Analisa Data Berkala Dengan Semi Average

Peramalan Volume Penjualan Minuman Kemasan

(Studi Kasus: PT Coca Cola Amatil Indonesia Medan 2016)

Peronika Limbong¹(12191686), Guido Stefanus Wangge²(12192065), Titan Miftahul Falah³(12190626).

^{1,2,3}UNIVERSITAS Bina Sarana Informatika

e-mail:¹peronika193@gmail.com,²titanmiftahulfalah26@gmail.com,³guidhowangge12@gmail.com

PENDAHULUAN

Banyak analisis statistika bertujuan untuk mengetahui apakah ada hubungan antara dua atau lebih peubah. Bila hubungan demikian ini dapat dinyatakan dalam bentuk rumus matematika, maka kita akan dapat menggunakannya untuk keperluan peramalan.

Masalah peramalan dapat dilakukan dengan menerapkan persamaan regresi. Mendekati nilai tengah populasi. Sekarang ini, istilah regresi ditetapkan pada semua jenis peramalan, dan tidak harus berimplikasi suatu regresi mendekati nilai tengah populasi. Sedangkan Teknik korelasi merupakan teknik analisis yang melihat kecenderungan pola dalam satu variabel berdasarkan kecenderungan pola dalam variabel yang lain. Maksudnya, ketika satu variabel memiliki kecenderungan untuk naik maka kita melihat kecenderungan dalam variabel yang lain apakah juga naik atau turun atau tidak menentu. Jika

kecenderungan dalam satu variabel selalu diikuti oleh kecenderungan dalam variabel lain, kita dapat mengatakan bahwa kedua variabel ini memiliki hubungan atau korelasi.

Jika variabel Y_t merupakan serangkaian observasi dan t merupakan variabel waktu yang bergerak secara bersamaan ke arah yang sama, dari masa lalu ke masa mendatang, maka serangkaian data yang terdiri dari Y_t dan yang merupakan fungsi dari t tersebut dinamakan sebagai deret berkala (time series) atau data historis (historical data). Schumpeter merumuskan deret berkala sebagai variabel historis (historical variables) dan merupakan hasil perpaduan antara pengaruh kekuatan-kekuatan yang beraneka

ragam. Faktor random dan non random (sistematis) selalu ditemukan dalam variabel historis tersebut.

Deret berkala atau runtut waktu adalah serangkaian pengamatan terhadap peristiwa, kejadian atau

variabel yang diambil dari waktu ke waktu, dicatat secara teliti menurut urutan waktu terjadinya, kemudian disusun sebagai data statistik.

Dari suatu runtut waktu akan dapat diketahui pola perkembangan suatu peristiwa, kejadian atau variabel. Jika perkembangan suatu peristiwa mengikuti suatu pola yang teratur, maka berdasarkan pola perkembangan tersebut akan dapat diramalkan peristiwa yang bakal terjadi dimasa yang akan datang.

Secara konvensional, analisis deret berkala selalu didasarkan pada anggapan bahwa nilai deret berkala merupakan hasil perkalian (multiplikatif) dari trend sekuler, variasi musim, variasi siklikal, dan variasi random. Namun demikian, data deret berkala juga dapat merupakan hasil penjumlahan atau kombinasi antara perkalian dan penjumlahan dalam seribu satu cara dari komponen-komponennya.

Pengertian analisa deret berkala

Data yang dikumpulkan dari waktu ke waktu untuk menggambarkan perkembangan suatu kegiatan (perkembangan produksi, harga, hasil penjualan, jumlah penduduk, jumlah kejahatan dll.)

Serangkaian nilai-nilai variabel yang disusun berdasarkan waktu atau serangkaian data yang terdiri dari variabel Y_t yang merupakan serangkaian hasil observasi dan fungsi dari variabel X_t yang merupakan variabel waktu yang bergerak secara seragam dan ke arah yang sama dari waktu yang lampau ke waktu yang akan datang.

Komponen Deret Berkala

1. Trend (T) (Trend Sekuler)

Trend (atau trend sekuler) adalah gerakan berjangka panjang yang menunjukkan adanya kecenderungan kenaikan dan penurunan secara keseluruhan. Komponen trend ini dapat ditunjukkan dengan garis regresi yang bersesuaian dengan titik-

titik time series baik yang memiliki slope (sudut) positif maupun negatif.

Ciri-ciri Trend Sekuler:

Trend (T) (atau trend sekuler) adalah gerakan berjangka panjang yang menunjukkan adanya kecenderungan menuju ke satu arah kenaikan dan penurunan secara keseluruhan dan bertahan dalam jangka waktu yang digunakan sebagai ukuran adalah 10 tahun ke atas, perlu diketahui bahwa trend sangat berguna untuk membuat ramalan yang sangat diperlukan bagi perencanaan.

Misalnya :

- Menggambar hasil penjualan
- Perkembangan produksi harga
- Perkembangan jumlah rumah tangga di Indonesia dari waktu ke waktu

1. Analisis trend

merupakan suatu metode analisis statistika yang ditujukan untuk melakukan suatu estimasi atau peramalan pada masa yang akan datang. Untuk melakukan peramalan dengan baik maka dibutuhkan berbagai macam informasi (data) yang cukup banyak dan diamati dalam periode waktu yang relative cukup panjang, sehingga hasil analisis tersebut dapat mengetahui sampai berapa besar fluktuasi yang terjadi dan faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi terhadap perubahan tersebut.

Rumus untuk menentukan trend :

$$Y = a + b(x)$$

Y : nilai variable Y pada suatu waktu tertentu

a : perpotongan antara garis trend dengan sumbu tegak (Y)

b : kemiringan (slope) garis trend

x : periode waktu deret berkala

Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk menentukan persamaan garis yang menunjukkan hubungan antara nilai variable dengan waktu, yaitu metode tangan bebas, metode semi rata-rata, metode rata-rata bergerak dan metode kuadrat terkecil.

2. Seasonal (S) (Variasi Musim)

Komponen seasonal atau musiman juga merupakan fluktuasi periodic, tetapi periode waktunya sangat singkat yaitu satu tahun atau kurang seperti kondisi

alam dan kebiasaan masyarakat. Sebagai contoh, penjualan secara eceran untuk kebutuhan alat-alat mandi cenderung lebih tinggi pada saat musim dingin (winter). Demikian juga, department store biasanya mengalami puncaknya pada saat menjelang hari lebaran dan hari Natal biro perjalanan pada saat liburan

musim panas, dan took kelontong pada saat gajian para pegawai.

3. Siklikal (Variasi Siklus)

Komponen siklikal adalah fluktuasi pada time series yang berulang sepanjang waktu, dengan periode lebih dari satu tahun antara satu puncak (peak) ke puncak berikutnya gerakan sikli yang sempurna umumnya meliputi fase-fase pemulihan, kemakmuran, kemunduran/resesi, dan depresi. Siklus bisnis adalah sebuah contoh dari fluktuasi jenis ini. Kadang-kadang, siklus dapat terjadi dalam ribuan tahun, misalnya temperature global merupakan siklus 100.000 tahunan

4. Random/Residu

Komponen ini memperlihatkan fluktuasi yang random sebagai akibat adanya suatu perubahan yang mendadak/kebetulan, gerakan yang berbeda tapi dalam waktu yang singkat. Misalkan mogok kerja, embargo minyak, kesalahan fungsi peralatan, atau kejadian lainnya baik yang menguntungkan maupun yang merugikan. Variasi random ini dapat menyulitkan kita dalam mengidentifikasi efek dari komponen yang lain (trend, siklus, dan musim).

1. Data yang digunakan

Data dari penjualan Coca Cola Amatil pada tahun 2016 mencapai 500.000/bulannya. Untuk jumlah penjualan yang lebih detail dapat dilihat di Tabel 1 dibawah ini :

Tabel 1. Total penjualan PT Coca Cola Amatil Indonesia Medan 2013-2016

Bulan	Sales
Januari	565711
Februari	577139
Maret	568770
April	577332
Mei	588908
Juni	570054
Juli	586542
Agustus	588741
September	593243
Oktober	587923
November	602536
Desember	603515

Sumber : <https://ejurnal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/jurikom/article/download/1304/1049>

2. Rumus Metode Semi Average

Metode trend setengah rata-rata menentukan bahwa untuk mengetahui fungsi $Y = a + bx$, semua data historis dibagi menjadi dua kelompok dengan jumlah anggota masing-masing sama.

a. Metode setengah rata-rata dengan data historis dalam jumlah genap.

b. Metode setengah rata-rata dengan data historis dalam jumlah ganjil

c. Persamaan trend yang diperoleh dengan menggunakan metode ini, selain dapat digunakan untuk mengetahui kecenderungan nilai suatu variable dari waktu ke waktu, juga dapat digunakan untuk meramal nilai suatu variable tersebut pada suatu waktu tertentu. Persamaanya adalah sebagai berikut :

$$b = \frac{Y_2 - Y_1}{n}$$

Keterangan :

b : perubahan nilai variable setiap tahun

Y1 : rata-rata kelompok pertama

Y2 : rata-rata kelompok kedua

METODE PENELITIAN

Menentukan autocorrelations

1. masukan data ke dalam SPSS
2. Pilih menu bar analyze
3. pilih menu forecasting lalu pilih menu autocorrelations
4. masukan bulan dan sales kedalam kotak variable autocorrelations
5. klik ok dan akan muncul hasil dari autocorrelation

Menentukan Proyeksi Trend Dengan Excel

1. masukan data pada ms.excel
2. Arahkan kursor ke sel B17
3. Pilih Insert pada menu utama

4. Klik fx

- Pada Or select a category, pilih Statistical
- Pada Select a function, Pilih FORECASH
- kemudian klik OK

Ketika kotak dialog muncul

- Pada kotak X ,ketik 11
- Pada kotak Known_y's, sorot pada range B5:B16
- Pada kotak Known_x's, sorot pada range A5:A16
- kemudian klik OK

Menghitung Moving Average dengan Excel

Langkah-langkahnya :

1. Masukkan data berkala ke dalam ms.excel
2. Pilih Data pada menu utama
3. Pilih Data Analysis
4. Ketika kotak Analysis Tools, pilih Moving Average
5. Pada kotak Input Range, sorot pada range B5:B16
- Pada kotak Interval , ketik 3 (jika tiga periode)
- Pada kotak Output Range, ketik F5
- Berikan tanda check pada Chart Output,
- kemudian OK

Menghitung Semi Average dengan Excel

Langkah-langkahnya :

1. Masukkan data berkala ke dalam ms.excel
2. lalu pilih kolom D5 untuk memasukan hasil semi average
3. Hitung Semi Average Kelompok 1 dengan cara =AVERAGE(B5:10)
4. Tekan enter akan muncul hasilnya
5. Hitung Semi Average Kelompok 2 dengan cara =AVERAGE(B11:16)
6. Tekan enter akan muncul hasilnya

Menghitung Trend awal tahun dengan Excel

Langkah-langkahnya :

1. Masukkan data berkala ke dalam ms.excel
2. Pilih kolom E5 dan E11 untuk Output dari Trend awal tahun
3. hitung trend awal tahun dengan cara mengurangi data kelompok 2 – kelompok 1 hasilnya dibagi 6
4. masukan rumus perhitunganya yaitu $=C14-C7/6$
5. Kemudian tekan Enter akan keluar hasilnya

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. DATA GENAP KELOMPOK GENAP

Tabel 2. Hasil pembagian dari data genap

Bulan	Sales	X	SEMI TOL	SEMI AVERAGE	TREND AWAL TAHUN
Januari	565 711	-11		576 .31 9	576.319+ 104,596(X)
Februari	577 139	-9			
Maret	568 770	-7	3.45 7.91 4		
April	577 332	-5			
Mei	588 908	-3			
Juni	570 054	-1			
Juli	586 542	1		596 .75 1,5	576.319+ 104,596(X)
Agustus	588 741	3			
September	593 243	5			
Oktober	587 923	7	3.56 2.50 9		
November	602 536	9			
Desember	603 515	11			

Penyelesaian :

Jumlah data diatas yakni 12 (genap). Oleh karena itu analisis data dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- Mengelompokkan data menjadi 2 kelompok. Karena jumlah data genap langsung dibagi dua yang masing-masing kelompok terdiri dari 2 data(genap).
- Menentukan priode dasar. misalnya diasumsikan priode dasar menggunakan bulan tengah data tahun kelompok 1

sehingga periode dasar terletak antara juni dan juli

- Menentukan angka bulan. Karena priode dasar berangkabulan $x=0$ dan terletak antara bulan juni dan juli, maka angka bulan juni= -1 dan angka untuk tahun juli,agustus, september berturut turut 1,3,5 dst.
 - Menentukan nilai semi total yakni jumlah total penjualan masing masing kelompok.
 - Menentukan semi average tiap kelompok data yaitu dengan cara membagi semi total dengan banyak data dalam masing masing kelompok yaitu dibagi 6 kelompok.
 - Menentukan trend awal bulan yaitu dengan mengurangi semi average kelompok 2 dengan semi average kelompok 1 dan membagi dengan banyak data yaitu 6.
 - Dan untuk menentukan peramalan gunakan rumus yang dijadikan kelompok 1
- Penyelesaian:

Untuk kelompok 1

Semi total =
 $565711+577139+568770+577332+588908+$

$$570054 = 3.457.914$$

$$\text{Semi average} = 3.457.914/6 = 576.319$$

Untuk kelompok 2

Semi total =
 $586542+588741+593243+587923+602536$

$$+603515 = 3.562.509$$

$$\text{Semi average} = 3.562.509/6 = 596.751,5$$

Penyelesaian :

menentukan trend awal tahun

$$b = Y_2 - Y_1 / n$$

$$= 3.562.509 - 3.457.914 / 6$$

$$= 104,596$$

Maka rumus peramalan yang digunakan yaitu

$$Y' = a + b(x)$$

$$= 576.319 + 104,596 (x)$$

Misalkan untuk meramal pada januari 2019

Maka $x=3$

$$Y'_{2019} = a + b(x)$$

$$= 576.319 + 104,596 (3)$$

$$= 576.319 + 313,788$$

$$= 576.632,788$$

Jadi, dapat diramalkan untuk tahun 2019 jumlah sales yaitu 576.632,788

2.DATA GENAP GANJIL

Tabel 3. Hasil pembagian dari data genap ganjil

Bulan	Sales	X	SEMI TOT AL	SEM I AVE RAG E	TREND AWAL TAHUN
Januari	5657 11	-11		576.3 19	576.319+10 4,596(X)
Februari	5771 39	-9			
Maret	5687 70	-7	3.457. 914		
April	5773 32	-5			
Mei	5889 08	-3			
Juni	5700 54	-1			
Juli	5865 42	1		596.7 51,5	576.319+10 4,596(X)
Agustus	5887 41	3			
September	5932 43	5			
Oktober	5879 23	7	3.562. 509		
November	6025 36	9			
Desember	6035 15	11			

Penyelesaian :

Jumlah data diatas yakni 12 (genap). Oleh karena itu analisis data dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- Mengelompokan data menjadi 2 kelompok. Kerena jumlah data genap langsung dibagi dua yang masing-masing kelompok terdiri dari 2 data(genap).
- Menentukan priode dasar. misalnya diasumsikan priode dasar menggunakan bulan tengah data tahun kelompok 1 sehingga periode dasar terletak antara juni dan juli
- Menentukan angka bulan. Karena priode dasar berangkabulan $x=0$ dan terletak antara bulan juni dan juli, maka angka bulan

juni= -1 dan angka untuk tahun juli,agustus, september berturut turut 1,3,5 dst.

- Menentukan nilai semi total yakni jumlah total penjualan masing masing kelompok.
- Menentukan semi average tiap kelompok data yaitu dengan cara membagi semi total dengan banyak data dalam masing masing kelompok yaitu dibagi 6 kelompok. Menentukan trend awal bulan yaitu dengan mengurangi semi average kelompok 2 dengan semi average kelompok 1 dan membagi dengan banyak data yaitu 6.
- Dan untuk menentukan peramalan gunakan rumus yang dijadikan kelompok 1

Penyelesaian.

Untuk kelompok 1

Semi total =
 $565711+577139+568770+577332+588908+$

$$570054= 3.457.914$$

Semi average = $3.457.914/6= 576.319$

Untuk kelompok 2

Semi total =
 $586542+588741+593243+587923+602536$

$$+603515= 3.562.509$$

Semi average = $3.562.509/6= 596.751,5$

menentukan trend awal tahun

$$b = Y_2 - Y_1 / n$$

$$= 3.562.509 - 3.457.914 / 6$$

$$= 104,596$$

Maka rumus peramalan yang digunakan yaitu

$$Y' = a + b(x)$$

$$= 576.319 + 104,596 (x)$$

Misalkan untuk meramal pada januari 2020

Maka $x=4$

$$Y'_{2020} = a + b(x)$$

$$= 576.319 + 104,596 (4)$$

$$= 576.319 + 418,384$$

=576.737,384

Jadi, dapat diramalkan untuk tahun 2020 jumlah sales yaitu 576.737,384

DATA GANJIL

Tabel 4. Hasil pembagian dari data ganjil

Bulan	Sales	X	SEMI TOTAL	SEMI AVERAGE	TREND AWAL TAHUN
Januari	565711	-11		576.319	576.319+104,596(X)
Februari	577139	-9			
Maret	568770	-7	3.457.914		
April	577332	-5			
Mei	588908	-3			
Juni	570054	-1			
Juli	586542	1		596.751,5	576.319+104,596(X)
Agustus	588741	3			
September	593243	5			
Oktober	587923	7	3.562.509		
November	602536	9			
Desember	603515	11			

Penyelesaian :

data diatas yakni 12 (genap). Oleh karena itu analisis data dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- Mengelompokkan data menjadi 2 kelompok. Kerena jumlah data genap langsung dibagi dua yang masing-masing kelompok terdiri dari 2 data(genap).
- Menentukan priode dasar. misalnya diasumsikan priode dasar menggunakan

bulan tengah data tahun kelompok 1 sehingga periode dasar terletak antara juni dan juli

- Menentukan angka bulan. Karena priode dasar berangkabulan $x=0$ dan terletak antara bulan juni dan juli, maka angka bulan juni= -1 dan angka untuk tahun juli,agustus, september berturut turut 1,3,5 dst.
- Menentukan nilai semi total yakni jumlah total penjualan masing masing kelompok.
- Menentukan semi average tiap kelompok data yaitu dengan cara membagi semi total dengan banyak data dalam masing masing kelompok yaitu dibagi 6 kelompok. Menentukan trend awal bulan yaitu dengan mengurangi semi average kelompok 2 dengan semi average kelompok 1 dan membagi dengan banyak data yaitu 6.
- Dan untuk menentukan peramalan gunakan rumus yang dijadikan kelompok 1

Penyelesaian

$$\text{Rumus } \frac{y_2 - y_1}{n+1}$$

$$b = Y_2 - Y_1 / n + 1$$

$$b = 3.562.509 - 3.457.914 / 7$$

$$b = 104.595 / 7$$

$$b = 14.942,1429$$

Jika kita meramalkan tahun 2018, $x=2$

$$Y'_{2018} = a + b(x)$$

$$= 576.319 + 104,596 (2)$$

$$= 576.319 + 209,192$$

$$= 576.528,192$$

Jadi, dapat diramalkan untuk tahun 2018 jumlah sales yaitu 576.528,192

Tampilan di ms.excel

Moving average penjualan dari tahun 2013-2016

Gambar1. moving average pada excel.

Tampilan di SPSS

	BULAN	SALES	var	var	var	var	var	var	var
1	January	565711							
2	February	577139							
3	March	568770							
4	April	577332							
5	May	588908							
6	June	570054							
7	July	586542							
8	August	588741							
9	September	593243							
10	October	587923							
11	November	602536							
12	December	603515							

Gambar 2.Data input di spss

Output :

Model Description		
Model Name		MOD_1
Series Name	1	BULAN
	2	SALES
Transformation		None
Non-Seasonal Differencing		0
Seasonal Differencing		0
Length of Seasonal Period		No periodicity
Maximum Number of Lags		16
Process Assumed for Calculating the Standard Errors of the Autocorrelations		Independence (white noise) ^a
Display and Plot		All lags

Applying the model specifications from MOD_1
a. Not applicable for calculating the standard errors of the partial autocorrelations.

Gambar 3. Model description

Case Processing Summary		BULAN	SALES
Series Length		12	12
Number of Missing Values	User-Missing	0	0
	System-Missing	0	0
Number of Valid Values		12	12
Number of Computable First Lags		11	11

BULAN

Autocorrelations					
Series: BULAN					
Lag	Autocorrelation	Std. Error ^a	Box-Ljung Statistic		
			Value	df	Sig. ^b
1	,750	,256	8,591	1	,003
2	,507	,244	12,909	2	,002
3	,278	,231	14,352	3	,002
4	,070	,218	14,454	4	,006
5	-,110	,204	14,745	5	,012
6	-,255	,189	16,570	6	,011
7	-,358	,173	20,885	7	,004
8	-,413	,154	28,035	8	,000
9	-,411	,134	37,487	9	,000
10	-,346	,109	47,552	10	,000

a. The underlying process assumed is independence (white noise).
b. Based on the asymptotic chi-square approximation.

Gambar 4. Case processing summary & autocorrelation bulan.

Gambar 4a. ACF bulan

Partial Autocorrelations		
Series: BULAN		
Lag	Partial Autocorrelation	Std. Error
1	,750	,289
2	-,127	,289
3	-,129	,289
4	-,129	,289
5	-,128	,289
6	-,123	,289
7	-,111	,289
8	-,089	,289
9	-,052	,289
10	,005	,289

Gambar 4b. Partial Autocorrelations Bulan

Gambar 4c. Partial ACF bulan

Gambar 5a.ACF Sales

Partial Autocorrelations

Series: SALES

Lag	Partial Autocorrelation	Std. Error
1	,417	,289
2	,196	,289
3	,087	,289
4	-,175	,289
5	-,115	,289
6	-,252	,289
7	,101	,289
8	-,262	,289
9	-,001	,289
10	-,147	,289

Gambar 5b. Partial Autocorrelations Sales

SALES

Autocorrelations

Series: SALES

Lag	Autocorrelation	Std. Error ^a	Box-Ljung Statistic		
			Value	df	Sig. ^b
1	,417	,256	2,653	1	,103
2	,336	,244	4,547	2	,103
3	,264	,231	5,844	3	,119
4	,038	,218	5,874	4	,209
5	-,048	,204	5,931	5	,313
6	-,247	,189	7,639	6	,266
7	-,139	,173	8,287	7	,308
8	-,352	,154	13,491	8	,096
9	-,287	,134	18,099	9	,034
10	-,275	,109	24,441	10	,007

a. The underlying process assumed is independence (white noise).

b. Based on the asymptotic chi-square approximation.

Gambar 5c. Partial ACF Sales

Gambar 5. Autocorrelations Sales

KESIMPULAN

1.Data Genap

Untuk data genap, dapat diramalkan untuk tahun 2019 jumlah sales yaitu 576.632,788.

2.Data genap kelompok Ganjil

Untuk data genap kelompok ganjil, dapat diramalkan untuk tahun 2020 jumlah sales yaitu 576.737,384

3.Data ganjil

Untuk data ganjil, dapat diramalkan untuk tahun 2018 jumlah sales yaitu 576.528,192.

Jadi dapat disimpulkan untuk peramalan penjualan tahun 2018-2020

DAFTAR PUSTAKA

Reference

<https://ejurnal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/jurikom/article/download/1304/1049>