



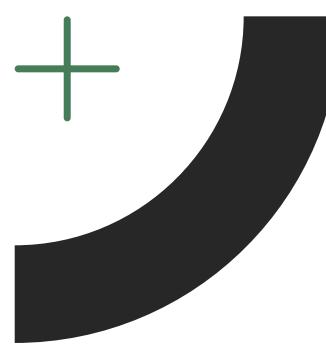
Kampus  
Merdeka  
INDONESIA JAYA



# FINAL PROJECT

Oleh : Lucky 7

Clustering Countries Based on Environmental and  
Resource Indicators (OECD and Non-OECD)





**Daniel Lumban Gaol**  
Mentor Kompi 4



**Jasmine Azalia**  
Fasilitator Kompi 4



**Rizky Putra  
Rahadhika**

Universitas Sebelas Maret



**Naufal Ega  
Setyo Nasrudin**

Universitas Sebelas Maret



**Ikhsan  
Kustiawan**

STMIK Mardira Indonesia



**Dwi Maya  
Firanti Noor**  
Universitas Negeri  
Surabaya



**Maedelien Tiffany  
Kariesta. S**  
Universitas Udayana



**Alya Hanun**  
Universitas Islam Sultan  
Agung

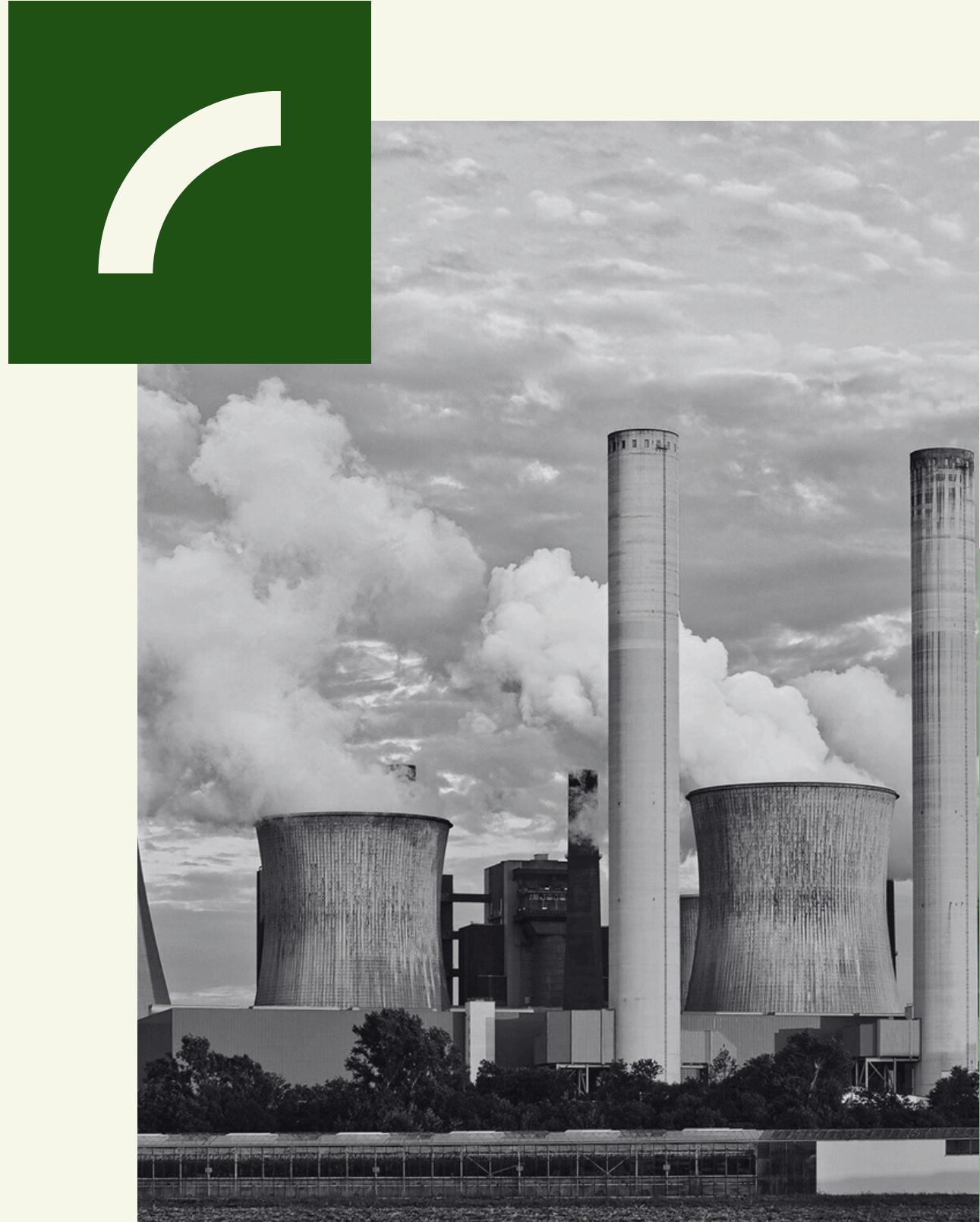


**Sellinda  
Fauziyah**  
Universitas PGRI Delta



# TABLE OF CONTENT

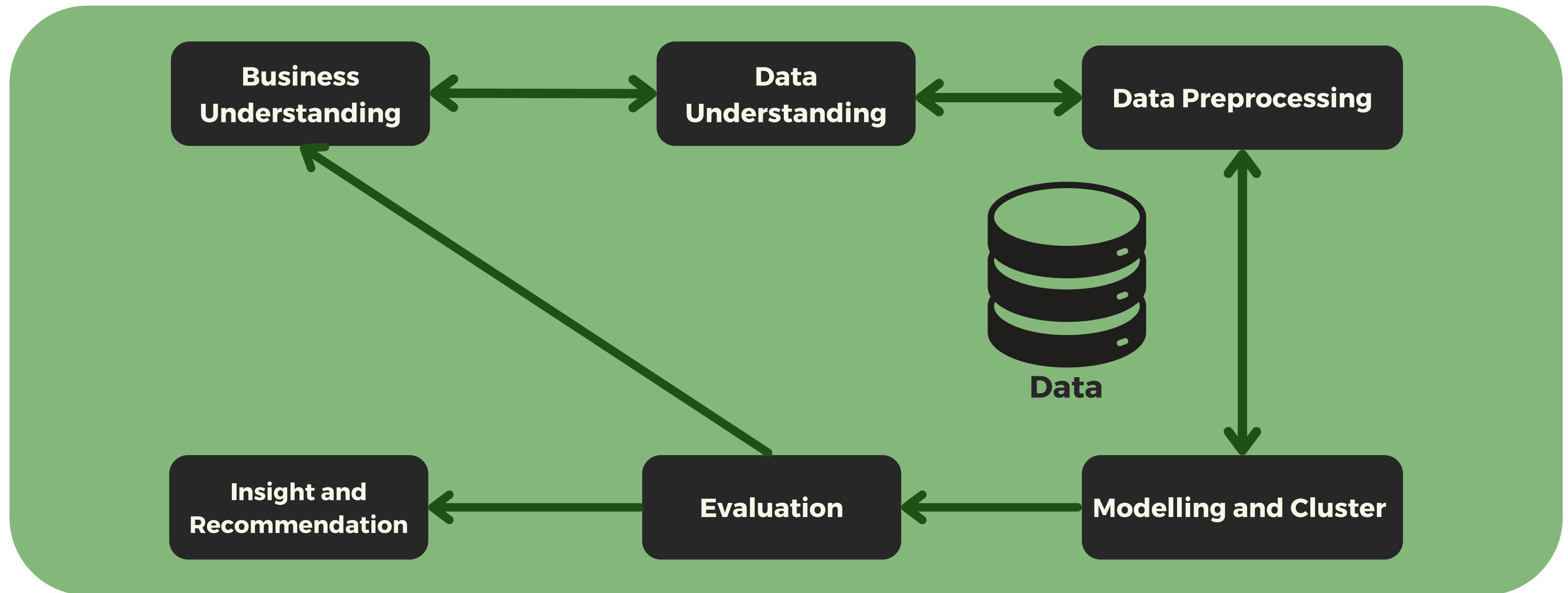
<b>Tujuan Penelitian</b>	<b>01</b>	<b>Data Understanding</b>	<b>06</b>
<b>Cross Proses</b>	<b>02</b>	<b>Data Preprocessing</b>	<b>07</b>
<b>Business Problem</b>	<b>03</b>	<b>Data Engineering</b>	<b>08</b>
<b>Solutions Framework</b>	<b>04</b>	<b>Modelling &amp; Evaluation</b>	<b>09</b>
<b>Goals</b>	<b>05</b>	<b>Insight &amp; Recommendation</b>	<b>10</b>



# Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan mengelompokkan negara berdasarkan indikator lingkungan dan sumber daya, seperti energi, emisi karbon, dan keanekaragaman hayati, untuk memahami perbedaan antara negara OECD dan Non-OECD. Hasilnya diharapkan mendukung kebijakan lingkungan yang lebih tepat dan kerjasama global dalam menghadapi perubahan iklim.

# Cross Process Data



# Business Problem

**Bagaimana mengidentifikasi pola dan karakteristik utama terkait lingkungan dan penggunaan sumber daya di negara OECD dan Non-OECD untuk memahami perbedaan signifikan di antara keduanya?**



# Solutions Framework



01  
**Pemodelan**



02  
**Pemetaan Cluster  
Negara  
Berdasarkan Emisi  
dan Energi**



03  
**Rencana Tindakan  
Berdasarkan  
Cluster untuk  
Transisi Energi**

# Goals

01

## Mengidentifikasi Pola dan Tren Polusi

Menggunakan clustering untuk menemukan kesamaan dan perbedaan signifikan dalam pola atau tren polusi di negara-negara OECD dan non-OECD.

02

## Membandingkan Konsumsi Energi

Menggambarkan perbandingan konsumsi energi terbarukan dan energi tidak terbarukan di berbagai negara.

03

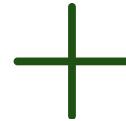
## Mengidentifikasi Negara dengan Emisi Tertinggi

Mengidentifikasi negara-negara dengan tingkat emisi udara tertinggi berdasarkan indikator yang relevan.

04

## Mengevaluasi Peran Energi Terbarukan

Mengevaluasi kontribusi energi terbarukan dalam mengurangi polusi udara dan mengidentifikasi negara-negara yang berhasil menurunkan emisi melalui transisi energi.



# Business Solution

## 01 **Strategi Terfokus Berdasarkan Klaster:**

Gunakan hasil clustering untuk merancang kebijakan yang sesuai dengan karakteristik tiap kelompok negara. Misalnya, untuk klaster dengan emisi tinggi, fokus pada pengurangan emisi melalui teknologi rendah karbon dan transisi energi terbarukan

## 02 **Investasi pada Teknologi Energi Terbarukan:**

Prioritaskan investasi pada turbin angin dan panel surya untuk meningkatkan kapasitas energi terbarukan. Fokus pada daerah dengan potensi energi tinggi dan dukung transfer teknologi ke negara berkembang.

## 03 **Inovasi Transportasi Rendah Emisi:**

Dorong pengembangan kendaraan listrik (EV) dan bahan bakar aviasi berkelanjutan (SAF). Berikan insentif bagi industri otomotif dan maskapai untuk mempercepat adopsi teknologi rendah emisi.





# DATA UNDERSTANDING

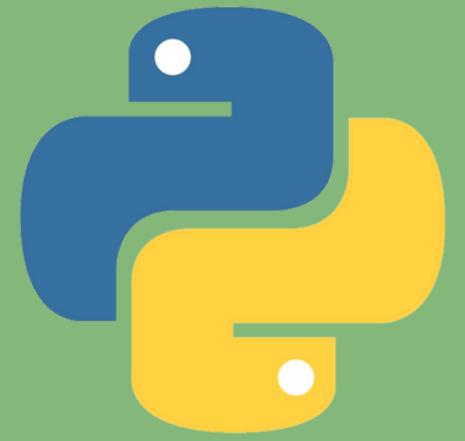


## DATA

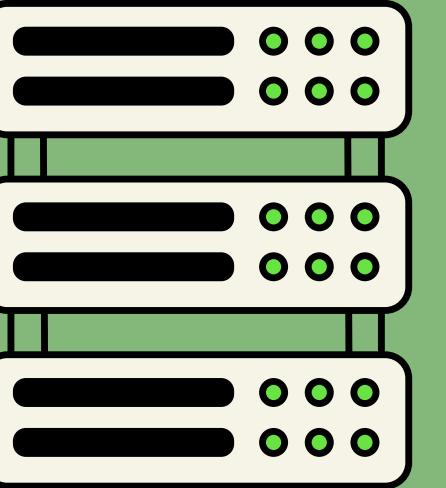
- Reference area
- Status Area
- CO2 emissions from air transport per capita
- CO2 emissions from air transport per unit of GDP
- Consumption of biomass
- Consumption of metals
- Consumption of non-metallic minerals
- Diesel tax rate
- Energy intensity per capita
- Renewable energy supply
- Threatened bird species
- Threatened mammal species
- Threatened vascular plant species
- Total energy supply

55 Rows X 14  
Columns

# Data Preprocessing



**Python :**  
**Data Processing &**  
**Modeling**

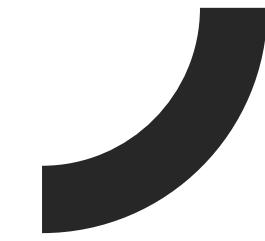


**G spreadsheets :**  
**Datamart**



**Looker Studio :**  
**Data Visualization**

# Data Engineering



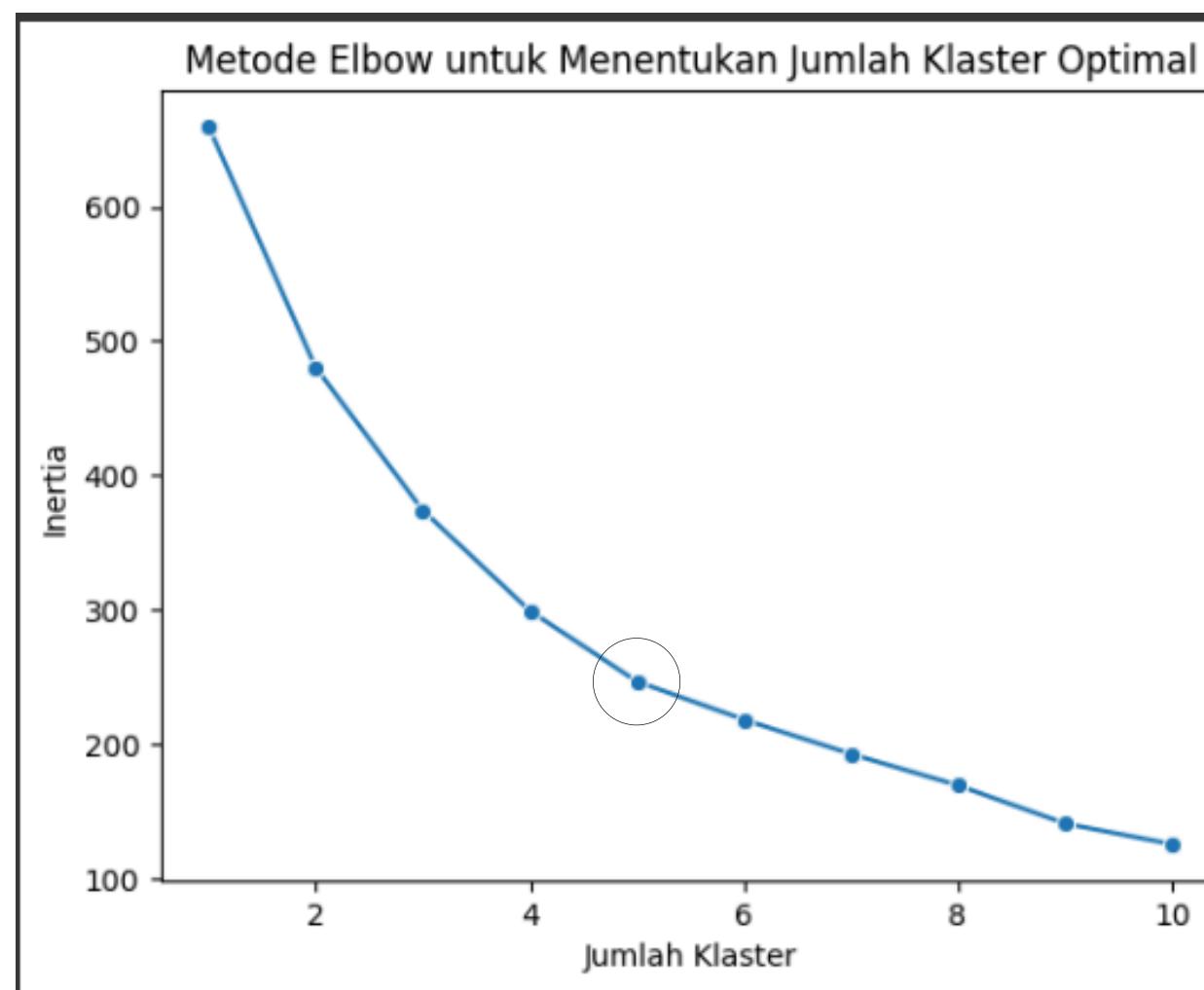
01

## Pembuatan Kategori

Membuat kategori tambahan untuk membedakan negara berdasarkan status OECD dan Non-OECD, yang digunakan sebagai dasar untuk analisis pola dan clustering.

# Modelling Cluster

Feature													
Reference area	Status Area	CO2 emissions from air transport per capita	CO2 emissions from air transport per unit of GDP	Consumption of biomass	Consumption of metals	Consumption of non-metallic minerals	Diesel tax rate	Energy intensity per capita	Renewable energy supply	Threatened bird species	Threatened mammal species	Threatened vascular plant species	Total energy supply



Elbow method = 5

## K-Means

**Cluster 0 :** Mencakup negara-negara dengan emisi tinggi dan penggunaan energi terbarukan yang signifikan, dengan presentase 5,5%

**Cluster 1 :** Mencakup negara-negara dengan konsumsi sumber daya tinggi, terutama energi terbarukan, tetapi dengan ancaman lingkungan yang cukup besar, dengan presentase 54,5%

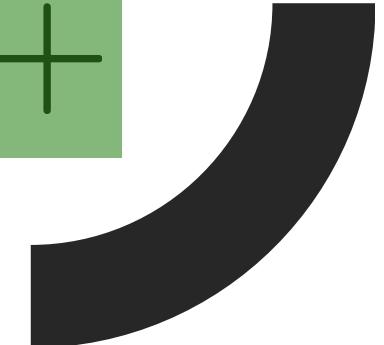
**Cluster 2:** Terdiri dari negara-negara dengan aktivitas industri rendah, emisi, dan dampak lingkungan minimal, dengan presentase 10,9%

**Cluster 3:** Berisi negara-negara dengan tingkat konsumsi biomassa dan logam sedang serta ancaman lingkungan yang relatif rendah, dengan presentase 27,3%

**Cluster 4:** Mencakup negara-negara dengan pasokan energi terbarukan tinggi tetapi tekanan lingkungan yang signifikan, dengan presentase 1,8%



# DASHBOARD



# Insight

## Ketergantungan Energi Fosil di Negara OECD

Negara-negara maju seperti Amerika Serikat, Australia, dan Kanada memiliki tingkat emisi tinggi akibat ketergantungan besar pada energi fosil dan transportasi udara. Meskipun memiliki ekonomi yang kuat, emisi CO<sub>2</sub> per GDP di negara-negara ini tetap tinggi, menunjukkan perlunya peningkatan efisiensi energi.

## Peran Positif Energi Terbarukan di Negara Berkembang

Negara berkembang seperti Brazil dan Myanmar mulai menunjukkan kontribusi positif dalam adopsi energi bersih. Biomassa menjadi alternatif energi yang banyak digunakan, memberikan potensi untuk diterapkan lebih luas di kawasan non-OECD.

## Distribusi Polusi Berdasarkan Cluster

Cluster 1, yang mayoritas terdiri dari negara OECD, menyumbang lebih dari separuh polusi global. Ini mencerminkan tantangan besar dalam transisi energi bersih. Sebaliknya, Cluster 4, yang diisi oleh negara dengan adopsi tinggi energi terbarukan, masih menghadapi tantangan lingkungan lainnya, seperti pengelolaan limbah energi baru.

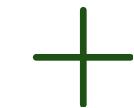
## Pertumbuhan Kendaraan Listrik (EV)

Adopsi kendaraan listrik (EV) menjadi salah satu solusi untuk mengurangi emisi karbon, terutama di negara-negara OECD. Negara-negara maju seperti Jerman menunjukkan perkembangan pesat dalam infrastruktur dan produksi EV, yang berkontribusi pada penurunan emisi dari sektor transportasi. EV juga membuka peluang bisnis dan kerjasama yang dapat mendukung transisi energi bersih.

## Potensi Besar Tenaga Surya dan Angin

Tenaga surya dan angin memainkan peran kunci dalam transisi energi bersih. Negara-negara dengan kebijakan energi terbarukan yang maju memanfaatkan sumber daya ini untuk mengurangi ketergantungan pada energi fosil. Meskipun kontribusinya saat ini hanya sekitar 16%, potensi untuk mengembangkan tenaga surya dan angin sangat besar dan dapat diperluas lebih lanjut.

# Rekomendasi



## 1. Cluster 0:

- Tingkatkan efisiensi energi melalui penerapan teknologi hemat energi di sektor industri dan transportasi.
- Investasikan pada teknologi penangkapan dan penyimpanan karbon (CCS) untuk mengurangi dampak emisi.
- Diversifikasi sumber energi terbarukan seperti angin dan matahari untuk mengurangi ketergantungan pada energi fosil.

## 2. Cluster 1:

- Lakukan restorasi ekosistem yang rusak akibat aktivitas industri, serta tingkatkan pengelolaan limbah dari energi terbarukan.
- Terapkan konsep ekonomi sirkular untuk meminimalkan limbah, dan berikan edukasi kepada masyarakat tentang pentingnya pengurangan dampak lingkungan.

## 3. Cluster 2:

- Perluas kapasitas energi terbarukan dengan pembangunan infrastruktur ramah lingkungan sambil mempertahankan kebijakan perlindungan lingkungan.
- Dorong sektor pariwisata berbasis ekowisata sebagai langkah untuk mendukung pembangunan berkelanjutan.

## 4. Cluster 3:

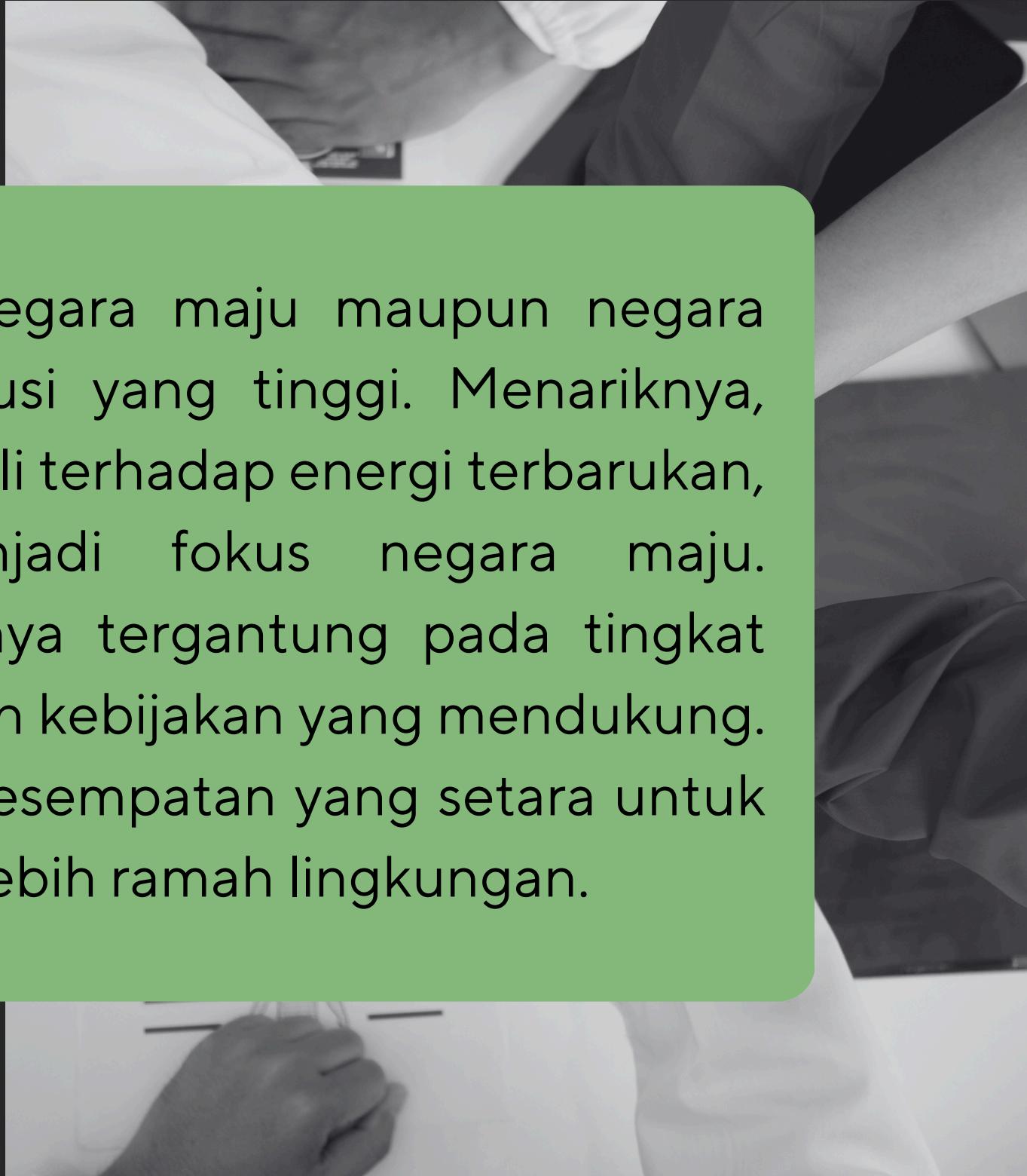
- Optimalkan pemanfaatan biomassa sebagai sumber energi terbarukan utama dengan memastikan keberlanjutan sumber bahan baku.
- Tingkatkan agrikultur berkelanjutan dengan praktik ramah lingkungan dan implementasikan teknologi pemantauan lingkungan untuk menjaga kualitas sumber daya alam.

## 5. Cluster 4:

- Tingkatkan infrastruktur energi, terutama yang mendukung energi terbarukan, sambil meminimalkan dampak negatif dari pembangunan fasilitas energi.
- Atasi tekanan lingkungan melalui perencanaan tata ruang yang matang serta kebijakan adaptasi lingkungan yang proaktif.

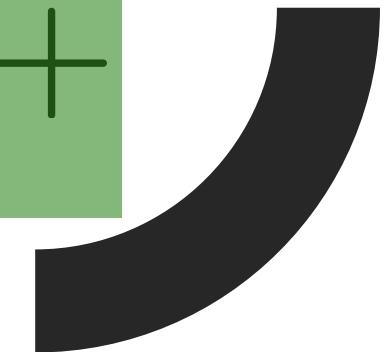
# Kesimpulan

Setelah dianalisis, ditemukan bahwa baik negara maju maupun negara berkembang tetap menghadapi tingkat polusi yang tinggi. Menariknya, negara berkembang ternyata juga sangat peduli terhadap energi terbarukan, yang sebelumnya dianggap hanya menjadi fokus negara maju. Pengembangan energi terbarukan tidak hanya tergantung pada tingkat kemajuan ekonomi, tetapi juga pada inovasi dan kebijakan yang mendukung. Negara maju maupun berkembang memiliki kesempatan yang setara untuk berkontribusi pada transisi energi global yang lebih ramah lingkungan.





# TERIMA KASIH





Kampus  
Merdeka  
INDONESIA JAYA



# FINAL PROJECT

Oleh : Lucky 7

Clustering Countries Based on Environmental and  
Resource Indicators (OECD and Non-OECD)

