

[3.1] Modus di kelompokkan

No	Nilai		f_i
1	20,00	29,99	4
2	30,00	39,99	9
3	40,00	49,99	25
4	50,00	59,99	48
5	60,00	69,99	20
6	70,00	79,99	5
Jumlah			111

LANGKAH :

- Siapkan Tabel Distribusi Frekuensi
- Tentukan Kelas Modus, yaitu kelas yang mempunyai frekuensi terbesar
 - Kelas Modus ad. Kls ke 4**
- Ramalan** : Nilai Modus yg dikelompokkan berkisar antara 50,00-59,99.
- Rumus mengacu pd kls ke 4
- 2 Cara** : Median Kelas Modus & Tepi Kelas Bawah.
- Cek** : keduanya harus sama & terletak pada interval kls #4.

Haryoso Wicaksono, S.Si., M.M., M.Kom.

20

[3.2] Modus di kelompokkan [Md.KM]

3	40,00	49,99	25 f. Sebelum KM
4	50,00	59,99	48 f.KM
5	60,00	69,99	20 f. Sesudah KM

Menggunakan Median dari Kelas Modus (x_0) :

$$\begin{aligned}
 mO_{Md.KM} &= x_0 + \frac{i}{2} \cdot \frac{f_{ssdhKM} - f_{sblmKM}}{2 \cdot f_{KM} - f_{ssdhKM} - f_{sblmKM}} \\
 &= 54,995 + \frac{10,00}{2} \cdot \frac{20 - 25}{2 \cdot 48 - 20 - 25} = 54,505
 \end{aligned}$$

Haryoso Wicaksono, S.Si., M.M., M.Kom.

[3.3] Modus di kelompokkan [Md.TKB]

3	40,00	49,99	25 ^{f. Sebelum KM}
4	50,00	59,99	48 ^{f.KM}
5	60,00	69,99	20 ^{f. Sesudah KM}

Menggunakan Tepi Kelas Bawah dari Kelas Modus (TKB) :

$$m_{O_{TKB}} = TKB + \frac{f_{KM} - f_{sblmKM}}{(f_{KM} - f_{sblmKM}) + (f_{KM} - f_{ssdhKM})} \cdot i$$

$$= 49,995 + \frac{48 - 25}{(48 - 25) + (48 - 20)} \cdot 10,00 = 54,505$$

22

Haryoso Wicaksono, S.Si., M.M., M.Kom.

[4.1] Median dikelompokkan

Median yg Dikelompokkan :

No	Nilai	f_i	Tepi Kelas	f_{kum}
			19,995	0
1	20,00 – 29,99	4	29,995	4
2	30,00 – 39,99	9	39,995	13
3	40,00 – 49,99	25	49,995	38
4	50,00 – 59,99	48	59,995	86
5	60,00 – 69,99	20	69,995	106
6	70,00 – 79,99	5	79,995	111
Jumlah		111		

Langkah-2 sbb :

1. Siapkan Tabel Distribusi Frekuensinya
2. Tambahkan kolom Tepi Kelas & Frekuensi Kumulatif
3. Mendefinisikan Kelas Median : kelas dimana terletak urutan data ke $n/2$. Lihat posisi Frekuensi Kumulatif !
Kelas Median : kelas ke 4 krn $n/2=55,5$ terletak antara f_{kum} 38 & 86

Ramalan : nilai median akan terletak antara 50.00-59.99

4. Median dengan TEPI KELAS BAWAH :

$$md_{TKB} = TKB + \frac{\frac{n}{2} - F_{TKB}}{F_{TKA} - F_{TKB}} \cdot i$$

5. Median dengan TEPI KELAS ATAS :

$$md_{TKA} = TKA - \frac{\frac{n}{2} - (n - F_{TKA})}{F_{TKA} - F_{TKB}} \cdot i$$

6. Periksa 1. nilai median hrs terletak di interval kls median [kls 4]
2. hasil perhitungan antara 2 cara [TKB&TKA] harus SAMA

Haryoso Wicaksono, S.Si., M.M., M.Kom.

[4.2] Median dikelompokkan – TKB & TKA

3	40,00 – 49,99	25	TKB 49,995	F.TKB 38	55,5
4	50,00 – 59,99	48	59,995	86	
5	60,00 – 69,99	20	TKA	F.TKA	

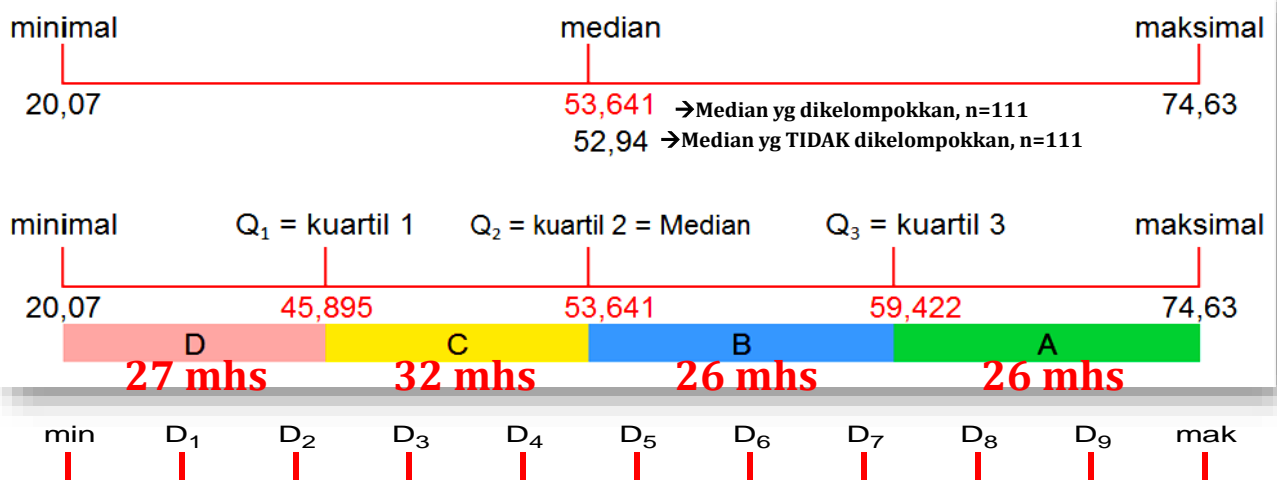
$$md_{TKB} = TKB + \frac{\frac{n}{2} - F_{TKB}}{F_{TKA} - F_{TKB}} \cdot i = 49,995 + \frac{\frac{111}{2} - 38}{86 - 38} \cdot 10,00 = 53,641$$

$$md_{TKA} = TKA - \frac{\frac{n}{2} - (n - F_{TKA})}{F_{TKA} - F_{TKB}} \cdot i = 59,995 - \frac{\frac{111}{2} - (111 - 86)}{86 - 38} \cdot 10,00 = 53,641$$

Haryoso Wicaksono, S.Si., M.M., M.Kom.

24

Median & Kuartil – Garis Posisi



Haryoso Wicaksono, S.Si., M.M., M.Kom.

25

[5.1] Kuartil 1 = Quartil 1 = Q1

Kuartil 1 [Q1] yg Dikelompokkan :

No	Nilai	f _i	Tepi Kelas	f _{kum}
			19,995	0
1	20,00 – 29,99	4	29,995	4
2	30,00 – 39,99	9	39,995	13
3	40,00 – 49,99	25	49,995	38
4	50,00 – 59,99	48	59,995	86
5	60,00 – 69,99	20	69,995	106
6	70,00 – 79,99	5	79,995	111
Jumlah		111		

Langkah-2 sbb :

1. Siapkan Tabel Distribusi Frekuensinya
2. Tambahkan kolom Tepi Kelas & Frekuensi Kumulatif
3. Mendefinisikan Kelas **Kuartil 1** : kelas dimana terletak urutan data ke $\frac{1}{4}.n$. Lihat posisi Frekuensi Kumulatif !
Kelas Q1 : kelas ke 3 km $\frac{1}{4}.n=27.75$ terletak antara fkum 13 & 38

Ramalan : nilai Kuartil 1 akan terletak antara 40.00-49.99

4. Kuartil 1 Q₁ dengan TEPI KELAS BAWAH :

$$Q_{1TKB} = TKB + \frac{\frac{1}{4}.n - F_{TKB}}{F_{TKA} - F_{TKB}} . i$$

5. Kuartil 1 Q₁ dengan TEPI KELAS ATAS :

$$Q_{1TKA} = TKA - \frac{\frac{1}{4}.n - (2 \cdot \frac{1}{4}.n - F_{TKA})}{F_{TKA} - F_{TKB}} . i$$

Haryoso Wicaksono, S.Si., M.M., M.Kom.

26

[5.2] Kuartil 1 = Quartil 1 = Q1

2	30,00 – 39,99	9	TKB 39,995	F.TKB 13	
3	40,00 – 49,99	25			27,75
4	50,00 – 59,99	48	TKA 49,995	F.TKA 38	

Kuartil 1 Q₁ dengan TEPI KELAS BAWAH :

$$Q_{1.TKB} = TKB + \frac{\frac{1}{4}.n - F_{TKB}}{F_{TKA} - F_{TKB}} . i = 39,995 + \frac{\frac{1}{4}.111 - 13}{38 - 13} . 10,00$$

Kuartil 1 Q₁ dengan TEPI KELAS ATAS :

$$Q_{1.TKA} = TKA - \frac{\frac{1}{4}.n - (2 \cdot \frac{1}{4}.n - F_{TKA})}{F_{TKA} - F_{TKB}} . i = 49,995 - \frac{\frac{1}{4}.111 - (2 \cdot \frac{1}{4}.111 - 38)}{38 - 13} . 10,00$$

Haryoso Wicaksono, S.Si., M.M., M.Kom.

27

[5.3] Kuartil 3 = Quartil 3 = Q3

Kuartil 3 [Q₃] yg Dikelompokkan :

No	Nilai	f _i	Tepi Kelas	f _{kum}
			19,995	0
1	20,00 – 29,99	4	29,995	4
2	30,00 – 39,99	9	39,995	13
3	40,00 – 49,99	25	49,995	38
4	50,00 – 59,99	48	59,995	86
5	60,00 – 69,99	20	69,995	106
6	70,00 – 79,99	5	79,995	111
Jumlah		111		

Langkah-2 sbb :

1. Siapkan Tabel Distribusi Frekuensinya
2. Tambahkan kolom Tepi Kelas & Frekuensi Kumulatif
3. Mendefinisikan Kelas **Kuartil 3** : kelas dimana terletak urutan data ke $\frac{3}{4}.n$. Lihat posisi Frekuensi Kumulatif !
Kelas Q₃ : kelas ke 4 krn $\frac{3}{4}.n=83.25$ terletak antara f_{kum} 38 & 86
4. Kuartil 3 Q₃ dengan TEPI KELAS BAWAH :

$$Q_{3TKB} = TKB + \frac{\frac{3}{4}.n - F_{TKB}}{F_{TKA} - F_{TKB}} \cdot i$$

5. Kuartil 3 Q₃ dengan TEPI KELAS ATAS :

$$Q_{3TKA} = TKA - \frac{\frac{3}{4}.n - (2 \cdot \frac{3}{4}.n - F_{TKA})}{F_{TKA} - F_{TKB}} \cdot i$$

Haryoso Wicaksono, S.Si., M.M., M.Kom.

[5.4] Kuartil 3 = Quartil 3 = Q3

3	40,00 – 49,99	25	TKB	F.TKB	
			49,995	38	
4	50,00 – 59,99	48			83,25
			59,995	86	
5	60,00 – 69,99	20	TKA	F.TKA	

Kuartil 3 Q₃ dengan TEPI KELAS BAWAH :

$$Q_{3.TKB} = TKB + \frac{\frac{3}{4}.n - F_{TKB}}{F_{TKA} - F_{TKB}} \cdot i = 49,995 + \frac{\frac{3}{4}.111 - 38}{86 - 38} \cdot 10,00$$

Kuartil 3 Q₃ dengan TEPI KELAS ATAS :

$$Q_{3.TKA} = TKA - \frac{\frac{3}{4}.n - (2 \cdot \frac{3}{4}.n - F_{TKA})}{F_{TKA} - F_{TKB}} \cdot i = 59,995 - \frac{\frac{3}{4}.111 - (2 \cdot \frac{3}{4}.111 - 86)}{86 - 38} \cdot 10,00$$

Haryoso Wicaksono, S.Si., M.M., M.Kom.

29

[6.0] Desil = Dn

Desil [D_i] yg Dikelompokkan :

No	Nilai	f _i	Tepi Kelas	f _{kum}
			19,995	0
1	20,00 – 29,99	4	29,995	4
2	30,00 – 39,99	9	39,995	13
3	40,00 – 49,99	25	49,995	38
4	50,00 – 59,99	48	59,995	86
5	60,00 – 69,99	20	69,995	106
6	70,00 – 79,99	5	79,995	111
Jumlah		111		

44,4

Langkah-2 sbb : Hitunglah D₄

1. Siapkan Tabel Distribusi Frekuensinya
2. Tambahkan kolom Tepi Kelas & Frekuensi Kumulatif
3. Mendefinisikan Kelas **Desil 4** : kelas dimana terletak urutan data ke $\frac{4}{10} \cdot n$. Lihat posisi Frekuensi Kumulatif !
Kelas D₄ : kelas ke 4 krn $\frac{4}{10} \cdot n = 44,4$ terletak antara fkum 38 & 86

Ramalan : nilai Desil 4 akan terletak antara 50.00-59.99

4. Desil dengan TEPI KELAS BAWAH :

$$D_{x_{TKB}} = TKB + \frac{\frac{x}{10} \cdot n - F_{TKB}}{F_{TKA} - F_{TKB}} \cdot i$$

5. Desil dengan TEPI KELAS ATAS :

$$D_{x_{TKA}} = TKA - \frac{\frac{x}{10} \cdot n - (2 \cdot \frac{x}{10} \cdot n - F_{TKA})}{F_{TKA} - F_{TKB}} \cdot i$$

x = desil ke sekian. D₄ --> x = 4

Haryoso Wicaksono, S.Si., M.M., M.Kom.

30

[6.1] Desil = Dn → D4

3	40,00 – 49,99	25	49,995	38	44,4
4	50,00 – 59,99	48	59,995	86	
5	60,00 – 69,99	20			

$$D_{4.TKB} = TKB + \frac{\frac{4}{10} \cdot n - F_{TKB}}{F_{TKA} - F_{TKB}} \cdot i = 49,995 + \frac{\frac{4}{10} \cdot 111 - 38}{86 - 38} \cdot 10,00$$

$$D_{4.TKA} = TKA - \frac{\frac{4}{10} \cdot n - (2 \cdot \frac{4}{10} \cdot n - F_{TKA})}{F_{TKA} - F_{TKB}} \cdot i = 59,995 - \frac{\frac{4}{10} \cdot 111 - (2 \cdot \frac{4}{10} \cdot 111 - 86)}{86 - 38} \cdot 10,00$$

Haryoso Wicaksono, S.Si., M.M., M.Kom.

31

[7.1] Rata-rata Ukur [Geometric Mean]

- Rata-rata ukur dari rasio/perbandingan X_1, X_2, \dots, X_n adalah :

$$G_m = [X_1 \cdot X_2 \cdot \dots \cdot X_n]^{1/n} = \sqrt[n]{[X_1 \cdot X_2 \cdot \dots \cdot X_n]}$$

- Untuk mengukur tingkat perubahan (rate of change) atau pe-rata-rata-an rasio.
- Mis. Jumlah pinjaman saya selama 3 periode adalah Rp. 400.000,- ; Rp. 650.000,- & Rp. 1.000.000,-. Berapakah tingkat pertumbuh-an/penambahan rata-rata dari pinjaman tsb pada tiap periodenya ?

Haryoso Wicaksono, S.Si., M.M., M.Kom.

32

[7.2] Rata-rata Ukur [Geometric Mean]

$$400.000 \rightarrow 650.000 \rightarrow \text{rasio} = \frac{650.000}{400.000} = 1,625 \rightarrow X_1$$

$$650.000 \rightarrow 1.000.000 \rightarrow \text{rasio} = \frac{1.000.000}{650.000} = 1,538 \rightarrow X_2$$

Rata-rata Ukur Geometrik : Menghitung rata-rata perubahan data

Data ke-n	Pinjaman ke-n	Rasio Data	
1	400.000	1,625	650.000/400.000
2	650.000	1,538	1.000.000/650.000
3	1.000.000		

Maka, $G_m = 1,581$

MS Excel : =GEOMEAN(D14:D15)
1,581

rata-rata kenaikan 58,11%

rata-rata perubahan 158,11%

$$\text{Maka, } G_m = \sqrt[2]{[1,625 \cdot 1,538]} = 1,581$$

Haryoso Wicaksono, S.Si., M.M., M.Kom.

33

[7.3] Rata-rata Ukur [Geometric Mean]

$$G_m = [X_1 \cdot X_2 \cdot \dots \cdot X_n]^{1/n} = \sqrt[n]{[X_1 \cdot X_2 \cdot \dots \cdot X_n]}$$

Bila hanya periode pertama (X_0) & terakhir (X_n)

maka :

$$\text{Maka, } G_m = \sqrt[n]{\frac{X_n}{X_0}} = \sqrt[2]{\left[\frac{1.000.000}{400.000}\right]} = 1,581$$

- Rata-rata Ukur sbg pengukuran tingkat pertumbuhan (rate of growth) dapat menggunakan rumus bunga :

$$P_n = P_0 \cdot (1 + r)^n \quad \begin{array}{l} n = \text{Periode} \\ \text{waktu} \end{array}$$

P_n = Jumlah uang pd akhir periode n P_0 = Jumlah pokok yg akan dibungakan r = Tingkat bunga

Haryoso Wicaksono, S.Si., M.M., M.Kom.

34

[7.4] Rata-rata Ukur [Geometric Mean]

- Terapannya untuk menghitung pertumbuhan penduduk. Mis. Penduduk Indonesia th 1971 = 119.208.229 & th 1980 = 147.490.298. Berapa tingkat pertumbuhannya per tahun ? 255 juta tahun 2016. Tahun 2010 : 245juta.

$$r = \sqrt[n]{\frac{P_n}{P_0}} - 1 = \sqrt[9]{\frac{147.490.298}{119.208.229}} - 1 = \sqrt[9]{1,237249} - 1$$

$$= 1,023936 - 1 = 0,023936 = 2,39\%$$

- MS Excel : =(POWER(1,237249;1/9)-1)*100

Haryoso Wicaksono, S.Si., M.M., M.Kom.

35

[8.1] Rata-rata Harmonis [Harmonic Mean]

- Bila distribusi memiliki nilai-nilai observasi yg positif X_1, X_2, \dots, X_n sejumlah n , maka rata-rata harmonisnya :

$$r_h = \frac{n}{\sum \frac{1}{X_n}}$$

- Mis. Ada 3 petugas diminta membeli benih Jagung, sbb.
 Petugas A membeli benih jagung dg harga Rp. 30.000,-/kg
 Petugas B membeli benih jagung dg harga Rp. 10.000,-/kg
 Petugas C membeli benih jagung dg harga Rp. 5.000,-/kg
 Setiap petugas mendapatkan anggaran masing-masing Rp. 450.000.000
- Berapakah harga rata-rata benih Jagung per-kg yg dibayarkan ?

$$r_h = \frac{n}{\sum \frac{1}{X_n}} = \frac{3}{\frac{1}{30.000} + \frac{1}{10.000} + \frac{1}{5.000}} = \frac{3}{\frac{1+3+6}{30.000}} = \frac{3 \times 30.000}{10} = 9.000$$

Haryoso Wicaksono, S.Si., M.M., M.Kom.

36

[8.2] Rata-rata Harmonis [Harmonic Mean]

$$r_h = \frac{n}{\sum \frac{1}{X_n}} = \frac{3}{\frac{1}{30.000} + \frac{1}{10.000} + \frac{1}{5.000}} = \frac{3}{\frac{1+3+6}{30.000}} = \frac{3 \times 30.000}{10} = 9.000$$

Rata-rata Harmonis = Rata-rata Harga Satuan

Nama Petugas	Dana Rp	H.Sat. Rp/kg	Barang kg
Petugas A	450.000.000	30.000	15.000
Petugas B	450.000.000	10.000	45.000
Petugas C	450.000.000	5.000	90.000
	1.350.000.000		150.000

Harga Rata-rata Benih Jagung = Jumlah uang / jumlah barang =

$$= 1.350.000.000 / 150.000 = 9.000$$

MS Excel : =HARMEAN(30000;10000;5000) 9.000

Haryoso Wicaksono, S.Si., M.M., M.Kom.

37

Sekian

Haryoso Wicaksono, S.Si., M.M., M.Kom.

38