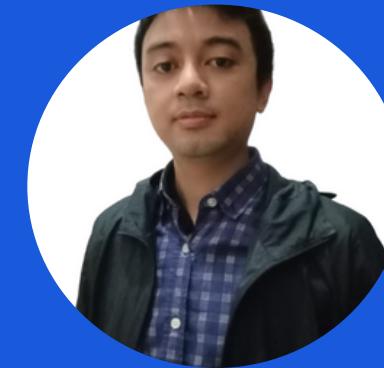




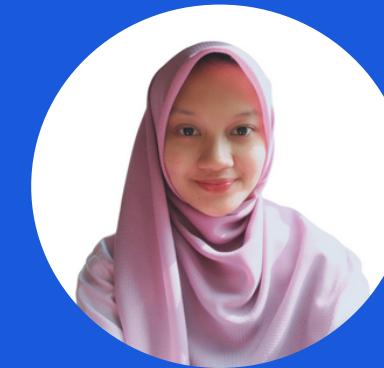
Paradoks Pertumbuhan: Peningkatan PDB Jepang di Tengah Penurunan Populasi Usia Produktif

Team Coolbet



Ahmad Hilmy

Mentor



Jasmine

Fasilitator



**Angelia Ayu
Chandra**

Universitas Prima
Indonesia



Della Fitria

Universitas Sebelas
Maret



**Kamilah Citra
Chumairoh**

Universitas
Muhammadiyah
Semarang



**Mochamad
Arizal**

Universitas PGRI
Kanjuruhan Malang



**Muhammad
Fadhli**
Universitas Bina
Sarana Informatika



**Sechan
Aryatama**
Universitas Bina
Sarana Informatika



BUSINESS UNDERSTANDING

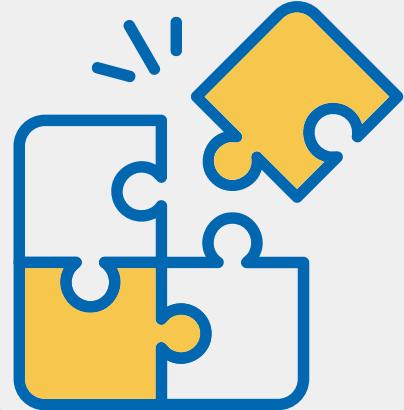


PROBLEMS

Bagaimana Jepang mempertahankan stabilitas ekonomi di tengah penurunan populasi usia produktif yang berpotensi menghambat pertumbuhan ekonomi dan meningkatkan usia pensiunan.

GOALS

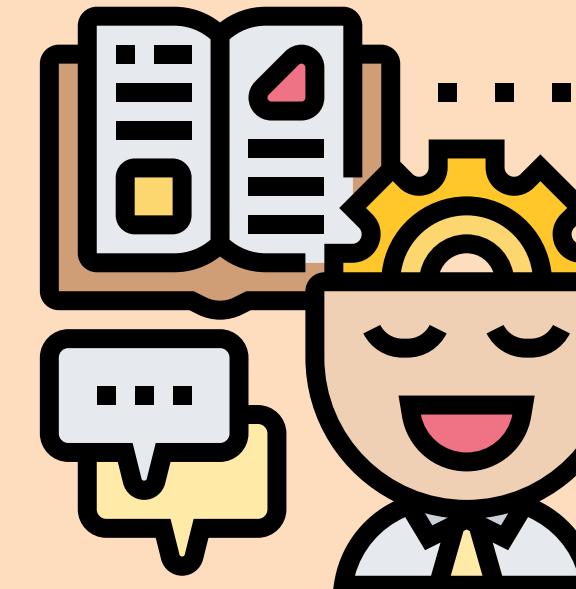
Mengetahui faktor apa saja yang mempengaruhi Real GDP Jepang, mengetahui kebijakan pemerintah jepang dalam mengatasi hal tersebut serta mampu memprediksi Real GDP Jepang.



DATA UNDERSTANDING

VARIABEL YANG DIGUNAKAN

- Female population
- GDP deflator
- Labour tax revenue
- Life expectancy at birth
- Net migration
- Nominal exchange rate
- Population density
- Population, ages 0-14
- Population, ages 15-64
- Population, ages 65 and above
- Purchasing power parity
- Real GDP
- Real GDP per capita
- Total fertility rate
- Value added



Details

1990 - 2023

15 kolom, 34 baris

data type = numerik

sumber data :



DATA PREPARATION

Load Dataset

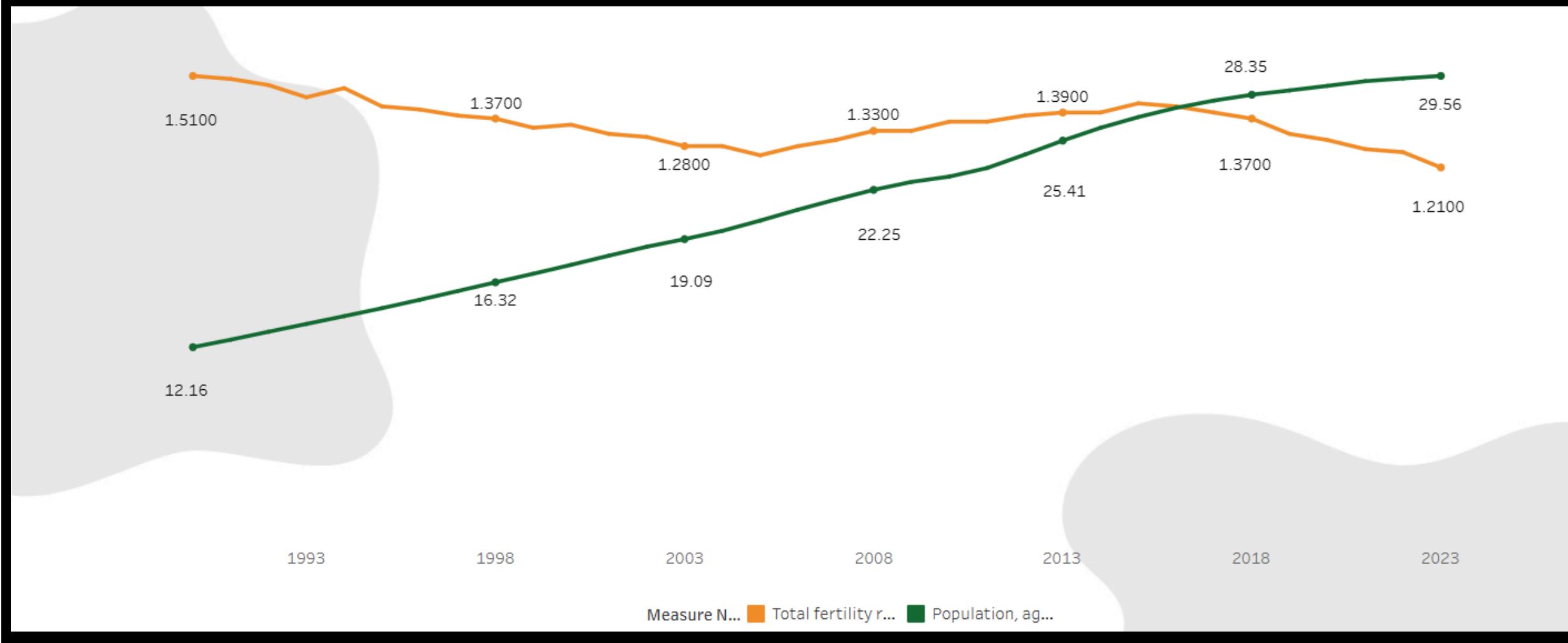
Data Cleaning

- Missing Values
- Duplicate Values
- Outliers

Imbalance Data

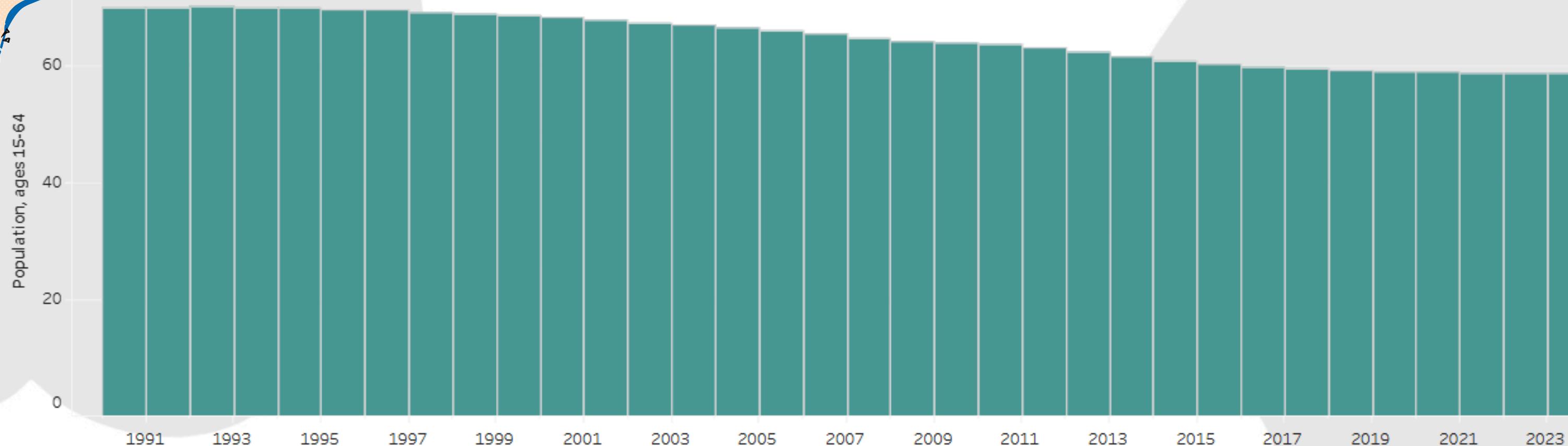
Feature Encoding





- **Total kelahiran yang terus menurun dan usia menua terus meningkat.**
- **Angka kelahiran sangat rendah, jauh dari tingkat pergantian populasi rata-rata, yaitu 2,1%**
- **Kombinasi angka kelahiran rendah dan harapan hidup tinggi membuat populasi usia lanjut terus meningkat.**

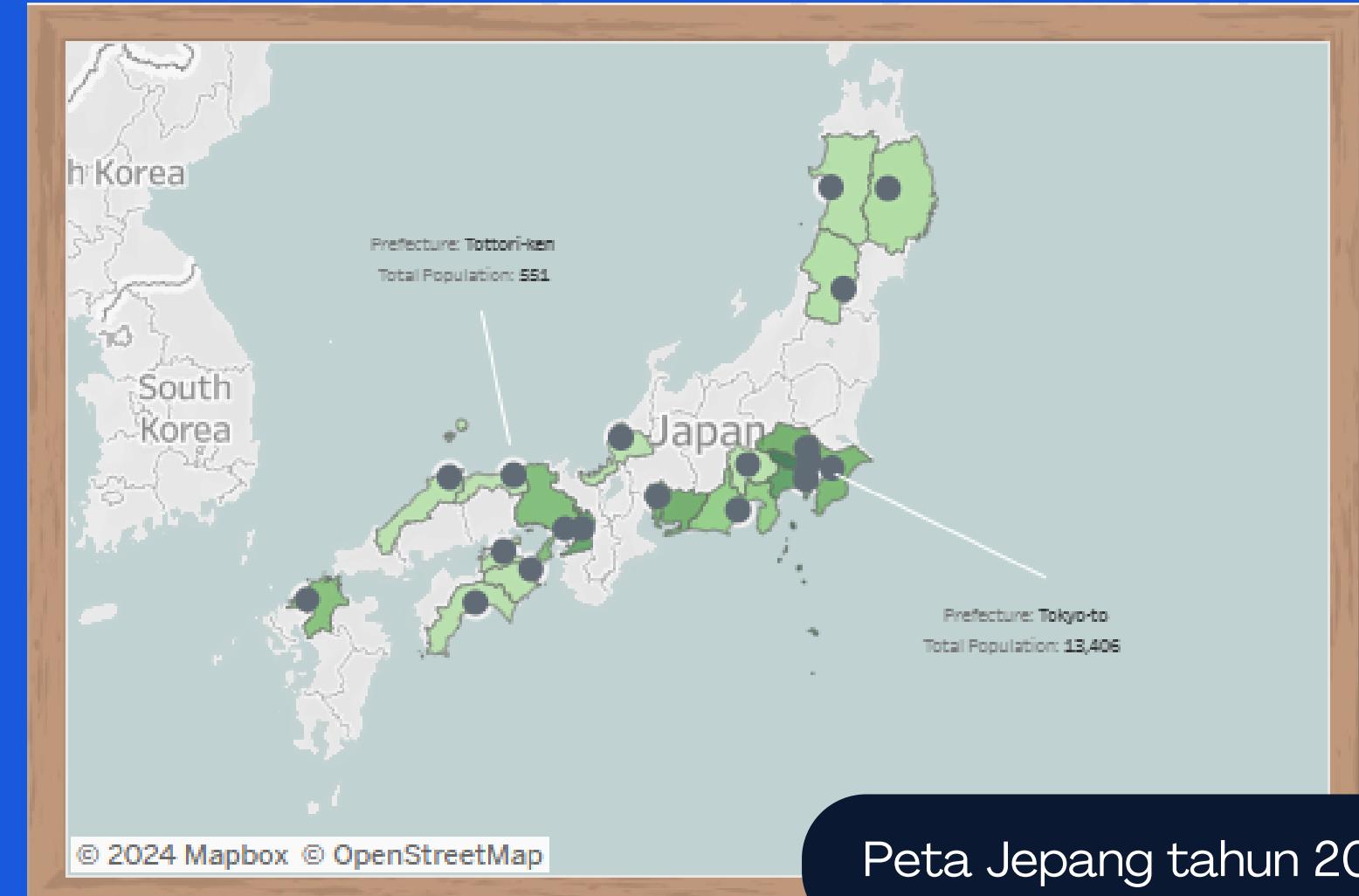
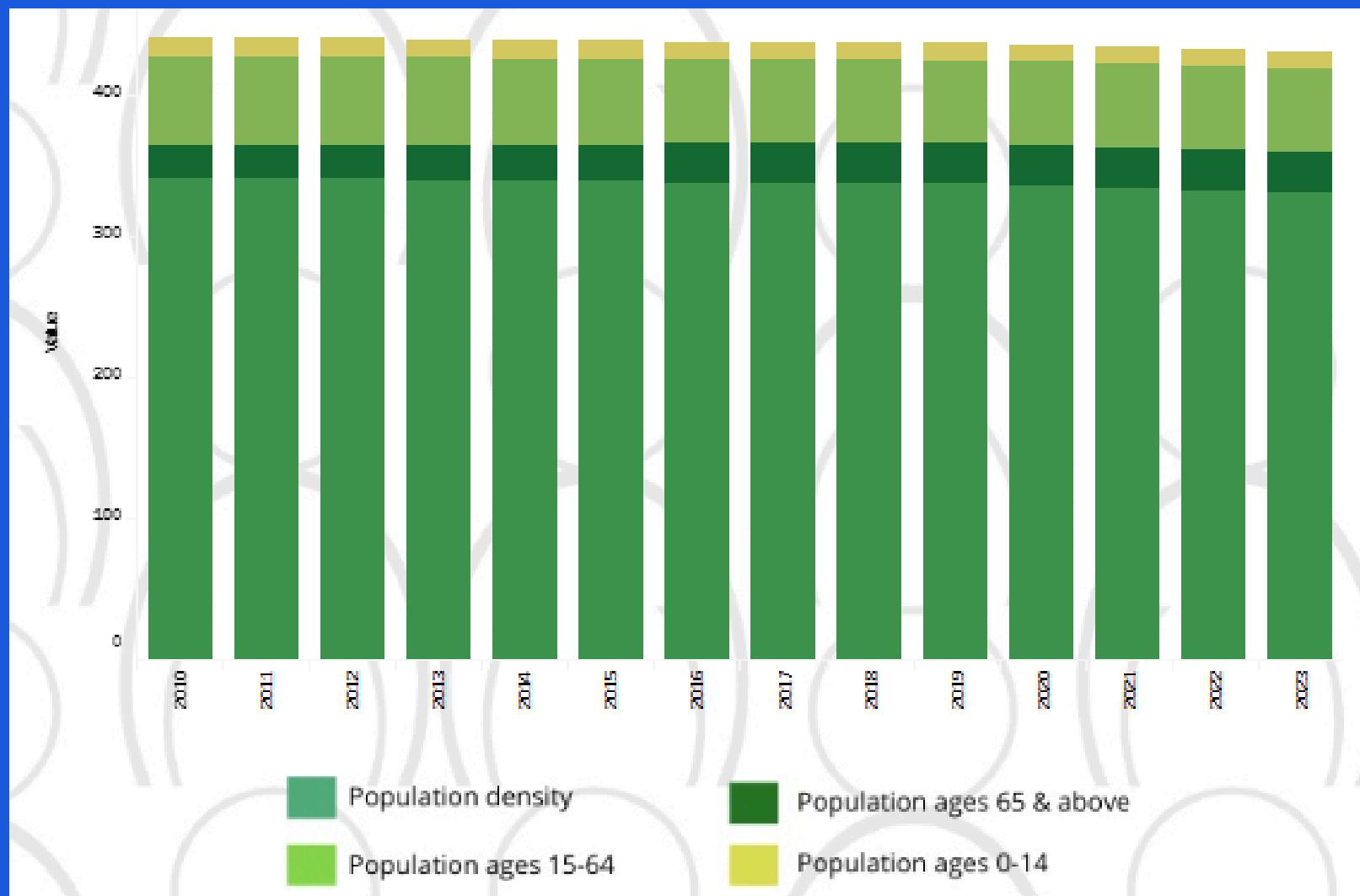




- **Populasi produktif (usia 14-64 tahun) terus menurun.**
- **Banyak generasi muda yang lebih mengejar karier daripada membangun keluarga.**
- **Adanya kebijakan womenomics, membuat para wanita lebih memprioritaskan karir daripada membangun keluarga.**

Population Density

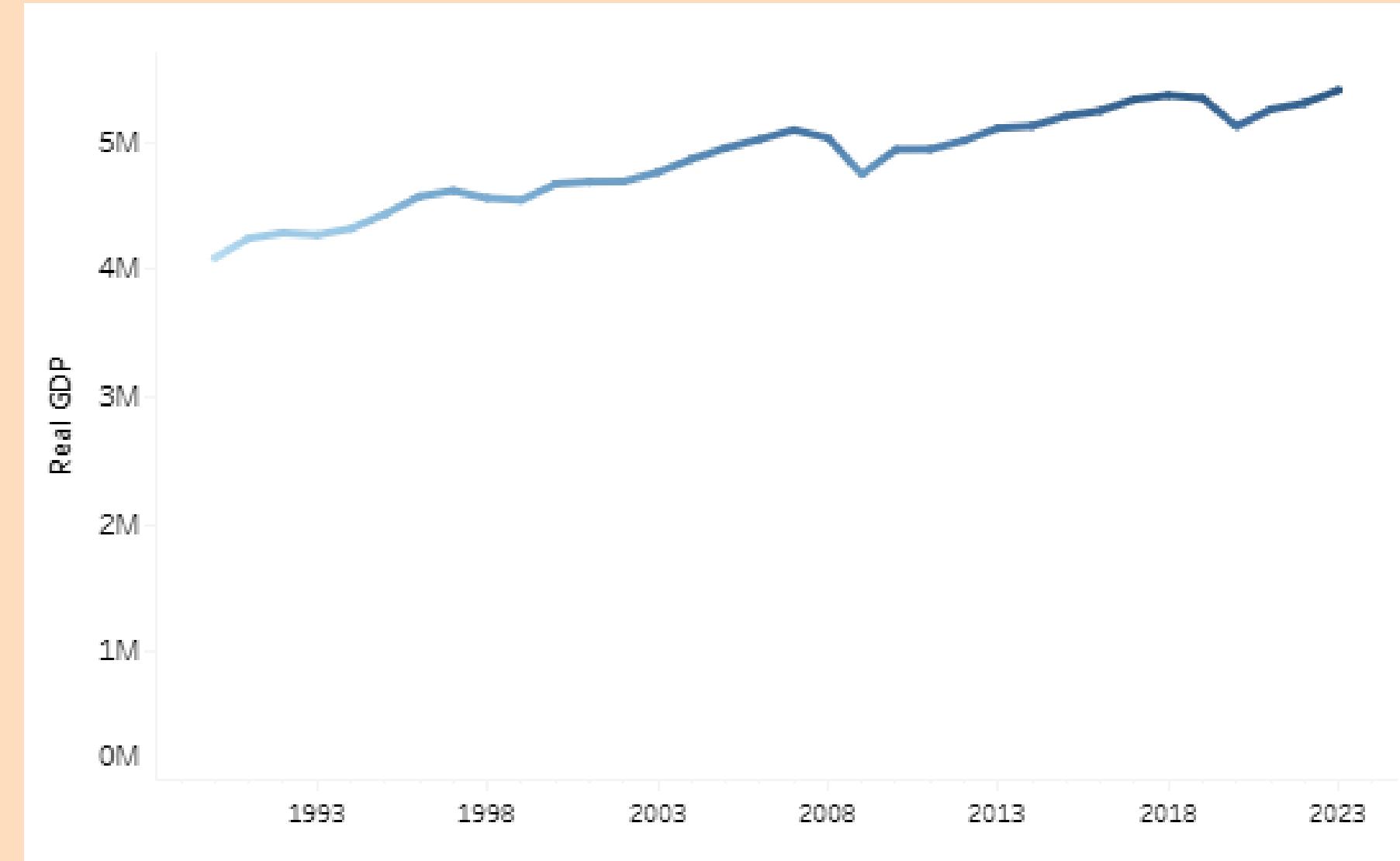
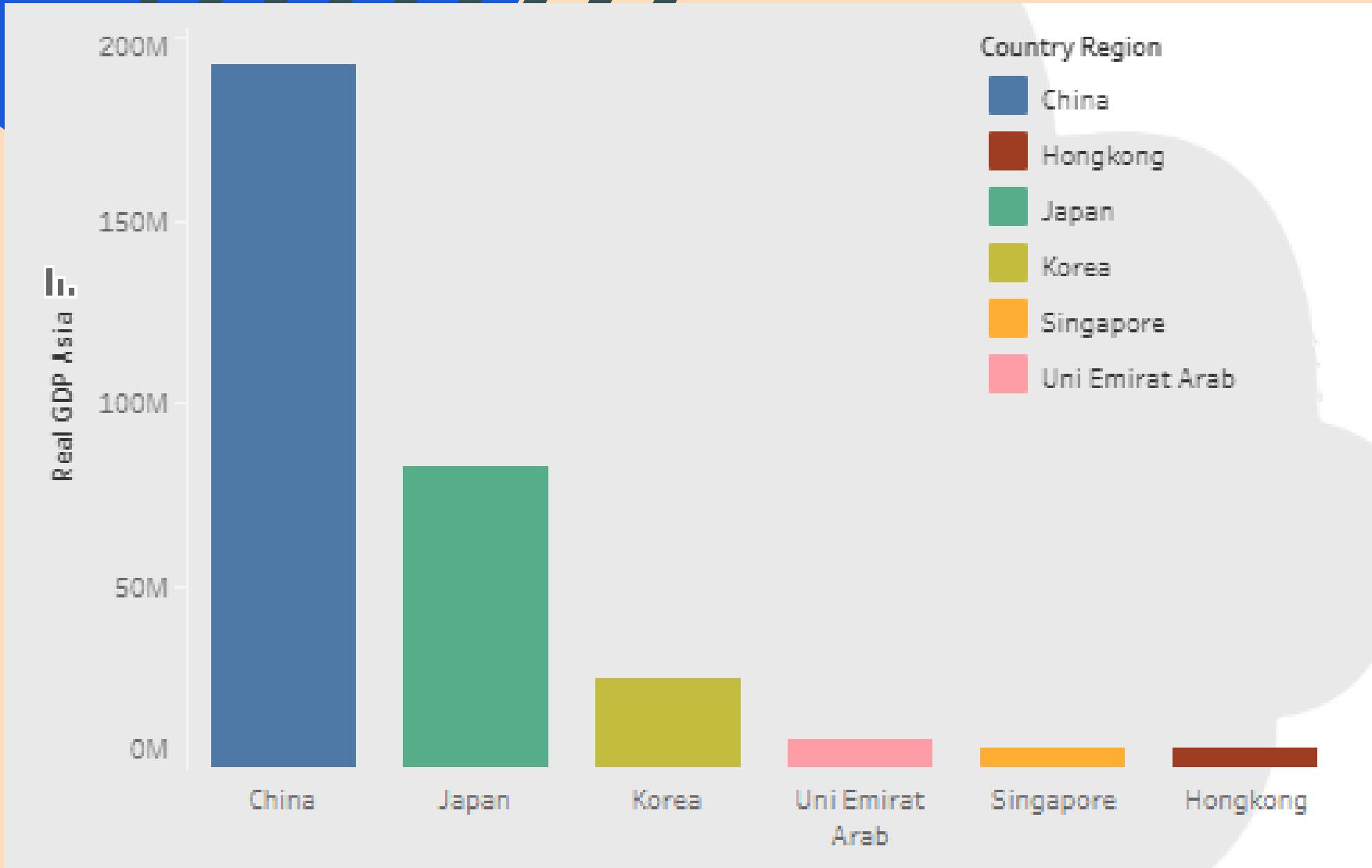
Pada tahun 2010 penurunan populasi Jepang dari 340,2 juta jiwa (2010) menjadi 330,1 juta (2023) jiwa karena rendahnya angka kelahiran, angka kematian lansia tinggi, generasi muda enggan menikah/memiliki anak.



Peta Jepang tahun 2019

- Terpadat : Tokyo memiliki populasi terbesar (13.406).
- Terjarang : Tottori memiliki populasi terendah (551)

Real GDP Jepang VS Real GDP Asia



China, PDB terbesar kedua dunia didukung manufaktur dan ekspor melonjak

Jepang mengandalkan inovasi teknologi

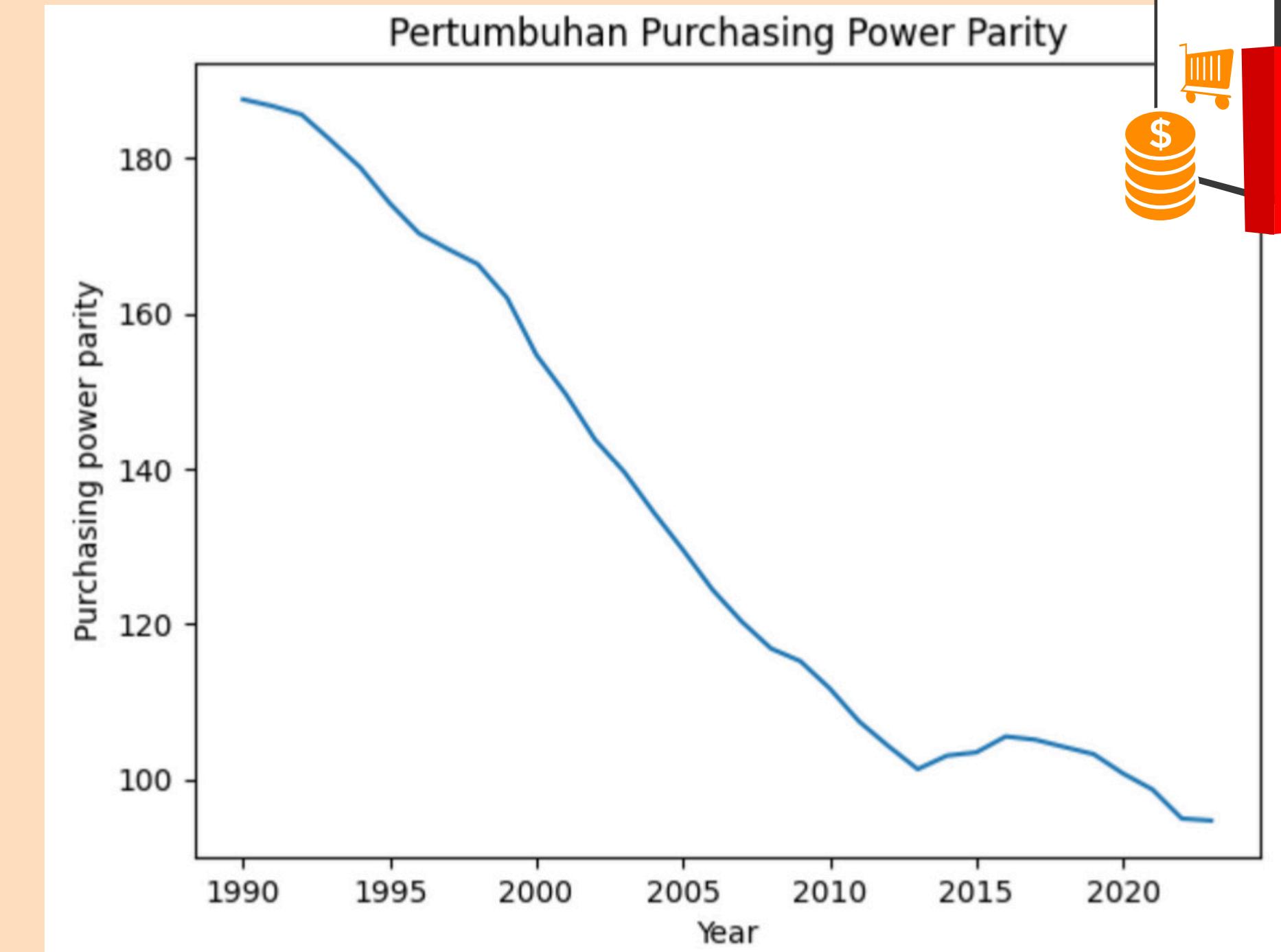
Pertumbuhan tertinggi 2,01% pada 2013

Turun -4,5% tahun 2020 (Pandemi Covid-19)



Paritas Daya Beli

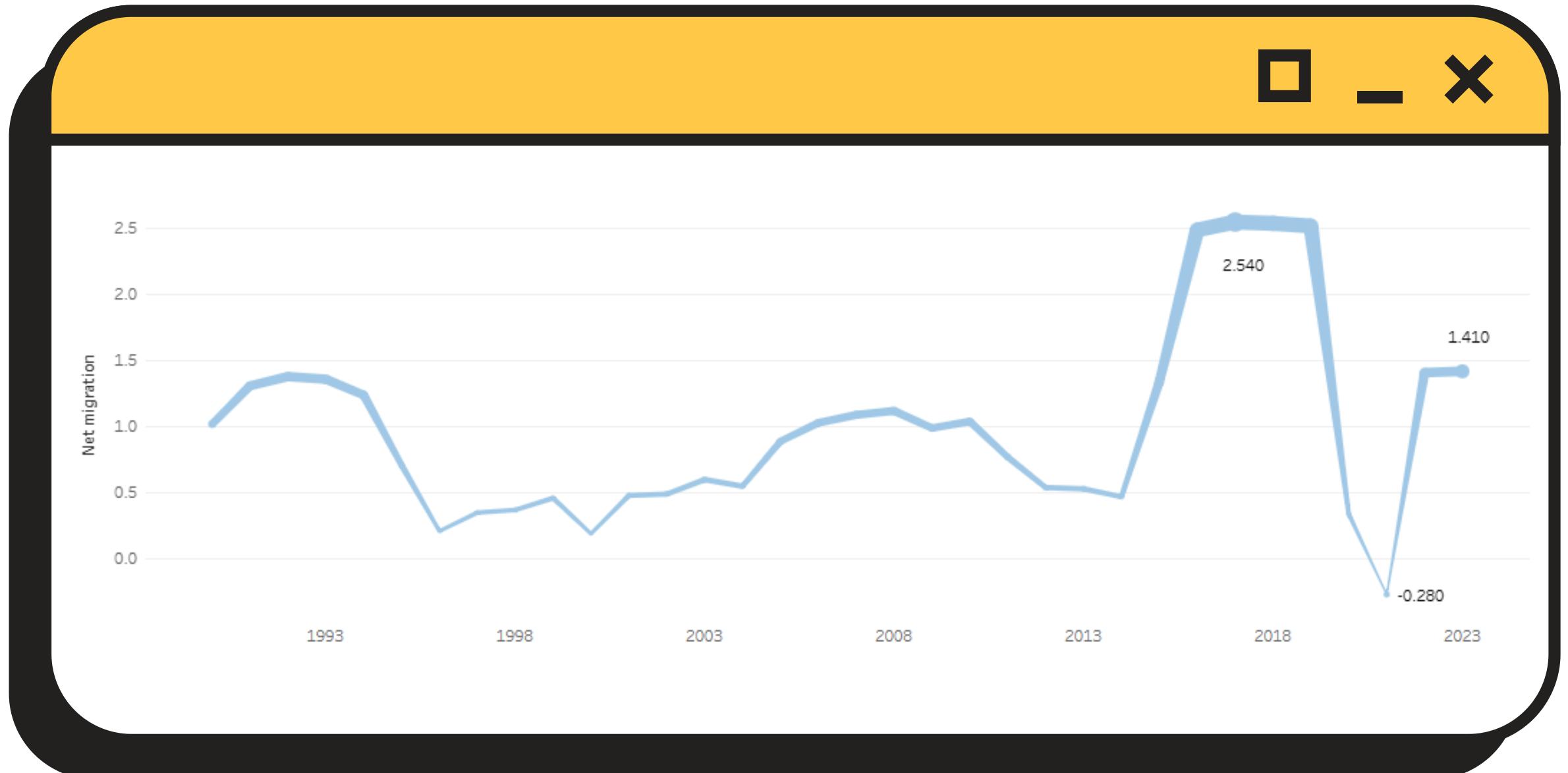
- Daya beli warga Jepang kian menurun tiap tahunnya
- Ada penurunan di sekitar tahun 2011.
- Kenaikan perlahan di tahun 2012-2015.
- Kenaikan stabil di tahun 2016-2017.
- Penurunan kembali di tahun 2018-2020.



Kok bisa sih dengan daya beli dan usia produktif yang terus menurun, Real GDP cenderung stabil dan tidak menurun?



Net Migration

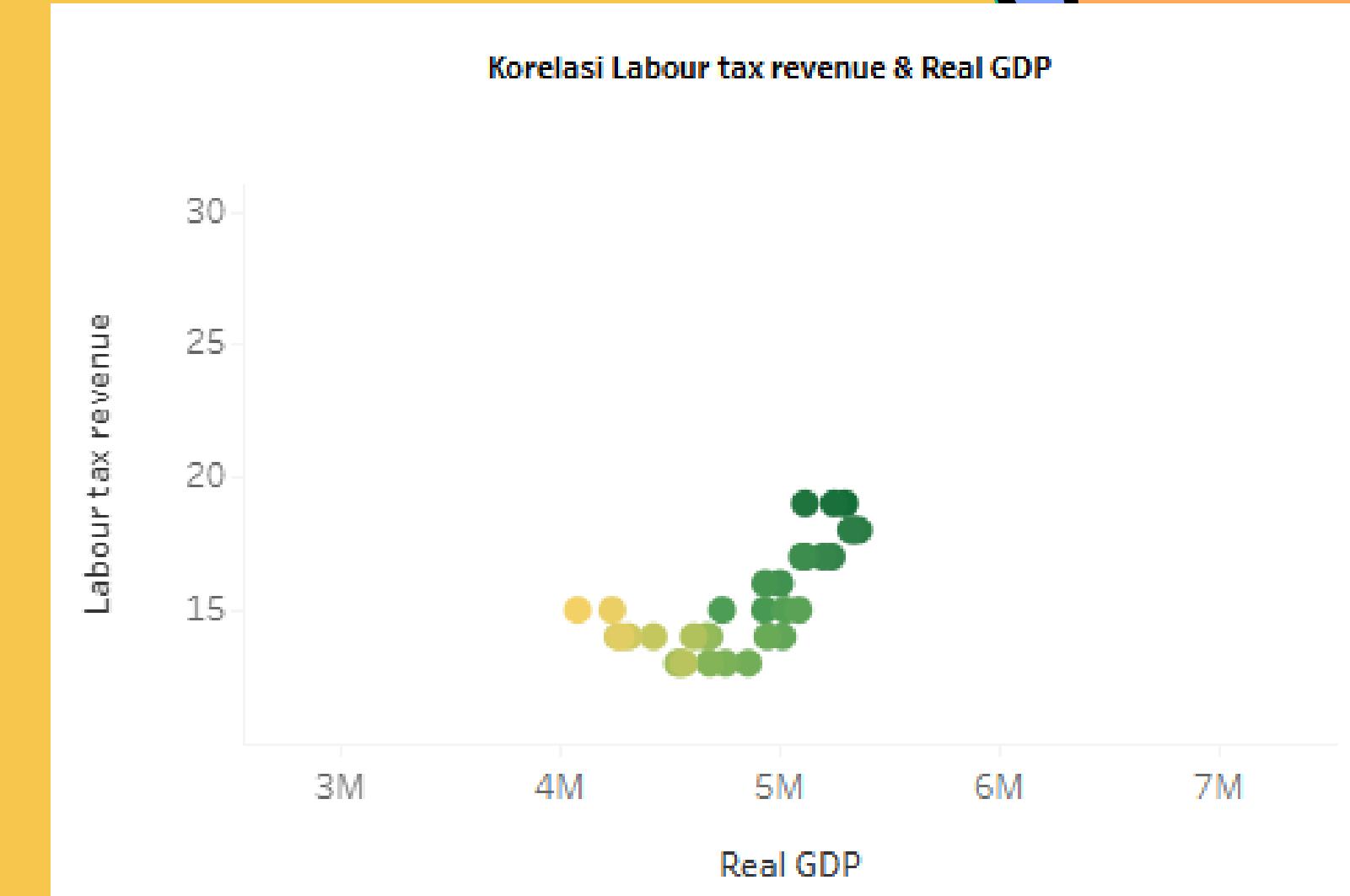
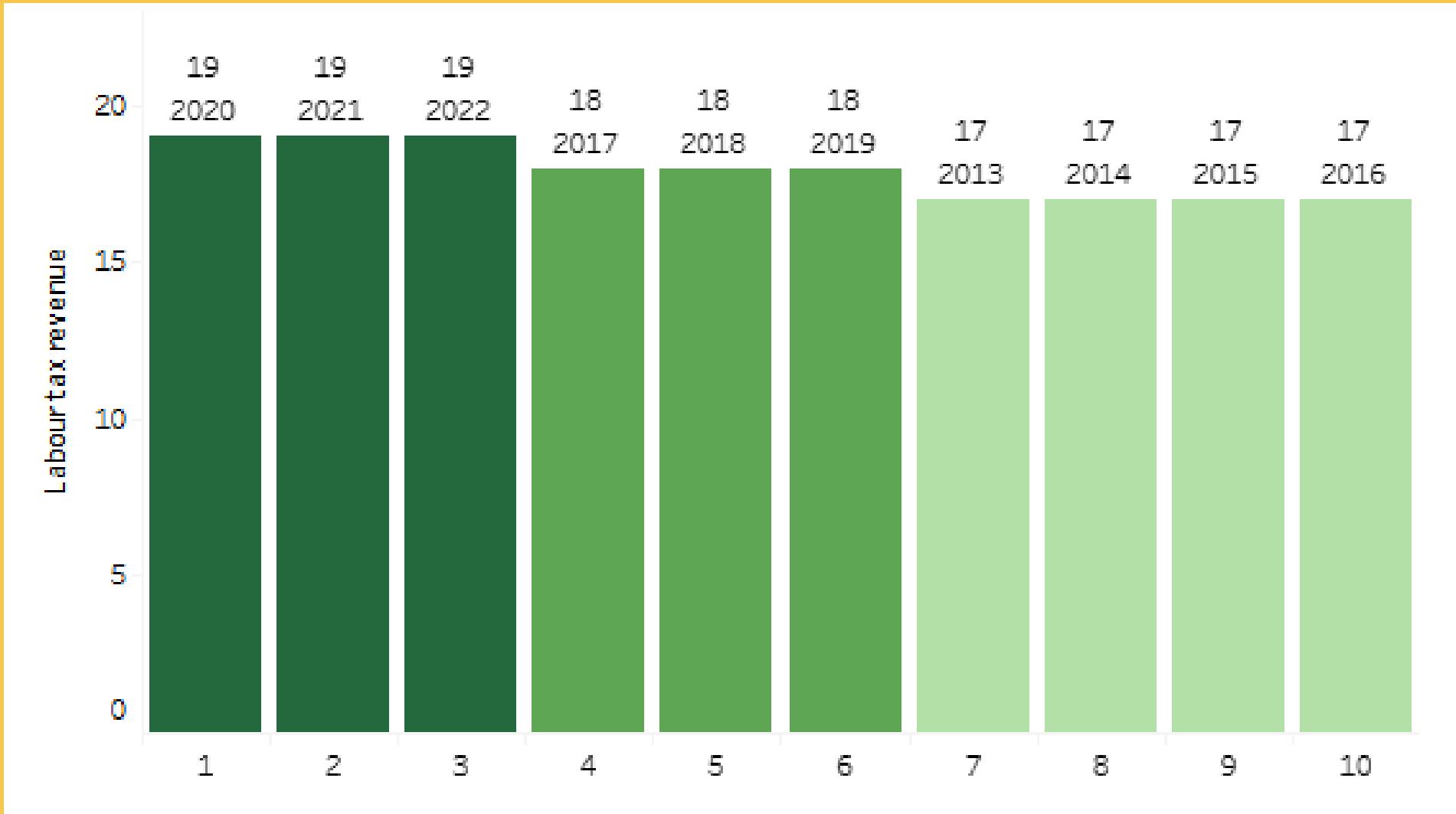


Jepang memperbolehkan migrasi guna mengatasi krisis demografi

Pandemi Covid-19 mengguncang pola migrasi ini



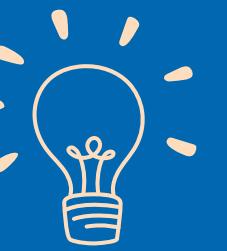
Labour Tax Revenue



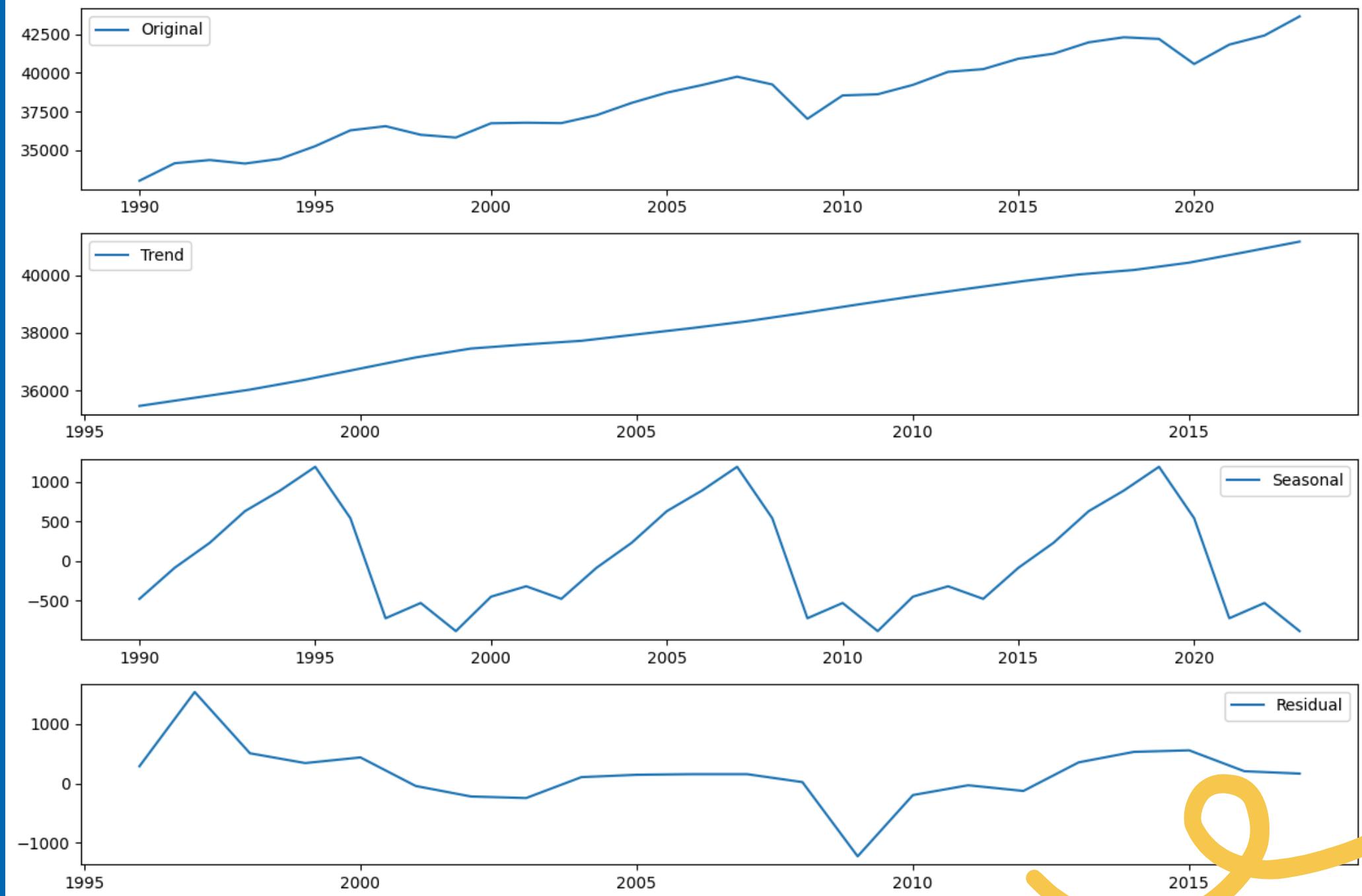
Labour tax revenue tertinggi terjadi pada 3 tahun terakhir (2020-2022)

Labour tax revenue terendah terjadi pada tahun 2013-2016

MODELING



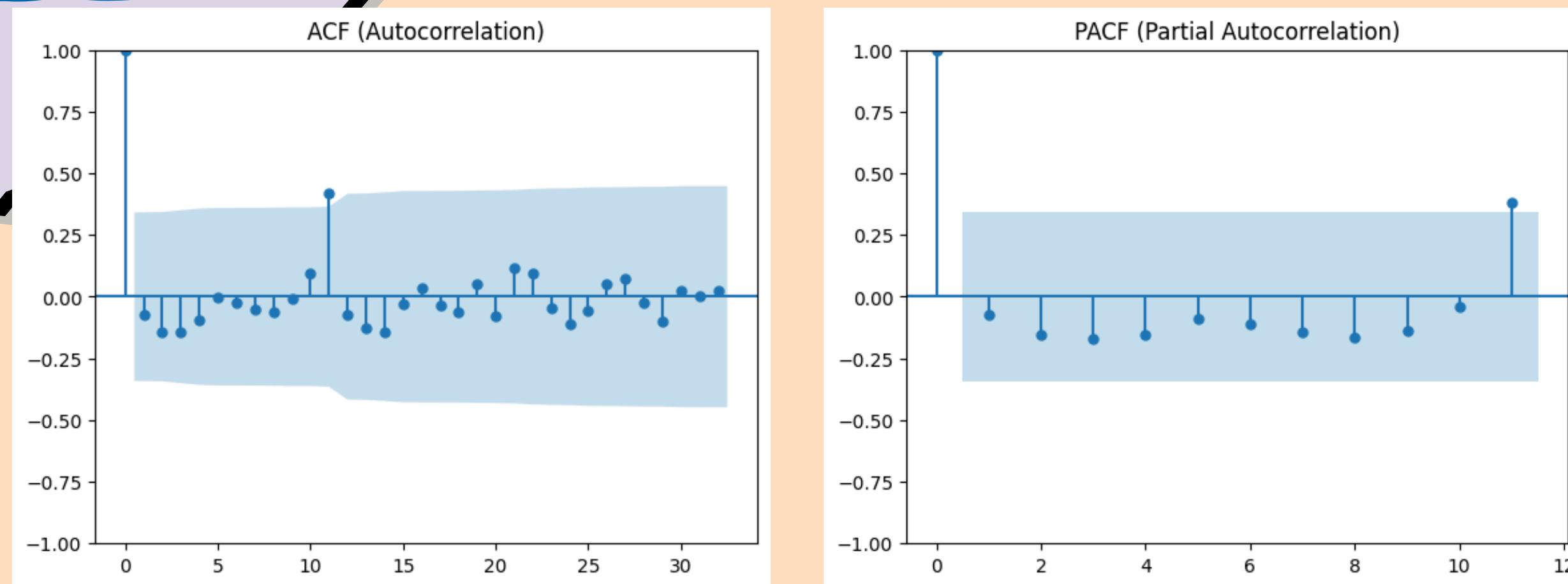
Alasan memilih Model Time Series ARIMA



Mempertimbangkan bahwa data yang kami miliki memiliki beberapa **pola historis**. ARIMA juga cocok untuk prediksi ekonomi yang dimana selaras dengan tujuan kami.

Pertimbangan ini juga didasari karena terdapat beberapa **variabel independen yang memiliki anomalitas**, sehingga jika menentukan hubungan kausal dengan menggunakan model sederhana maka akan membuat ketidaksesuaian.

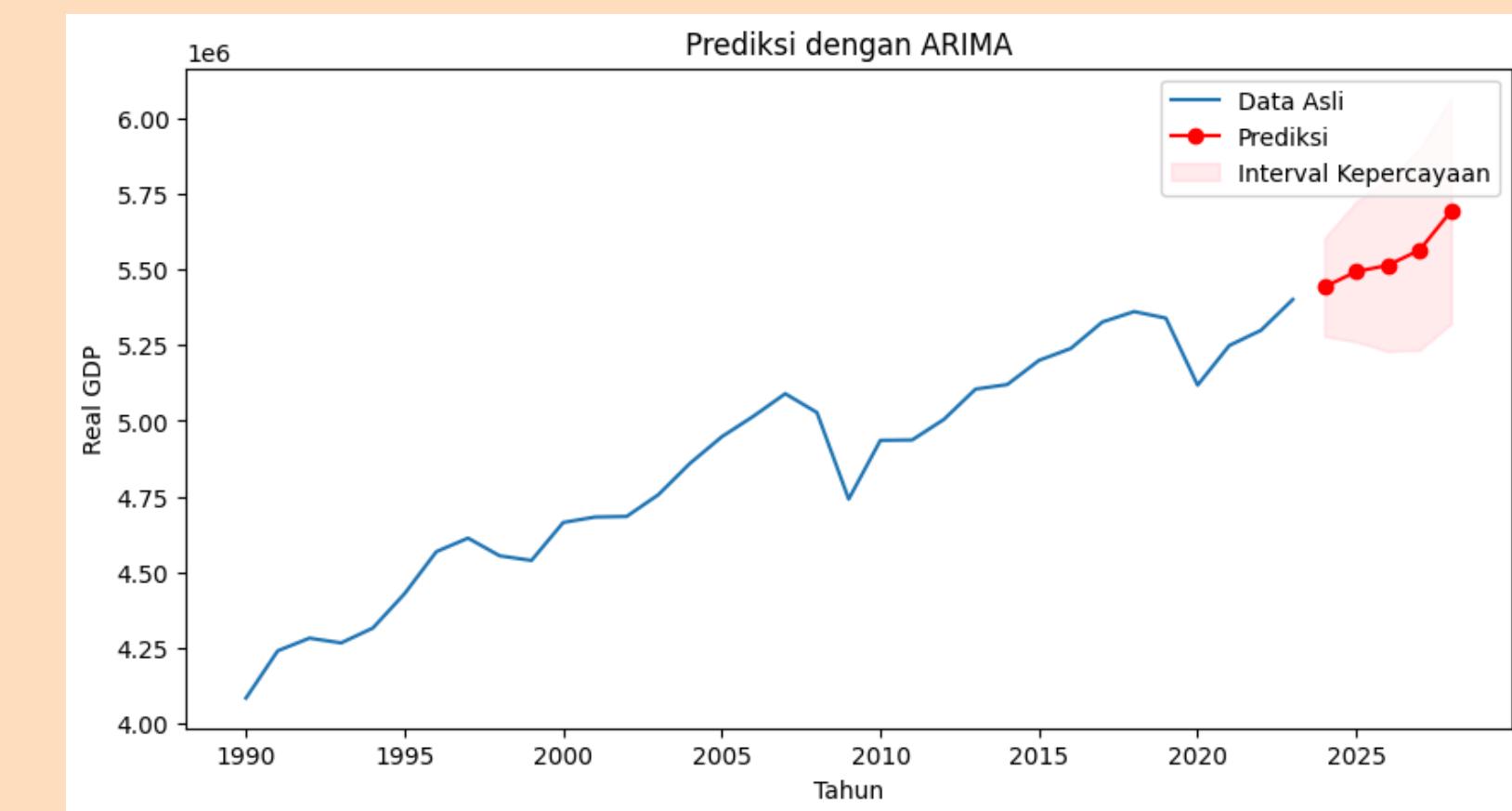
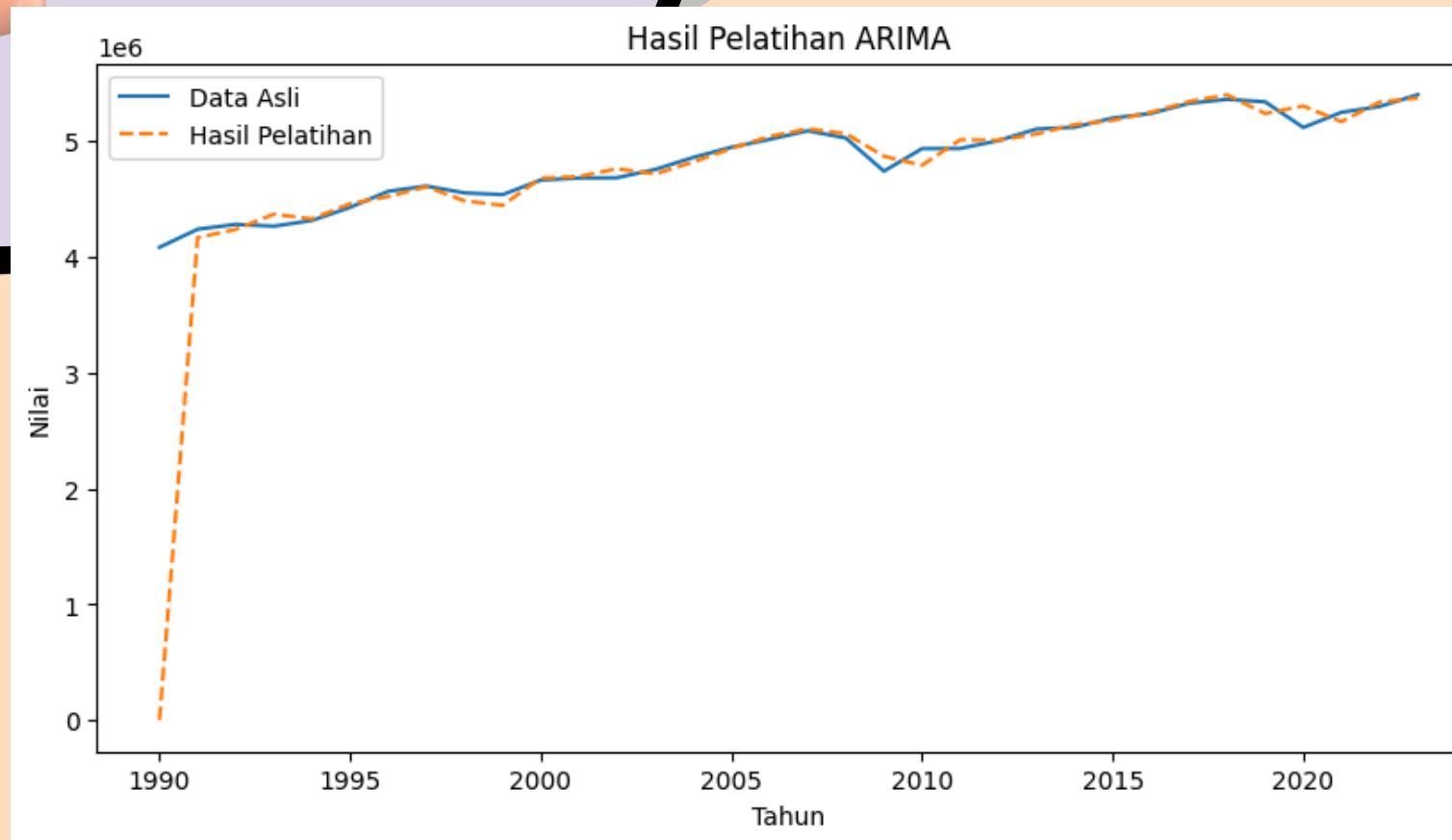
ACF & PACF MODEL



Interpretasi:

- Berdasarkan plot ACF & PACF, model terbaik ialah ARIMA (11,1,11).
- Terdapat autokorelasi signifikan di lag 11 yang kembali menuju 0 pada kedua plot.
- Pada kedua plot tidak ada perulangan yang jelas, ini artinya bukan data musiman sehingga cocok menggunakan ARIMA.

Hasil Prediksi dengan Model ARIMA (11, 1, 11)



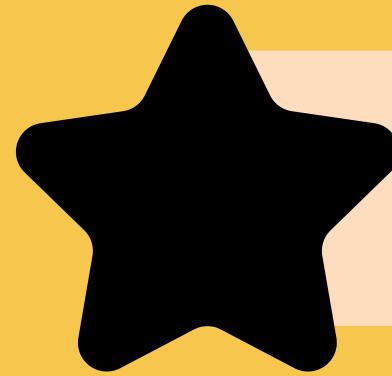
Interpretasi Hasil Pelatihan ARIMA:

Berdasarkan plot hasil pelatihan ARIMA, terlihat bahwa model berhasil menangkap tren data asli dengan baik, terutama setelah tahun 1995, di mana garis hasil pelatihan (orange putus-putus) hampir selalu selaras dengan garis data asli (biru). Data menunjukkan tren peningkatan yang konsisten dari tahun 1990 hingga 2020, dengan hanya sedikit fluktuasi, dan model mampu mengikuti pola tersebut secara akurat.

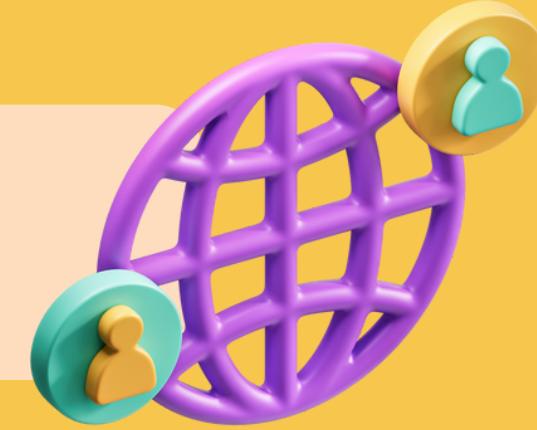
Interpretasi Prediksi ARIMA :

Dari hasil prediksi diatas, PDB sebenarnya akan mengalami peningkatan untuk 5 tahun kedepan berdasarkan hasil analisa pola data sebelumnya hingga masa kini

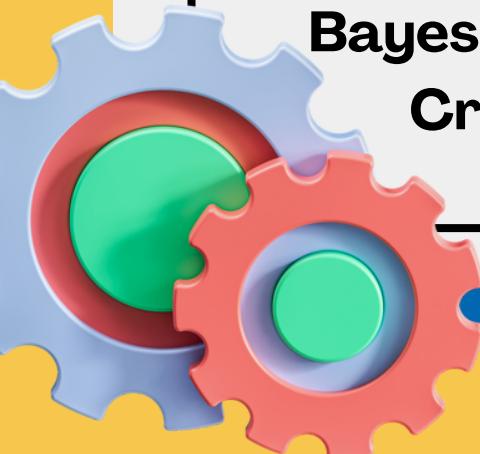
Real GDP	mean	mean_se	mean_ci_lower	mean_ci_upper	Year
34	5.442474e+06	82855.506240	5.280080e+06	5.604868e+06	2024
35	5.493498e+06	118085.963452	5.262054e+06	5.724942e+06	2025
36	5.514061e+06	144936.160850	5.229992e+06	5.798131e+06	2026
37	5.564757e+06	168473.805233	5.234554e+06	5.894960e+06	2027
38	5.694610e+06	189655.444341	5.322892e+06	6.066328e+06	2028



Metriks Evaluasi Model



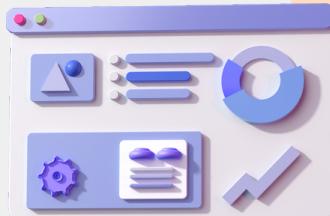
Matrix Penilaian	Hasil
Mean Absolute Percentange Error (MAPE)	3,97%
Akaike Information Criterion (AIC)	875,681
Bayesian Information Criterion (BIC)	910,100



- Nilai **MAPE** memiliki nilai **3,97%**. Hasilnya menunjukkan model memiliki tingkat kesalahan prediksi yang rendah.
- Pada nilai **AIC** didapat **975,681** dan nilai **BIC** mendapatkan hasil **910,100**. Kedua nilai ini merupakan yang terendah dibandingkan model lainnya

Model Interpretation

- Model ini menunjukkan bahwa perekonomian Jepang dalam 5 tahun kedepan diprediksi akan terus meningkat.
- Analisis EDA menunjukkan bahwa variabel ‘purchasing power parity’ yang paling penting dalam memprediksi Real GDP Jepang.
- Dengan menggunakan parameter ACF dan PACF menunjukkan data tidak seasonal, sehingga cocok menggunakan ARIMA



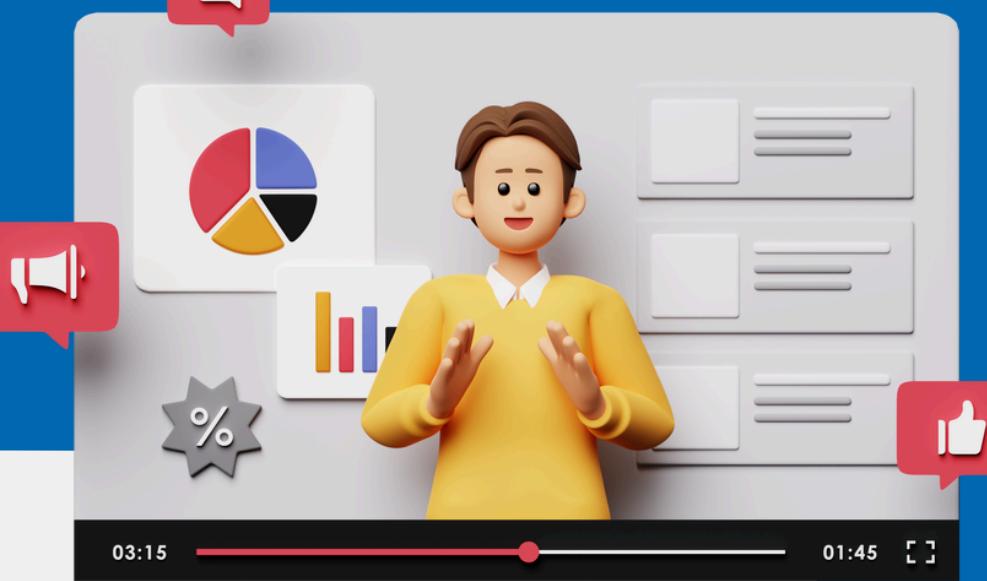
Evaluation Results

- Model yang dikembangkan menunjukkan nilai akurasi yang baik, yaitu nilai MAPE = 3.97%
- Pelatihan data asli dengan data prediksi menunjukkan hasil yang cukup baik, namun ada beberapa titik penyimpangan
- Model yang digunakan adalah ARIMA dengan orde (11,1,11), yang artinya model ini cukup kompleks dengan banyak lag untuk variabel autoregresif (AR) dan moving average (MA).



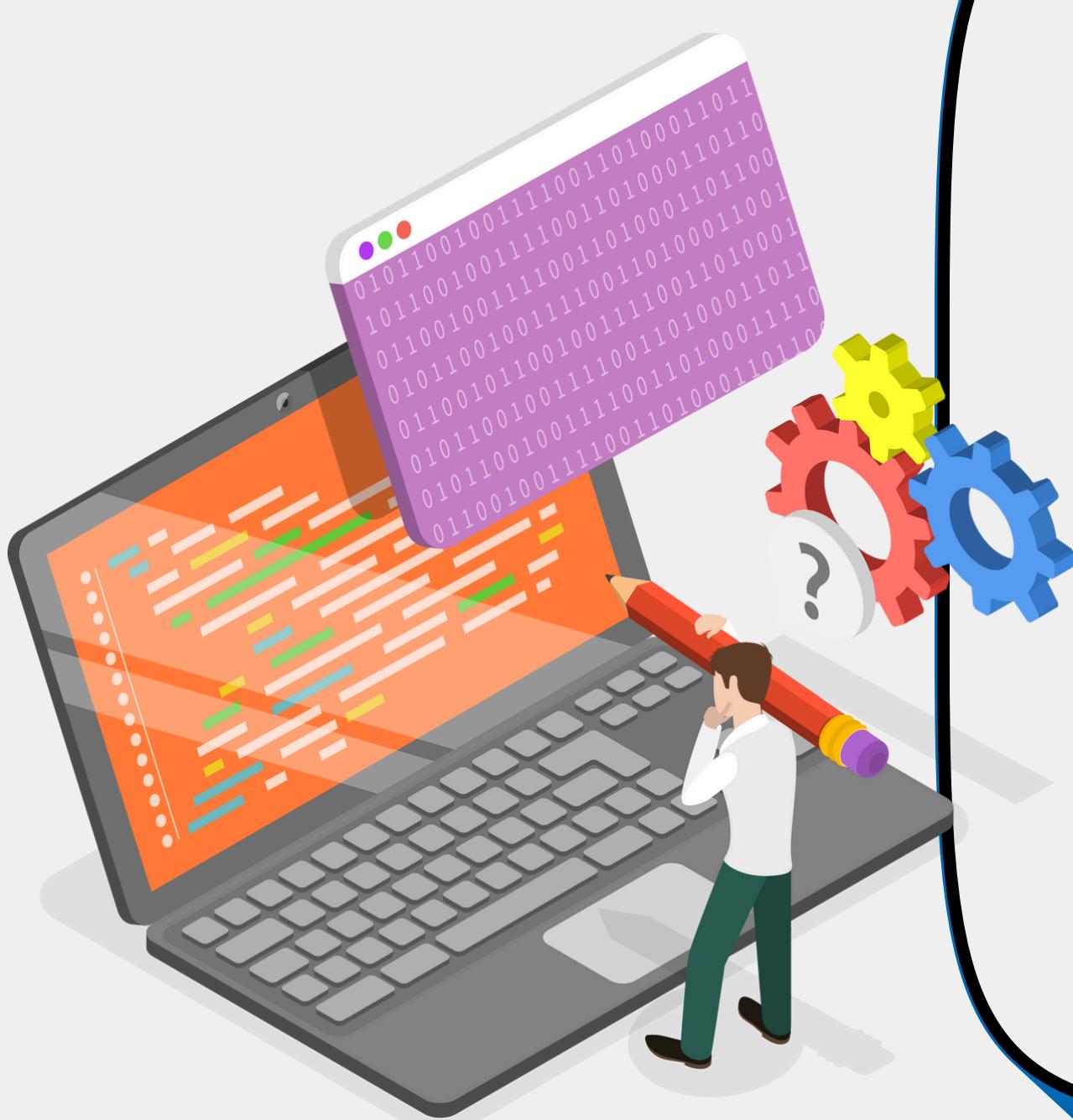


INSIGHT

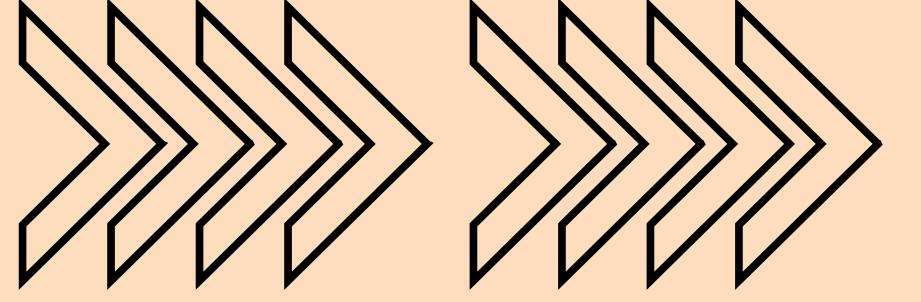


- **Jepang selalu mengalami deflasi ekonomi, hanya ada sedikit inflasi.**
- **Populasi anak-anak di Jepang menurun tiap tahun.**
- **Walaupun mengalami krisis populasi, Jepang tetap dapat mempertahankan ekonomi-nya melalui pekerja asing dari berbagai negara.**
- **Jepang memiliki warga yang individualis, mementingkan karir dan ekonomi yang stabil dibandingkan kepentingan untuk berkeluarga.**
- **Pajak warga negara sejauh ini juga mempengaruhi perekonomian Jepang.**

Recommendation (model)



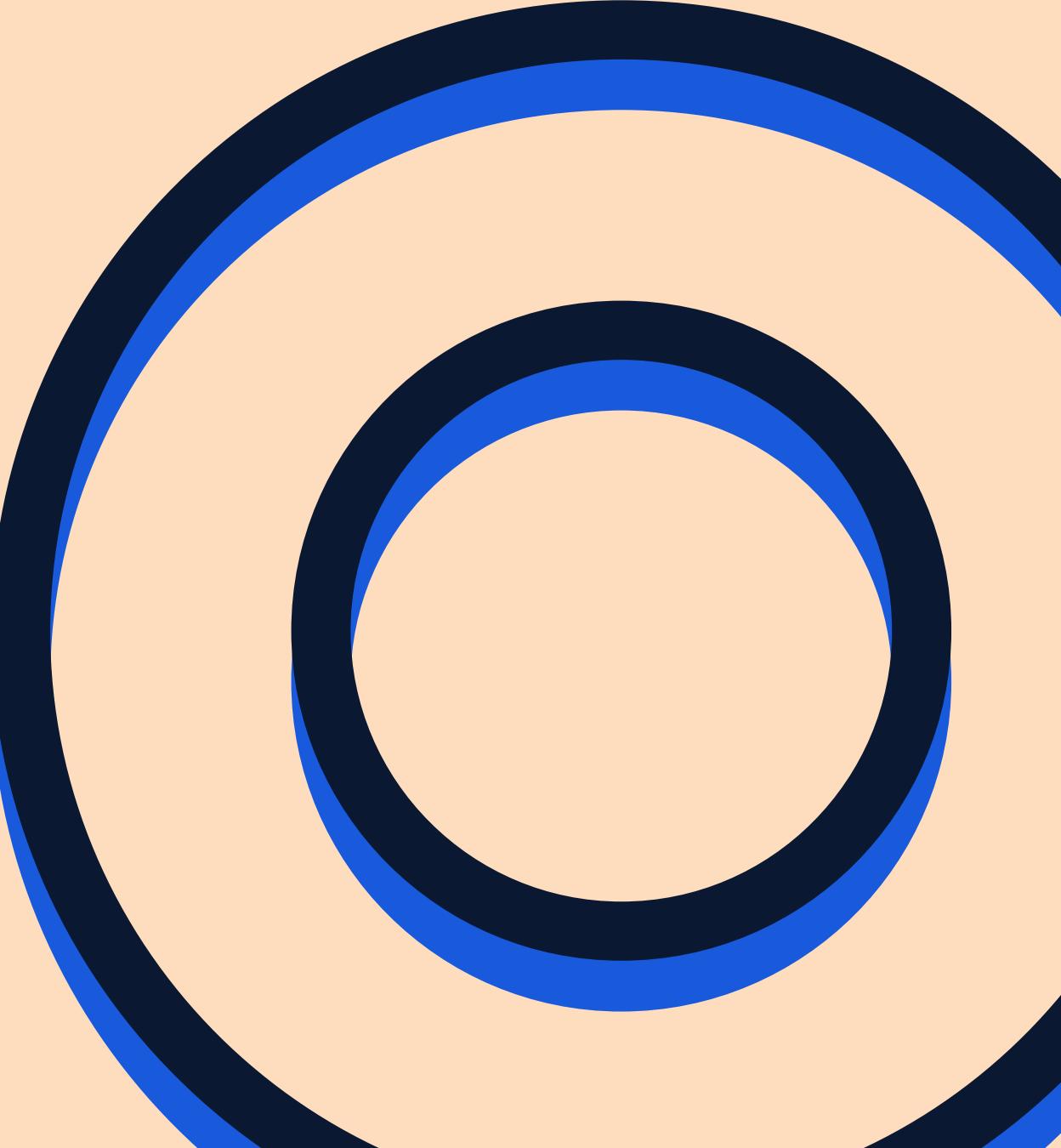
- Penambahan regression mungkin bisa diterapkan, agar model yang dijalankan semakin menarik.
- Regression dapat memberikan alasan kenapa Real GDP Jepang akan tetap naik, sedangkan ARIMA memprediksi.
- Jika ditambah variabel Exogenus, maka akan menjadi ARIMAX di mana merupakan langkah yang bagus untuk meningkatkan hasil dan interpretasi dari model.



Recommendation (Business Understanding)



Solusi Meningkatkan Angka Kelahiran di Jepang

- 1. Penurunan Pajak**
 - 2. Dukungan Finansial**
 - 3. Kerja Fleksibel**
 - 4. Fasilitas Perawatan Anak**
 - 5. Kampanye Sosial**
 - 6. Subsidi Perumahan**
 - 7. Program Insentif Kelahiran**
- 
- 