

ANALISIS DERET BERKALA-2

ANALISIS SIKLIS DAN RESIDU

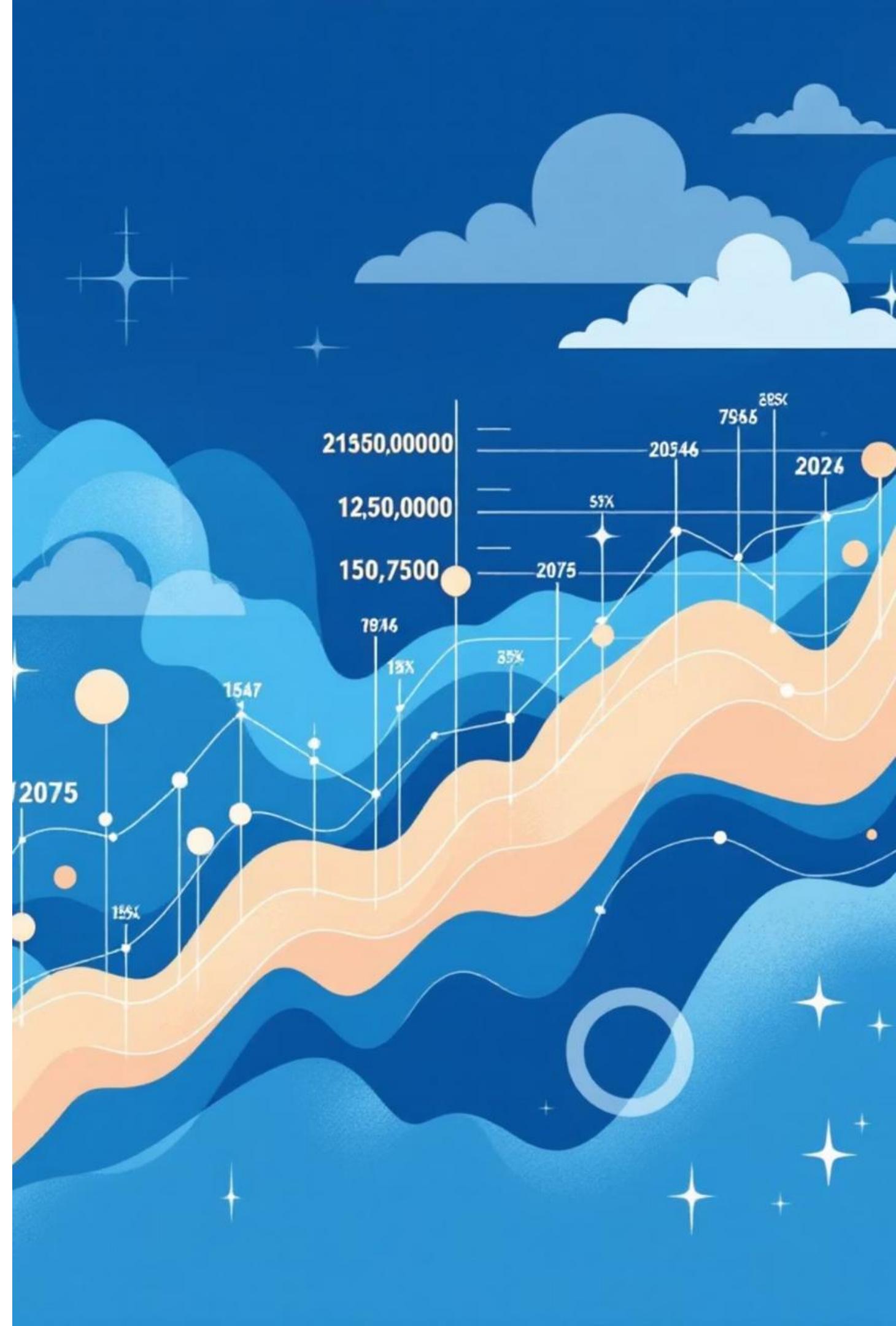
Loddy Azland Raharjo (2024340250015)

Dosen Pengampu: Saut Pane

Pengertian Deret Berkala

Deret berkala (*time series*) adalah data yang dikumpulkan dari waktu ke waktu yang digunakan untuk menggambarkan perkembangan atau kecenderungan suatu keadaan/peristiwa/kegiatan. Dalam bidang pertanian data berkala yang dikumpulkan dapat berupa perkembangan produksi dan harga pada tiap tahunan. Dalam bidang bisnis dan ekonomi dapat berupa data pertumbuhan harga saham, tingkat suku bunga, pendapatan, indeks harga bulanan, penjualan perusahaan kuartalan dan pendapatan bersih tahunan. Dalam bidang meteorologi dapat berupa kecepatan angin tiap jam, suhu udara harian, dan curah hujan tahunan. Dalam bidang ilmu sosial dapat berupa tingkat kelahiran dan kematian tahunan, tingkat kecelakaan di jalan tol mingguan dan tingkat kriminalitas di kendaraan umum bulanan.

Gerakan-gerakan khas data berkala dapat digolongkan menjadi empat kelompok utama, yang sering disebut komponen-komponen data berkala, yaitu: gerakan trend jangka panjang (*long term movement* atau *secular trend*), gerakan variasi siklis (*cyclical variations*), gerakan variasi musim (*seasonal variations*) dan gerakan yang tidak teratur (*irregular* atau *random movement*). Gerakan-gerakan khas data berkala merupakan kombinasi dari empat komponen tersebut yang seakan-akan independen antara satu dengan yang lainnya.



Komponen Deret Berkala

Secara umum, menurut teori klasik deret waktu, suatu time series terdiri dari empat komponen utama:

1

Trend (T)

Trend adalah gerakan jangka panjang yang menunjukkan kecenderungan data meningkat, menurun, atau stabil dalam periode yang panjang. Contoh: kenaikan penduduk setiap tahun, penurunan harga teknologi dari waktu ke waktu.

2

Variasi Musiman / Seasonal (S)

Variasi yang terjadi secara berulang pada periode pendek, biasanya dalam satu tahun. Contoh: penjualan meningkat saat Ramadan, konsumsi listrik naik saat musim panas.

3

Variasi Siklis / Cyclical (C)

Pergerakan data yang berulang dalam jangka panjang (lebih dari 1 tahun) dan biasanya terkait kondisi ekonomi jangka panjang, seperti siklus bisnis: boom → recession → recovery.

4

Variasi Irregular / Residu (R)

Variasi acak yang tidak beraturan yang disebabkan oleh faktor tak terduga seperti bencana alam, krisis, pemogokan, pandemi.

Analisis Siklis (Cyclical Analysis)

Variasi siklis menggambarkan gelombang jangka panjang, biasanya terkait siklus ekonomi.

Cara umum menghitung variasi siklis (metode klasik):

$$C = \frac{Y}{T - S} \times 100$$

Atau setelah indeks musiman sudah dihilangkan:

$$C = \frac{Db}{Ts} \text{ atau } C = \left(\frac{Db}{Ts} - 1 \right) \times 100\%$$

Keterangan:

- (Db) = data bersih setelah menghilangkan trend musiman
- (Ts) = nilai trend smoothed
- Hasil mendekati 100% → stabil, >100% → ekspansi, <100% → kontraksi

Contoh Soal Analisis Siklis

Soal 1 menggunakan metode klasik:

$$C = \frac{Y}{T \cdot S} \times 100$$

Dalam analisis siklis, nilai Y (output aktual) adalah 120, T (trend) adalah 100, dan S (faktor musiman) adalah 1,2. Hitung variasi siklis C dan interpretasikan hasilnya?

Jawaban:

$$C = \frac{120}{100 \times 1,2} \times 100 = 100\%$$

Interpretasi: Hasil 100%, menunjukkan kondisi stabil (tidak ada ekspansi atau kontraksi yang signifikan).

Soal 2 Menggunakan rumus setelah indeks musiman dihilangkan:

$$C = \left(\frac{Db}{Ts} - 1 \right) \times 100\%$$

Data bersih setelah menghilangkan trend musiman (Db) adalah 110, dan nilai trend smoothed (Ts) adalah 105. Hitung variasi siklis C dalam bentuk persentase dan interpretasikan?

Jawaban:

$$C = \left(\frac{110}{105} - 1 \right) \times 100\% = 0,0476$$

$$C = 0,0476 \times 100\% = 4,76\%$$

Interpretasi: Hasil >4,76% (atau >100% jika dalam bentuk rasio penuh), menunjukkan ekspansi siklis.

Analisis Residu / Irregular

Komponen residu dihitung setelah trend, musiman, dan siklis dihilangkan.

Rumus (model multiplikatif):

$$R = \frac{Y}{T \times S \times C} \times 100$$

Residu menandakan faktor acak yang tidak bisa diprediksi.

Jika model aditif:

$$R = Y - (T + S + C)$$

Soal 1 menggunakan model multiplikatif:

$$R = \frac{Y}{T \times S \times C} \times 100$$

Dalam analisis residu menggunakan model multiplikatif, nilai Y adalah 200, T adalah 180, S adalah 1,1, dan komponen siklis C adalah 1,05 (dalam bentuk rasio). Hitung nilai residu R dan interpretasikan hasilnya?

Jawaban:

$$R = \frac{200}{180 \times 1,1 \times 1,05} \times 100$$

$$R = \frac{200}{180 \times 1,155} \times 100$$

$$R = \frac{200}{207,9} \times 100$$

$$R = 96,2\%$$

Interpretasi: Nilai residu mendekati 100%, menunjukkan bahwa faktor acak atau irregular yang tidak dapat diprediksi relatif kecil, sehingga data cukup stabil setelah menghilangkan komponen trend, musiman, dan siklis.

Soal 2 Menggunakan model aditif:

$$R = Y - (T + S + C)$$

Dalam model aditif, Y adalah 250, T adalah 220, S adalah 15, dan komponen siklis C adalah 10. Hitung nilai residu R dan interpretasikan hasilnya?

Jawaban:

$$R = 250 - (220 + 15 + 10) = 250 - 245 = 5$$

Interpretasi: Nilai residu mendekati 0, menunjukkan bahwa faktor acak atau irregular yang tidak dapat diprediksi relatif kecil, sehingga komponen trend, musiman, dan siklis telah menjelaskan sebagian besar variasi data.

CONTOH SOAL DATA KELOMPOK ANALISIS SIKLIS

hitung Db, Rasio siklis, % deviasi, dan Bentuk indeks untuk tiap kuartal; interpretasikan apakah tiap kuartal ekspansi/stabil/kontraksi?

1. Data Tahunan 2014-2023:

Tahun	Y	S (faktor)	Ts
2014	120	1,05	100
2015	150	1,10	110
2016	140	0,95	115
2017	160	1,20	120
2018	150	1,00	145
2019	165	1,05	150
2020	158	0,98	155
2021	125	1,20	115
2022	118	1,02	120
2023	120	1,03	105

Jawaban:

1. Data bersih setelah menghilangkan musiman:

$$Db = \frac{Y}{S} = \frac{120}{1,05} = 114,28$$

$$Db = \frac{Y}{S} = \frac{150}{1,10} = 136,36$$

$$Db = \frac{Y}{S} = \frac{140}{0,95} = 147,37$$

$$Db = \frac{Y}{S} = \frac{160}{1,20} = 133,33$$

$$Db = \frac{Y}{S} = \frac{150}{1,00} = 150$$

$$Db = \frac{Y}{S} = \frac{165}{1,05} = 157,14$$

$$Db = \frac{Y}{S} = \frac{158}{0,98} = 161,22$$

$$Db = \frac{Y}{S} = \frac{125}{1,20} = 104,17$$

$$Db = \frac{Y}{S} = \frac{118}{1,02} = 115,69$$

$$Db = \frac{Y}{S} = \frac{120}{1,03} = 116,50$$

2. Rasio siklis:

$$Cr = \frac{Db}{Ts} = \frac{114,28}{100} = 1,1428$$

$$Cr = \frac{Db}{Ts} = \frac{136,36}{110} = 1,2396$$

$$Cr = \frac{Db}{Ts} = \frac{147,37}{115} = 1,2815$$

$$Cr = \frac{Db}{Ts} = \frac{133,33}{120} = 1,1111$$

$$Cr = \frac{Db}{Ts} = \frac{150}{145} = 1,0345$$

$$Cr = \frac{Db}{Ts} = \frac{157,14}{150} = 1,0476$$

$$Cr = \frac{Db}{Ts} = \frac{161,22}{155} = 1,0401$$

$$Cr = \frac{Db}{Ts} = \frac{104,17}{115} = 0,9058$$

$$Cr = \frac{Db}{Ts} = \frac{115,69}{120} = 0,96641$$

$$Cr = \frac{Db}{Ts} = \frac{116,50}{105} = 1,1095$$

3. Persentase deviasi terhadap trend:

$$\%D = \left(\frac{Db}{Ts} - 1 \right) \times 100 = \left(\frac{114,28}{100} - 1 \right) \times 100 = 14,29\%$$

$$\%D = \left(\frac{Db}{Ts} - 1 \right) \times 100 = \left(\frac{136,36}{110} - 1 \right) \times 100 = 23,96\%$$

$$\%D = \left(\frac{Db}{Ts} - 1 \right) \times 100 = \left(\frac{147,37}{115} - 1 \right) \times 100 = 28,15\%$$

$$\%D = \left(\frac{Db}{Ts} - 1 \right) \times 100 = \left(\frac{133,33}{120} - 1 \right) \times 100 = 11,11\%$$

$$\%D = \left(\frac{Db}{Ts} - 1 \right) \times 100 = \left(\frac{150}{145} - 1 \right) \times 100 = 3,45\%$$

$$\%D = \left(\frac{Db}{Ts} - 1 \right) \times 100 = \left(\frac{157,14}{150} - 1 \right) \times 100 = 4,76\%$$

$$\%D = \left(\frac{Db}{Ts} - 1 \right) \times 100 = \left(\frac{161,22}{155} - 1 \right) \times 100 = 4,01\%$$

$$\%D = \left(\frac{Db}{Ts} - 1 \right) \times 100 = \left(\frac{104,17}{115} - 1 \right) \times 100 = -9,42\%$$

$$\%D = \left(\frac{Db}{Ts} - 1 \right) \times 100 = \left(\frac{115,69}{120} - 1 \right) \times 100 = -3,59\%$$

$$\%D = \left(\frac{Db}{Ts} - 1 \right) \times 100 = \left(\frac{116,50}{105} - 1 \right) \times 100 = 10,95\%$$

4. Bentuk indeks (skala 100%):

$$C_{100\%} = \frac{Y}{Ts \times S} \times 100\% = \frac{120}{100 \times 1,05} \times 100\% = 114,29\%$$

$$C_{100\%} = \frac{Y}{Ts \times S} \times 100\% = \frac{150}{110 \times 1,10} \times 100\% = 123,96\%$$

$$C_{100\%} = \frac{Y}{Ts \times S} \times 100\% = \frac{140}{115 \times 0,95} \times 100\% = 128,15\%$$

$$C_{100\%} = \frac{Y}{Ts \times S} \times 100\% = \frac{160}{120 \times 1,20} \times 100\% = 111,11\%$$

$$C_{100\%} = \frac{Y}{Ts \times S} \times 100\% = \frac{150}{145 \times 1,00} \times 100\% = 103,45\%$$

$$C_{100\%} = \frac{Y}{Ts \times S} \times 100\% = \frac{165}{150 \times 1,05} \times 100\% = 104,76\%$$

$$C_{100\%} = \frac{Y}{Ts \times S} \times 100\% = \frac{158}{155 \times 0,98} \times 100\% = 104,01\%$$

$$C_{100\%} = \frac{Y}{Ts \times S} \times 100\% = \frac{125}{115 \times 1,20} \times 100\% = 90,58\%$$

$$C_{100\%} = \frac{Y}{Ts \times S} \times 100\% = \frac{118}{120 \times 1,02} \times 100\% = 96,41\%$$

$$C_{100\%} = \frac{Y}{Ts \times S} \times 100\% = \frac{120}{105 \times 1,03} \times 100\% = 110,95\%$$

Tahun	Y	S (faktor)	Ts	Db = Y/S	Cr = Db/Ts	% Deviasi	C ₁₀₀ %
2014	120	1,05	100	114.28	1.1428	14.29%	114.29%
2015	150	1,10	110	136.36	1.2396	23.97%	123.97%
2016	140	0,95	115	147.36	1.2814	28.15%	128.15%
2017	160	1,20	120	133.33	1.1111	11.11%	111.11%
2018	150	1,00	145	150	1.0345	3.45%	103.45%
2019	165	1,05	150	157.14	1.0476	4.76%	104.76%
2020	158	0,98	155	161.22	1.0401	4.01%	104.01%
2021	125	1,20	115	104.17	0.9058	-9.42%	90.58%
2022	118	1,02	120	115.69	0.9641	-3.59%	96.41%
2023	120	1,03	105	116.50	1.1095	10.95%	110.95%

TERIMA KASIH