



METODE PERAMALAN DERET WAKTU

Pertemuan ke-1
Akbar Rizki, M.Si

OUTLINE

1. Pokok Bahasan

2. Pendahuluan

OUTLINE

1. Pokok Bahasan

2. Pendahuluan

1. Pokok Bahasan

Pokok Bahasan

- Pengertian, ruang lingkup, dan karakteristik data deret waktu serta overview berbagai metode peramalan
- Metode pemulusan rataaan bergerak sederhana dan rataaan bergerak ganda
- Metode pemulusan eksponensial sederhana dan eksponensial ganda
- Metode pemulusan Winter aditif dan multiplikatif
- Model regresi untuk data deret waktu (2 pertemuan)
- Model regresi dengan peubah lag

UJIAN TENGAH SEMESTER (UTS)

- Konsep Dasar Pemodelan Data Deret Waktu
- Model Deret Waktu Stasioner
- Model Deret Waktu Tidak Stasioner
- Identifikasian Model ARIMA
- Pendugaan Parameter Model, Diagnostik dan Peramalan

1. Pokok Bahasan

Pustaka yang digunakan

1. Montgomery, D.C., et.al. 2008. Forecasting Time Series Analysis 2nd. John Wiley
2. Cryer, J.D. and Chan, K.S. 2008. Time Series Analysis with Application in R. Springer
3. Abraham, B and Ledolter, J. 2005. Statistical Methods for Forecasting, John Wiley
4. Hyndman, R.J and Athanasopoulos, G. 2013. Forecasting: principles and practice

1. Pokok Bahasan

Penilaian

- Penilaian akhir didasarkan pada beberapa komponen dengan bobot sebagai berikut:
 - 1) UTS (30%)
 - 2) UAS (30%)
 - 3) Kuis, Tugas, Lainnya (40%)

OUTLINE

1. Pokok Bahasan

2. Pendahuluan

2. Pendahuluan

Why we need study time series analysis?



Manusia hidup dalam ruang dan waktu sehingga tidak bisa dipisahkan dengan data deret waktu.

2. Pendahuluan

DEFINISI DATA DERET WAKTU

“ Data yang diamati berdasarkan urutan waktu dengan rentang yang sama (jam, hari, minggu, bulan, tahun, dsb)”

Misalnya: data harian covid-19 di Indonesia, data nilai tukar rupiah harian, dsb.

2. Pendahuluan

BIDANG KESEHATAN



2. Pendahuluan

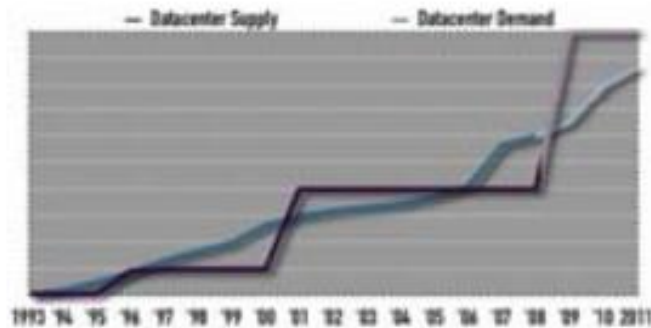
BIDANG EKONOMI



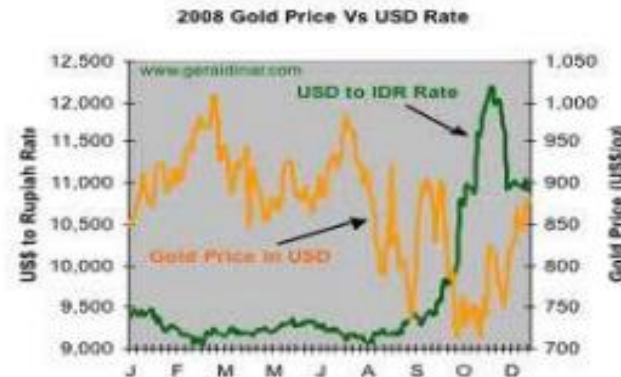
Data keuangan



Data Stok Barang



Data supply demand



Data daya tukar nilai uang

Harga-Diskon

Katalog Harga, Harga Promo, Promo Indomaret, Alfamart, Giant, Superindo, Hypermart, Carrefour, Lottemart, Promo Rastoner, Onflame, Tupperware, dll

BARU
Dettol Onzen
Kulit Sehat Inspirasi Jepang



WEEKEND 110000 SWALAYAN IRESTOKAN DELIVERY E-WALLE I KECANAIKAN

Katalog Superindo Promo Superindo Mingguan 3 - 9 September 2020

POSTED BY HARGA DISKON POSTED ON SEPTEMBER 03, 2020



Promo Superindo, Katalog Superindo, Promo Supermarket, Diskon Superindo Katalog Promo Super Indo Terbaru Minggu Ini. Katalog Super Indo Super Hemat Mingguan Periode 3 - 9 September 2020. Temukan penawaran spesial dari Super Indo untuk berbagai produk makanan, minuman dan produk-produk lainnya dalam Katalog Super Hemat Mingguan yang berlaku setiap hari Kamis s.d Rabu minggu berikutnya. Selain...

Lihat selengkapnya »

Baca selengkapnya »

Katalog Promo HYPERMART Terbaru 3 - 16 September 2020

POSTED BY HARGA DISKON POSTED ON SEPTEMBER 03, 2020



Katalog Hypermart, Promo Hypermart, Promo Supermarket, Katalog Hypermart Terbaru Katalog Promo Hypermart Terbaru Katalog Hypermart Regular Edisi Mingguan Periode promo 3 - 16 September 2020 (Klik gambar untuk memperbesar tampilan...)

Lihat selengkapnya »

Baca selengkapnya »

Promo HARI HARI KJSM Akhir Pekan Periode 03 - 06 September 2020

POSTED BY HARGA DISKON POSTED ON SEPTEMBER 03, 2020

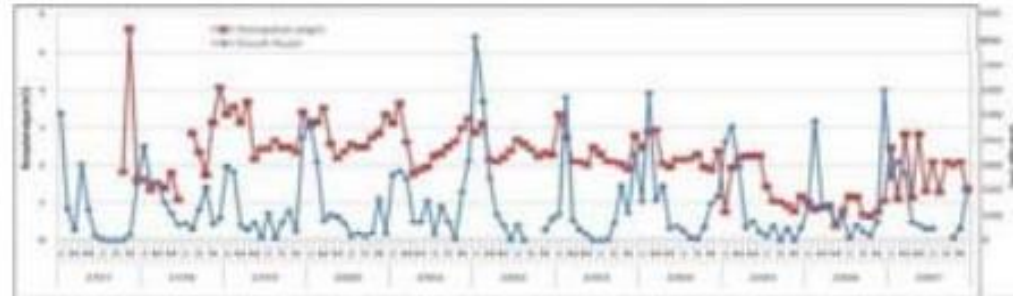


Katalog Hari Hari Swalayan, Promo Hari Hari Swalayan, Promo JSM, Promo Akhir Pekan, Weekend Promo Katalog Promo Hari-Hari Swalayan Terbaru Spesial Semarak Ulang Tahun Promo Heboh Akhir Pekan / KJSM (Kamis Jumat Sabtu Minggu) Periode promosi : 03 - 06 September 2020 (Klik gambar untuk memperbesar tampilan gambar...)

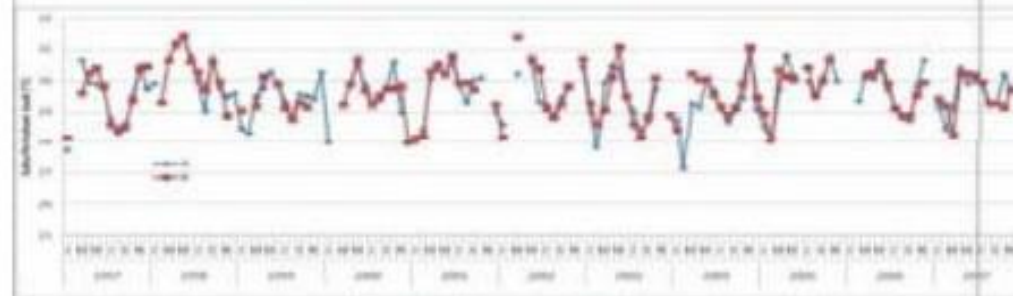
Lihat selengkapnya »

2. Pendahuluan

BIDANG KLIMATOLOGI



Gambar 3. Curah hujan dan kecepatan angin di Teluk Jakarta berdasarkan data stasiun BMG Tanjung Priuk



Gambar 4. Variasi temporal suhu permukaan laut dari sensor AVHRR di Teluk Jakarta wilayah A dan B

2. Pendahuluan

Kapan data didekati dengan metode deret waktu?

Kalau diduga kuat bahwa keragaman dalam data ada **faktor waktu yang dominan** (faktor-faktor lain yang mempengaruhi, juga dipengaruhi waktu)

2. Pendahuluan

DATA DERET WAKTU

Data deret waktu secara teoritis ditulis sebagai:

$$x_t = b_1 z_1(t) + b_2 z_2(t) \dots + b_k z_k(t) + \varepsilon_t$$

dimana

b_k = Parameter ke - k

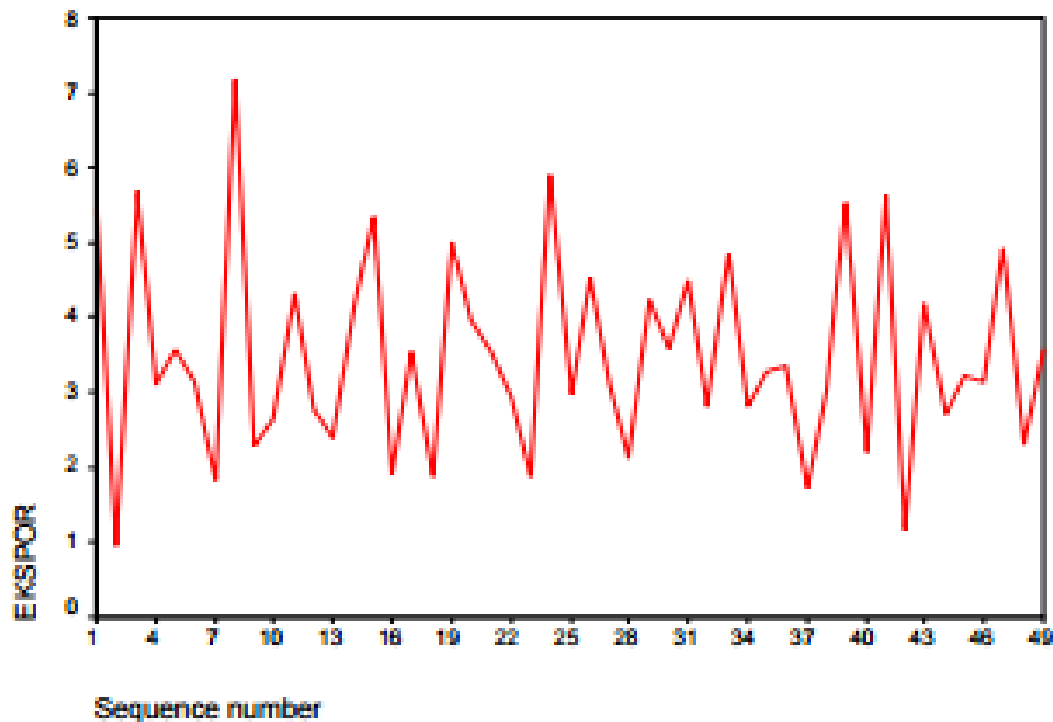
$z_k(t)$ = Fungsi Matematik ke - k pada t

ε_k = Komponen Acak ke - k

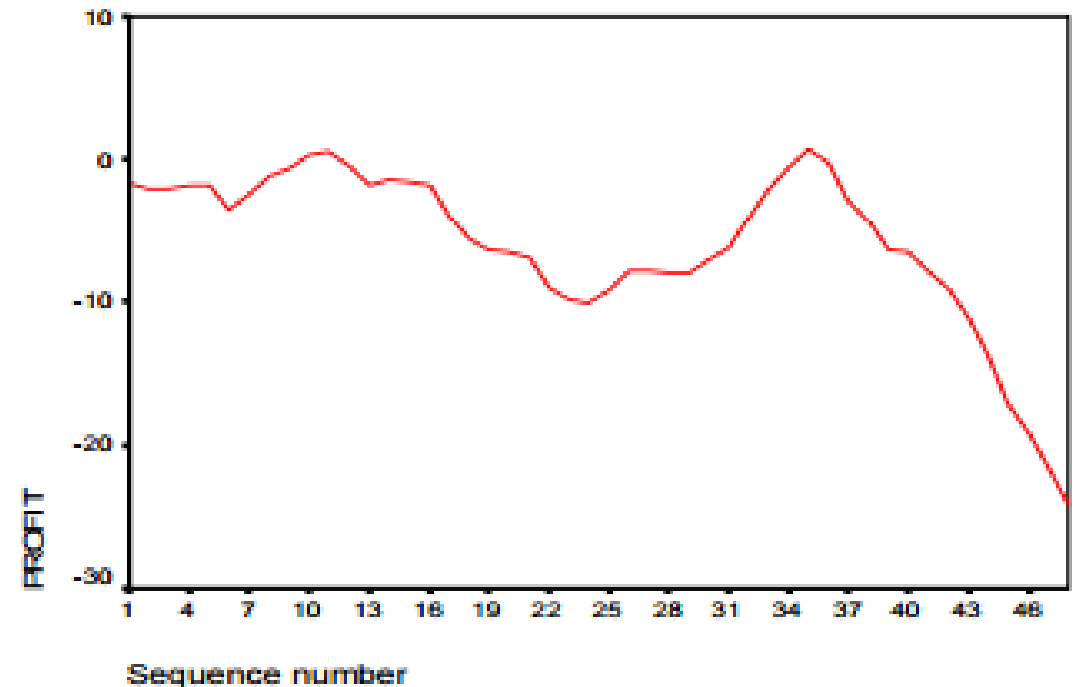
2. Pendahuluan

KARAKTERISTIK DATA DERET WAKTU

- Secara garis besar, data DW dibedakan menjadi dua, yaitu stasioner dan tidak stasioner
- Dikatakan stasioner apabila data DW memiliki nilai tengah (rata-rata) dan ragam (fluktuasi) yang konstan dari waktu ke waktu



Contoh data DW Stasioner



Contoh data DW tidak Stasioner

2. Pendahuluan

POLA DATA DERET WAKTU

Secara garis besar pola data time series adalah:

- Pola Data Horizontal
 - Terjadi bila data berfluktuasi di sekitar rata-rata yang konstan.
Contoh: Data penjualan yang konstan
- Pola Data Musiman
 - Terjadi bilamana suatu deret dipengaruhi oleh faktor musiman (misalnya kuartal tahun tertentu, bulanan, atau hari-hari pada minggu tertentu)
Contoh: Data produksi tanaman

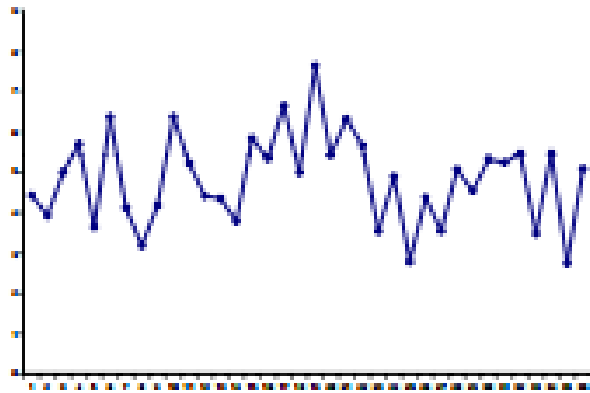
2. Pendahuluan

POLA DATA DERET WAKTU

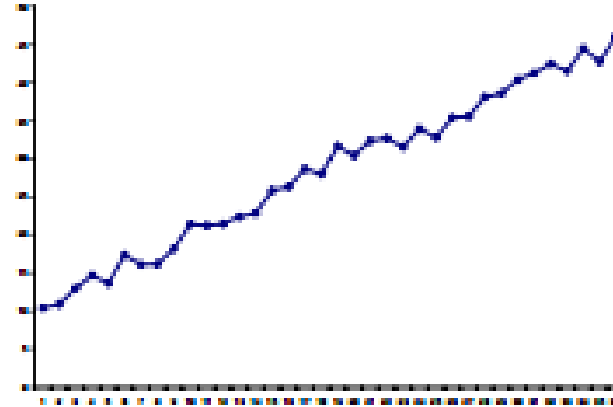
- Pola Data Siklis
 - Terjadi bila data dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang seperti yang berhubungan dengan siklus bisnis.
Contoh: Penjualan mobil
- Pola Data Trend
 - Terjadi bilamana kenaikan atau penurunan sekuler jangka panjang dalam data
Contoh: GNP
- Pola Gabungan antara beberapa pola yang telah disebutkan diatas

2. Pendahuluan

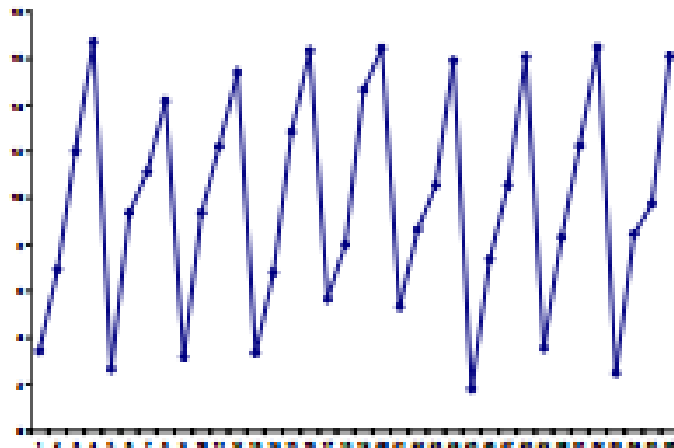
POLA DATA DERET WAKTU



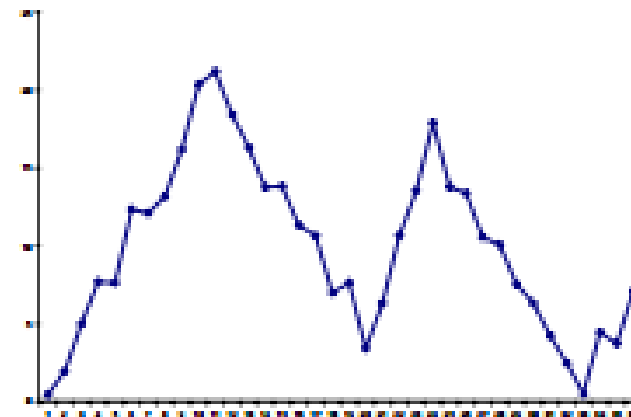
Konstan



Trend



Seasonal



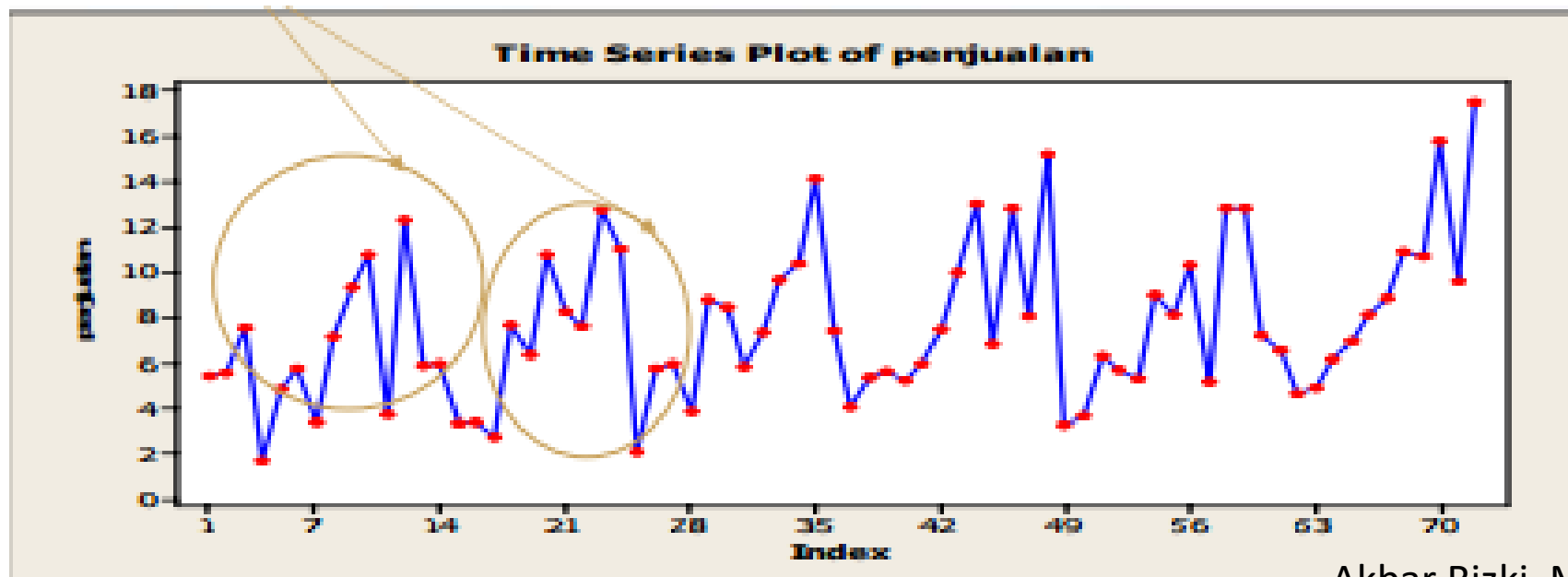
Cyclic

2. Pendahuluan

PLOT DATA DERET WAKTU

Time Series plot sangat penting untuk melihat pola data deret waktu yang akan kita analisa lebih lanjut.

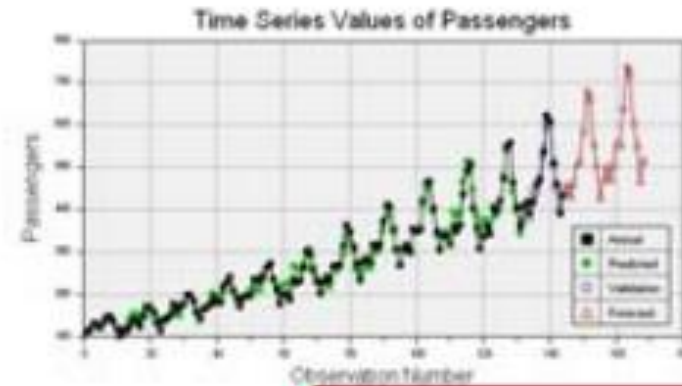
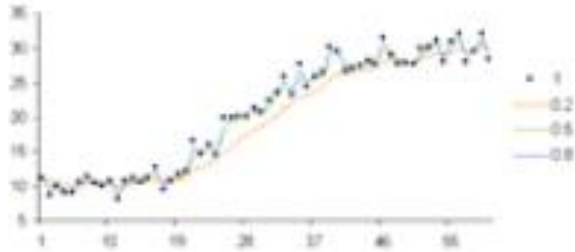
Dibawah ini adalah contoh data deret waktu penjualan yang memiliki **pola musiman**.



2. Pendahuluan

RUANG LINGKUP ANALISIS DATA DERET WAKTU

Pemulusan



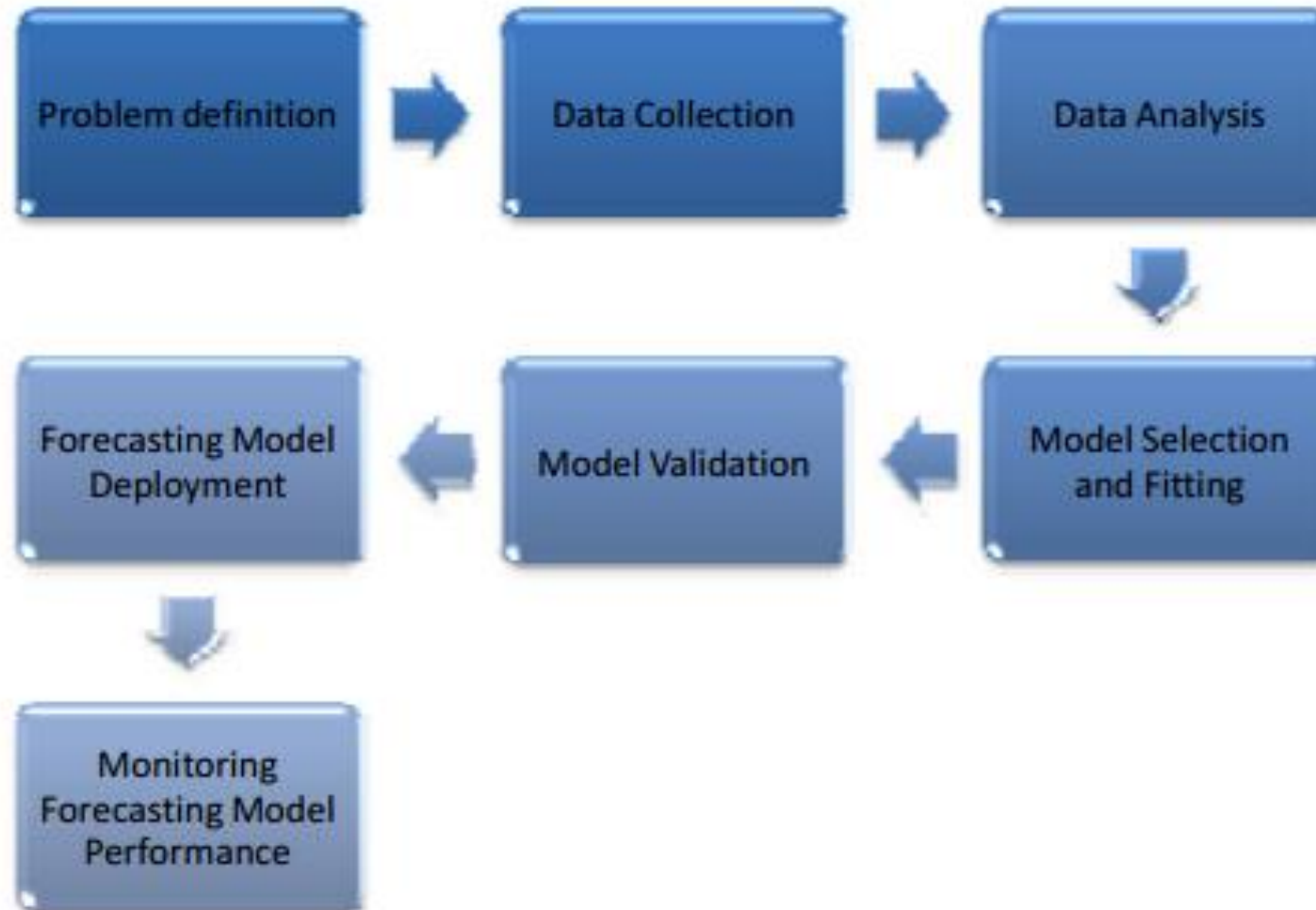
Peramalan

$$X_t = c + e_t + \sum_{i=1}^p \varphi_i X_{t-i} + \sum_{i=1}^q \theta_i e_{t-i}$$

Pemodelan

2. Pendahuluan

PROSES PERAMALAN



2. Pendahuluan

METODE DALAM ANALISIS DERET WAKTU

- **ARIMA** (Autoregressive Integrated Moving Average) pada dasarnya menggunakan fungsi deret waktu, metode ini memerlukan pendekatan model identifikasi serta penaksiran awal dari paramaternya.
Sebagai contoh: peramalan nilai tukar mata uang asing, pergerakan nilai IHSG.
- **Regresi** menggunakan dummy variabel dalam formulasi matematisnya.
Sebagai contoh: kemampuan dalam meramal sales suatu produk berdasarkan harganya.
- **Bayesian** merupakan metode yang menggunakan state space berdasarkan model dinamis linear (dynamical linear model). Sebagai contoh: menentukan diagnosa suatu penyakit berdasarkan data-data gejala (hipertensi atau sakit jantung), mengenali warna berdasarkan fitur indeks warna RGB, mendeteksi warna kulit (skin detection) berdasarkan fitur warna chrominant.
- **Metode smoothing** dipakai untuk mengurangi ketidakteraturan data yang bersifat musiman dengan cara membuat keseimbangan rata-rata dari data masa lampau.

2. Pendahuluan

METODE PERAMALAN KUANTITATIF

- **Metode Pemulusan (Smoothing)**
 - ✓ Rata-rata bergerak tunggal (single moving average) – utk data stasioner
 - ✓ Rata-rata bergerak ganda (double moving average) – utk data berpola trend
 - ✓ Pemulusan eksponensial tunggal (single exponential smoothing) – utk data stasioner
 - ✓ Pemulusan eksponensial ganda (double exponential smoothing) – utk data berpola trend
 - ✓ Pemulusan Metode Winter – utk data yang ada faktor musiman
- **Metode Pemodelan Box Jenkins (ARIMA)**

2. Pendahuluan

MATODE PERAMALAN KUALITATIF

“qualitative forecasting techniques relied on human judgments and intuition more than manipulation of past historical data,”
atau metode yang hanya didasarkan kepada penilaian dan intuisi, bukan kepada pengolahan data historis.

2. Pendahuluan

ACCURACY MEASURES

Beberapa ukuran yang dapat dipakai untuk penilaian seberapa baik metode mengepas data:

- Mean Absolute Deviation (MAD)

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |X_i - \hat{X}_i|$$

- Mean Squared Deviation (MSD)

$$MSD = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \hat{X}_i)^2$$

- Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{X_i - \hat{X}_i}{X_i} \right| \times 100\%$$

- AIC (Akaike information criterion)
- BIC (Bayesian information criterion)

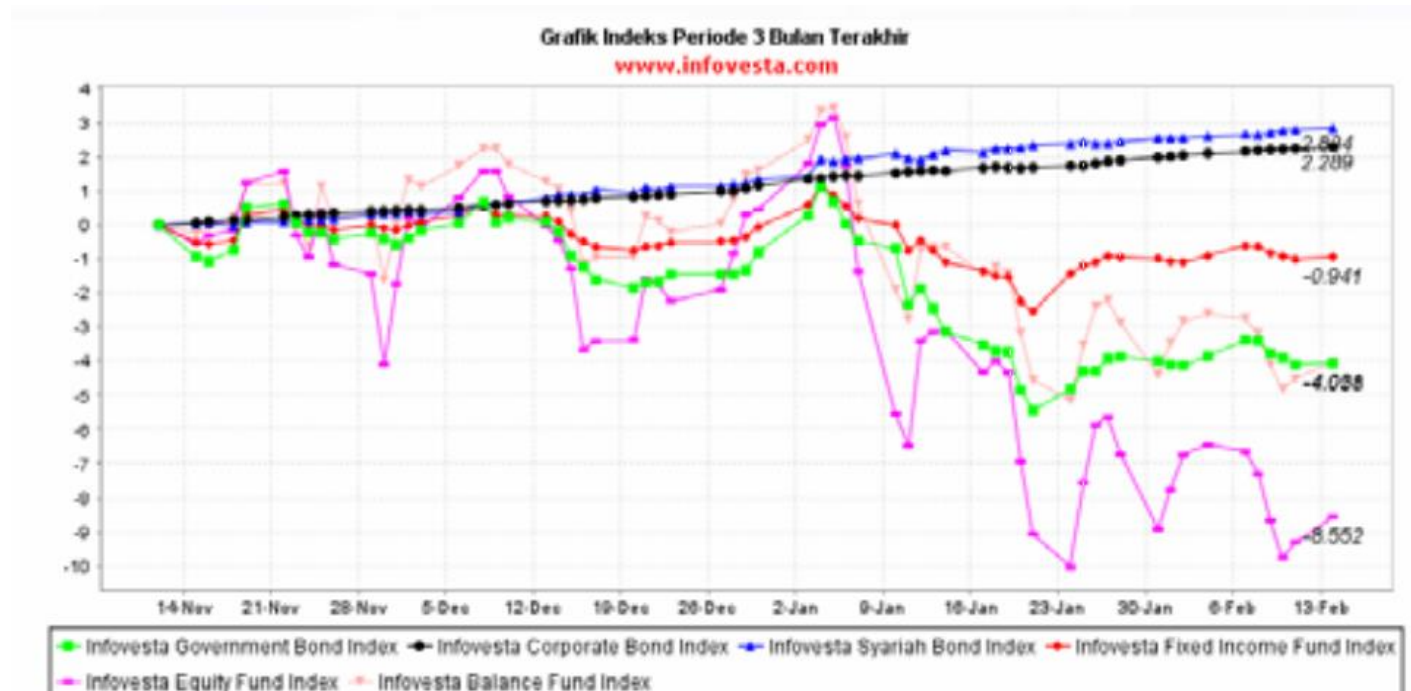


TUGAS 1

2. Pendahuluan

TUGAS 2

- Carilah data deret waktu dalam bidang keilmuan anda (minimal 10 series), buat plot deret waktunya dan berikan komentar anda
- Contoh:



TERIMA KASIH

