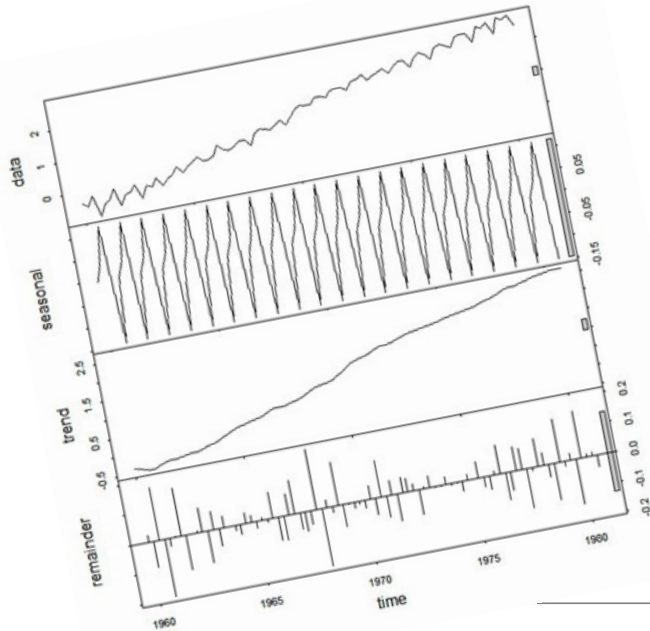


Metode Peramalan Deret Waktu STK352 / 3(2-2)

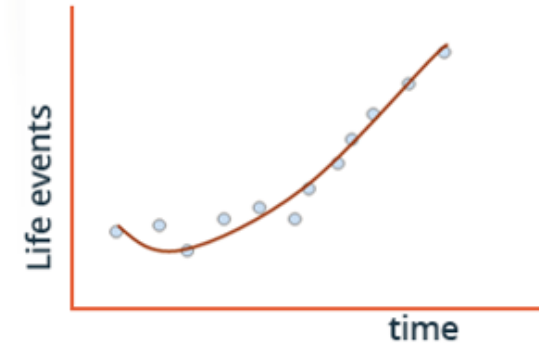


YENNI ANGRAINI, M.SI

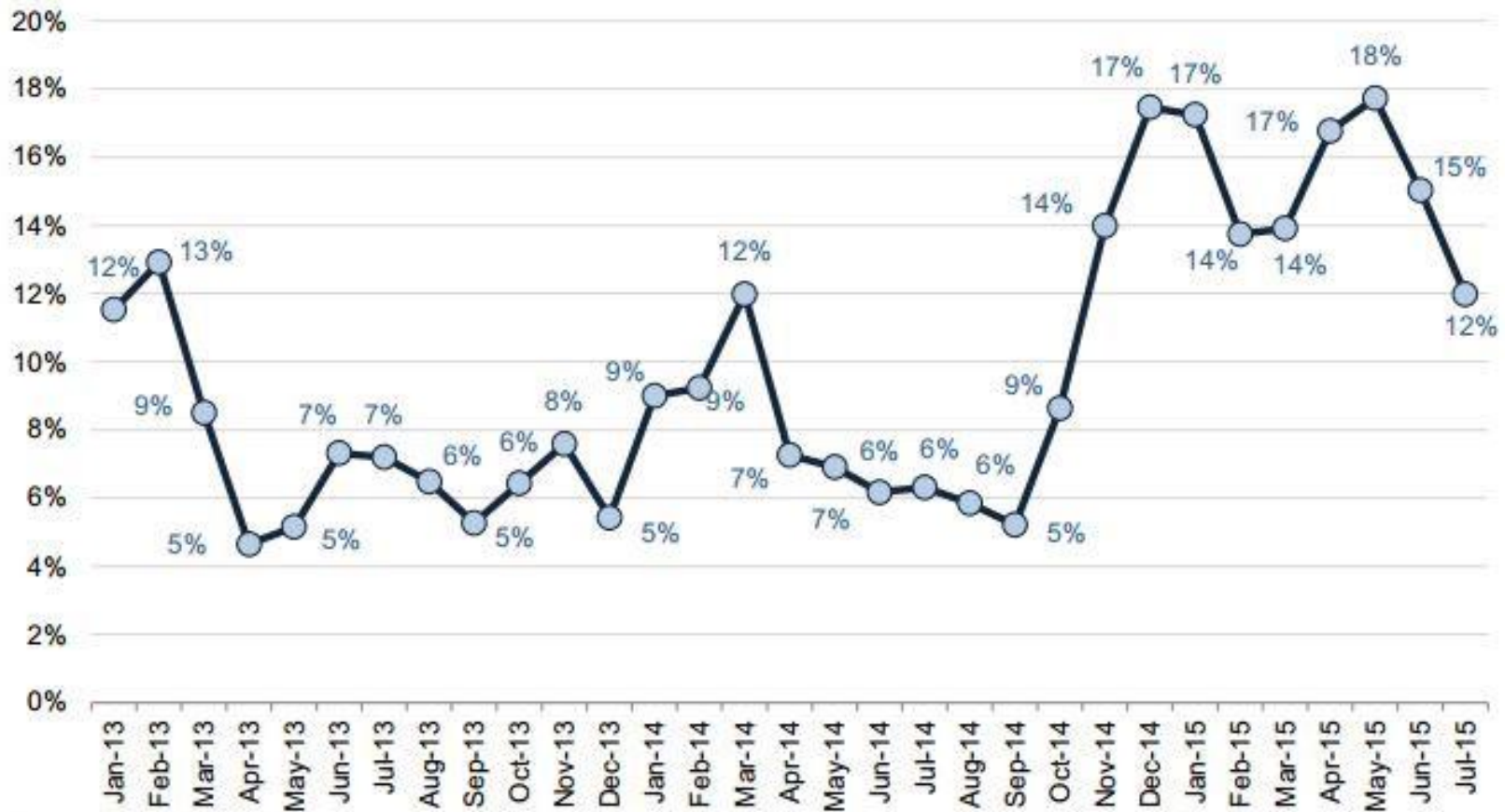
RAHMA ANISA, M.SI

Background

Notion of a real world event as an abstraction of a sequence of timely activities.



Background



Example Use Case 2 : Sales growth of a product over period of time is a good indicator of sales performance of a product manufacturing company.

Metode Peramalan Deret Waktu

Kode / SKS : STK352 / 3(2-2)

Deskripsi Mata Kuliah : Mata kuliah ini membahas tentang pengertian, ruang lingkup, karakteristik data deret waktu, pemulusan data melalui Metode Rataan Bergerak (Moving Average), Eksponensial, Metode Winter. Selain itu mata kuliah ini juga membahas Model Regresi untuk Data Deret Waktu, serta pemodelan data deret waktu ARMA(p,q) melalui Metode Box-Jenkins.

Mata Kuliah Prasyarat : Metode Statistika (STK211)

Tujuan Instruksional Umum



Mahasiswa akan mampu melakukan peramalan dengan menggunakan beberapa metode peramalan dan pemodelan ARMA(p,q).

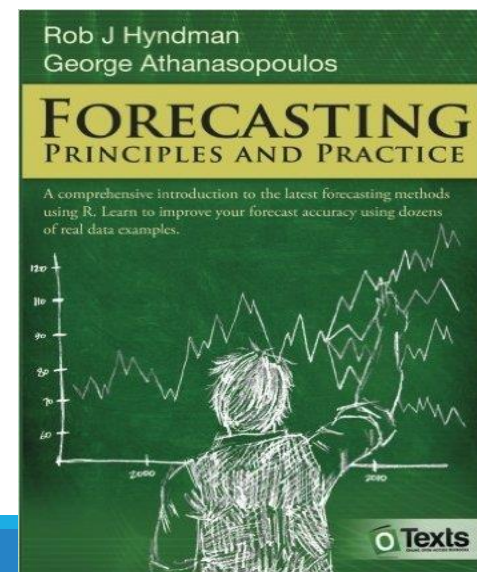
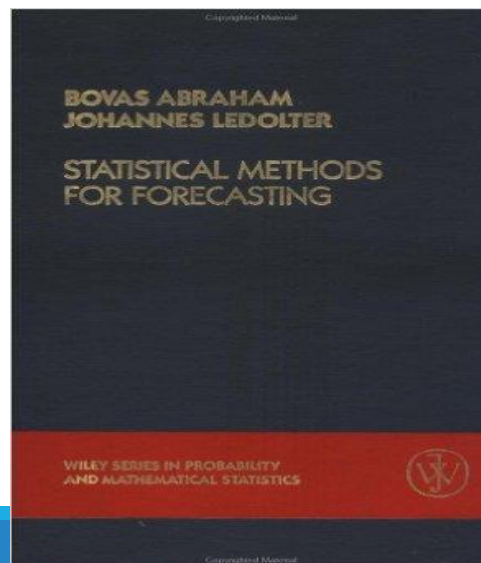
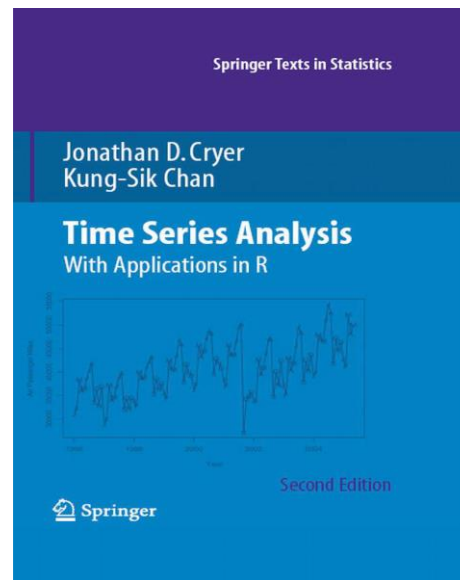
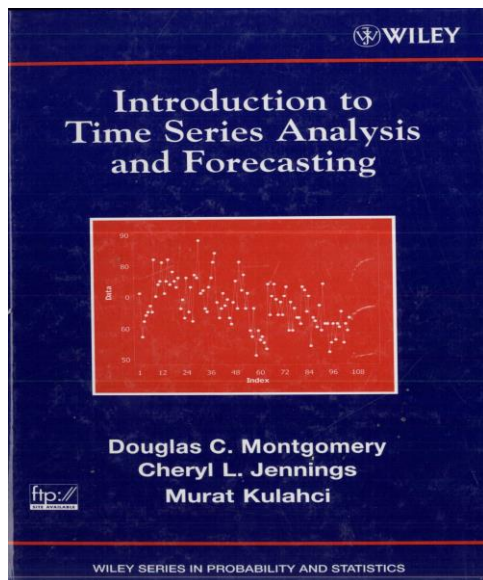
Materi Perkuliahan

No	Pokok Bahasan	Perkiraan Waktu (menit)	Daftar Kepustakaan
1	Pendahuluan	1 x	1: Bab 1
2	Metode Pemulusan Rataan Bergerak Sederhana (RBS) dan Rataan Bergerak Ganda (RBG)	1 x	4: Bab 6
3	Metode Pemulusan Eksponensial Sederhana	1 x	1: Bab 4
4	Metode Pemulusan Eksponensial Ganda	1 x	1: Bab 4
5	Metode Pemulusan Winter (Aditif)	1 x	1: Bab 4
6	Metode Pemulusan Winter (Multiplikatif)	1 x	1: Bab 4
7	Model Regresi untuk Data Deret Waktu (1)	1 x	4 : Bab 4
	UTS		
8	Model Regresi untuk Data Deret Waktu (2)	1 x	4 : Bab 4
9	Model Regresi untuk Data Deret Waktu (3)	1 x	4 : Bab 4
10	Model Regresi dengan peubah <i>lag</i>	1 x	3 : Bab 2 dan Bab 3
11	Pemodelan Data Deret Waktu Stasioner Berdasarkan Noise	1 x	2 : Bab 4
12	Pengidentifikasian Model	1 x	2 : Bab 6
13	Pendugaan Parameter Model, Diagnostik dan Peramalan (1)	1 x	2: Bab 7 dan Bab 8
14	Pendugaan Parameter Model, Diagnostik dan Peramalan (2)	1 x	2: Bab 9
	UAS		

PUSTAKA

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 → online : <https://www.otexts.org/fpp>





Metode Peramalan Deret Waktu STK352 / 3(2-2)

SKS MPDW -→ 3 (2-2)

Apa maksudnya 1 sks ?

Satu sks dengan metode kuliah meliputi 3 jam kegiatan per minggu dalam satu semester dengan perincian sebagai berikut :

- Kegiatan tatap muka terjadwal dengan dosen → 50 menit
- Kegiatan akademik terstruktur (kegiatan studi tidak terjadwal tapi direncanakan, misalnya PR, mengerjakan soal-soal) → 60 menit
- Kegiatan mandiri untuk mendalami materi → 60 menit

Satu sks dengan metode praktikum di lab. Komputer → perhitungan beban tugas untuk kegiatan di lab.komputer = beban tugas selama 2-4 jam x 60 menit per minggu per semester

Aturan Main

Toleransi 15 menit

Absen min 80 %

Pakaian Sopan dan Rapi

Pengguna kaos pendek/tanpa lengan dan ketat **dilarang** mengikuti perkuliahan

Pengguna sandal juga **dilarang** mengikuti perkuliahan

Wanita dan Pria duduknya terpisah

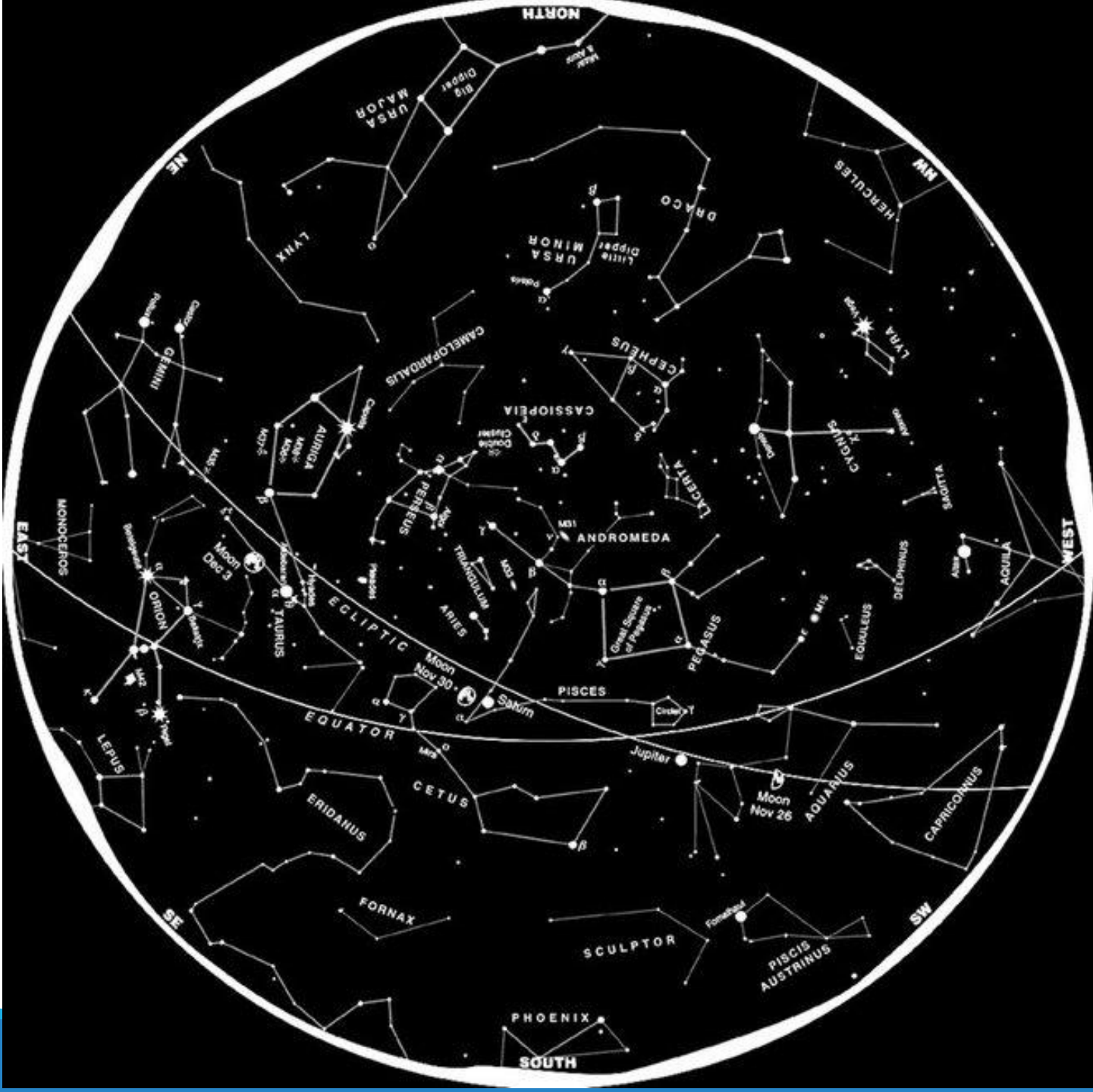
Komponen Penilaian

- Nilai UTS : 40 %
- Nilai UAS : 40%
- Nilai Praktikum/Kuis/Tugas : 20%

Outline

- Pentingnya peramalan yang baik
- Berbagai metode peramalan (kualitatif dan kuantitatif)
- Kriteria peramalan (MAD, MSE, MAPE, AIC)
- Pengertian data deret waktu
- Ruang lingkup analisis data deret waktu
- Karakteristik data deret waktu

History



Peramalan (Forecast)



Predict
Vs
Forecast?

Peramalan

Peramalan → Forecasting

Kegiatan untuk memperkirakan apa yang akan terjadi pada masa mendatang

Peramalan diperlukan dalam banyak situasi

Peramalan memegang peranan penting dalam perencanaan maupun dalam pengambilan keputusan

Baik tidaknya hasil suatu perencanaan dan keputusan sangat ditentukan oleh ketepatan ramalan yang dibuat

Suatu ramalan adalah tetap ramalan, dimana masih tetap mengandung unsur kesalahan

PENTING !!! untuk selalu berusaha memperkecil kesalahan dalam peramalan

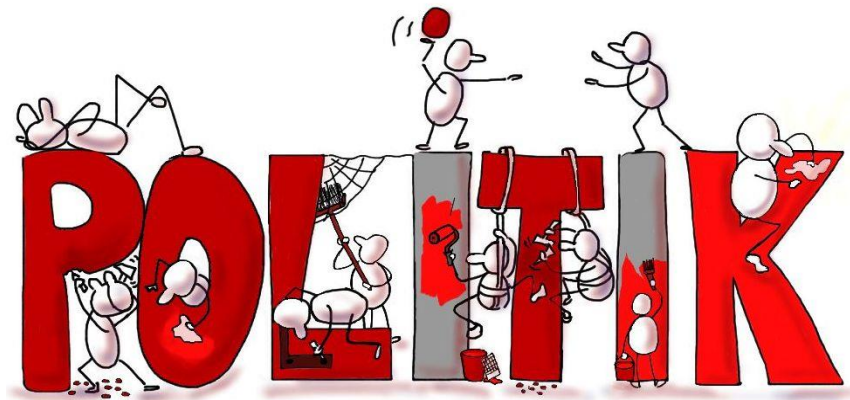
Peramalan

Peramalan merupakan masalah penting yang mencakup berbagai bidang :



Peramalan

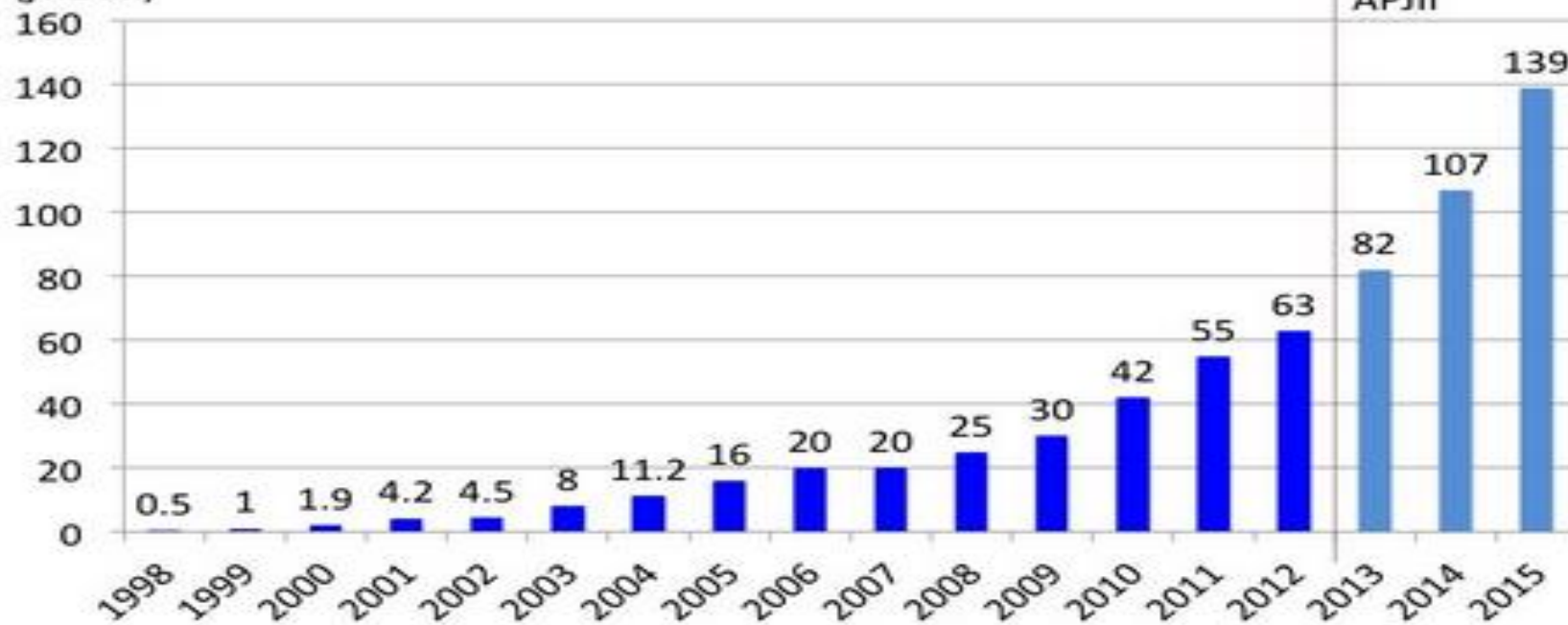
Peramalan merupakan masalah penting yang mencakup berbagai bidang :



Indonesia Internet Users



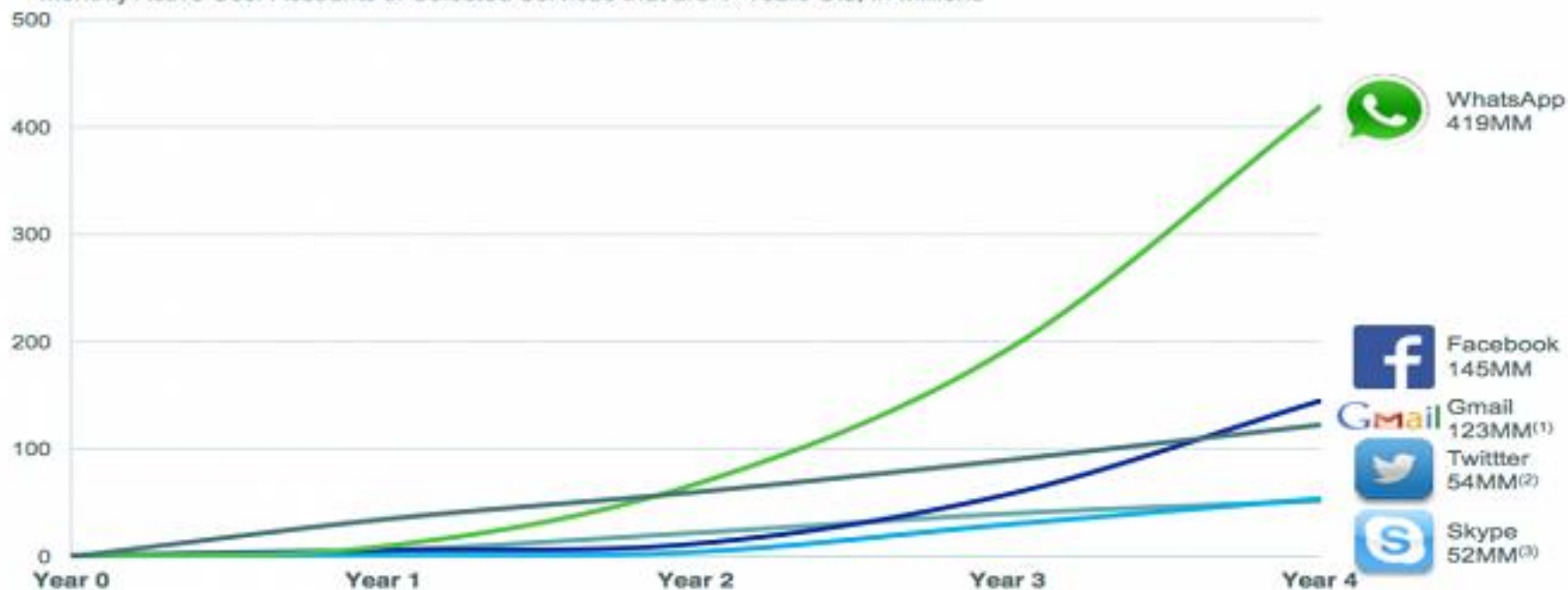
(jutaan)



WhatsApp Extraordinary Growth in Users

First Four Years Growth after Launch

Monthly Active User Accounts of Selected Services that are 4+Years Old, in Millions



Source: (1) comScore Media Metrix
(2) comScore Media Metrix, news, and company filings
(3) News and company filings in addition to estimates derived from these sources



WhatsApp

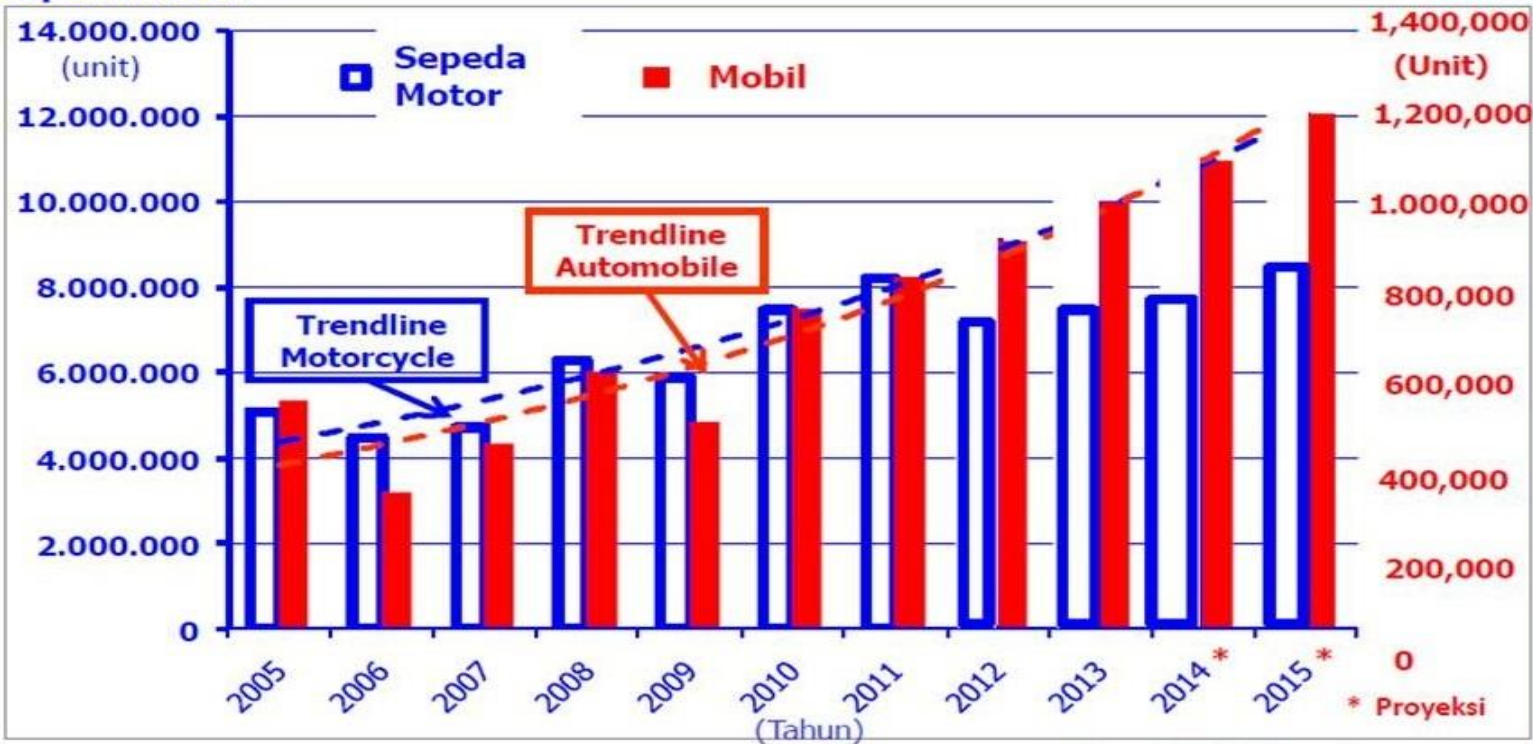
facebook



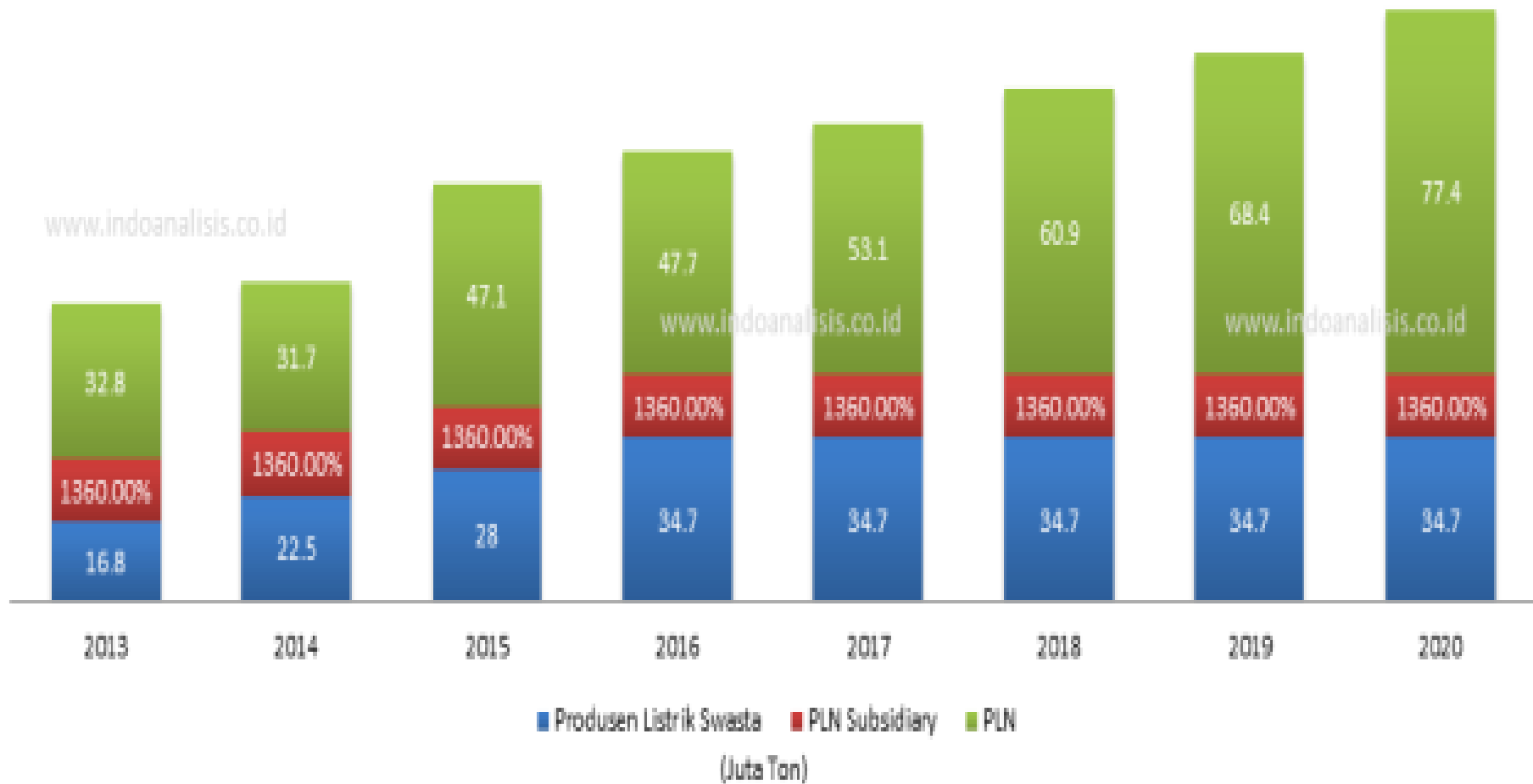
Proyeksi Pasar 2014 ~ 2015*

Sepeda Motor

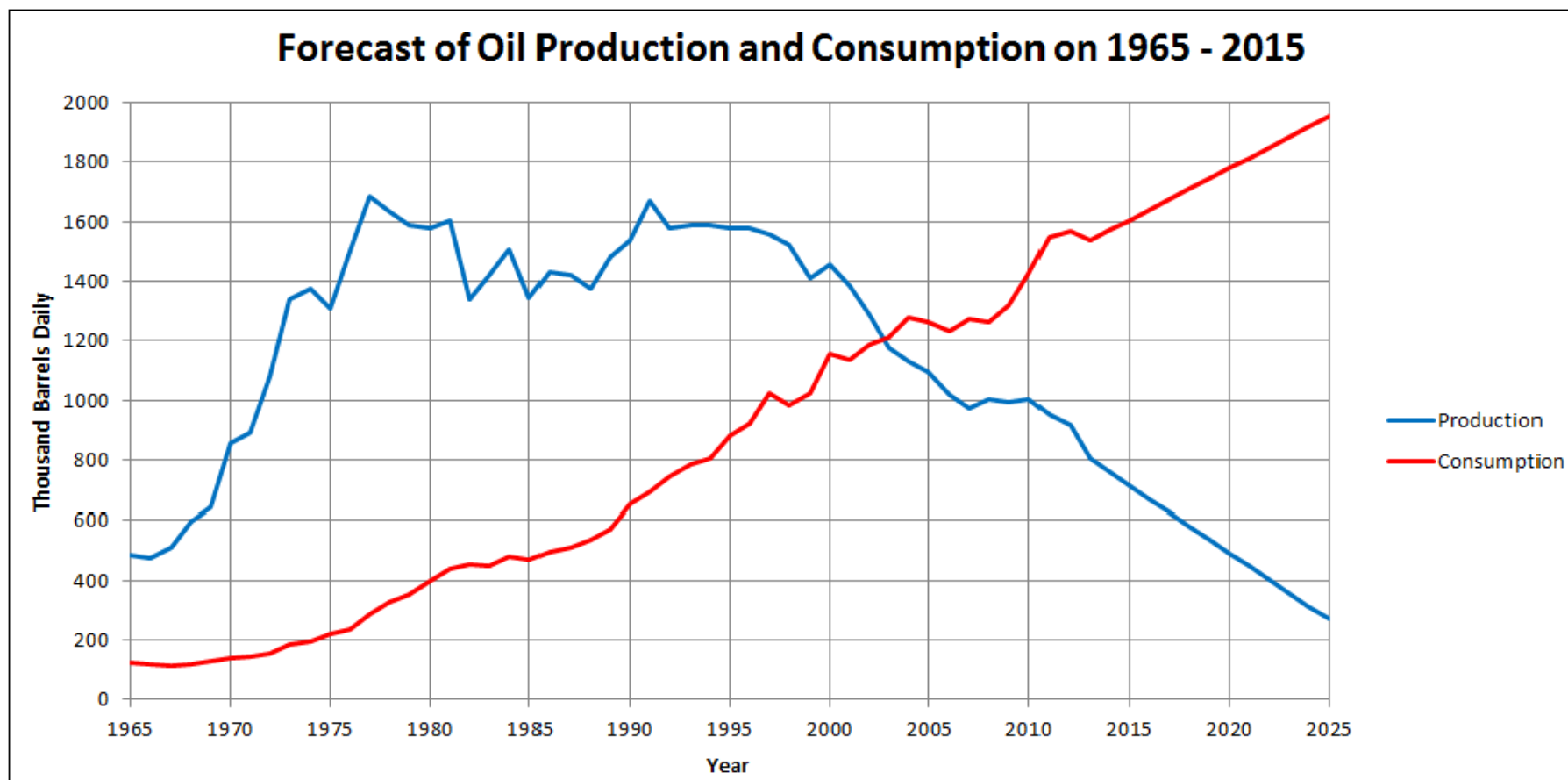
Mobil



Sumber : GAIKINDO & AISI



Gambar 1. Prediksi Kebutuhan Batubara untuk Kebutuhan Pembangkit Listrik Domestik 2013 – 2020



Gambar 3. Forecast produksi dan konsumsi minyak pada tahun 1965 – 2025 (Modifikasi dari BP Statistical Review of World Energy, Juni 2013).



Forecasting biasanya dikategorikan menjadi tiga jenis :

- short-term → predicting events only a few time periods (days, weeks, months) into the future
- medium-term → forecasts extend from one to two years into the future
- long-term → forecasting problems can extend beyond that by many years (strategic planning)

Forecasting Method

- Forecasting Method (Quantitative) : regression models , smoothing methods, Box-Jenkins ARIMA models , and a variety of other topics including dynamic regression models, neural networks, and vector autoregression.
- Forecasting Method (Qualitative) : “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.

The accuracy of forecasts : MAD, MSE, MAPE, AIC

Mean Absolute Deviation (MAD)

$$MAD = \frac{\sum |X_i - F_i|}{T}$$

Mean Square Error (MSE)

$$MAPE = \frac{\sum |X_i - F_i| / X_i}{T} \times 100 \%$$

X_i = data pengamatan pada periode ke-i

T = banyaknya data pengamatan

N = periode rata-rata bergerak

F_i = peramalan pada periode ke-i

The accuracy of forecasts : MAD, MSE, MAPE, AIC

Mean Square Error (MSE)

$$MSE = \frac{\sum (X_i - F_i)^2}{T}$$

Akaike Information Criterion (AIC)

$$AIC = \ln \left(\frac{\sum_{t=1}^T e_t}{T} \right) + \frac{2p}{T}$$

Data Deret Waktu

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

Misalnya : data ekspor gula tahunan, data nilai tukar rupiah harian, dsb.

Data deret waktu secara teoritis ditulis sebagai:

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

dimana

b_k = Parameter ke - k

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

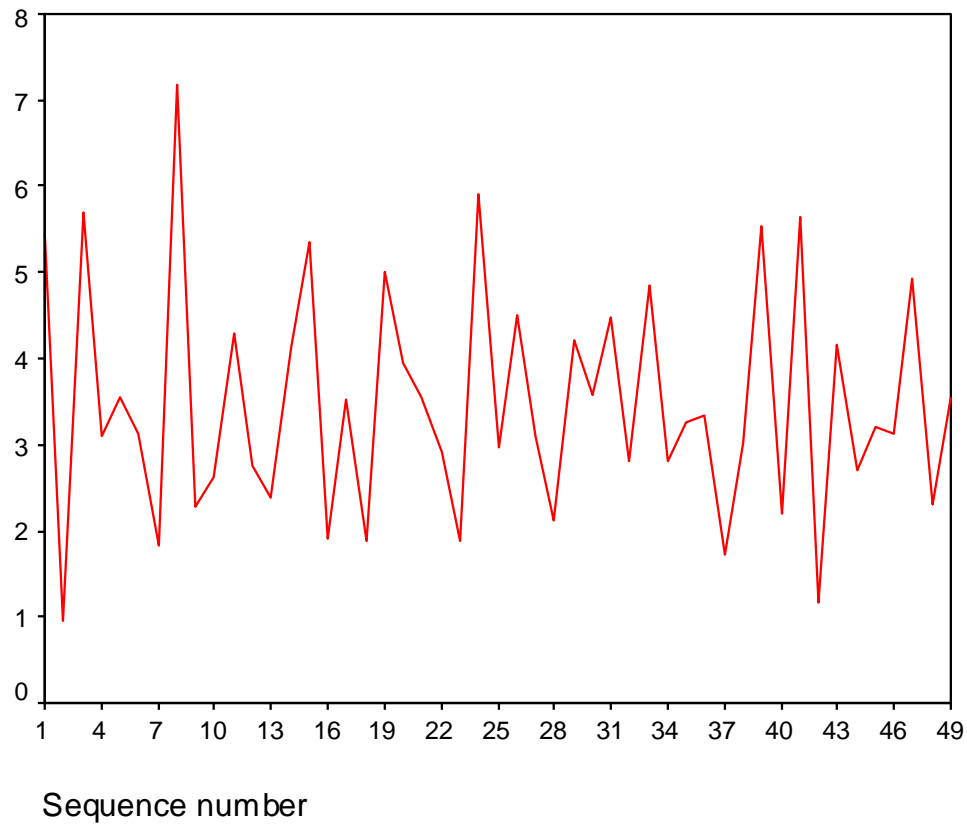
ε_k = Komponen Acak ke - k

Karakteristik Data Deret Waktu

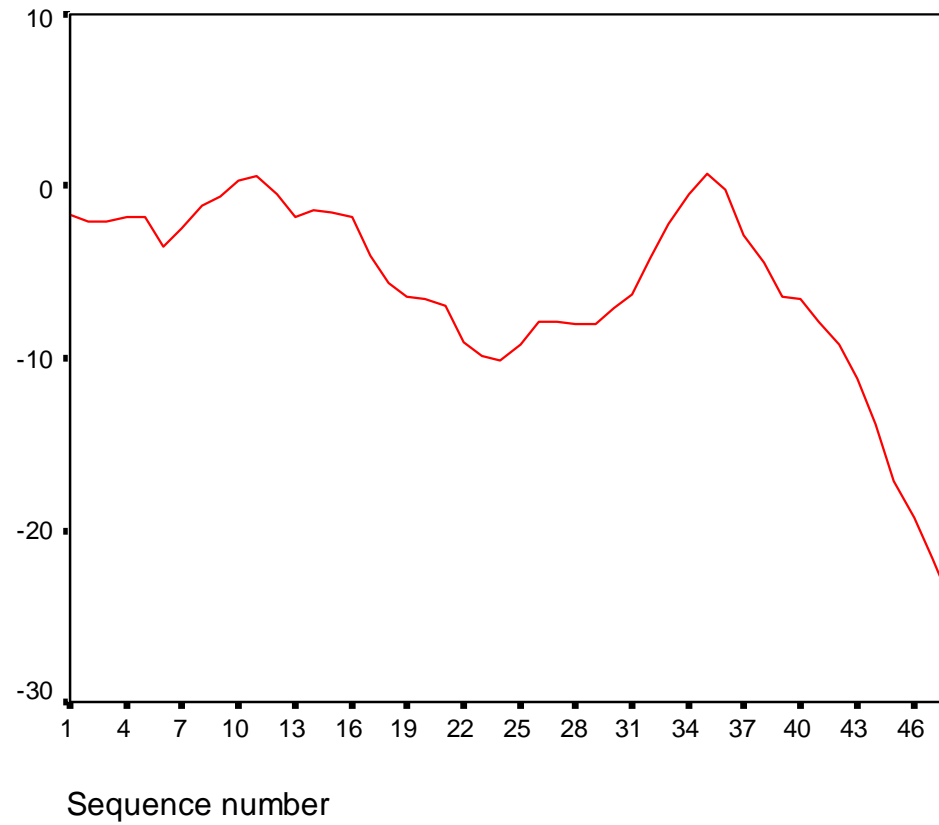
Secara garis besar, data DW dibedakan menjadi dua, yaitu stasioner dan tidak stasioner

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



Pola Time Series Data

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

Pola Time Series Data (contd)

Pola Data Siklis

→ Terjadi bila data dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang seperti yang berhubungan dengan siklus bisnis.

Contoh: Penjualan mobil

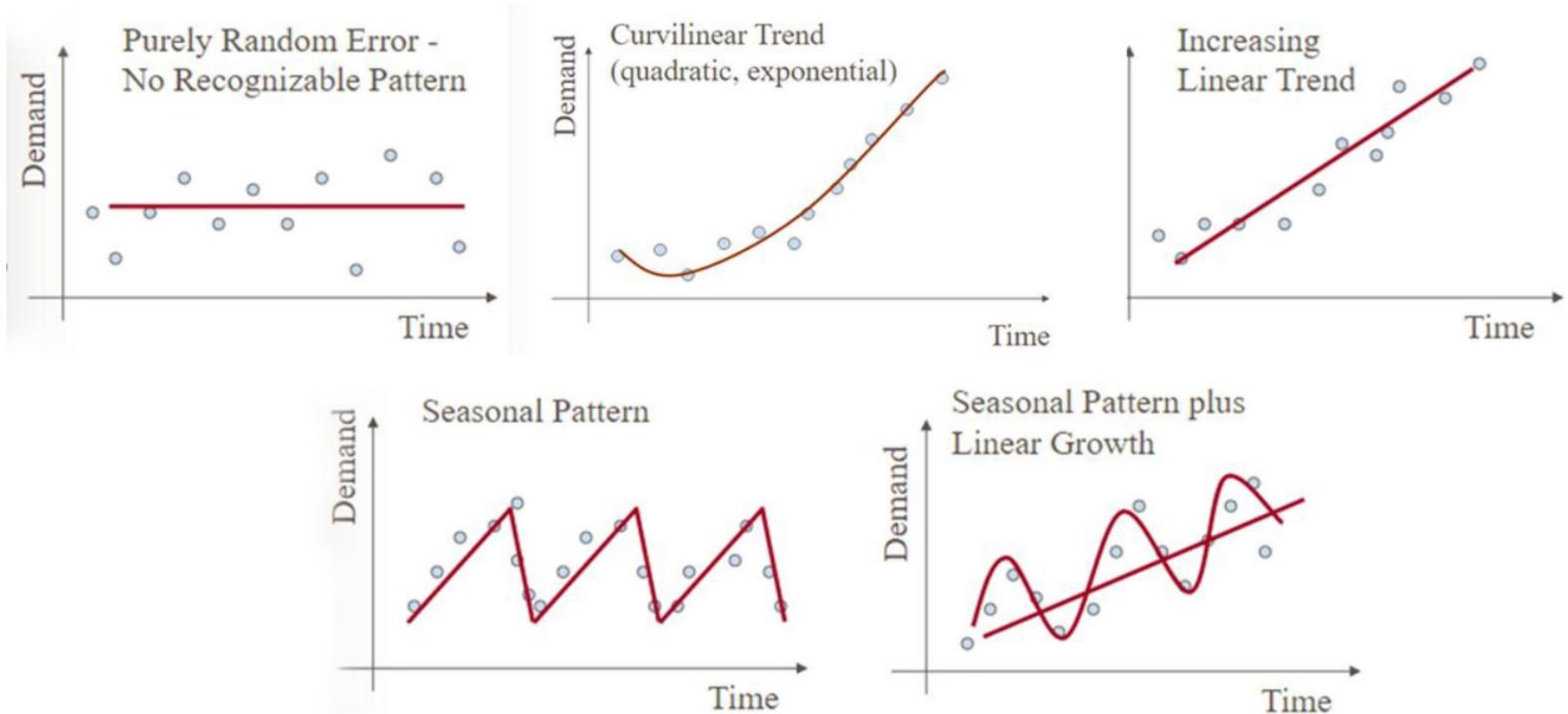
Pola Data Trend

→ Terjadi bilamana kenaikan atau penurunan sekuler jangka panjang dalam data

Contoh: GNP

Pola Gabungan antara beberapa pola yang telah disebutkan diatas.

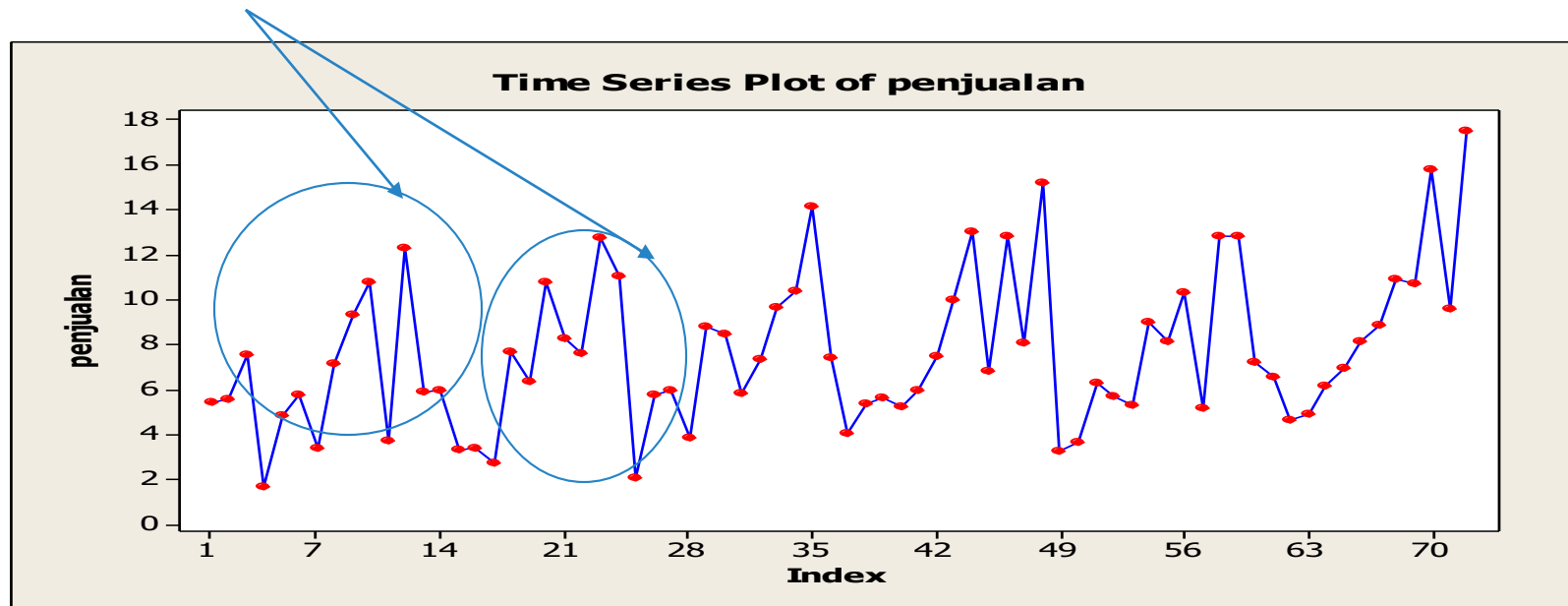
Contoh Pola-pola Data Time Series



Plot Deret Waktu

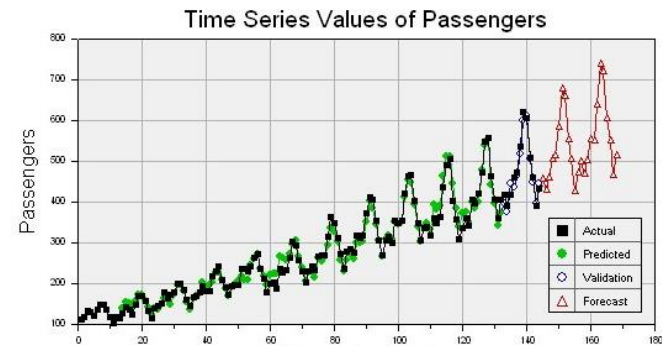
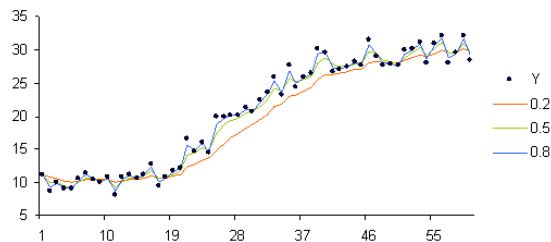
Time Series plot sangat penting untuk melihat pola data deret waktu yang akan kita analisa lebih lanjut.

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



Ruang Lingkup Analisis Deret Waktu

Pemulusan



Peramalan

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

Pemodelan

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 deret waktu**, dapat menggunakan dummy variabel dalam formulasi matematisnya. Sebagai contoh: kemampuan dalam meramal sales suatu produk berdasarkan harganya.
- **Metode smoothing** dipakai untuk mengurangi ketidakteraturan data yang bersifat musiman dengan cara membuat keseimbangan rata-rata dari data masa lampau.
- Metode-metode lain...

Metode Pemulusan (*Smoothing*)

- ✓ Rata-rata bergerak tunggal (*single moving average*) – utk data stasioner
- ✓ Rata-rata bergerak berganda (*double moving average*) – utk data tidak stasioner
- ✓ Pemulusan eksponensial tunggal (*single exponential smoothing*) – utk data stasioner
- ✓ Pemulusan eksponensial ganda (*double exponential smoothing*) – utk data tidak stasioner
- ✓ Pemulusan Metode Winter (Aditive dan Multiplicative)– utk data yang ada faktor musiman

<http://stat.ipb.ac.id/en>