



# IC Value Forecasting on 2025

# Apa itu Integrated Circuits?

**Integrated Circuits (IC)** adalah komponen elektronik kecil yang menggabungkan ratusan hingga jutaan transistor, resistor, dan kapasitor ke dalam satu chip silikon.

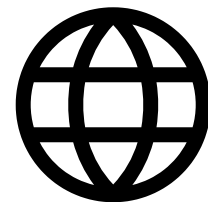
## Berperan Penting pada Perkembangan:



AI

5G

5G



IoT



Kendaraan otonom

IC berperan penting dalam industri teknologi dan menjadi komoditas strategis dalam perdagangan global.

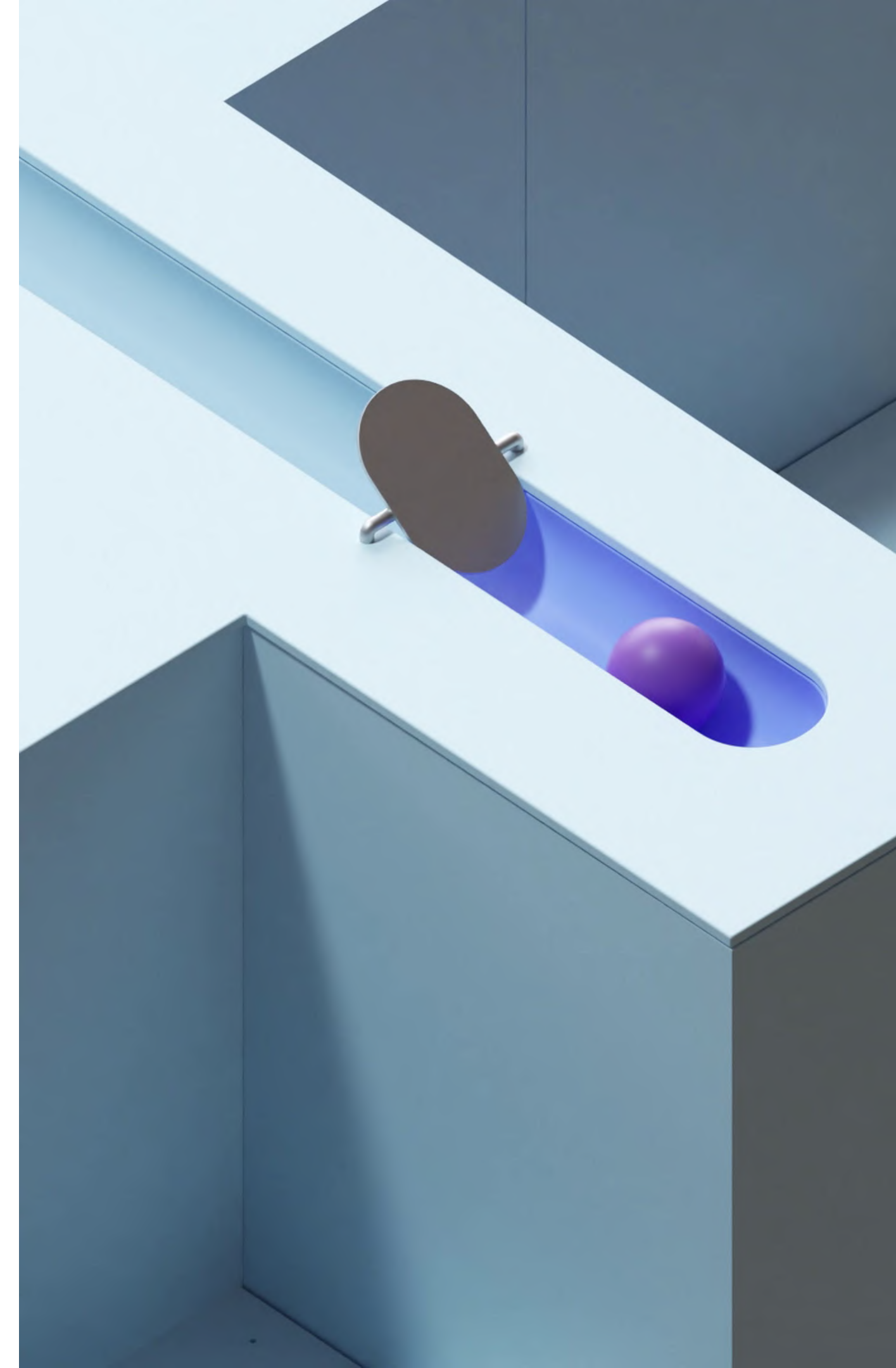
---

*“Semiconductors are the oil of the 21st century. They’re critical for economic and national security.”*

— **Pat Gelsinger**, CEO Intel, dalam wawancara CNBC (2021)

*“Chips are ground zero for our future economic competitiveness.”*

— **Gina Raimondo**, Menteri Perdagangan AS (2022)

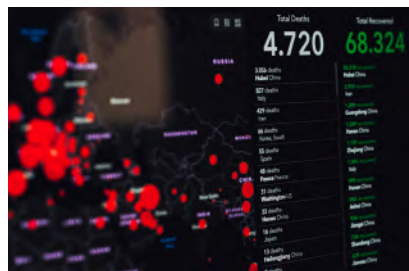




# Methodology



UN Comtrade Database



Analisis Eksploratif (EDA)



Feature Engineering



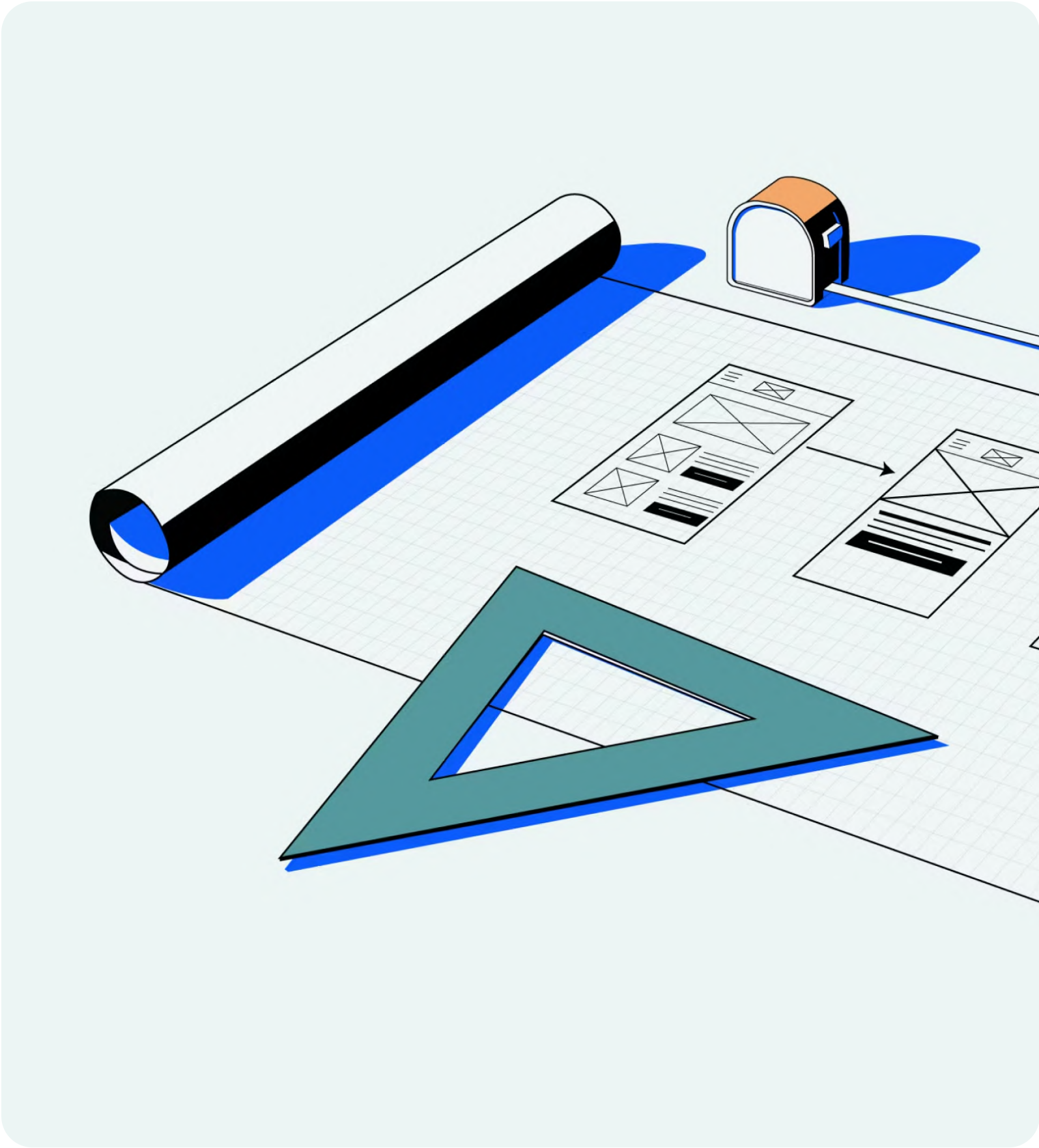
Data Visualisasi



Machine Learning



Recommendation & Summary



# Agenda

01

## Goal & Data

Further understand with our data

02

## Method & Backtest

Models & Fair Evaluation

03

## Forecast

Look at the future

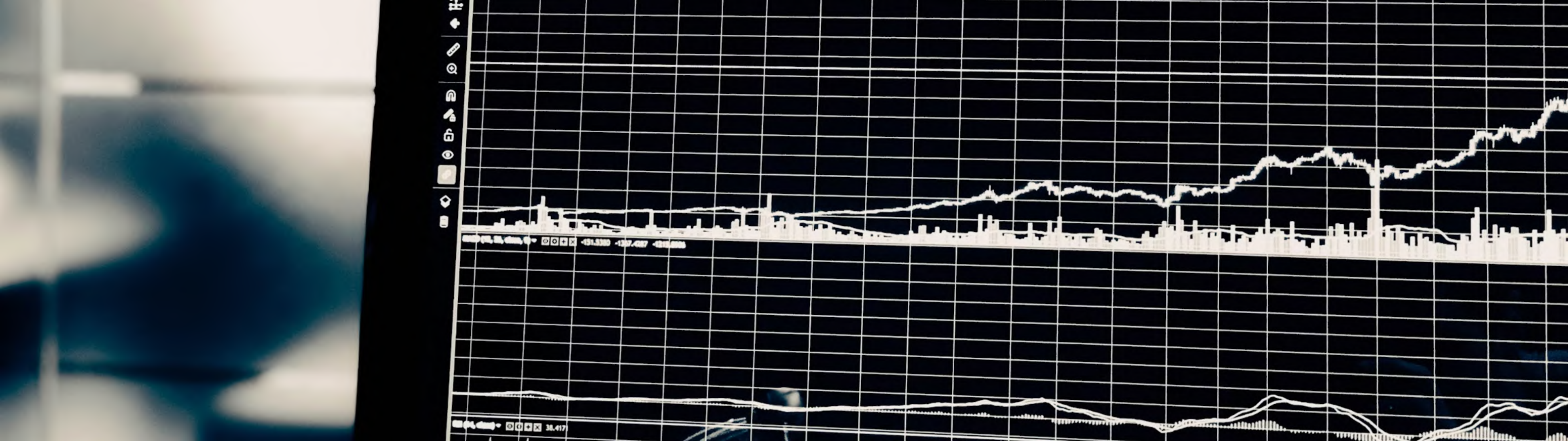
04

## Summary

So..?







01

# Goal & Data



# Objective

Memprediksi nilai ekspor barang IC pada sisa bulan di tahun 2025 menggunakan beberapa metode *forecasting* dan penilaian berdasarkan *Root Mean Squared Error*.

## Scope & Source

**Source:** UN Comtrade monthly CSV's, **Jan-2020** → **Jun-2025**.

**Scope filters:**

- **Exports** only
- Drop aggregates (reporterDesc  $\neq$  "World", partnerDesc  $\neq$  "World")
- Prefer **primaryValue**; if missing, use **fobvalue**
- Keep positive rows (**value** > 0, **netWgt** > 0); **isLeaf** = True/1 if present

**Time index:** built from **period** (YYYY-MM)



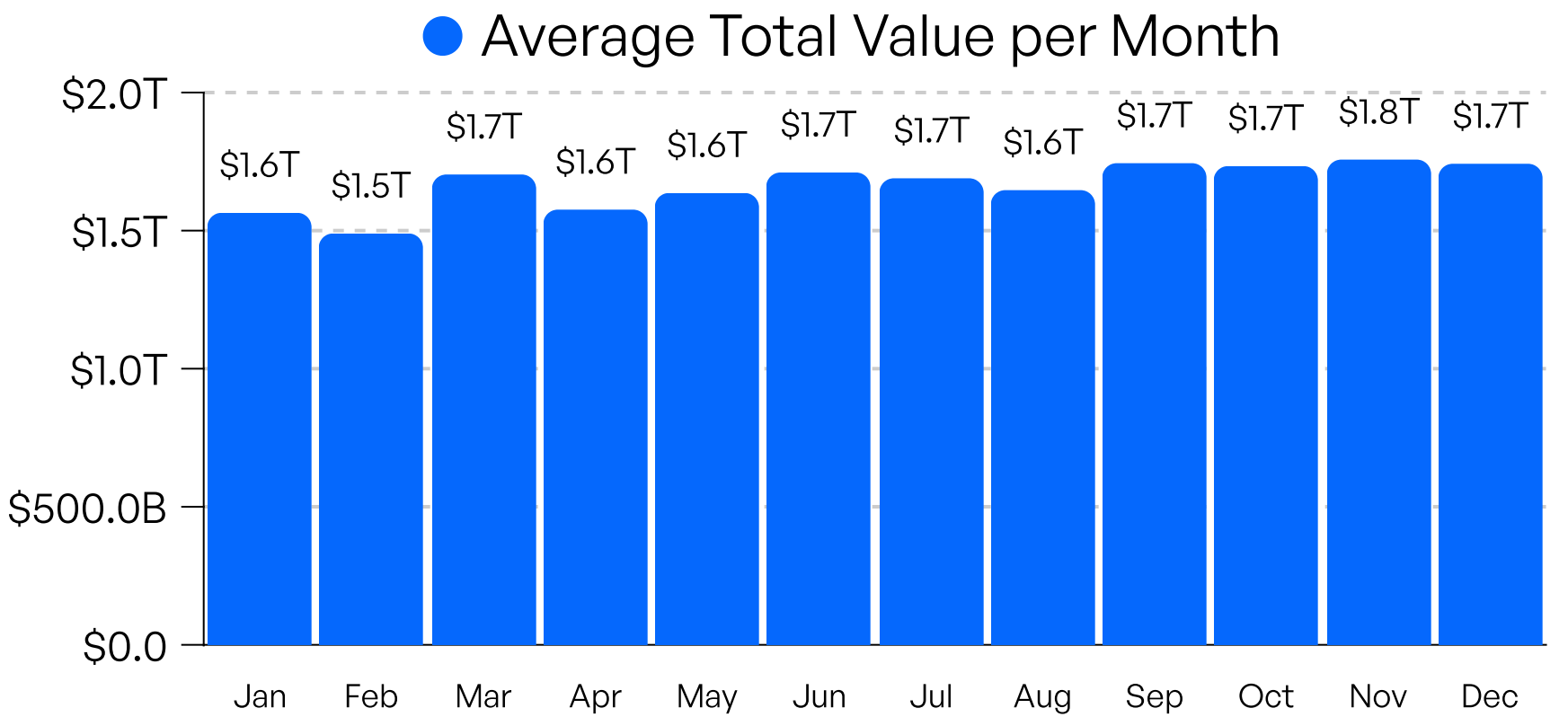
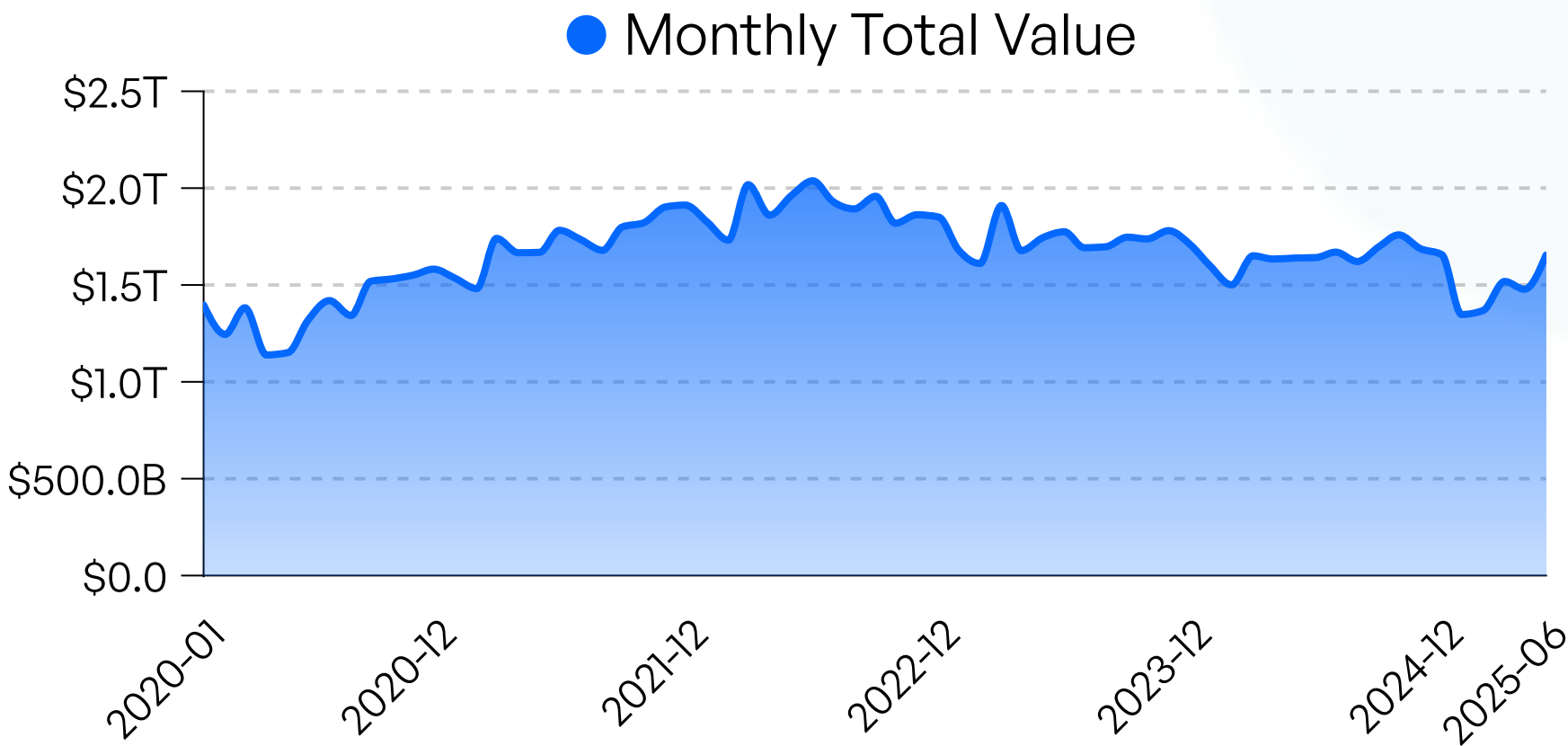
# Data

Data pada awal tahun 2020 memiliki trend yang cukup rendah, yang kemudian terjadi *rebound* yang cukup cepat. Hal ini diasumsikan karena efek Covid 19. *Rebound* diasumsikan karena naiknya kebutuhan **WFH**.

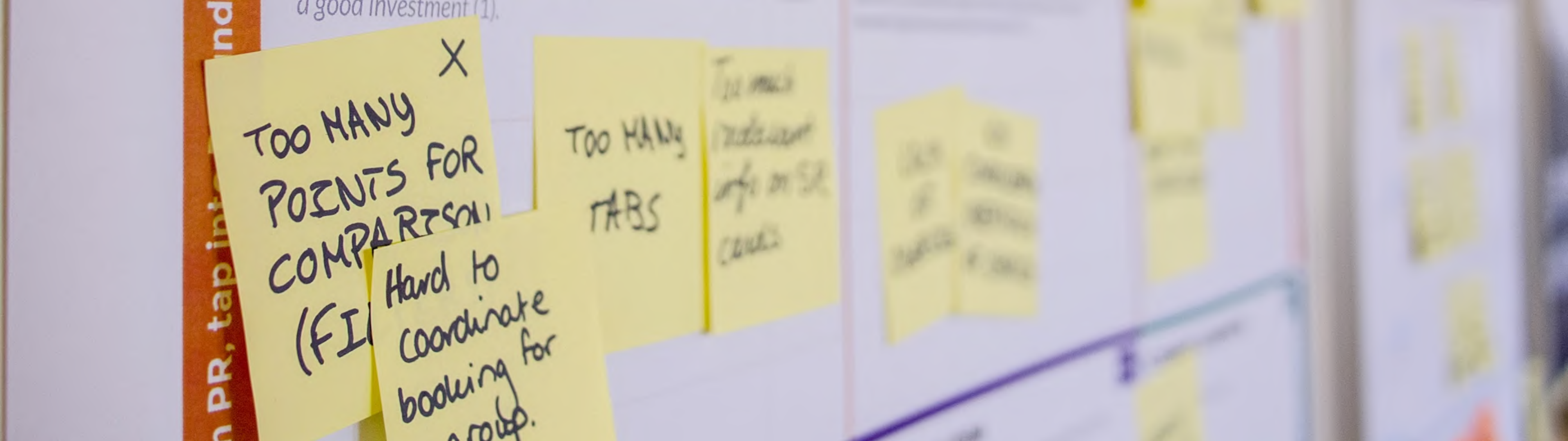
2022 - 2023 diasumsikan bahwa terjadinya *correction*, kebutuhan menjadi stabil.

“COVID-19 disruptions + stay-at-home demand (PCs up ~13%) drove the 2020–2021 chip surge after the initial dip.” — Summary of the 2020–2023 global chip shortage, [Wikipedia](#).

“Peak shipping season for U.S. imports typically runs August–October (holiday build).” — project44, ocean peak-season analysis.







02

# Method & Backtest



# Methods

## SNaive12 (Baseline on this research)

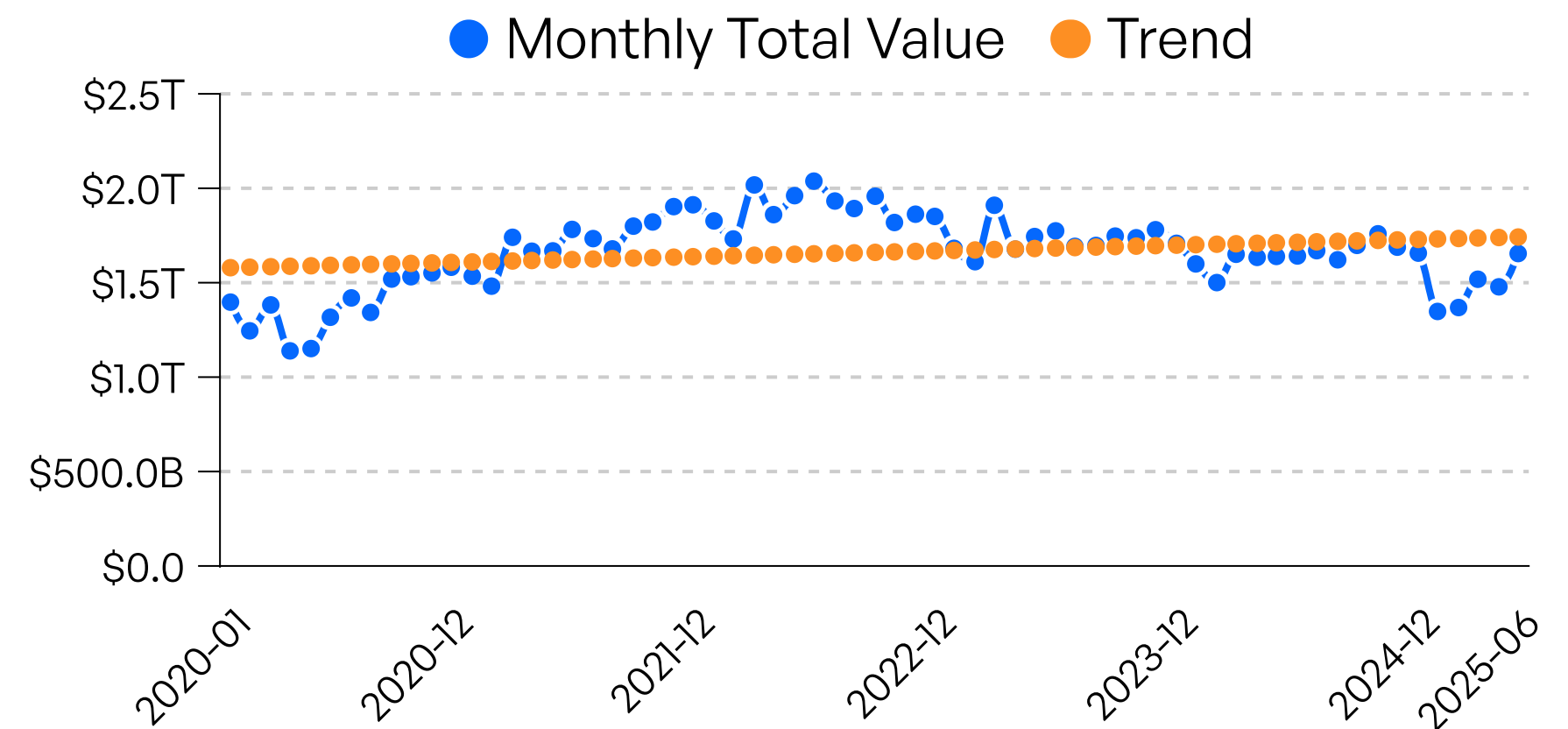
“Next month will be the **same as the same month last year.**”

Merupakan forecasting dengan konsep penyamaan dengan bulan dan tahun sebelumnya.

Contoh: forecast Agustus 2025 akan sama dengan Agustus 2024

## Linear Trend with Seasonality

- Mengekstrak *linear trend* dari CMA (*Centered Moving Average*) untuk menghilangkan *noise* dan *seasonality*.
- Mengestimasi SI (*Seasonal Indices*)  $ratio_t = y_t / CMA_t$ . "Average those ratios by month (Jan...Dec) and **normalize** so the mean SI = 1"
- Regress nilai CMA on time:  $CMA_t \approx a + b \cdot t$ . **slope** b and **intercept** a
- Forecast:  $\hat{y}_{T+h} = (a + b \cdot t_{T+h}) \times SI_{month(T+h)}$



# Methods

## Linear Regression with Time Series

Time series merupakan serangkaian data yang dikumpulkan dan dicatat dalam interval waktu yang teratur

- *Trend*
- *Seasonality (month dummies dan Fourier)*

$$\hat{y}_t = \beta_0 + \beta_1 t + \sum_{m=2}^{12} \gamma_m \mathbf{1}\{\text{month} = m\} + \sum_{k=1}^K (a_k \sin(2\pi kt/12) + b_k \cos(2\pi kt/12))$$

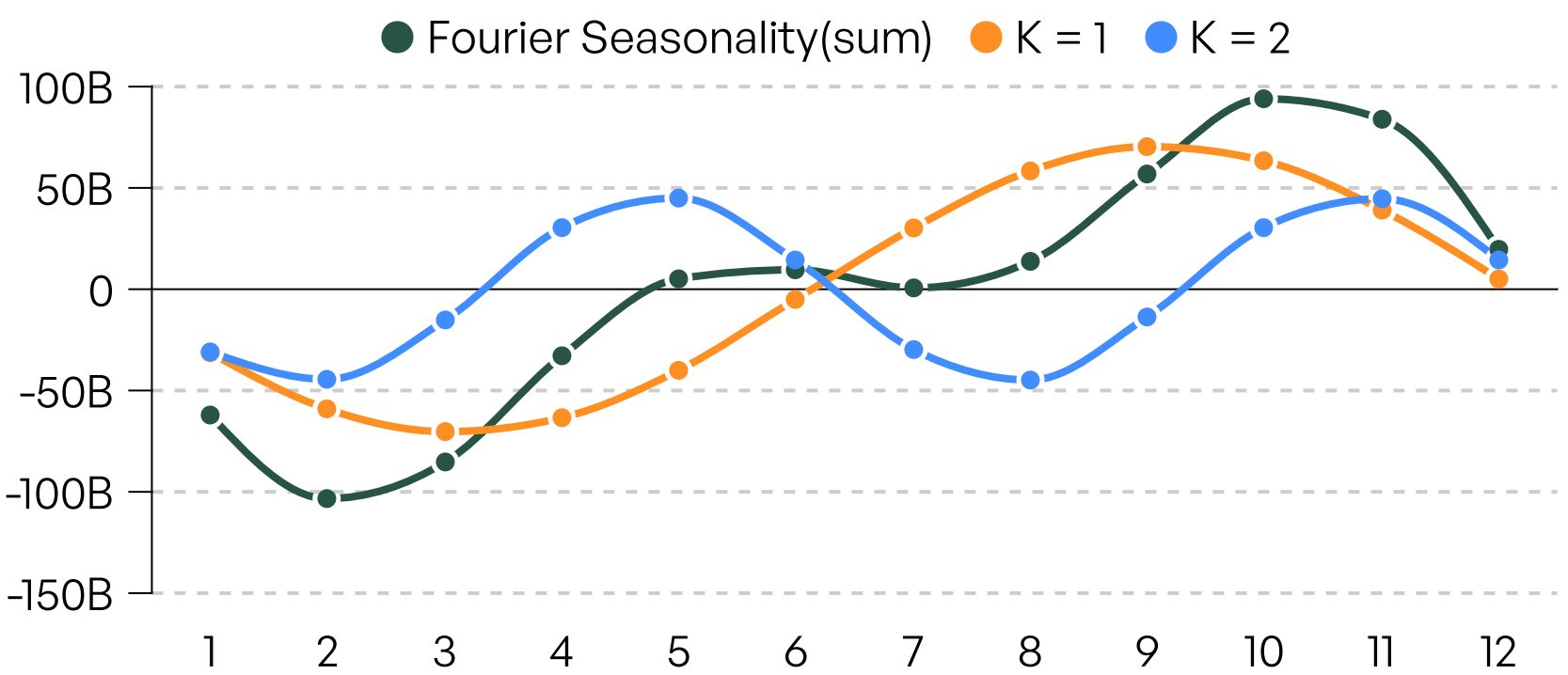
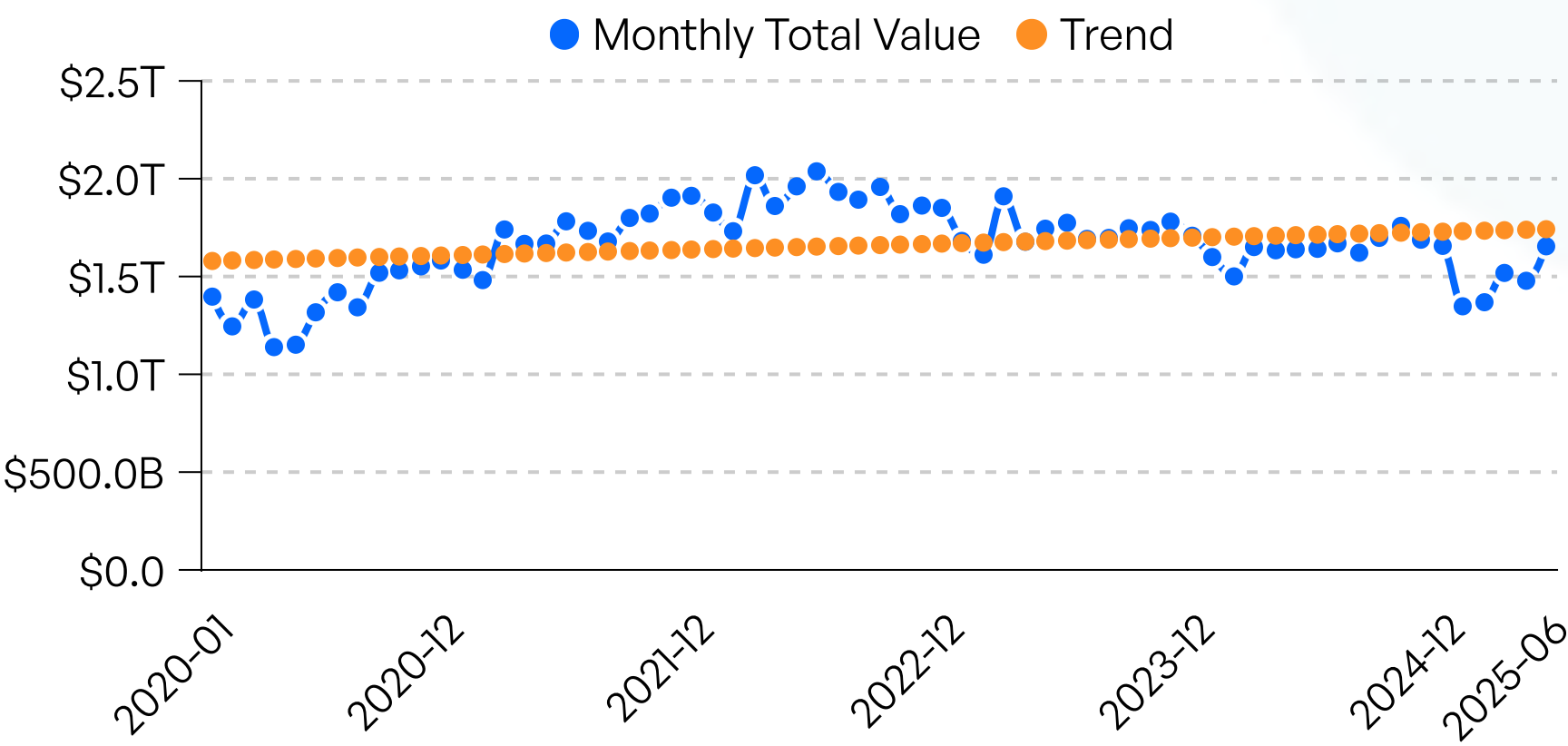
- **Month dummies** → Koefisien tiap bulan.

$$\hat{y}_t = \beta_0 + \beta_1 t + \sum_{m=2}^{12} \gamma_m \mathbf{1}\{\text{month} = m\}$$

- **Fourier terms** → penurun noise berupa sin/cos (dengan nilai 1 atau 2 biasanya sudah cukup).

$$\hat{y}_t = \beta_0 + \beta_1 t + \sum_{k=1}^K (a_k \sin(2\pi kt/12) + b_k \cos(2\pi kt/12))$$

As expected, adding seasonality has improved the fit to the forecast — Forecasting in Python: A Practical Guide, [Medium](#).





# Methods

## Hybrid Method

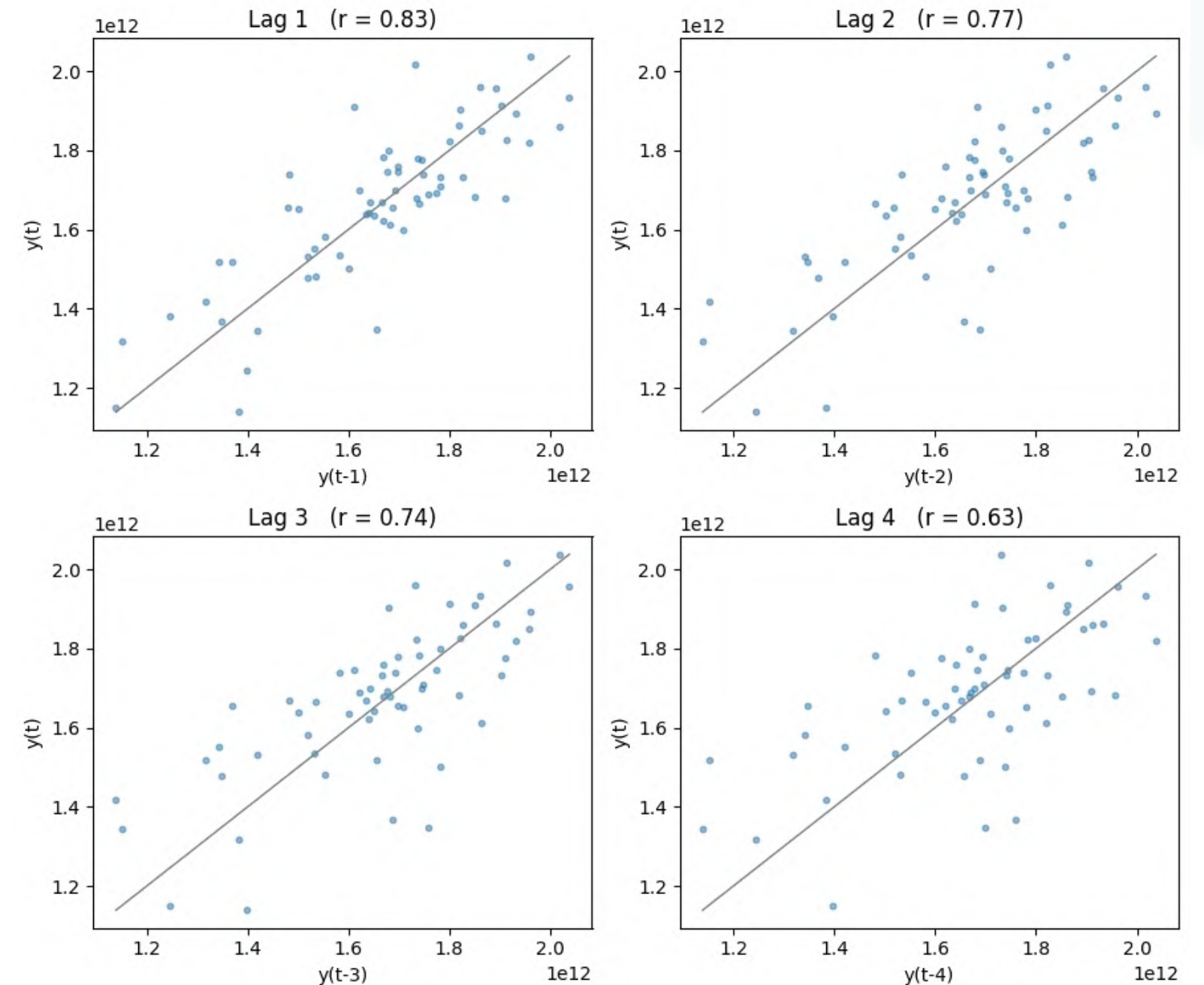
Linear Regression + Lags

Regression menangkap trend + seasonality, lalu ditambah model untuk memprediksi residual berbasis lag, dan keduanya dijumlahkan.

$$\hat{y}_t^{hyb} = \hat{y}_t^{reg} + \hat{r}_t.$$

Penambahan lags biasanya sering menurunkan RMSE (Root Mean Squared Error).

Lag plots:  $y(t)$  vs  $y(t-k)$



# Parameter Setup

## Linear Regression & Hybrid Method

Melakukan iterasi untuk memutuskan nilai parameter yang paling bagus digunakan.

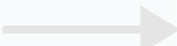
a2.0|F1|lags(1,)|mt36

Ridge alpha = 2

Fourier = 1

Lags = (1,)

min\_train = 36 months

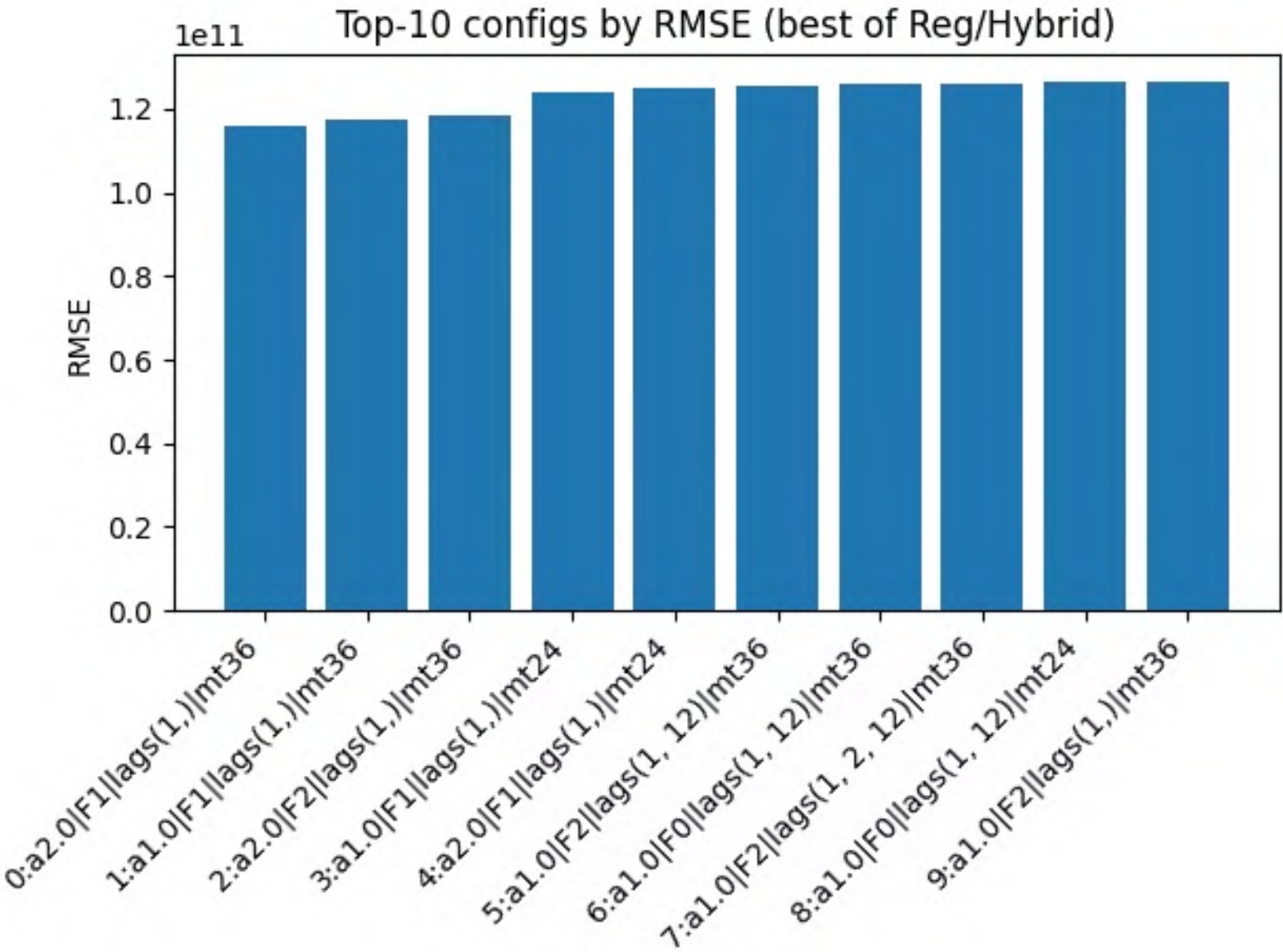


Hybrid & Linear Reg

Hybrid & Linear Reg

Hybrid

All models



lower = better



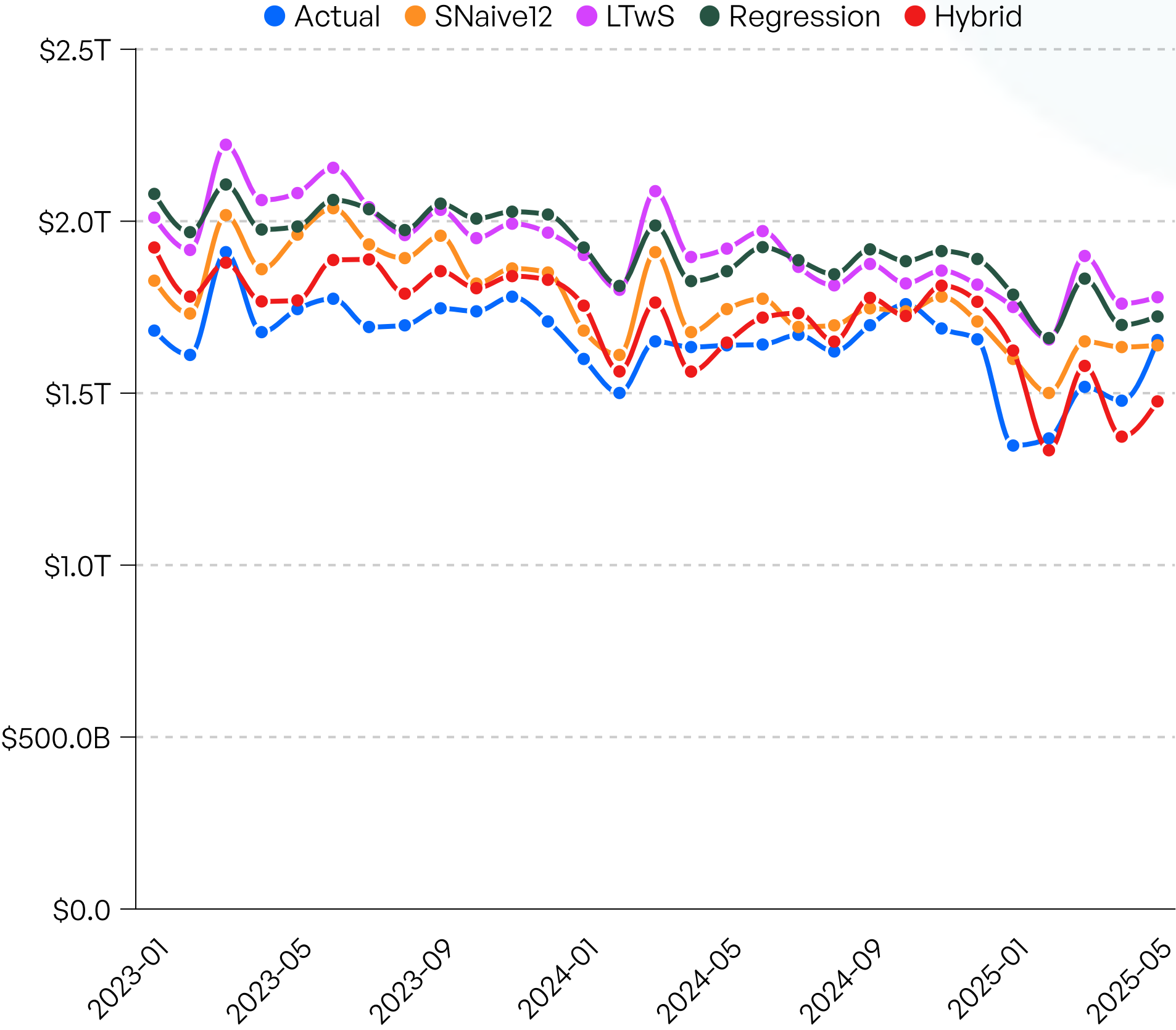
# Backtest

## All models

Hasil backtest yang mendekati dengan nilai *actual* ialah pemenangnya.

	MAE	RMSE	MAPE%
Hybrid = Reg + ML(resid)	1.119456e+11	1.311014e+11	6.611934
SNaive12	1.453650e+11	1.682135e+11	8.423396
LTwS (CMAT)	2.192191e+11	2.493511e+11	13.237938
Regression	2.305839e+11	2.513635e+11	13.840486

SNaive12 lebih tinggi daripada LTwS dan Regression, berarti series data memiliki seasonality yang sangat kuat hingga SNaive12 cukup mampu digunakan sebagai baseline.





03

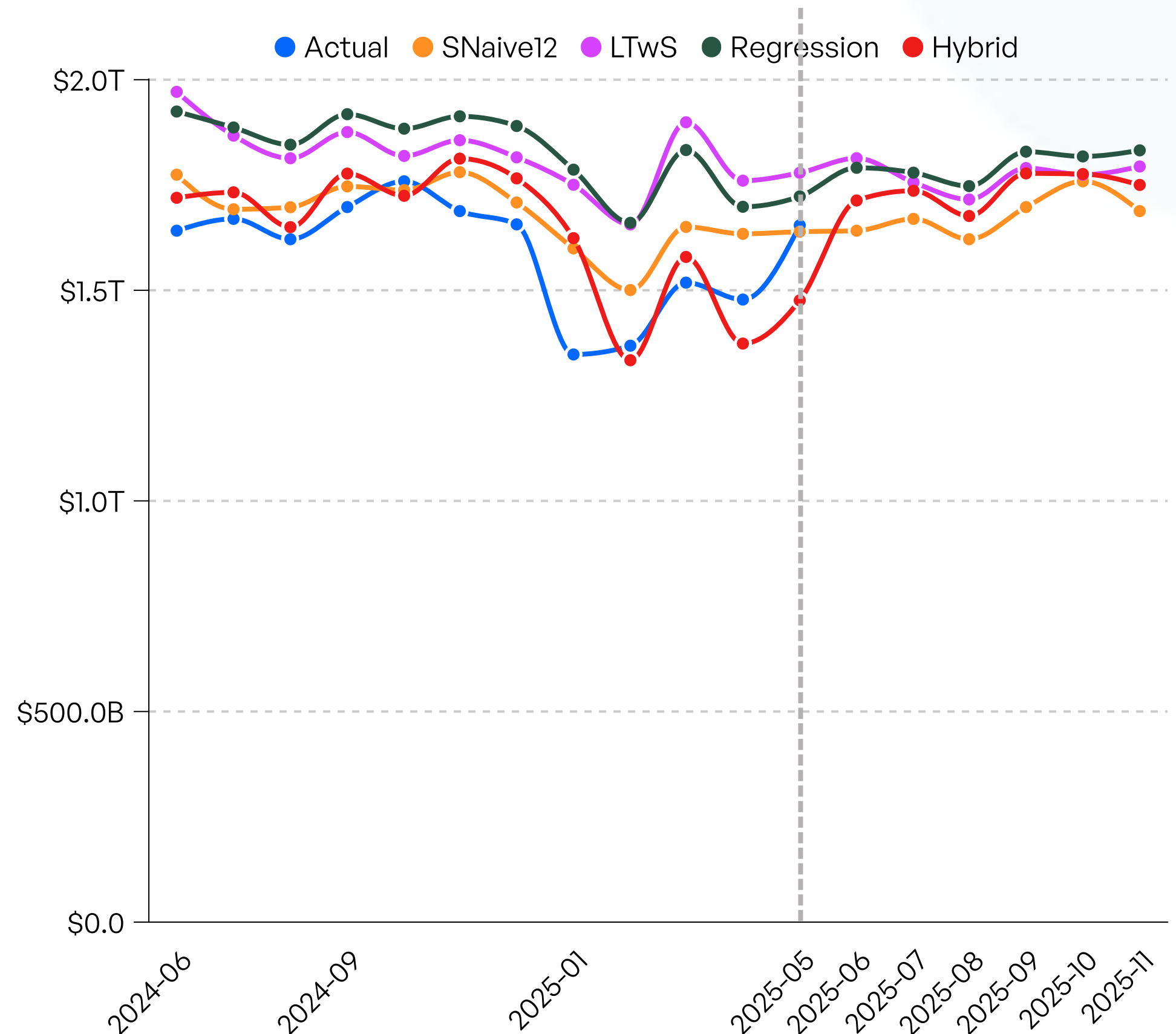
# Forecast



# Forecast

## All models

- ▢ Regression (hijau tua) tertinggi dan paling mulus → tren liniernya mendorong naik.
  - ▢ LTwS/CMAT (ungu) sedikit di bawah Regression → mirip tren, lebih hati-hati.
  - ▢ Hybrid (merah) di tengah → mengikuti tren+musim, dikoreksi “memori pendek” (lags).
  - ▢ SNaive12 (oranye) terendah → meniru pola tahun lalu (tidak menangkap tren baru).
- 
- Hybrid kira-kira: 1.73–1.79T USD dalam 6 bulan ke depan (naik perlahan).
  - Regression/LTwS: sekitar 1.78–1.86T (lebih optimistis).
  - SNaive12: sekitar 1.64–1.75T (lebih konservatif).





04

# Summary



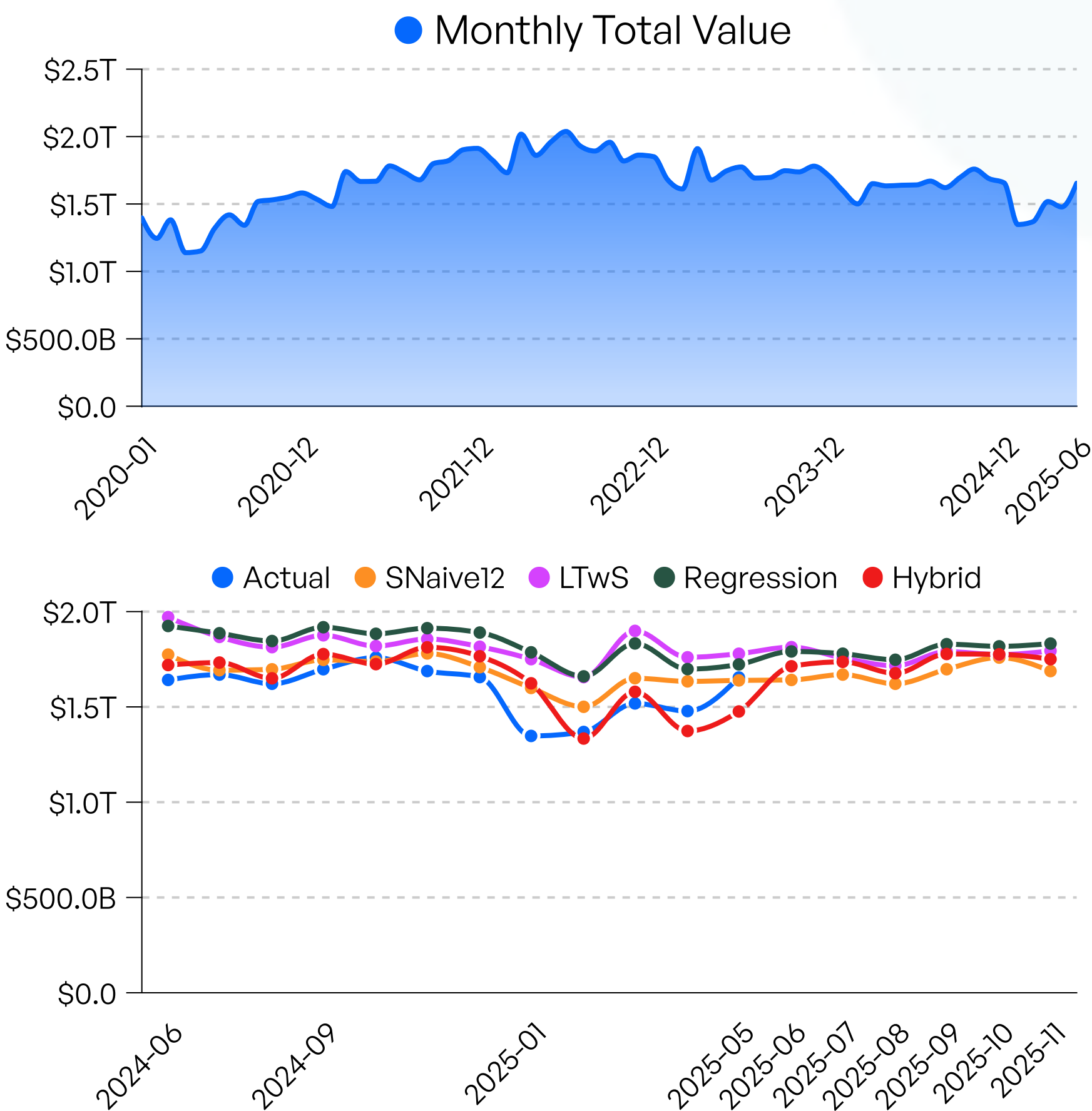
# Summary

## What we found so far

- ▢ Pola musiman kuat: Feb rendah, Sep–Nov tinggi.
- ▢ Hybrid (Regression + lag residual) adalah terbaik pada uji jalan-maju (RMSE  $\approx$  \$0.13T), mengalahkan SNaive12 dan LTwS/Regression.
- ▢ Proyeksi 6 bulan ke depan: rebound moderat dengan puncak musiman di Ags–Okt.  
Gunakan Hybrid sebagai central forecast, dengan rentang  $\pm$  \$0.13T.

## Business Recommendation

- ▢ Perencanaan volume/pendapatan: pakai Hybrid sebagai angka utama; siapkan band  $\pm$ \$0.13T untuk budgeting & S&OP.
- ▢ Manajemen stok & kapasitas: pull-up produksi & logistik menuju Sep–Nov; slowdown di Feb.





# Thank you





# Want to make a presentation like this one?

Start with a fully customizable template, create a beautiful deck in minutes, then easily share it with anyone.

Create a presentation (It's free)