



UPI

The Education University



Startup
Campus

**Kampus
Merdeka**
INDONESIA JAYA

ENHANCING RETAIL MANAGEMENT STRATEGY: ANALYZING SALES PREDICTION AND INVENTORY OF CATEGORY BAKERY PRODUCTS AT UK MART USING TIME SERIES FORECASTING METHOD TO BOOST REVENUE



Risnanda Satriatama
Mentor



Sarah Gracyntia J.
Fasilitator



Winola Farhani
Universitas Jenderal
Soedirman



Hastialisna Hurul A.S.
Universitas
Pendidikan Indonesia



Perwira Annissa D.P.
Universitas
Airlangga

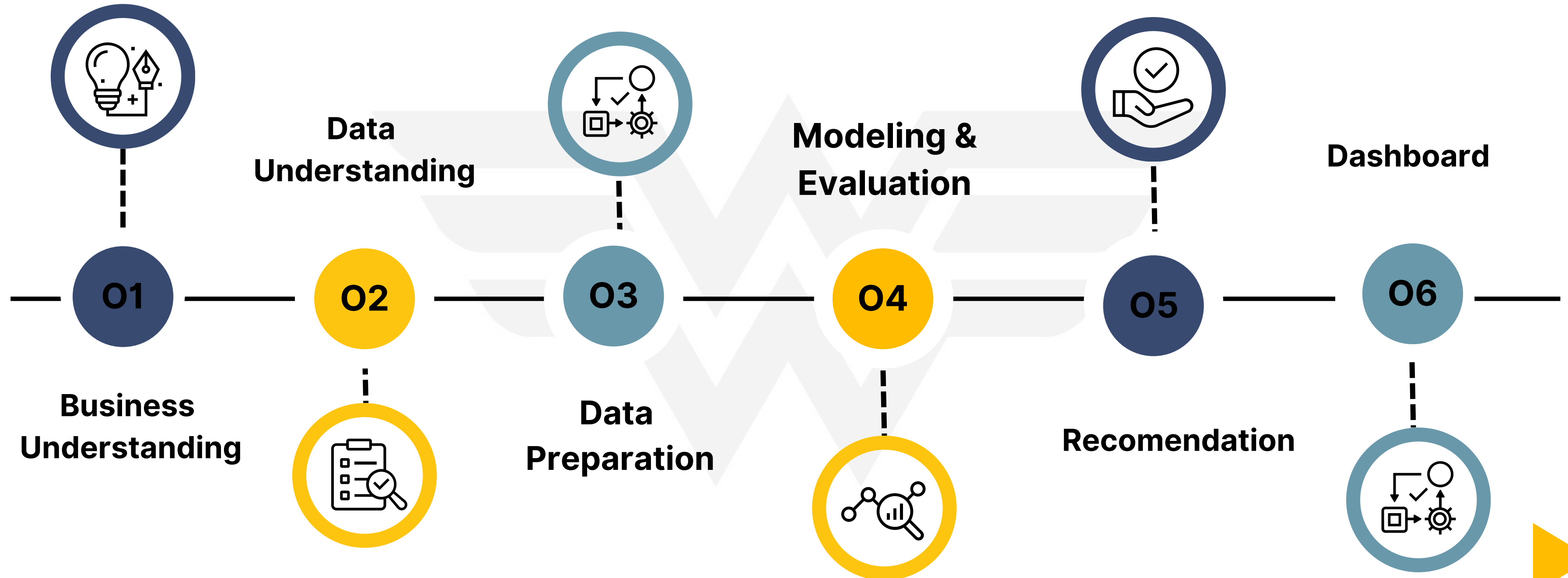


Siti Luna Satiyah
IPB
University



Anindyta Shayna W.
Universitas
Diponegoro

TABLE OF CONTENT



BUSINESS UNDERSTANDING

01

PROBLEMS

1

UK Mart merupakan **pemimpin pasar** dalam industri supermarket



2

Tingginya **variabilitas permintaan** dan **fluktuasi** tren pasar



3

Terdapat **ketimpangan** dimana kategori **bakery** memiliki kontribusi paling sedikit dalam segi pendapatan



4

Dibutuhkan peramalan penjualan dan permintaan barang **kategori bakery**





ANALYTIC APPROACH

Prediksi penjualan dan permintaan produk bakery UK Mart akan dilakukan menggunakan **metode forecasting time series**

METRIC EVALUATION

Metric yang akan digunakan adalah **MAE** dan **MAPE** dimana MAE adalah mengukur rata-rata dari selisih absolut antara nilai aktual dan MAPE adalah nilai yang diprediksi oleh model serta persentasenya.



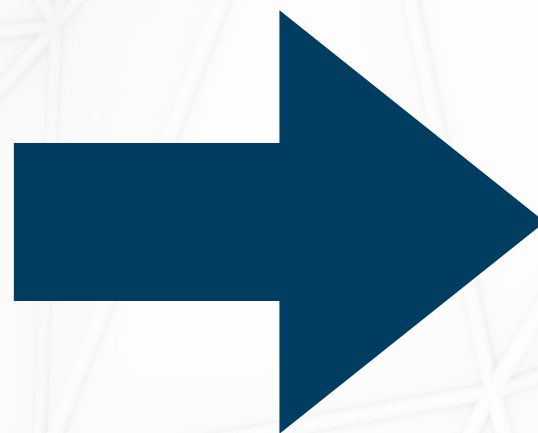
GOALS

Memprediksi **penjualan selama 10 bulan** ke depan dan **permintaan produk bakery selama 3 bulan** ke depan dengan periode per **2 minggu** secara akurat untuk meningkatkan efisiensi manajemen persediaan serta profitabilitas



SOLUTION FRAMEWORK

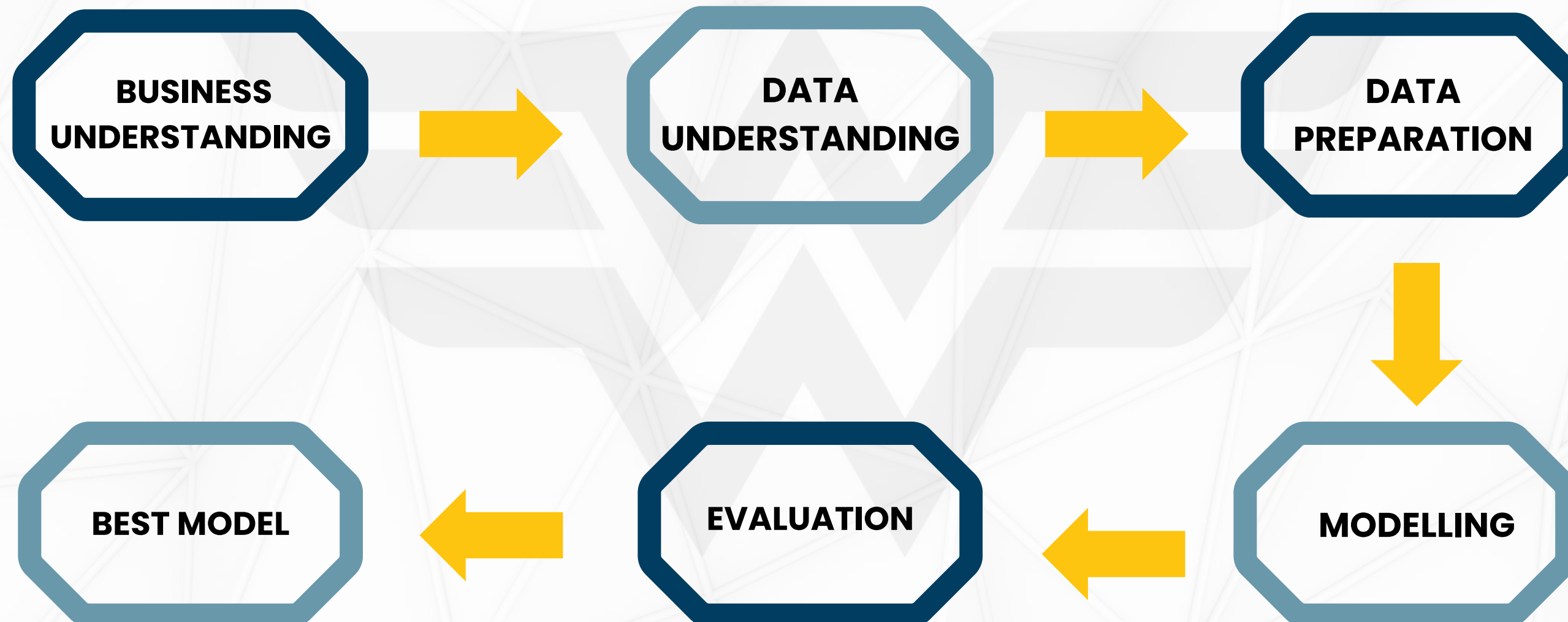
**PEMODELAN DENGAN
METODE TIME SERIES
FORECASTING**



**MENINGKATKAN
EFISIENSI
MANAJEMEN
PERSEDIAAN SERTA
PROFITABILITAS**



ANALYSIS STAGE



DATA UNDERSTANDING

02

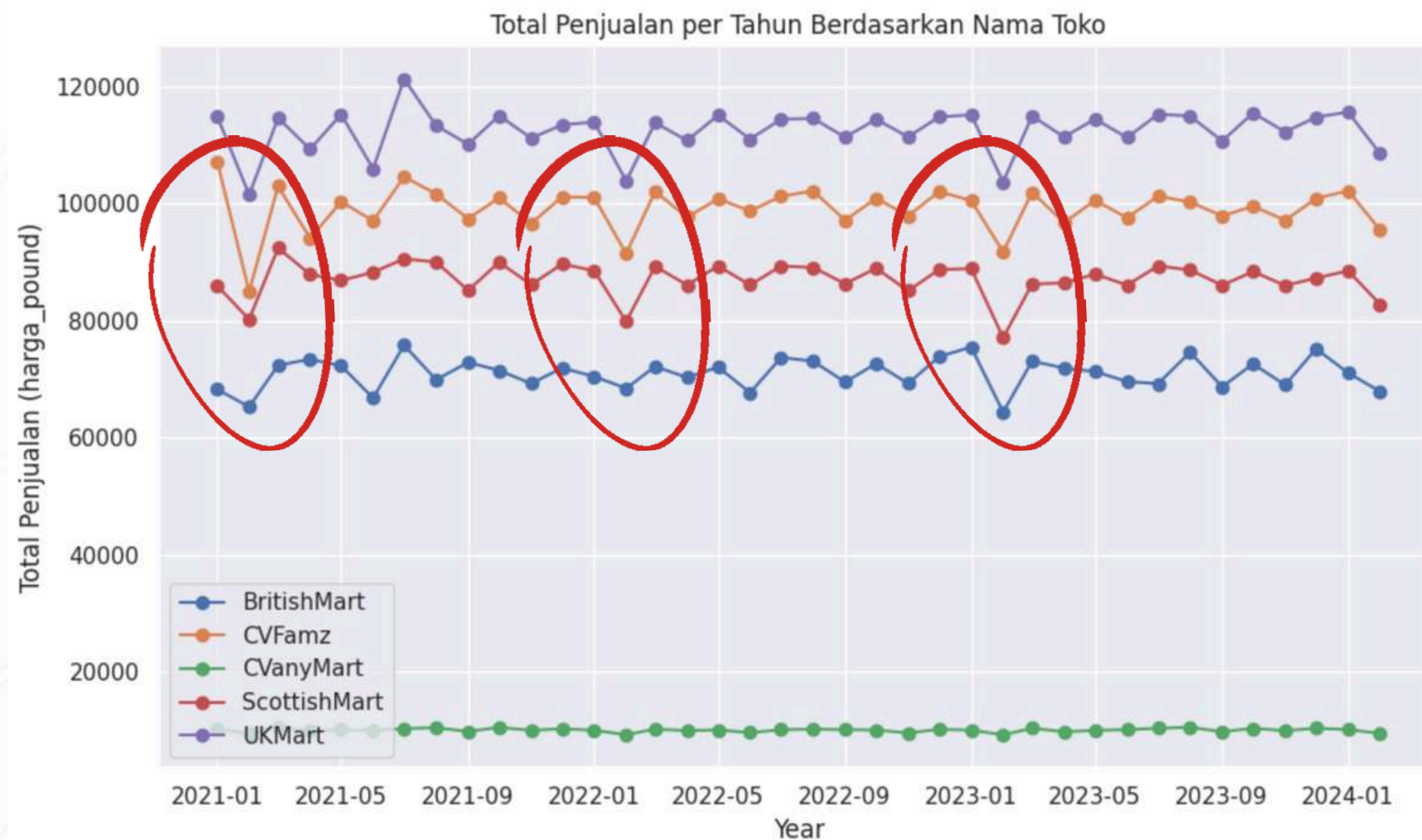
MARKET VARIABLES

Data: Jan 2021 - Feb 2024

VARIABEL	KETERANGAN
nama_toko	nama setiap toko
harga_pound	harga yang dijual kepada konsumen
harga_per_unit	harga per satuan unit
unit	satuan ukuran untuk produk
nama	nama produk untuk setiap pembelian
kategori	kategori produk untuk setiap pembelian
brand_sendiri	menunjukkan apakah produk tersebut adalah merek sendiri dari toko tersebut (True atau False).
tanggal	tanggal pembelian produk oleh konsumen

EXPLORATORY DATA ANALYSIS

TOTAL PENJUALAN PER TAHUN DI MASING-MASING TOKO



Berdasarkan grafik di samping, didapat bahwa UK Mart merupakan **market leader**, dibandingkan dengan supermarket lainnya.

Dari grafik juga terlihat bahwasannya pada bulan **Februari** di semua supermarket selalu menunjukkan **penurunan** penjualan

EXPLORATORY DATA ANALYSIS

UK MART

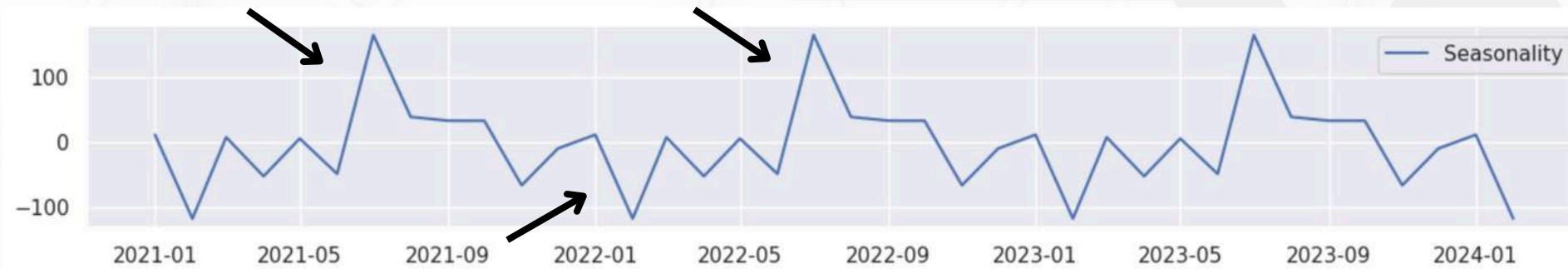
baby_products	103154.03	frozen	95917.47
bakery	50037.95	health_products	959986.28
drinks	444912.87	home	771124.34
food-cupboard	529108.99	household	343197.86
free-from	331040.13	pets	157191.00
fresh food	487573.74		

TOTAL PENJUALAN PRODUK UK MART

Berdasarkan tabel di samping, UK Mart mencatat penjualan **terbanyak** pada kategori produk kesehatan sebesar **959.986,28**, sedangkan penjualan **terendah** terjadi pada kategori bakery sebesar **50.037,95**.

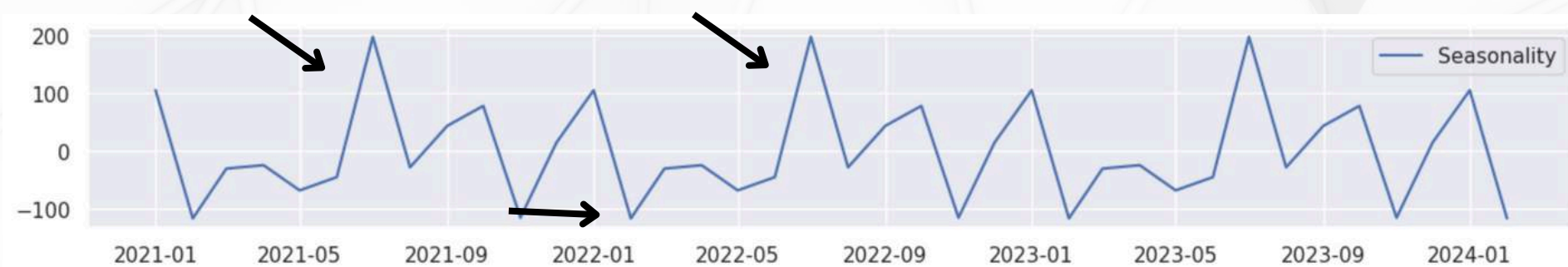
EXPLORATORY DATA ANALYSIS

TOTAL PENJUALAN BAKERY DI UKMART



Grafik *seasonality* di samping menunjukkan tidak hanya bulan **Februari** yang mengalami **penurunan**, sedangkan bulan **Juli** selalu mengalami **kenaikan**

TOTAL PERMINTAAN BAKERY DI UKMART



FEATURE ANALYSIS STATIONARITY TEST

Uji ADF dilakukan

Penjualan Bakery Per Bulan dan Permintaan Bakery dalam Satuan Kg Per 2 Minggu bersifat **Stasioner**

Permintaan Bakery dalam Satuan Unit Per 2 Minggu bersifat **Nonstasioner**

Penjualan Bakery Per Bulan

```
ADF Statistic: -12.86721
p-value: 0.00000000
Critical Values:
  1%: -3.62092
  5%: -2.94354
 10%: -2.61040
```

Permintaan Bakery dalam Satuan Kg Per 2 Minggu

```
ADF Statistic: -10.58336
p-value: 0.00000000
Critical Values:
  1%: -3.51379
  5%: -2.89794
 10%: -2.58619
```

Permintaan Bakery dalam Satuan Unit Per 2 Minggu

```
ADF Statistic: -0.71741
p-value: 0.84218916
Critical Values:
  1%: -3.52462
  5%: -2.90261
 10%: -2.58868
```


DATA PREPARATION

03

DATA PREPARATION

Missing Value

Handling Missing Value dilakukan dengan **mengimputasi** nilai berdasarkan riwayat penjualan dan **menghapus** baris yang tidak memiliki riwayat penjualan

Duplikasi Data

Tidak dilakukan handle duplikat data.

Data Constructing

Feature engineering yaitu kolom 'jumlah permintaan', 'kepopuleran', dsb.

Melakukan **Encoding** pada kolom 'brand_sendiri', 'fluktuatif', 'penurunan_drastis', 'peningkatan_drastis', dan 'kepopuleran'

Data Selecting

Menggunakan fitur tanggal, total harga pound (revenue), jumlah permintaan, dan kepopuleran brand.

Scalling Data

Tidak dilakukan scalling

Splitting Data

Data train: 80%
Data test: 20%

Outlier

Outlier di-handle dengan menggunakan **metode IQR**.

Agregasi

Pada dataset **penjualan** diagregasi dalam periode **1 bulan** sedangkan dataset **permintaan** diagregasi dalam periode **2 minggu**.

FEATURE ENGINEERING

VARIABEL	KETERANGAN
Ekstrak Variabel Tanggal	Untuk mengekstrak tanggal menjadi; tahun, bulan dan hari
jumlah_permintaan	Untuk memprediksi persediaan
fluktuatif	Mengidentifikasi terjadinya fluktuasi pada setiap bulannya. (True/False)
penurunan_drastis dan peningkatan_drastis	Mengidentifikasi terjadinya penurunan/ peningkatan penjualan (True/False)
kepopuleran	Tingkat Kepopuleran nama_brand (Tidak Populer, Menengah, Populer)



MODELLING & EVALUATION

04

MODEL & THE REASONS FOR ITS SELECTION

REVENUE PREDICTION

DEMAND (unit) PREDICTION

DEMAND (kg) PREDICTION

SARIMAX: Dapat menangani **pola musiman**; relatif **mudah diinterpretasikan** dibandingkan dengan model machine learning.

XGB based on SARIMAX: XGBoost dapat menangani **jumlah data yang besar dan dimensi fitur yang tinggi**; dapat menangani **interaksi yang kompleks antara variabel-variabel input** yang mungkin mempengaruhi target.

ARIMA: Model time series yang **sederhana** dan **populer**

Prophet: Mampu menangani **komponen musiman dan efek liburan**; menyediakan banyak **parameter** yang dapat disesuaikan dengan mudah.

REVENUE PREDICTION MODEL

BEST MODEL

Model Forecasting	Baseline model MAE	Baseline model MAPE	MAE After Tuning	MAPE After Tuning
XGB by Feature Importances	35,528	2,677	39,7616	3,078
XGB	40,226	3,092	40,511	3,125
SARIMAX	39,519	3,076	37,616	2,930

Dari model terbaik:

1. MAE: Rata-rata dari selisih absolut antara nilai prediksi dan nilai sebenarnya adalah sekitar 35,53 pound
2. MAPE: Rata-rata dari persentase kesalahan absolut dari nilai prediksi terhadap nilai sebenarnya adalah sekitar 2,68%

UNIT DEMAND PREDICTION MODEL

BEST MODEL

Dari model terbaik:

1. MAE: Rata-rata dari selisih absolut antara nilai prediksi dan nilai sebenarnya adalah sekitar 42,29 unit produk bakery
2. MAPE: Rata-rata dari persentase kesalahan absolut dari nilai prediksi terhadap nilai sebenarnya adalah sekitar 5,79%

Model Forecasting	Baseline model MAE	Baseline model MAPE	MAE After Tuning	MAPE After Tuning
SARIMAX	45,6964	6,2712	42,2858	5,7883
ARIMA	61,9144	9,0325	53,0629	7,3726
FB Prophet	133,4104	20,3674	54,8580	8,5269

KILOGRAM DEMAND PREDICTION MODEL

BEST MODEL

Model Forecasting	Baseline model MAE	Baseline model MAPE	MAE After Tuning	MAPE After Tuning
SARIMAX	6,9992	20,3128	4,4188	13,9255
ARIMA	5,3894	16,5549	5,2173	16,2738

Dari model terbaik:

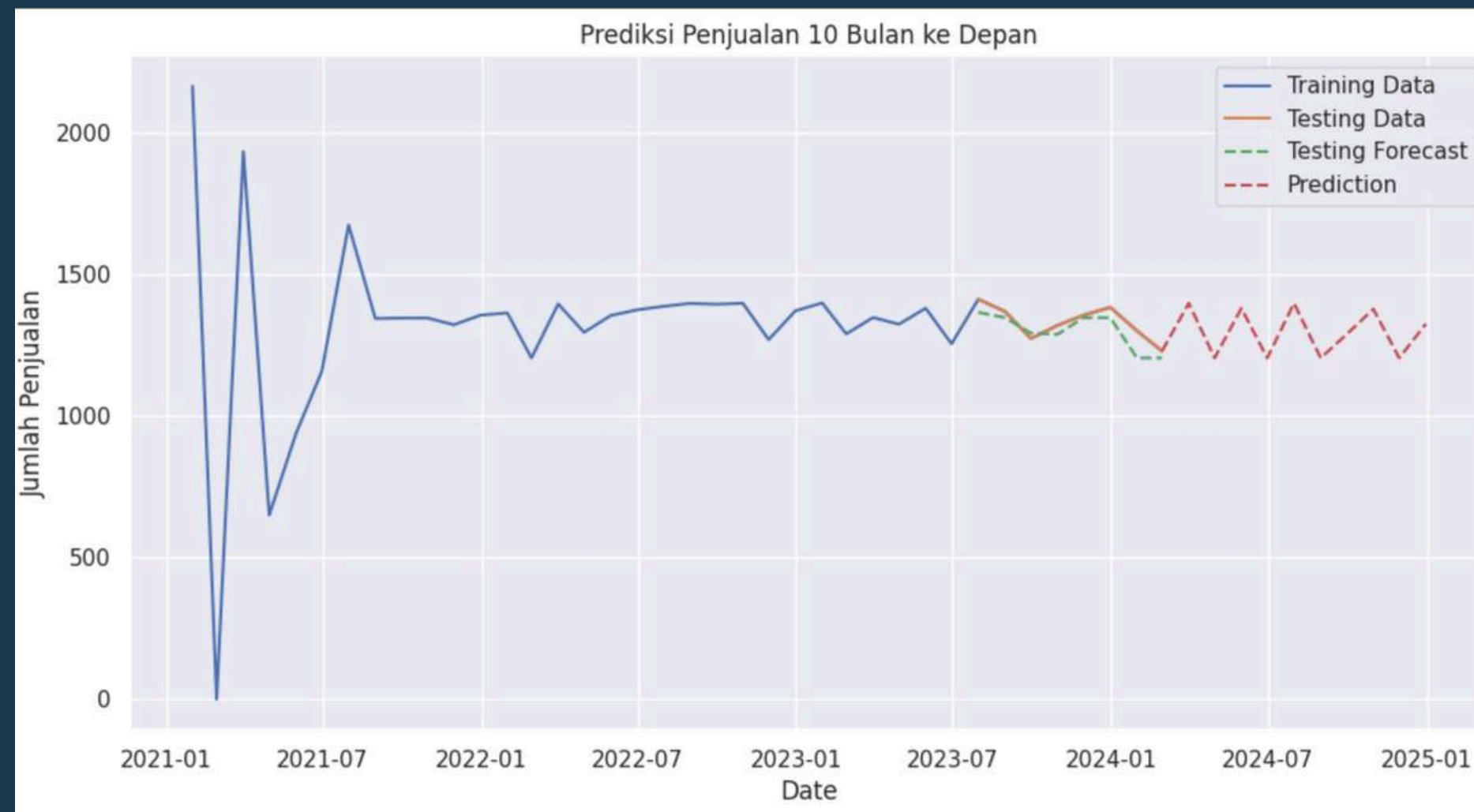
1. MAE: Rata-rata dari selisih absolut antara nilai prediksi dan nilai sebenarnya adalah sekitar 4,42 kg produk bakery
2. MAPE: Rata-rata dari persentase kesalahan absolut dari nilai prediksi terhadap nilai sebenarnya adalah sekitar 13,93%

EVALUATION MATRIX BEST MODEL

No	Model	Best Forecasting Model	MAE	MAPE
1	Revenue Prediction	XGB by Feature Importances	35,5282	2,6771
2	Unit Demand Prediction	SARIMAX Tuned	42,2858	5,7883
3	Kilogram Demand Prediction	SARIMAX Tuned	4,4188	13,9255

FORECAST RESULT

FORECASTING PENJUALAN



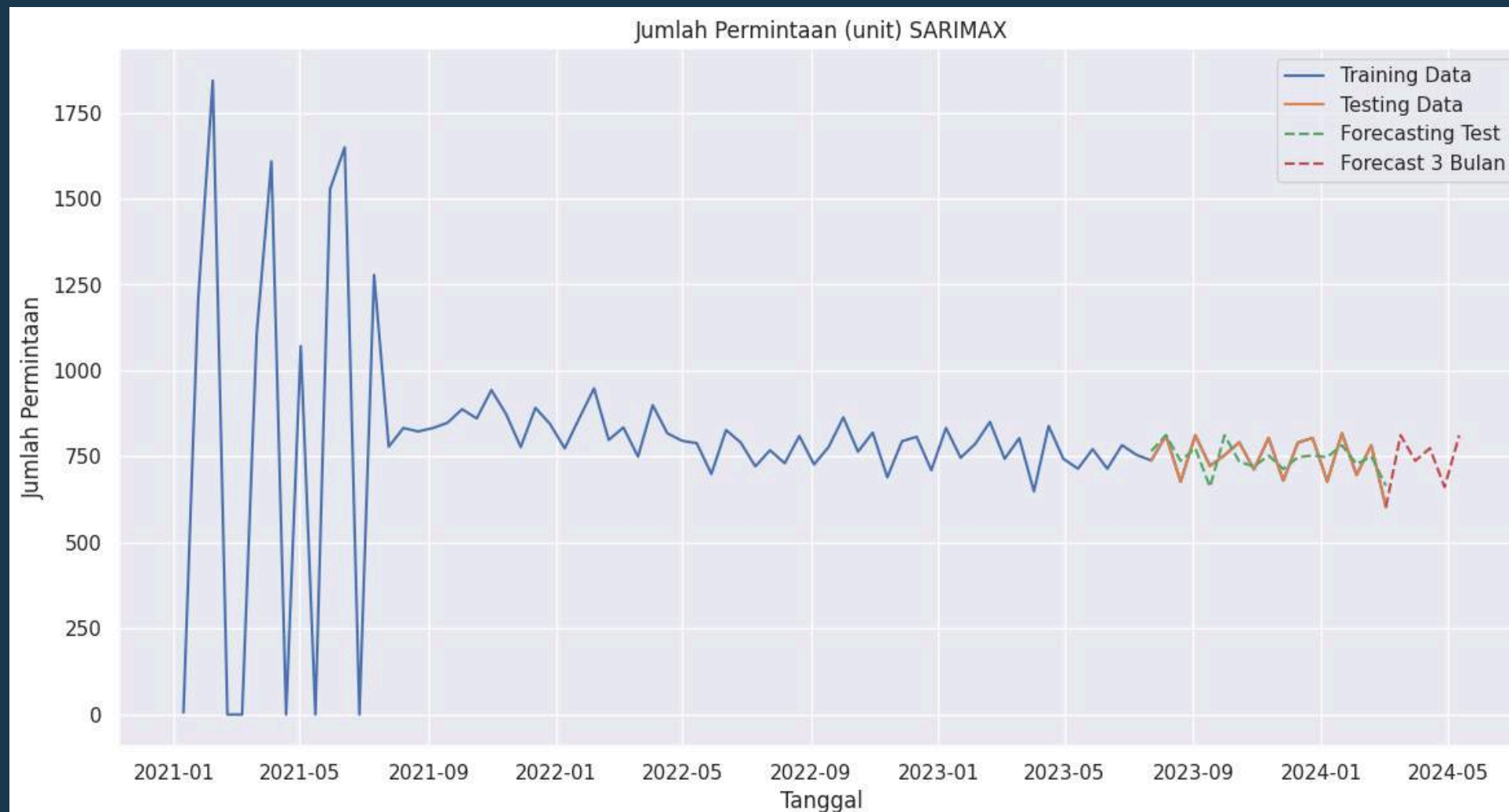
Hasil forecasting menunjukkan bahwa penjualan bakery yang dilakukan oleh UKMart akan mengalami:

fluktuatif penjualan

dimana naik turunnya penjualan terjadi di setiap bulan.

FORECAST RESULT

FORECASTING PERMINTAAN (UNIT)

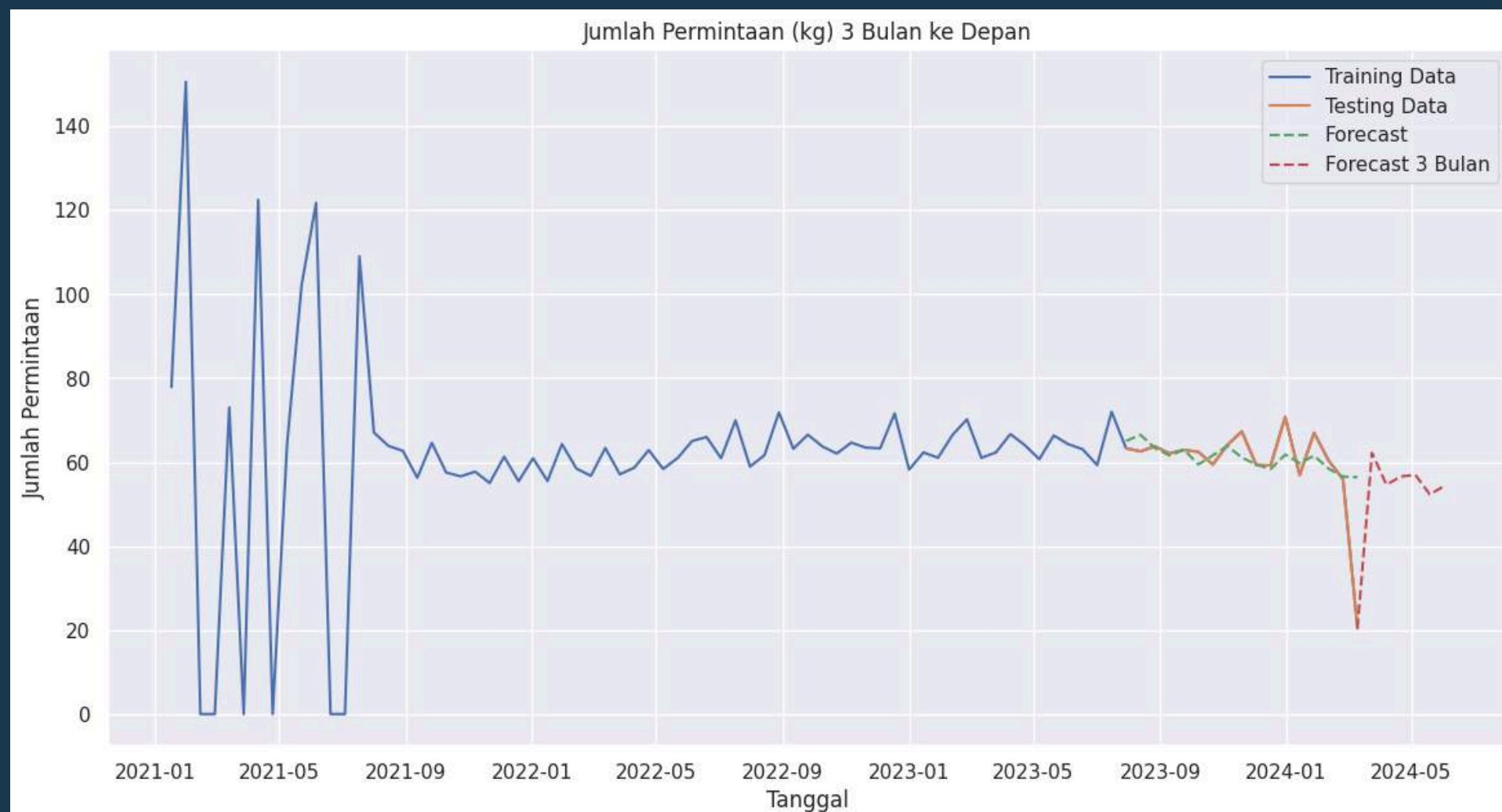


Hasil forecasting menunjukkan bahwa permintaan produk bakery yang dilakukan oleh UKMart akan mengalami:

fluktuatif **mingguan** **yang** **cukup**
konsisten

FORECAST RESULT

FORECASTING PERMINTAAN (KG)



Hasil forecasting menunjukkan bahwa permintaan produk bakery yang dilakukan oleh UKMart akan mengalami:

peningkatan yang cukup signifikan di awal

lalu permintaan akan stabil sampai di pertengahan tahun

RECOMMENDATION

05

SARAN UNTUK BAKERY UKMART



01

Alokasikan anggarannya dengan optimal melalui **investasi** dan penghematan biaya operasional.



02

Melakukan **perencanaan stok** dengan lebih efektif menggunakan data **forecasting**.



03

Untuk produk best seller, dapat melakukan **cross selling dan up selling** serta menempatkan produk di **tempat strategis** agar mudah dijangkau konsumen.

DASHBOARD

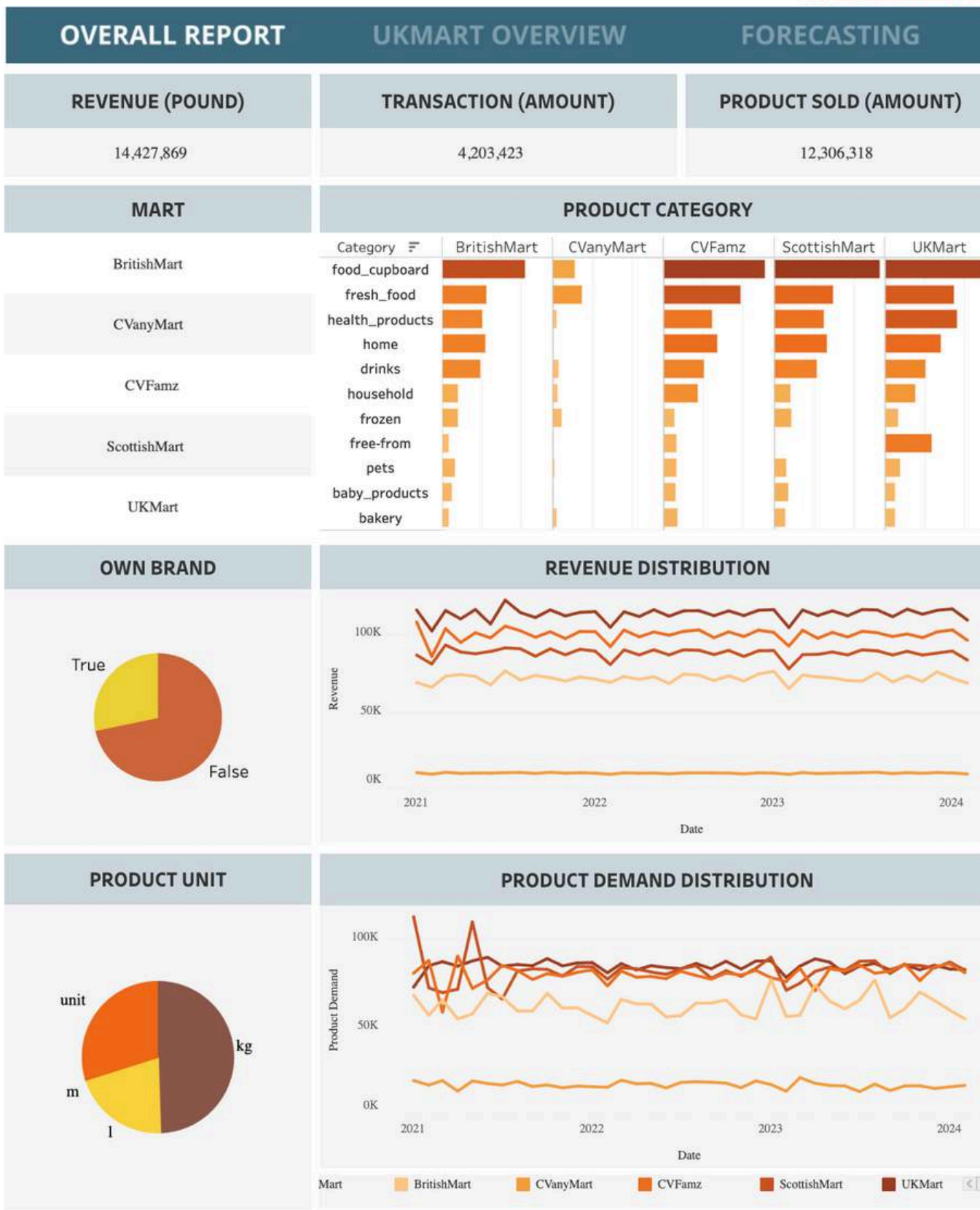
06

THANK YOU!

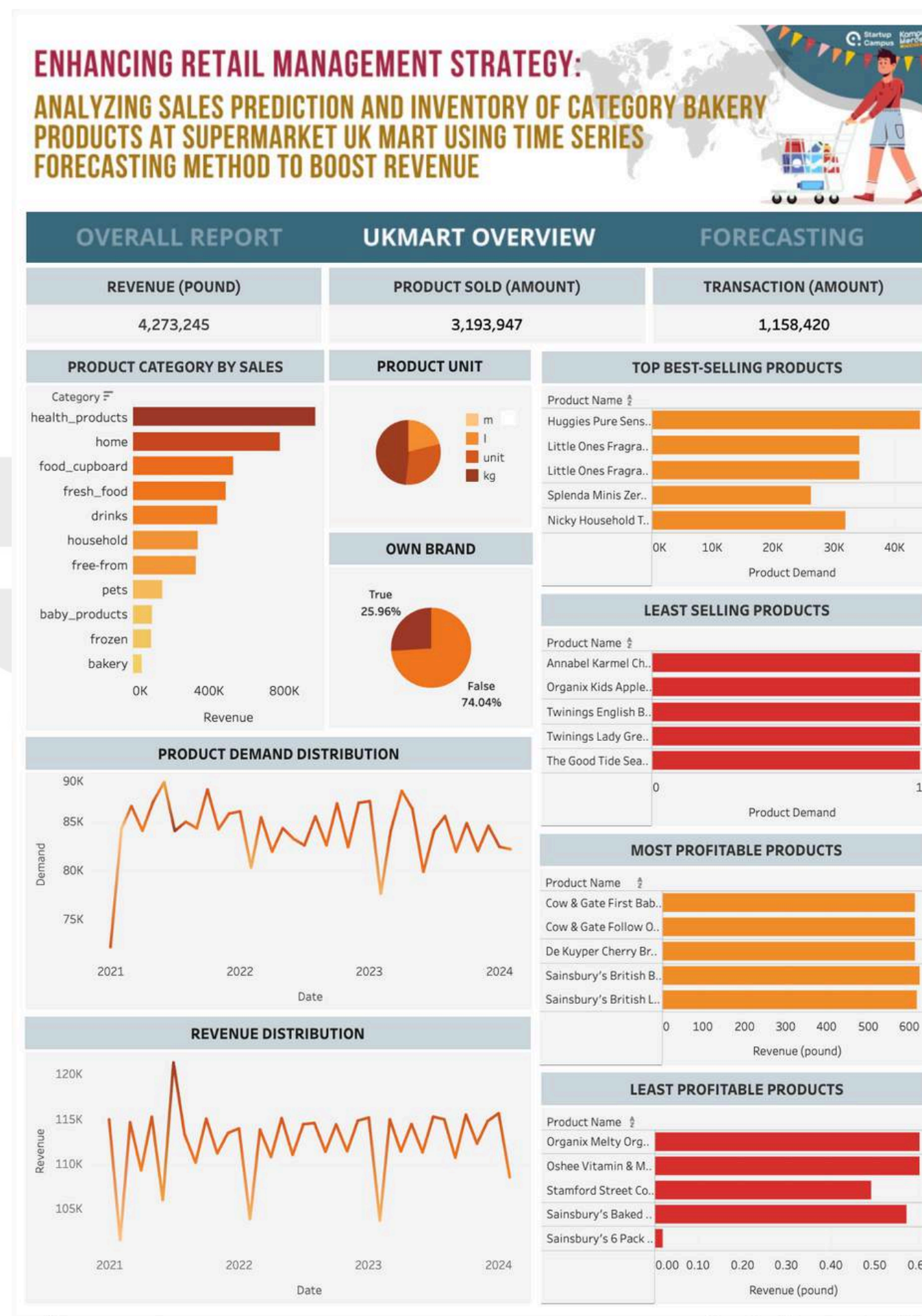
END SLIDE

ENHANCING RETAIL MANAGEMENT STRATEGY:

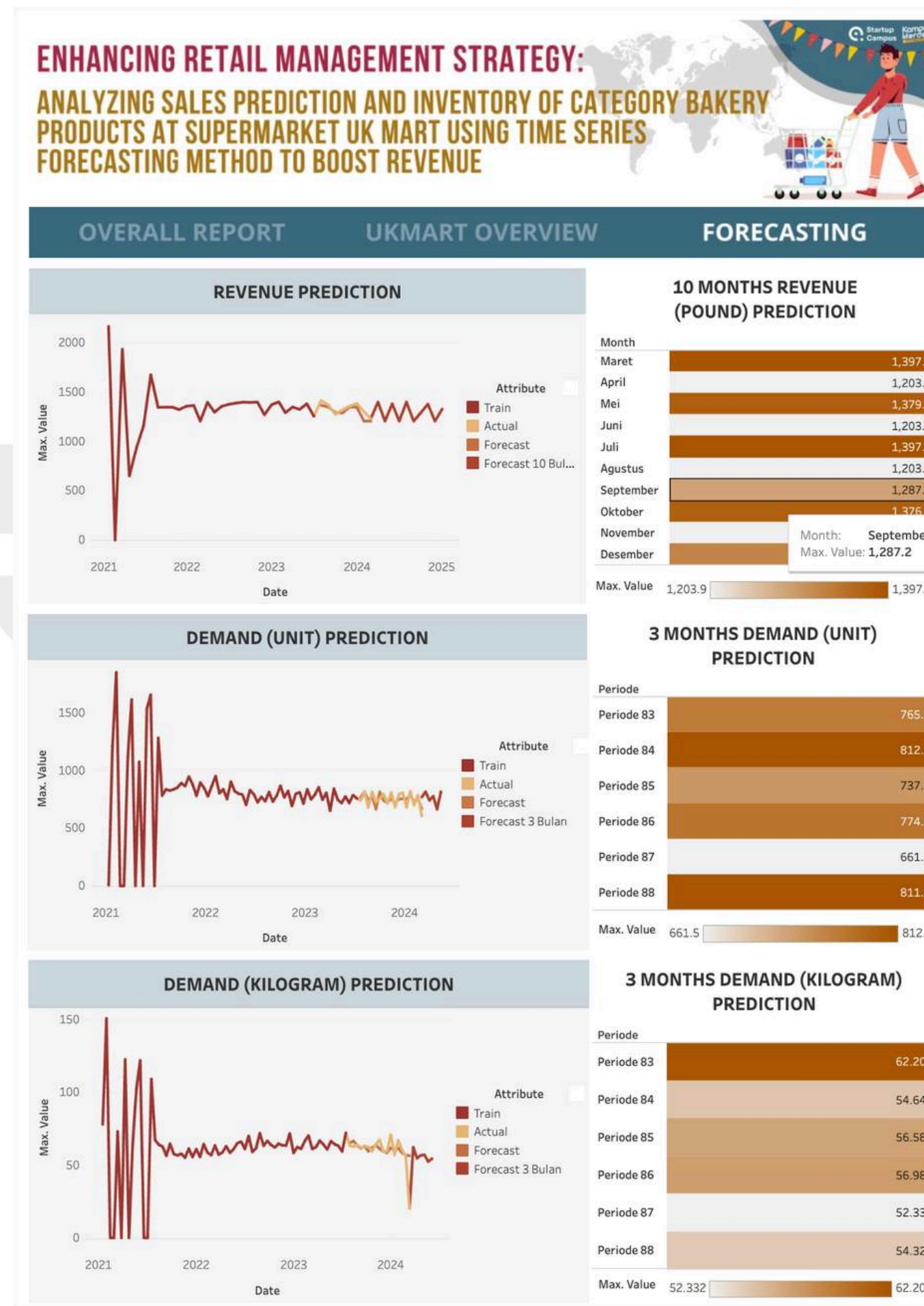
ANALYZING SALES PREDICTION AND INVENTORY OF CATEGORY BAKERY
PRODUCTS AT SUPERMARKET UK MART USING TIME SERIES
FORECASTING METHOD TO BOOST REVENUE



[Click here to access our Dashboard](#)



[Click here to access our Dashboard](#)



[Click here to access our Dashboard](#)