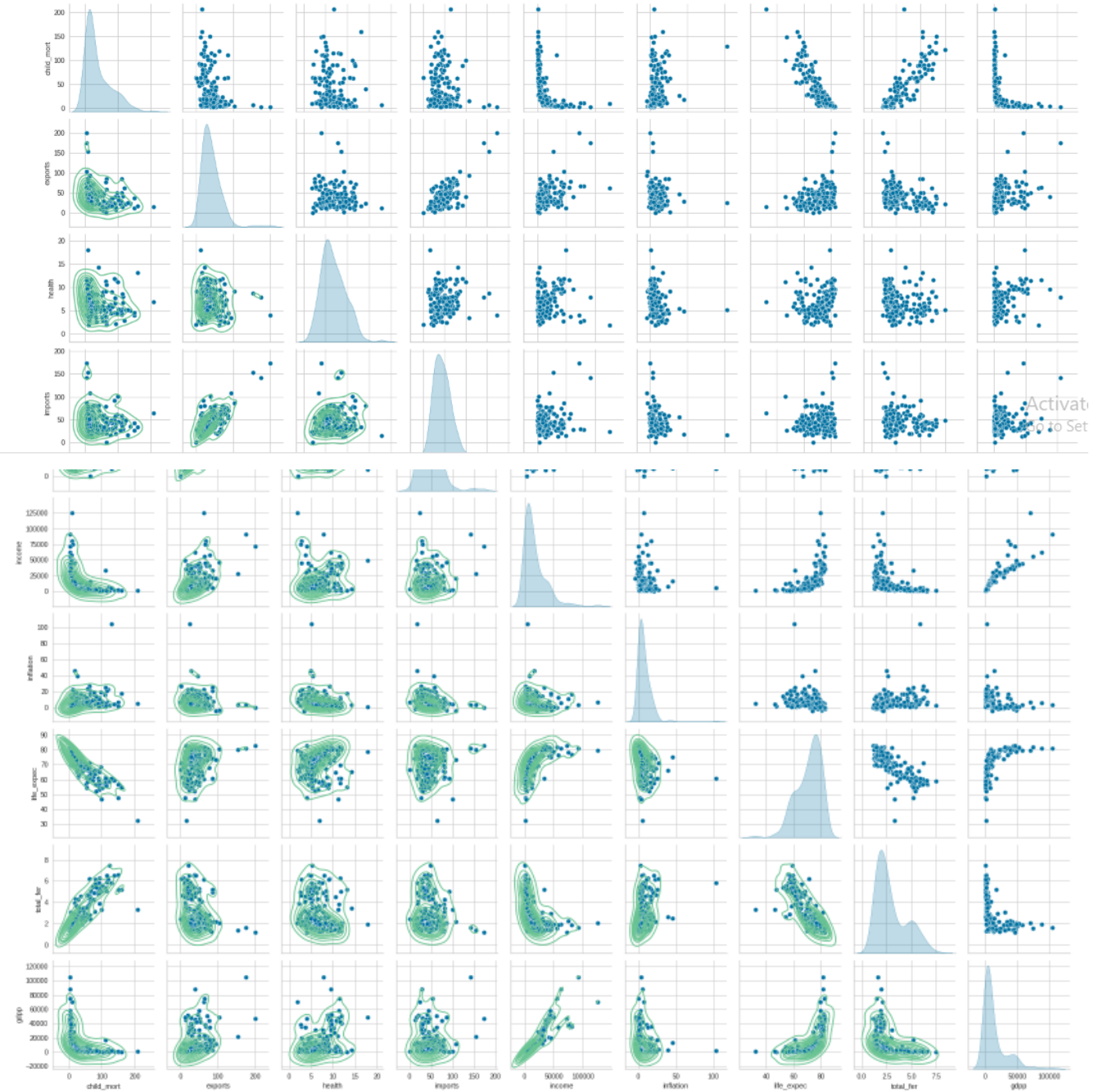




## 9. Menampilkan Pairplot



<seaborn.axisgrid.PairGrid at 0x7f4b339cc670>



## BAB 2

### PRA-PEMROSESAN DATA

#### 2.1 Ringkasan pra-pemrosesan data yang diusulkan

##### 1. Import Library

```
# Import Library
from sklearn.preprocessing import StandardScaler
df_country_scaled = StandardScaler().fit_transform(df_country.drop(['country'], axis=1))
```

- Library sklearn.preprocessing berfungsi untuk melakukan normalisasi data agar data yang digunakan tidak memiliki penyimpangan yang besar.

##### 2. Menampilkan Baris dan kolom. Karena country tadi sudah dihapus jadi kolomnya 9.

```
# Menampilkan Keterangan Baris dan Kolom
df_country_scaled.shape
```

(167, 9)

##### 3. Data Scaled

```
# Data Scaled
df_country_scaled = pd.DataFrame(df_country_scaled)
df_country_scaled.columns = list_Country
df_country_scaled
```

	child_mort	exports	health	imports	income	inflation	life_expec	total_fer	gdpp
0	1.291532	-1.138280	0.279088	-0.082455	-0.808245	0.157336	-1.619092	1.902882	-0.679180
1	-0.538949	-0.479658	-0.097016	0.070837	-0.375369	-0.312347	0.647866	-0.859973	-0.485623
2	-0.272833	-0.099122	-0.966073	-0.641762	-0.220844	0.789274	0.670423	-0.038404	-0.465376
3	2.007808	0.775381	-1.448071	-0.165315	-0.585043	1.387054	-1.179234	2.128151	-0.516268
4	-0.695634	0.160668	-0.286894	0.497568	0.101732	-0.601749	0.704258	-0.541946	-0.041817
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
162	-0.225578	0.200917	-0.571711	0.240700	-0.738527	-0.489784	-0.852161	0.365754	-0.546913
163	-0.526514	-0.461363	-0.695862	-1.213499	-0.033542	3.616865	0.546361	-0.316678	0.029323
164	-0.372315	1.130305	0.008877	1.380030	-0.658404	0.409732	0.286958	-0.661206	-0.637754
165	0.448417	-0.406478	-0.597272	-0.517472	-0.658924	1.500916	-0.344633	1.140944	-0.637754
166	1.114951	-0.150348	-0.338015	-0.662477	-0.721358	0.590015	-2.092785	1.624609	-0.629546

167 rows × 9 columns

## BAB 3

### METODE K-MEANS CLUSTERING

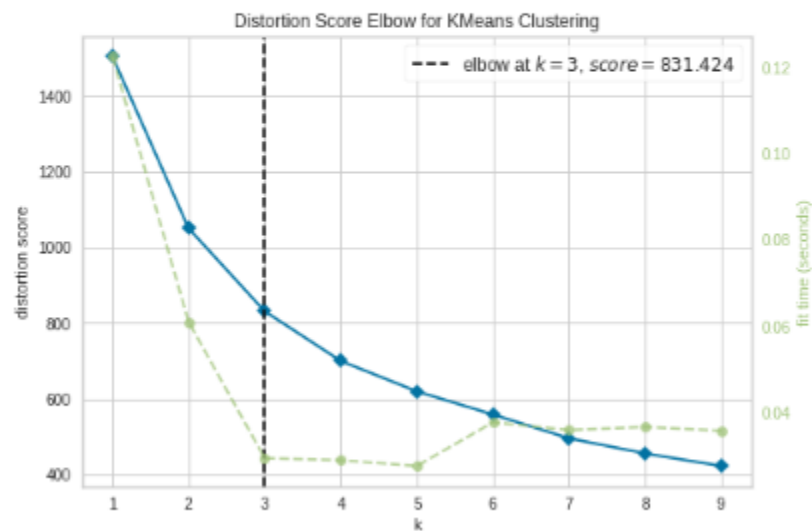
#### 3.1 Menerapkan algoritma yang dipilih

1. Import Library untuk melakukan metode K-Means dan pembuatan visualisasi Elbow

```
✓ 0 d # Import Library  
  
from sklearn.cluster import KMeans  
from yellowbrick.cluster import KElbowVisualizer
```

2. Pembuatan Model K-Means dan visualisasi Elbow

```
✓ 0 d # Pembuatan Model K-Means dan visualisasi Elbow  
  
model = KMeans()  
visualize = KElbowVisualizer(model, k=(1,10))  
visualize.fit(df_country_scaled)  
visualize.poof()
```



<matplotlib.axes.\_subplots.AxesSubplot at 0x7fe76385a1c0>

3. Inisiasi model K-Means

```
✓ 0 d # Model K-Means  
  
model = KMeans(n_clusters=3, random_state=1)  
model.fit(df_country_scaled)  
  
KMeans(n_clusters=3, random_state=1)
```

#### 4. Menampilkan Model Label

```
✓ # Menampilkan Model Label
0d model.labels_

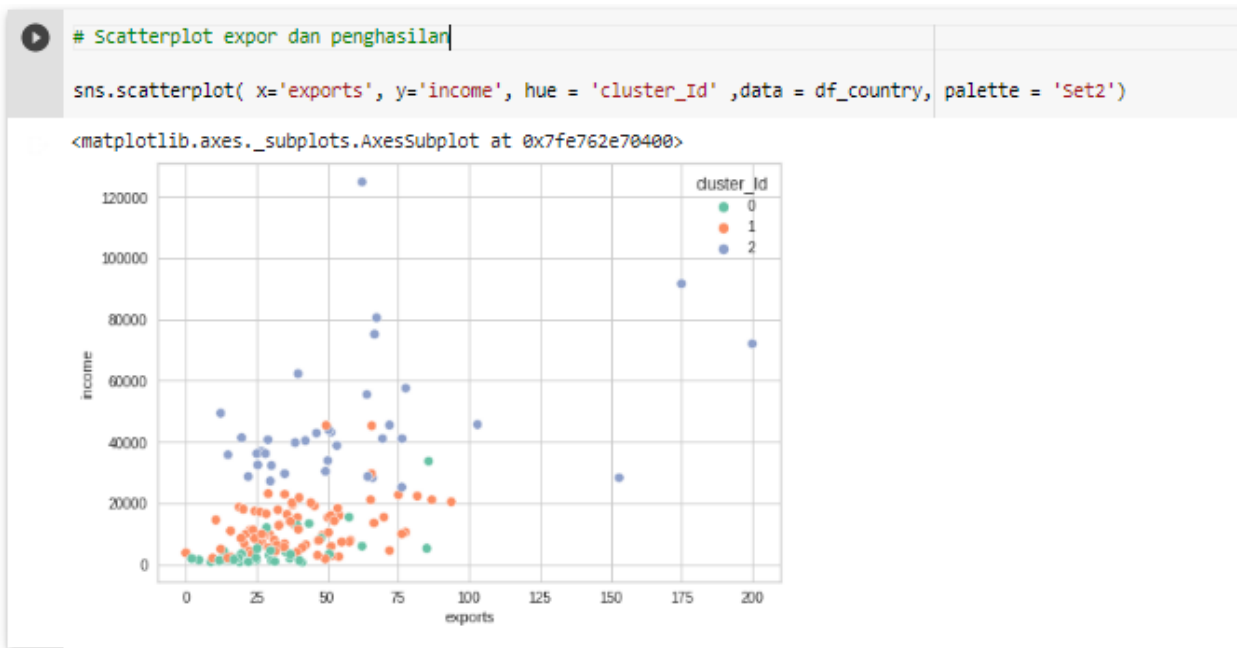
array([[0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 2, 2, 1, 1, 2, 1, 1, 1, 2, 1, 0, 1, 1, 1, 0,
        1, 2, 1, 0, 0, 1, 0, 2, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 2, 2,
        2, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 2, 2, 0, 0, 1, 2, 0, 2, 1, 1, 0, 0, 1,
        0, 1, 2, 1, 1, 1, 0, 2, 2, 2, 1, 2, 1, 1, 0, 0, 2, 1, 0, 1, 1, 0,
        0, 1, 1, 2, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 2, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1,
        2, 2, 0, 0, 2, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 2, 2, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1,
        0, 2, 2, 2, 1, 0, 2, 2, 1, 1, 0, 1, 2, 2, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 1,
        1, 0, 1, 2, 2, 2, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0], dtype=int32)
```

#### 5. Pengklasterisasi atau pembagian data ke dalam cluster

```
✓ # Pengklasterisasi
0d df_country['cluster_Id'] = model.labels_
df_country.head()
```

	country	child_mort	exports	health	imports	income	inflation	life_expec	total_fer	gdpp	cluster_Id
0	Afghanistan	90.2	10.0	7.58	44.9	1610	9.44	56.2	5.82	553	2
1	Albania	16.6	28.0	6.55	48.6	9930	4.49	76.3	1.65	4090	3
2	Algeria	27.3	38.4	4.17	31.4	12900	16.10	76.5	2.89	4460	1
3	Angola	119.0	62.3	2.85	42.9	5900	22.40	60.1	6.16	3530	2
4	Antigua and Barbuda	10.3	45.5	6.03	58.9	19100	1.44	76.8	2.13	12200	7

#### 6. Visualisasi scatter plot



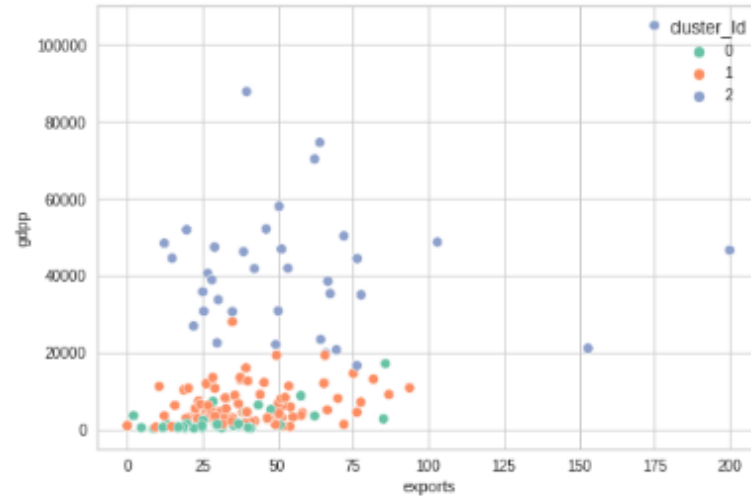
✓  
0 d



```
# Scatterplot ekspor dan gdp
```

```
sns.scatterplot(x='exports', y='gdp', hue = 'cluster_Id', data = df_country, palette = 'Set2')]
```

<matplotlib.axes.\_subplots.AxesSubplot at 0x7fe762e35520>



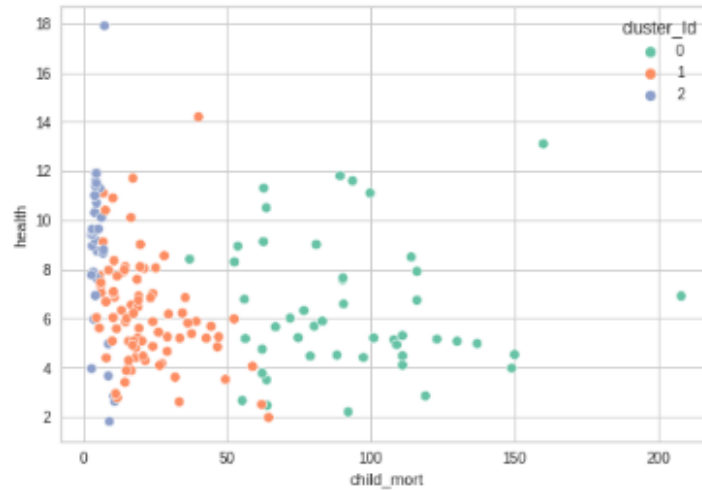
✓  
0 d

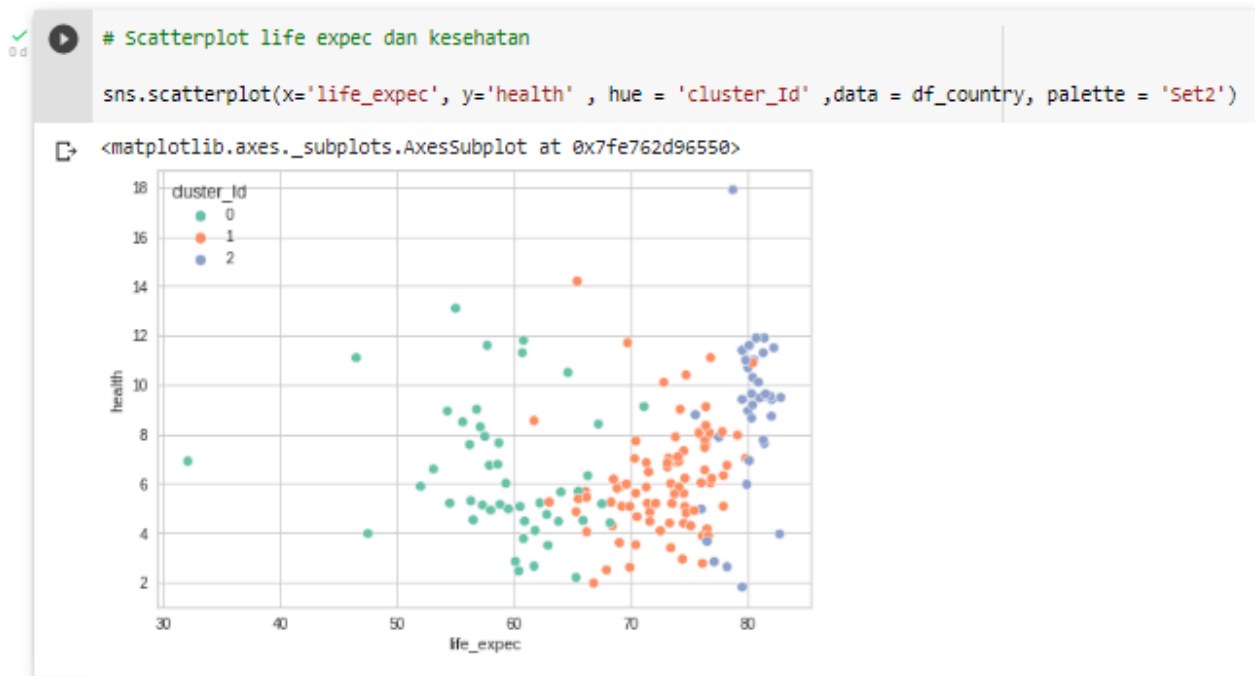


```
# Scatterplot kelahiran dan kesehatan
```

```
sns.scatterplot(x='child_mort', y='health', hue = 'cluster_Id', data = df_country, palette = 'Set2')]
```

↳ <matplotlib.axes.\_subplots.AxesSubplot at 0x7fe762dac940>





## 7. Menampilkan daftar negara per cluster

```
# Menampilkan daftar negara percluster
df_country.groupby(['cluster_Id', 'country']).mean()
```

cluster_Id	country	child_mort	exports	health	imports	income	inflation	life_expec	total_fer	gdpp
0	Afghanistan	90.2	10.0	7.58	44.9	1610.0	9.440	56.2	5.82	553.0
	Angola	119.0	62.3	2.85	42.9	5900.0	22.400	60.1	6.16	3530.0
	Benin	111.0	23.8	4.10	37.2	1820.0	0.885	61.8	5.36	758.0
	Botswana	52.5	43.6	8.30	51.3	13300.0	8.920	57.1	2.88	6350.0
	Burkina Faso	116.0	19.2	6.74	29.6	1430.0	6.810	57.9	5.87	575.0
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
2	Sweden	3.0	46.2	9.63	40.7	42900.0	0.991	81.5	1.98	52100.0
	Switzerland	4.5	64.0	11.50	53.3	55500.0	0.317	82.2	1.52	74600.0
	United Arab Emirates	8.6	77.7	3.66	63.6	57600.0	12.500	76.5	1.87	35000.0
	United Kingdom	5.2	28.2	9.64	30.8	36200.0	1.570	80.3	1.92	38900.0
	United States	7.3	12.4	17.90	15.8	49400.0	1.220	78.7	1.93	48400.0

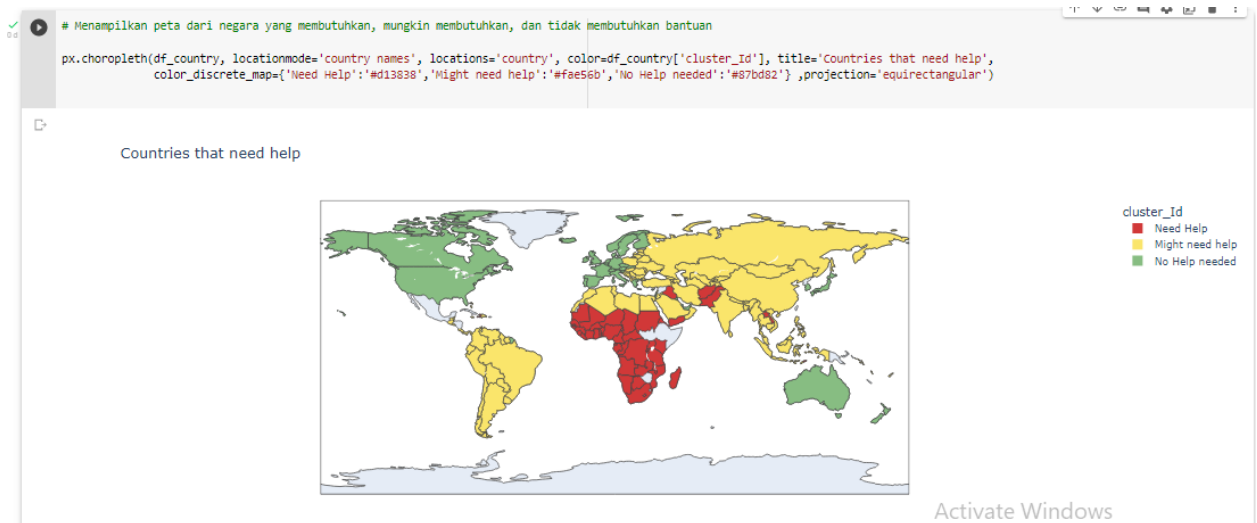
167 rows x 9 columns

## 8. Pembagian kelompok cluster

```
✓ # Penginisiasian Kluster berdasarkan negara yang membutuhkan, mungkin membutuhkan, dan tidak membutuhkan bantuan  
0.0  
cat = {0:'Need Help',1:'Might need help',2:'No Help needed'}  
df_country['cluster_Id']=df_country['cluster_Id'].map(cat)
```

- Cluster 0 adalah kelompok negara yang membutuhkan bantuan
- Cluster 1 adalah kelompok negara yang mungkin membutuhkan bantuan
- Cluster 2 adalah kelompok negara yang tidak membutuhkan bantuan

## 9. Menampilkan peta berdasarkan klasterisasi



- Daerah berwarna merah adalah wilayah dari negara yang membutuhkan bantuan
- Daerah berwarna kuning adalah wilayah dari negara yang mungkin membutuhkan bantuan
- Daerah berwarna hijau adalah wilayah dari negara yang tidak membutuhkan bantuan

## 10. List negara yang membutuhkan bantuan, mungkin membutuhkan bantuan, dan tidak membutuhkan bantuan





```
# List negara yang membutuhkan
```

```
need_help = df_country[df_country['cluster_Id']=='Need Help']['country']  
need_help
```

```
0      Afghanistan  
3      Angola  
17     Benin  
21     Botswana  
25     Burkina Faso  
26     Burundi  
28     Cameroon  
31  Central African Republic  
32      Chad  
36     Comoros  
37  Congo, Dem. Rep.  
38     Congo, Rep.  
40     Cote d'Ivoire  
49     Equatorial Guinea  
50      Eritrea  
55      Gabon  
56      Gambia  
59      Ghana  
63      Guinea  
64  Guinea-Bissau  
66      Haiti  
72      Iraq  
80      Kenya  
81     Kiribati  
84      Lao  
87     Lesotho  
88     Liberia
```

```
93     Madagascar  
94      Malawi  
97      Mali  
99     Mauritania  
106    Mozambique  
108    Namibia  
112     Niger  
113    Nigeria  
116    Pakistan  
126    Rwanda  
129    Senegal  
132    Sierra Leone  
137    South Africa  
142     Sudan  
147    Tanzania  
149    Timor-Leste  
150     Togo  
155     Uganda  
165     Yemen  
166     Zambia
```

```
Name: country, dtype: object
```

✓  
0 d



# List negara yang mungkin membutuhkan

```
might_need_help = df_country[df_country['cluster_Id']=='Might need help']['country']  
might_need_help
```



```
1          Albania  
2          Algeria  
4    Antigua and Barbuda  
5          Argentina  
6          Armenia  
...  
160         Uruguay  
161        Uzbekistan  
162         Vanuatu  
163         Venezuela  
164         Vietnam  
Name: country, Length: 84, dtype: object
```

✓  
0 d



# List negara yang tidak membutuhkan

```
no_need_help = df_country[df_country['cluster_Id']=='No Help needed']['country']  
no_need_help
```

```
7          Australia  
8          Austria  
11         Bahrain  
15         Belgium  
23         Brunei  
29         Canada  
42         Cyprus  
43    Czech Republic  
44         Denmark  
53         Finland  
54         France  
58         Germany  
60         Greece  
68         Iceland  
73         Ireland  
74         Israel  
75         Italy  
77         Japan  
82         Kuwait  
91         Luxembourg  
98         Malta  
110        Netherlands  
111        New Zealand  
114         Norway  
122         Portugal  
123         Qatar  
133         Singapore  
134    Slovak Republic  
135         Slovenia  
138         South Korea  
  
139         Spain  
144         Sweden  
145         Switzerland  
157    United Arab Emirates  
158         United Kingdom  
159         United States  
Name: country, dtype: object
```

11. Jumlah negara yang membutuhkan bantuan, mungkin membutuhkan bantuan, dan tidak membutuhkan bantuan

✓  
0 d

```
# Banyaknya negara yang tidak membutuhkan  
no_need_help.count()
```

36

✓  
0 d

```
# Banyaknya negara yang mungkin membutuhkan  
might_need_help.count()
```

84

✓  
0 d

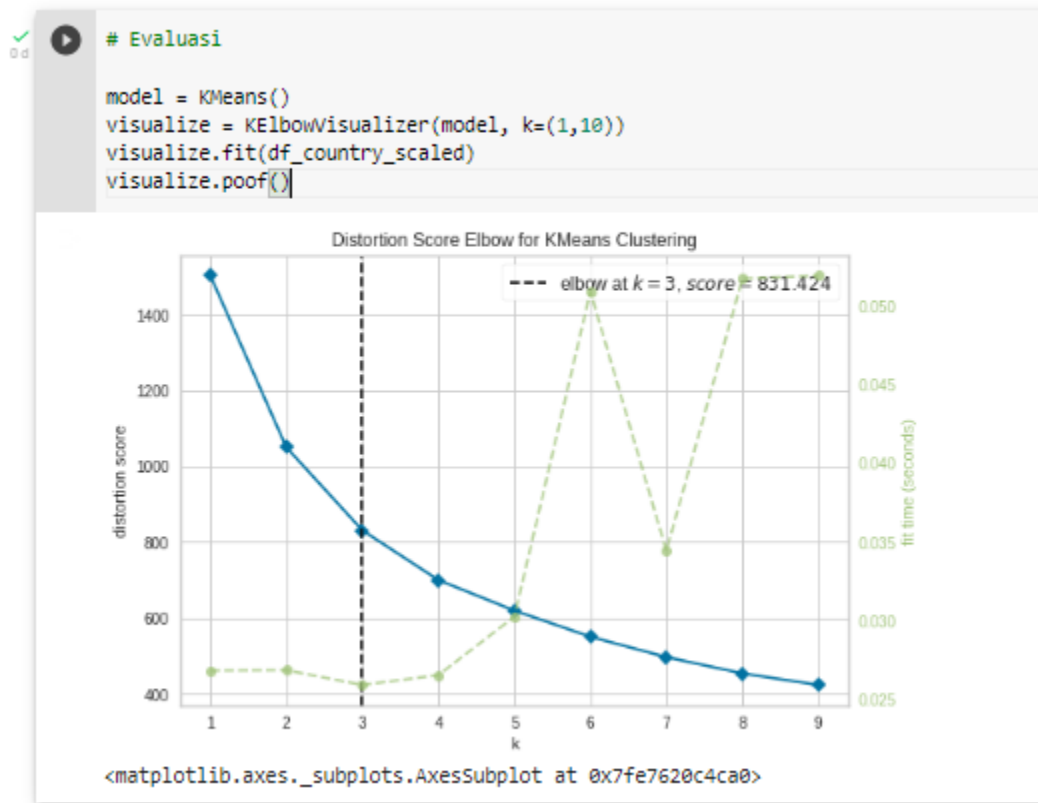
```
# Banyaknya negara yang membutuhkan  
need_help.count()
```

47

## BAB 4 EVALUASI

Dari hasil pemrosesan data diatas dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan metode algoritma K-Means Clustering telah didapatkan :

- 47 Negara yang membutuhkan bantuan dari LSM
- 84 Negara yang mungkin membutuhkan bantuan dari LSM
- 36 Negara yang tidak membutuhkan bantuan dari LSM



Berikut visualisasi elbow akhir terdapat perubahan.

## **BAB 5**

### **PRESENTASI**

**Video :** <https://www.youtube.com/watch?v=SFx95hWW2UQ>

**Slide :**

[https://drive.google.com/file/d/15-ljta1YPhyUby45VBQiaihFZDEws\\_LD/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/15-ljta1YPhyUby45VBQiaihFZDEws_LD/view?usp=sharing)

**Code :**

[https://colab.research.google.com/drive/1AkGKyeEggsOqul\\_jrt88LEt0nmbtVy7h?hl=id#scrollTo=my8GzXONRo45&uniqifier=2](https://colab.research.google.com/drive/1AkGKyeEggsOqul_jrt88LEt0nmbtVy7h?hl=id#scrollTo=my8GzXONRo45&uniqifier=2)

**SUMBER :**

<https://sis.binus.ac.id/2022/01/31/clustering-algoritma-k-means/>

<https://seaborn.pydata.org/generated/seaborn.pairplot.html>

[https://github.com/anammladenovska/Unsupervised-Learning-on-Country-Data/blob/main/Unsupervised\\_Learning\\_on\\_Country\\_Data.ipynb](https://github.com/anammladenovska/Unsupervised-Learning-on-Country-Data/blob/main/Unsupervised_Learning_on_Country_Data.ipynb)

[https://github.com/rahulacj/Unsupervised-Learning-on-Country-Dataset/blob/main/CountryData\\_Clustering.ipynb](https://github.com/rahulacj/Unsupervised-Learning-on-Country-Dataset/blob/main/CountryData_Clustering.ipynb)

[https://github.com/rickyys/kmeans-clustering/blob/main/KMean\\_Clustering\\_HELP\\_INTERNA\\_TIONAL.ipynb](https://github.com/rickyys/kmeans-clustering/blob/main/KMean_Clustering_HELP_INTERNA_TIONAL.ipynb)