

Rata-rata inflasi pada tahun 2012 di negara Asean adalah 3,71%, beberapa negara dengan tingkat inflasi di atas rata-rata antara lain Indonesia, Singapura, Vietnam, dan Laos; sedangkan negara Asean lainnya memiliki tingkat inflasi di bawah rata-rata. Melalui situs IMF di <http://www.imf.org/>, kita dapat mengakses data-data kondisi ekonomi berbagai negara, salah satunya data inflasi. Besarnya inflasi agregat pada tahun 2012 di beberapa kelompok negara, yaitu: negara ekonomi maju 1,94%, negara wilayah Eropa 2,02%, negara ekonomi G7 1,81%, negara industri baru Asia 2,85%, Uni Eropa 2,30%, negara sedang berkembang dan ekonomi baru 6,20%, negara Asia sedang berkembang 5,04%, ASEAN-5 (Indonesia, Malaysia, Filipina, Thailand, dan Vietnam) 5,42%, Amerika Latin dan Karibia 6,44%, serta Timur Tengah dan Afrika Utara 9,52%. Dalam menghitung inflasi agregat, peneliti IMF menggunakan rata-rata hitung tidak tertimbang maupun tertimbang.

4. Data Bank Indonesia menunjukkan bahwa bank yang jumlah modalnya semakin besar ternyata cenderung semakin besar pula jumlah kredit macetnya (*non-performing loan*—NPL). Bank dengan aset di atas 10 triliun memiliki NPL rata-rata 9%, bank dengan aset Rp1–Rp10 triliun memiliki NPL 4,25%, sedangkan bank dengan aset kurang dari Rp1 triliun memiliki NPL rata-rata sebesar 3,02%.
5. Penelitian Proyek Pembinaan Usaha Kecil dan Menengah yang dilakukan oleh Universitas Mercu Buana pada tahun 2006 menunjukkan bahwa dari 50 perusahaan yang dibina rata-rata 66% menyatakan setuju untuk memperbaiki teknologi produksi dan sebanyak 74% menyatakan setuju untuk perbaikan sistem informasi manajemen.

Dari beberapa contoh di atas, nilai rata-rata hitung atau biasa disebut dengan nilai rata-rata, yaitu nilai yang dianggap mewakili sekumpulan data. Jumlah kredit dengan nilai rata-rata hitung sebesar Rp75 triliun dianggap mewakili kumpulan data nilai kredit dari lima bank terbesar, demikian pula dengan rata-rata laju inflasi, tingkat NPL, dan pernyataan persetujuan terhadap perbaikan manajemen.

3.2 Rata-Rata Hitung

Rata-rata hitung merupakan nilai yang diperoleh dengan menjumlahkan semua nilai data dan membaginya dengan jumlah data. Rata-rata hitung merupakan nilai yang menunjukkan pusat dari nilai data dan merupakan nilai yang dapat mewakili dari keterpusatan data.

Untuk mempermudah memahami tentang rata-rata hitung, pada sub-bab ini akan dibahas secara berurutan rata-rata hitung populasi, rata-rata hitung sampel, rata-rata hitung tertimbang, dan rata-rata hitung data berkelompok.

Jenis-jenis rata-rata hitung: populasi, sampel, tertimbang, data berkelompok

3.2.1 Rata-Rata Hitung Populasi

Rata-rata hitung populasi merupakan nilai rata-rata dari data populasi. Pengertian populasi seperti dikemukakan di Bab 1 adalah semua anggota dari suatu ekosistem atau

Populasi: semua anggota dalam ekosistem

keseluruhan anggota dari suatu kelompok. Contoh populasi daftar saham LQ45 tahun 2013 di Bursa Efek Jakarta sebanyak 45 emiten, populasi pengusaha rotan di Sulawesi Selatan yang terdiri atas 35 anggota, populasi provinsi di Indonesia tahun 2007 sebanyak 33 (27 provinsi ditambah dengan provinsi baru yaitu Banten, Bangka Belitung, Kepulauan Riau, Papua Barat, Gorontalo, dan Sulawesi Barat, serta kehilangan satu provinsi Timor Timur). Pada umumnya yang dimaksud dengan populasi adalah semua hal, objek, atau orang yang ingin dipelajari.

Rata-rata hitung populasi dihitung dengan cara:

Rata-rata hitung populasi: jumlah nilai data/ jumlah data

$$\text{Rata-rata hitung populasi} = \frac{\text{Jumlah seluruh nilai dalam populasi}}{\text{Jumlah data/observasi dalam populasi}}$$

Parameter (μ): ukuran yang mencirikan populasi

Rata-rata hitung populasi yang biasa disebut dengan **parameter** juga dapat disajikan dalam bentuk simbol, yaitu:

$$\mu = \frac{\sum X}{N}$$

Di mana:

- μ : Rata-rata hitung populasi. Simbol μ dibaca myu
- Σ : Simbol dari operasi penjumlahan. Simbol Σ dibaca sigma
- X : Nilai data yang berada dalam populasi
- N : Jumlah total data atau pengamatan dalam populasi
- ΣX : Jumlah dari keseluruhan nilai X (data) dalam populasi

CONTOH 3-1

Contoh: perhitungan rata-rata hitung nilai kredit

Berikut ini adalah nilai kredit dalam triliun rupiah yang disalurkan oleh lima bank terbesar di Indonesia pada tahun 2012. Berapa rata-rata hitung nilai kreditnya?

Bank	Nilai Kredit (Rp triliun)
BCA	256,77
BNI	200,70
BRI	348,23
Bank Mandiri	388,80
Bank CIMB Niaga	145,40

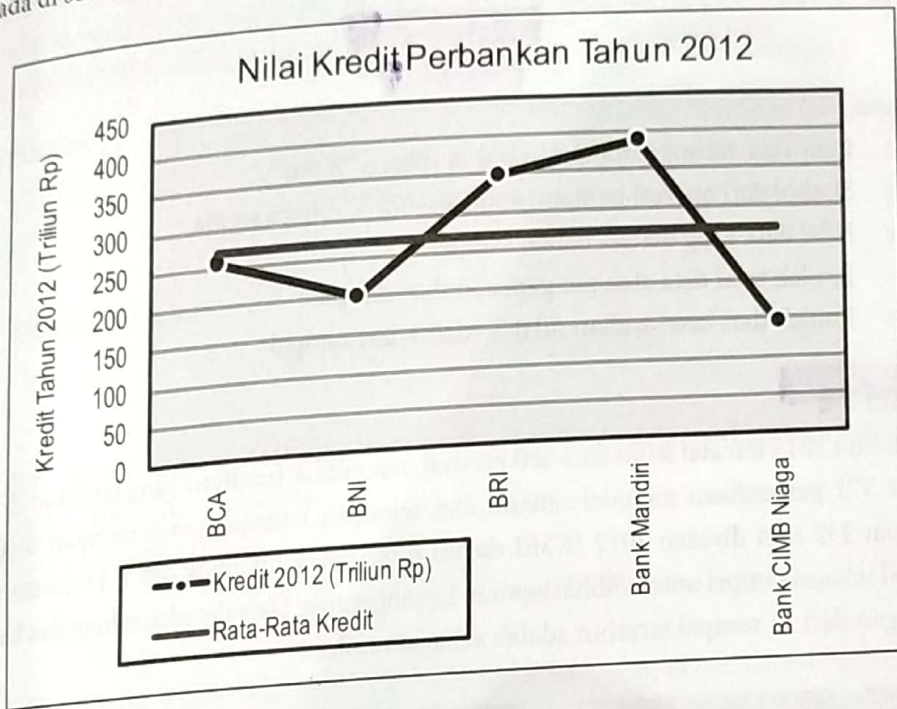
Penyelesaian soal:

$$\begin{aligned} \mu &= \frac{\sum X}{N} \\ &= \frac{256,77 + 200,70 + 348,23 + 388,80 + 145,40}{5} \\ &= \frac{1.339,9}{5} = 267,98 \end{aligned}$$

Jadi, rata-rata nilai kredit dari lima bank terbesar di Indonesia pada tahun 2012 adalah Rp 267,98 triliun. Rata-rata nilai kredit tersebut sudah cukup mewakili kredit yang diberikan perbankan secara keseluruhan.

Untuk melihat secara lebih jelas, kita dapat menggabungkan antara harga absolut dengan harga rata-ratanya dalam suatu grafik poligon seperti berikut ini. Harga saham ada yang lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata hitungnya dan sebagian ada yang lebih rendah. Namun demikian, secara umum dapat dikatakan harga saham perusahaan pilihan berada di sekitar nilai rata-ratanya.

Grafik poligon: harga absolut dan rata-rata harga



Gambar 3-1. Grafik Poligon untuk Nilai Kredit Absolut dan Rata-Rata Nilai Kredit 5 Bank Terbesar, 2012

3.2.2 Rata-Rata Hitung Sampel

Cara perhitungan rata-rata hitung sampel secara teknik relatif hampir sama dengan rata-rata hitung populasi. Pada rata-rata hitung sampel ditekankan pada unsur sampelnya. Pengertian **sampel** sebagaimana diuraikan pada Bab 1 adalah suatu bagian atau proporsi dari populasi tertentu yang menjadi kajian atau perhatian. Mengapa tidak menggunakan populasi saja? Alasan utama adalah adanya keterbatasan waktu, biaya, dan tenaga. Coba bayangkan jika untuk mengetahui tingkat pendidikan orang Indonesia harus dilakukan dengan menanyai seluruh penduduk Indonesia, atau bagian *quality control* pada perusahaan, apakah bagian ini harus meneliti semua produk yang dihasilkan, kalau semua produk dijadikan sampel, lalu bagian mana yang dijual? Contoh lain adalah bagian *rating* acara televisi, apakah untuk menentukan banyaknya orang yang melihat suatu acara televisi perlu semua orang ditanyai acara apa yang dilihat? Berdasarkan kondisi tersebut, pemilihan sampel diperlukan dengan tetap memperhitungkan keterwakilan dari keseluruhan populasi. Oleh sebab itu, pemilihan sampel dari populasi dilakukan dengan memberikan peluang yang sama terhadap semua anggota populasi untuk dipilih. Atau dengan cara lain, sampel dipilih dengan pertimbangan khusus dan disesuaikan dengan tujuan. Beberapa cara pemilihan sampel dari populasi dapat dilakukan dengan pengocokan sampel atau memakai tabel random.

Rata-rata hitung sampel: jumlah nilai data sampel / jumlah sampel

Sampel: bagian populasi yang menjadi objek kajian

Rata-rata hitung sampel dihitung dengan cara:

$$\text{Rata-rata hitung sampel} = \frac{\text{Jumlah seluruh nilai dalam sampel}}{\text{Jumlah data/observasi dalam sampel}}$$

Rata-rata hitung sampel atau ukuran lain yang berdasarkan pada sampel biasa disebut dengan statistik juga dapat disajikan dalam bentuk simbol sebagai berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

Di mana:

- \bar{X} : Rata-rata hitung sampel. Simbol X dibaca "X bar"
- Σ : Simbol dari operasi penjumlahan. Simbol Σ dibaca sigma
- X : Nilai data yang berada dalam sampel
- n : Jumlah total data atau pengamatan dari sampel
- ΣX : Jumlah dari keseluruhan nilai X (data) dari sampel

CONTOH 3-2

Contoh: perhitungan rata-rata sampel untuk total aset dan laba bersih

Pada tahun 2013 tercatat lebih dari 480 perusahaan publik (emiten) yang terdaftar di BEI sekitar 371 perusahaan menjual saham, dan sebagian lainnya hanya menjual obligasi. Terdapat 232 cash dividen 2012 (KSEI dalam <http://www.sahamok.com>), 11 diantaranya diambil sebagai sampel untuk dilihat laporan keuangannya. Data dividen saham dan kinerja keuangan dari 11 sampel tersebut adalah sebagai berikut.

No	Kode	Nama Perusahaan	Cash Dividen per Lembar Saham	Laba 2012 (Rp Miliar)	Total Aset 2012 (Rp Miliar)
1	AALI	Astra Agro Lestari Tbk.			
2	ADHI	Adhi Karya (Persero) Tbk.	695	2.454	12.420
3	AKRA	AKR Corporindo Tbk.	30,33	213	7.872
4	ANTM	Aneka Tambang (Persero) Tbk.	40	756	11.788
5	ASII	Astra International Tbk.	90,99	2.989	19.709
6	AUTO	Astra Otoparts Tbk.	1.380	22.460	182.274
7	BBCA	Bank Central Asia Tbk.	75	1.076	8.882
8	BBNI	Bank Negara Indonesia Tbk.	70	12.147	436.795
9	BDMN	Bank Danamon Tbk.	62,48	5.991	299.058
10	TINS	Timah (Persero) Tbk.	104,43	4.082	155.791
11	TLKM	Telekomunikasi Tbk.	89,09	436	6.101
			371,343	18.338	111.369

Sumber: Laporan keuangan masing-masing perusahaan, diunduh via <http://www.sahamok.com>.

Dari data di halaman sebelumnya, hitunglah rata-rata sampel untuk total aset dan laba bersih!

Catatan: Memahami Populasi dan Sampel dalam Realitas

Total perusahaan yang membagikan *cash* deviden saham di BEI dapat dikatakan sebagai populasi, yaitu sebanyak 232 perusahaan, sedangkan 11 perusahaan yang diambil laporan keuangannya dari 232 perusahaan tersebut dikatakan sampel. Untuk kasus seluruh perusahaan yang ada di BEI, maka 232 perusahaan yang membagikan *cash* deviden saham merupakan sampel, dan populasinya adalah semua perusahaan yang terdaftar di BEI yang menjual sahamnya, yaitu sebanyak 371 perusahaan.

Penyelesaian:

$$\text{Rumus } \bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

a. Untuk Total Aset:

$$\bar{X} = \frac{1.252.058,49}{11} = 113.823,50$$

Jadi, rata-rata hitung total aset dari perusahaan sampel yang membagikan *cash* deviden adalah Rp113.823,50 miliar.

b. Untuk Laba Bersih:

$$\bar{X} = \frac{70.942,04}{11} = 6.449,28$$

Jadi, rata-rata hitung laba bersih dari 11 perusahaan sampel yang membagikan *cash* deviden adalah Rp6.449,28 miliar.

3.2.3 Rata-Rata Hitung Tertimbang

Pada perhitungan rata-rata hitung populasi dan sampel, setiap data dianggap mempunyai tingkat atau bobot yang sama. Namun demikian, dalam beberapa kasus ada data yang dipandang mempunyai bobot yang berbeda. Pertanyaan awal pada sub-bab ini, mengapa ada data mempunyai bobot yang berbeda? Untuk menjawab pertanyaan tersebut, berikut beberapa kasus untuk memperjelas mengapa kita perlu melakukan pembobotan.

Data mempunyai pengaruh dan kepentingan berbeda; pengaruh waktu, pengaruh volume

1. Pengaruh waktu. Data dengan waktu yang berbeda mempunyai dampak berbeda. Teori ekonomi menyatakan bahwa permintaan dipengaruhi oleh pendapatan. Pengaruh pendapatan tahun ini (Y_t) dengan pendapatan tahun lalu (Y_{t-1}) atau bahkan dua tahun lalu (Y_{t-2}) berbeda. Permintaan lebih banyak dipengaruhi oleh Y_t dibandingkan dengan Y_{t-1} dan Y_{t-2} . Oleh sebab itu, bobot Y_t dianggap lebih besar dibandingkan dengan bobot Y_{t-1} dan Y_{t-2} .
2. Pengaruh volume. Data dengan pengaruh volume berbeda juga mempunyai dampak yang berbeda. Contoh PT Telkom dan PT Alfa Retailindo, kedua perusahaan misalnya mengalami kenaikan laba sebesar 20%. Kenaikan 20% pada PT Telkom memberikan kenaikan sebesar Rp 1,5 triliun ($0,2 \times 7,568$ triliun), sedang pada PT Alfa Retailindo sebesar Rp 5 miliar ($0,2 \times 25$ miliar). Oleh sebab itu, dipandang perlu memberikan pembobotan yang berbeda antara PT Telkom dan PT Alfa Retailindo.

Berdasarkan kasus seperti di atas, maka beberapa ahli ekonomi dan statistik mempertimbangkan adanya pembobotan data berdasarkan pertimbangan-pertimbangan yang logis. Oleh sebab itu, rata-rata hitung tertimbang dikembangkan sebagai upaya mempertimbangkan nilai bobot, dan peran dari setiap data yang dianggap berbeda.

Rata-rata hitung tertimbang adalah suatu nilai yang diperoleh dari suatu kelompok data yang dinyatakan sebagai $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ berturut-turut ditimbang dengan bobot $W_1, W_2, W_3, \dots, W_n$

Rata-rata hitung tertimbang

Rumus rata-rata hitung tertimbang dinyatakan sebagai berikut:

$$\bar{X}_w = \frac{w_1X_1 + w_2X_2 + w_3X_3 + \dots + w_nX_n}{w_1 + w_2 + w_3 + \dots + w_n}$$

Rumus:
 $\bar{X}_w = \sum(w \cdot X) / \sum w$

atau dapat disederhanakan menjadi:

$$\bar{X}_w = \frac{\sum(w \times X)}{\sum w}$$

Di mana:

- \bar{X}_w : Rata-rata hitung tertimbang
- Σ : Simbol dari operasi penjumlahan
- X : Nilai data yang berada dalam populasi/sampel
- n : Jumlah total data atau pengamatan dari populasi/sampel
- w : Nilai bobot dari suatu data

Contoh: mencari rata-rata hitung tertimbang

CONTOH 3-3

Cobalah hitung rata-rata hitung tertimbang untuk data yang ada pada Contoh 3-2. Untuk nilai pembobot gunakan nilai total aset. Penggunaan nilai aset sebagai pembobot adalah mempertimbangkan tingkat profitabilitas yaitu berapa laba dihasilkan dari setiap aset yang dimiliki oleh perusahaan.

Penyelesaian:

Pembobot w_i (total aset) dikalikan dengan X_i (laba bersih) dihasilkan nilai pembobotan laba bersih ($w_i \cdot X_i$). Nilai $w_i \cdot X_i$ sebesar sebesar 13.981.717.650. Kemudian menjumlahkan pembobot w_i dan didapatkan 1.252.058,49, sehingga nilai rata-rata hitung tertimbang adalah:

$$\bar{X}_w = \frac{\Sigma(w \times X)}{\Sigma w} = \frac{13.981.717.650}{1.252.058,49} = 11.167$$

Perhitungan dalam bentuk tabel dari MS Excel adalah sebagai berikut:

A	B	C	D	E	F
No	Kode	Nama Perusahaan	X_i Laba 2012 (Rp Miliar)	w_i Total Aset 2012 (Rp Miliar)	$w_i \cdot X_i$
1	AALI	Astra Agro Lestari Tbk.	2.454	12.420	30.478.680
2	ADHI	Adhi Karya (Persero) Tbk.	213	7.872	1.676.736
3	AKRA	AKR Corporindo Tbk.	756	11.788	8.911.728
4	ANTM	Aneka Tambang (Persero) Tbk.	2.989	19.709	58.910.201
5	ASII	Astra International Tbk.	22.460	182.274	4.093.874.040
6	AUTO	Astra Otoparts Tbk.	1.076	8.882	9.557.032
7	BBCA	Bank Central Asia Tbk.	12.147	436.795	5.305.748.865
8	BBNI	Bank Negara Indonesia Tbk.	5.991	299.058	1.791.656.478
9	BDMN	Bank Danamon Tbk.	4.082	155.791	635.938.862
10	TINS	Timah (Persero) Tbk.	436	6.101	2.660.036
11	TLKM	Telekomunikasi Tbk.	18.338	111.369	2.042.284.722
Jumlah				1.252.059	13.981.697.380
Rata-rata hitung tertimbang					11.167

CONTOH 3-4

CV Era Jaya merupakan produsen sepatu dengan skala kecil di Tangerang. Kondisi produksi dan tenaga kerja selama seminggu adalah sebagai berikut:

Contoh: penghitungan rata-rata dengan pembobot

Jumlah Tenaga Kerja (orang)	Produksi (buah)
5	250
10	800
6	600
8	900
4	200

Hitunglah rata-rata produksi per hari dengan pembobot jumlah tenaganya!

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} \bar{X}_w &= \frac{\sum(w \times X)}{\sum w} = \frac{5.250 + 10.800 + 6.600 + 8.900 + 4.200}{5 + 10 + 6 + 8 + 4} \\ &= 20.850 / 33 \\ &= 632 \end{aligned}$$

3.2.4 Rata-Rata Data Berkelompok

mpok: data
entuk
ensi

Pada Sub-bab 3.2.1 sampai 3.2.3 dibahas cara memperoleh rata-rata hitung untuk data tunggal. Pada sub-bab ini, akan dibahas tentang rata-rata **data berkelompok**. Pengertian data berkelompok adalah data yang sudah dikelompokkan dalam bentuk distribusi frekuensi. Data yang sudah dikelompokkan akan kehilangan identitas data mentah sehingga untuk melihat nilai rata-rata hitung harus diduga dari distribusi frekuensinya.

Pengelompokan data dalam bentuk distribusi sebagaimana dijelaskan pada Bab 2, akan mempermudah untuk memahami dan menyederhanakan data. Data-data yang sudah dikelompokkan dalam satu kelas akan memiliki karakteristik yang sama, dan dalam suatu kelas dicerminkan oleh nilai tengah kelasnya. Oleh sebab itu, rata-rata hitung untuk data berkelompok baik populasi maupun sampel dirumuskan sebagai berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i x_i}{n}$$

Di mana:

\bar{X} : Rata-rata hitung data berkelompok. Simbol \bar{X} dibaca "X bar"

Σ : Simbol dari operasi penjumlahan. Simbol Σ dibaca sigma

f_i : Frekuensi kelas ke-i (masing-masing kelas)

x_i : Nilai tengah kelas ke-i (masing-masing kelas)

$f_i x_i$: Hasil perkalian antara frekuensi dan nilai tengah pada kelas ke-i (masing-masing kelas)

n : Jumlah total data atau pengamatan

CONTOH 3-5

Berikut adalah data yang sudah dikelompokkan dari 22 saham pilihan pada bulan November 2013 (data dapat dilihat di Tabel 2.1 pada Bab 2). Buatlah nilai rata-rata untuk harga saham pilihan tersebut!

Kelas ke-	Interval	Nilai Tengah Kelas (x_i)	Jumlah Frekuensi (f_i)
1	77,0–84,4	80,7	3
2	84,5–91,9	88,2	4
3	92,0–99,4	95,7	7
4	99,5–106,9	103,2	4
5	107,0–114,4	110,7	4

Penyelesaian:

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i x_i}{n}$$

$$= \frac{(3 \times 80,7) + (4 \times 88,2) + (7 \times 95,7) + (4 \times 103,2) + (4 \times 110,7)}{22}$$

$$\bar{X} = \frac{2.120,4}{22} = 96,38$$

Jadi, rata-rata harga saham pilihan untuk 22 perusahaan adalah Rp96,38 per lembar.

3.3 Median

Median merupakan salah satu ukuran pemusatan. Median merupakan suatu nilai yang berada di tengah-tengah data, setelah data tersebut diurutkan. Mungkin Anda bertanya, mengapa perlu median setelah Anda mempelajari rata-rata hitung? Dari sifat rata-rata hitung diketahui bahwa rata-rata hitung sangat dipengaruhi oleh data ekstrem baik yang terbesar maupun yang terkecil, sehingga nilai rata-rata hitung tidak mencerminkan kondisi sebenarnya. Pada Contoh 3-2 nilai rata-rata dari laba bersih 11 perusahaan adalah Rp6.449,28 miliar. Apabila Anda mempunyai perusahaan dengan laba hanya Rp20 miliar, apakah Anda termasuk kelompok tersebut? Nilai rata-rata hitung laba bersih tersebut mengandung makna bias, karena ada data yang sangat ekstrem, yaitu nilai tertinggi mencapai Rp22.460 miliar dan yang terkecil Rp213 miliar, di mana jarak yang tertinggi mencapai 105 kali dari yang terkecil.

Pada kasus lain, harga tiket pesawat untuk sekali jalan dari Jakarta-Surabaya adalah Rp500 ribu. Bagi Anda yang mempunyai uang hanya Rp450 ribu, mungkin Anda berpikir harga tiket tersebut tidak terjangkau. Namun apabila Anda memeriksa semua harga tiket ternyata ada tiket dengan harga Rp368 ribu, Rp374 ribu, Rp418 ribu, dan Rp428 ribu. Namun juga ada harga tiket yang mencapai Rp834 ribu sampai Rp1,071 juta untuk kelas eksekutif. Kemudian Anda bertanya, mengapa harga rata-rata tinggi, kalau ada yang harganya rendah? Harga rata-rata tersebut terdorong naik karena ada nilai ekstrem yang sangat tinggi, dan nilai rata-rata hitung tersebut tidak mencerminkan harga sebagian besar tiket Jakarta-Surabaya. Dalam kasus demikian, median sebagai ukuran pemusatan lebih baik untuk digunakan, karena *median tidak dipengaruhi oleh nilai ekstrem.*

Median adalah titik tengah dari semua nilai data yang telah diurutkan dari nilai yang terkecil ke yang terbesar, atau sebaliknya dari yang terbesar ke yang terkecil.

Untuk lebih memahami tentang median, kita akan membahasnya satu per satu.

3.3.1 Median untuk Data Tidak Berkelompok

Median untuk data tidak berkelompok adalah nilai yang letaknya di tengah data yang telah diurutkan, namun datanya belum dikelompokkan ke dalam kelas/kategori tertentu atau belum dalam bentuk distribusi frekuensi.

Bagaimana mencari letak dan nilai median untuk data tidak berkelompok?

1. Letak dari median dapat dicari dengan rumus $(n + 1)/2$.
2. Apabila jumlah datanya ganjil, maka nilai median merupakan nilai yang letaknya di tengah data.
3. Apabila jumlah datanya genap, maka nilai median merupakan nilai rata-rata dari dua data yang letaknya berada di tengah.

Median

Jenis-jenis median:
untuk data berkelompok
dan data tidak
berkelompok

CONTOH 3-6

Berdasarkan data Contoh 3-2, carilah nilai median untuk total aset dan laba bersih!

h: penghitungan median

- Langkah pertama menentukan letak median yaitu $(n + 1)/2$, jumlah data ada 11 ($n = 11$), maka letak median $(11 + 1)/2 = 6$.
- Langkah kedua mengurutkan nilai total aset dan laba bersih dari data yang ada di Contoh 3-2.

Nomor Urut	Total Aset 2012 (Rp Miliar)	Nomor Urut	Laba 2012 (Rp Miliar)
1	436,795	1	22,460
2	299,058	2	18,338
3	182,274	3	12,147
4	155,791	4	5,991
5	111,369	5	4,082
6	19,709	6	2,989
7	12,420	7	2,454
8	11,788	8	1,076
9	8,882	9	756
10	7,872	10	436
11	6,101	11	213

letak median

- Nilai median terletak pada data ke-6, yaitu pada total aset sebesar Rp19.709 miliar dan pada laba bersih sebesar Rp2.989 miliar.

sedehana: ung median

CONTOH 3-7

Berikut adalah rencana penambahan pesawat dari 6 perusahaan maskapai penerbangan nasional untuk menghadapi ASEAN Open Sky 2015: Garuda 194 unit; City Link 50 unit; Lion Air 230 unit; Wing Air 60 unit, Kartika Air 25 unit, Sriwijaya Air 15 unit. Carilah letak dan nilai median dari contoh tersebut!

No.	Nama Maskapai Penerbangan	Unit Rencana Penambahan
1	Lion Air	230
2	Garuda	194
3	Wing Air	60
4	City Link	50
5	Kartika Air	25
6	Sriwijaya Air	15

letak median

Carilah letak dan nilai median dari contoh tersebut!

Penyelesaian:

1. Menentukan letak median $(n + 1)/2 = (6 + 1)/2 = 3,5$.
2. Mengurutkan data dari yang terbesar ke terkecil. Urutan menjadi
 Urutan nilai : 30 8 8 6 3 2
 Urutan letak : 1 2 3 4 5 6
3. Letak median 3,5 terletak antara urutan letak 3 dan 4. Nilai median adalah nilai ke-3 ditambah nilai ke-4 dibagi 2, yaitu $(60 + 50)/2 = 55$. Jadi, nilai median adalah 55.

3.3.2 Median untuk Data Berkelompok

Pengertian median untuk data berkelompok tetaplah sama, yaitu nilai yang letaknya ada di tengah data, sehingga data berada setengahnya di atas dan setengahnya di bawah. Yang membedakan median data berkelompok dan median data tidak berkelompok adalah pada data berkelompok nilai informasi atau karakteristik dari masing-masing data tidak dapat diidentifikasi lagi, yang dapat diketahui hanya karakter dari kelas atau intervalnya. Akibatnya akan terdapat kesulitan dalam menentukan nilai median yang tepat pada suatu interval kelas. Oleh sebab itu, pendugaan dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Menentukan letak kelas di mana nilai median berada. Letak median untuk data berkelompok adalah $n/2$, di mana n adalah jumlah frekuensi.
2. Melakukan interpolasi di kelas median untuk mendapatkan nilai median dengan rumus sebagai berikut:

$$Md = L + \left\{ \left(\frac{\frac{n}{2} - C_f}{f} \right) \times i \right\}$$

Di mana:

- Md : Nilai median
 L : Batas bawah atau tepi kelas di mana median berada
 n : Jumlah total frekuensi
 C_f : Frekuensi kumulatif sebelum kelas median berada
 f : Frekuensi di mana kelas median berada
 i : Besarnya interval kelas

CONTOH 3-8

Lihat kembali data 53 harga mobil Daihatsu 2013 pada Latihan Soal Jawab di sub-bab 2.5, yang sudah dibuat distribusi frekuensinya. Hitunglah median untuk data berkelompok tersebut!

Contoh: penghitungan median untuk data berkelompok

Penyelesaian:

1. Menentukan letak kelas median, yaitu $n/2$. Karena ada 53 harga mobil Daihatsu, maka letak median $53/2 = 26,5$.
2. Berdasarkan pada kolom frekuensi kumulatif nilai 26,5 terletak antara frekuensi kumulatif 26 dan 43. Jadi, median terletak pada kelas ke-4 dengan interval 158,2–172,2 (atau C_f).

Interval	Tepi Kelas	Frekuensi	Frekuensi Kumulatif
113,2-127,2	112,7	6	0
128,2-142,2	127,7	9	6
143,2-157,2	142,7	11	15
158,2-172,2	157,7	17	26
173,2-187,2	172,7	7	43
188,2-202,2	187,7	2	50
203,2-217,2	202,7	1	52
	217,7		53

← Letak Median

3. Melakukan interpolasi nilai median dengan rumus:

$$Md = L + \left\{ \left(\frac{\frac{n}{2} - C_f}{f} \right) \times i \right\}$$

Di mana:

L : 157,7 yaitu tepi kelas bawah untuk interval kelas 158,2-172,2

n : 53, yaitu jumlah frekuensi total

C_f : 26, yaitu jumlah frekuensi kumulatif sebelum kelas median

f : 17, yaitu jumlah frekuensi pada kelas interval di mana median berada

i : 14, yaitu interval kelas, jarak antara batas atas kelas (172,2) dengan batas bawah kelas (158,2), yaitu = 172,2 - 158,2 = 14.

Jadi, nilai median adalah

$$Md = 157,7 + \left\{ \left(\frac{\frac{53}{2} - 26}{17} \right) \times 14 \right\}$$

$$\begin{aligned} Md &= 157,7 + \{(0,5/17) \cdot 14\} \\ &= 157,7 + (3/9) \cdot 143 \\ &= 157,7 + 0,41 \\ &= 158,11 \end{aligned}$$

Jadi, nilai median dari 53 harga mobil Daihatsu tahun 2013 adalah 158,11.

3.3.3 Sifat-Sifat Median

1. Nilai median bersifat unik, untuk sekelompok data hanya ada satu nilai median.
2. Untuk menentukan nilai median harus dilakukan pengurutan data dari yang terkecil ke terbesar atau sebaliknya.

3.4 Modus

Modus merupakan salah satu ukuran pemusatan di samping rata-rata hitung dan median. Modus adalah suatu nilai pengamatan yang paling sering muncul. Sebagai contoh modus seperti merek mobil apa yang banyak dibeli konsumen, berapa tingkat inflasi yang sering

Sifat-sifat modus:

kelebihan mudah ditemukan, kekurangan tidak semua data mempunyai modus

terjadi selama tahun 2003–2007, dan apa tingkat pendidikan yang paling umum di Indonesia. Jawaban atas pertanyaan tersebut adalah modus.

Dari kasus tersebut dapat disimpulkan bahwa modus untuk jenis mobil adalah jenis non-sedan. Sementara itu, modus untuk mobil non-sedan adalah Toyota dan modus untuk mobil sedan adalah Honda. Untuk tipe mobil modusnya adalah tipe MPV.

Modus sebagai ukuran pemusatan mempunyai kelebihan dan kekurangan. Kelebihan modus adalah mudah ditemukan, dapat digunakan untuk semua skala pengukuran, serta tidak dipengaruhi oleh nilai ekstrem. Namun modus juga mempunyai kelemahan di antaranya kadang kala sekumpulan data tidak mempunyai modus, sehingga semua data dianggap modus. Kelemahan lain kadangkala sekumpulan data memiliki modus lebih dari satu. Oleh sebab itu, sebagai salah satu alat ukur, modus relatif jarang digunakan dibandingkan dengan rata-rata hitung dan median.

Contoh: perhitungan nilai modus

Bagaimana mencari nilai modus?

1. Untuk data tidak berkelompok, maka modus adalah nilai yang sering muncul atau frekuensi yang paling banyak.
2. Untuk data berkelompok, maka modus diperoleh dari rumus sebagai berikut:

$$Mo = L + \left\{ \left(\frac{d_1}{d_1 + d_2} \right) \times i \right\}$$

Di mana:

Mo : Nilai modus

L : Batas bawah atau tepi kelas di mana modus berada

d_1 : Selisih frekuensi kelas modus dengan kelas sebelumnya

d_2 : Selisih frekuensi kelas modus dengan kelas sesudahnya

i : Besarnya interval kelas

Contoh: perhitungan nilai modus data yang dikelompokkan

CONTOH 3-9

Berikut adalah nilai PAR dari 15 perusahaan terpilih di BEI berdasarkan hasil analisis laporan keuangan masing-masing perusahaan. Hitunglah nilai modusnya!

No	Kode	Nama Perusahaan	Nilai PAR
1	AALI	Astra Agro Lestari Tbk.	500
2	ADHI	Adhi Karya (Persero) Tbk.	100
3	AKRA	AKR Corporindo Tbk.	100
4	ANTM	Aneka Tambang (Persero) Tbk.	100
5	ASII	Astra International Tbk.	50
6	AUTO	Astra Otoparts Tbk.	100
7	BBNI	Bank Negara Indonesia Tbk.	7.500
8	BDMN	Bank Danamon Tbk.	50.000
9	TINS	Timah (Persero) Tbk.	50
10	TLKM	Telekomunikasi Tbk.	250

No	Kode	Nama Perusahaan	Nilai PAR
11	BTEL	Bakrie Telecom	200
12	EXCL	XL Axiata Tbk. (PT Excelcomindo Pratama)	100
13	ISAT	Indosat	100
14	FREN	Smartfren (Mobile-8 Telecom)	100
15	INVS	Inovisi Infracom Tbk.	100

Penyelesaian:

- Menghitung angka yang sering muncul, yaitu $50.000=1$, $7.500=1$, $500 = 1$, $250 = 1$, $200=1$, $100 = 8$, dan $50 = 2$.
- Jadi modusnya adalah 100, yaitu angka yang paling banyak muncul.

CONTOH 3-10

Hitunglah modus dari data yang sudah dikelompokkan pada kasus 53 harga mobil Daihatsu pada tahun 2013.

Penyelesaian:

- Menentukan kelas modus, yaitu kelas atau interval dengan frekuensi yang paling sering muncul. Frekuensi paling banyak adalah 17, maka nilai modus berada pada kelas 158,2–172,2.

Interval	Tepi Kelas	Frekuensi
113,2–127,2	112,7	6
128,2–142,2	127,7	9
143,2–157,2	142,7	11
		d1
158,2–172,2	157,7	17
		d2
173,2–187,2	172,7	7
188,2–202,2	187,7	2
203,2–217,2	202,7	1
	217,7	

Letak Modus →

- Melakukan interpolasi nilai modus dengan rumus:

$$Mo = L + \left\{ \left(\frac{d_1}{d_1 + d_2} \right) \times i \right\}$$

Di mana:

Mo : Nilai modus yang dicari

- L : 157,7 yaitu batas bawah/tepi kelas bawah kelas modus
 d_1 : 6 yaitu $(17 - 11)$ selisih antara frekuensi kelas (17) dengan frekuensi kelas sebelumnya (11)
 d_2 : 10 yaitu $(17 - 7)$ selisih antara frekuensi kelas (17) dengan frekuensi kelas sesudahnya (7)
 i : 14, yaitu jarak interval dalam kelas, jarak antara batas atas kelas (172,2) dengan batas bawah, yaitu $= 172,2 - 158,2 = 14$, yaitu jarak interval dalam kelas.

Oleh karena itu nilai modus menjadi:

$$\begin{aligned} Mo &= 157,7 + (6/16) \cdot 14 \\ &= 157,7 + 5,25 \\ &= 162,95 \end{aligned}$$

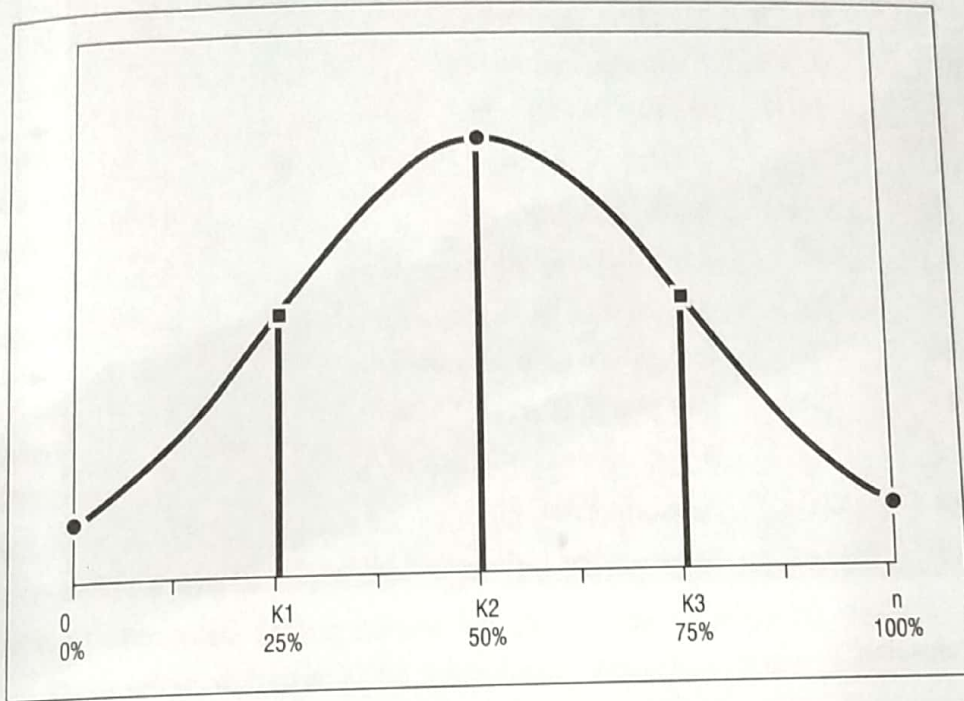
Jadi, modusnya adalah 162,95, yaitu nilai saham pilihan yang paling sering muncul.

3.6.1 Kuartil

Kuartil adalah ukuran letak yang membagi data yang telah diurutkan atau data yang berkelompok menjadi 4 bagian sama besar, atau setiap bagian dari kuartil sebesar 25%.

Kuartil

Kuartil 1 (K_1) membagi data sebelah kiri sebesar 25% dan sebelah kanan 75%. Kuartil 2 (K_2) membagi data menjadi dua bagian yang sama yaitu sisi kanan dan kiri sebanyak 50%. Kalau kurvanya berbentuk simetris, maka K_2 akan sama dengan median. Kuartil 3 (K_3) membagi data sebelah kiri sebesar 75% dan sebelah kanan sebesar 25%.



Rumus mencari letak kuartil untuk data tidak berkelompok dan data berkelompok adalah sebagai berikut:

Ukuran Letak	Rumus Ukuran Letak	
	Data Tidak Berkelompok	Data Berkelompok
Kuartil 1 (K_1)	$[1(n + 1)] / 4$	$1n/4$
Kuartil 2 (K_2)	$[2(n + 1)] / 4$	$2n/4$
Kuartil 3 (K_3)	$[3(n + 1)] / 4$	$3n/4$

CONTOH 3-11

Berikut adalah harga saham 19 perusahaan yang berada di BEI pada 11 November 2013. Dari data tersebut carilah K_1 , K_2 , dan K_3 !

Contoh: menghi kuartil data tidak berkelompok unt ganjil

Nomor Urut	Kode	Nama Perusahaan	Harga Saham
1	LPKR	Lippo Karawaci Tbk.	1.030
2	ADRO	Adaro Energy Tbk.	1.190
3	KLBF	Kalbe Farma Tbk.	1.300
4	ANTM	Aneka Tambang (Persero) Tbk.	1.430
5	LSIP	PP London Sumatra Indonesia Tbk.	1.700
6	TLKM	Telekomunikasi Indonesia Tbk.	2.225
7	INCO	International Nickel Indonesia Tbk.	2.550
8	SMCB	Holcim Indonesia Tbk.	2.675
9	MAIN	Malindo Feedmill Tbk.	3.300
10	HRUM	Harum Energy Tbk.	3.475
11	CPIN	Charoen Pokphand Indonesia Tbk.	3.850
12	BDMN	Bank Danamon Tbk.	4.000
13	BBNI	Bank Negara Indonesia Tbk.	4.525
14	EXCL	XL Axiata Tbk.	4.800
15	PGAS	Perusahaan Gas Negara Tbk.	4.950
16	JSMR	Jasa Marga (Persero) Tbk.	5.150
17	INDF	Indofood Sukses Makmur Tbk.	6.500
18	ASII	Astra International Tbk.	6.750
19	BBRI	Bank Rakyat Indonesia Tbk.	7.900

← K₁

← K₂

← K₃

Penyelesaian:

Letak kuartil adalah:

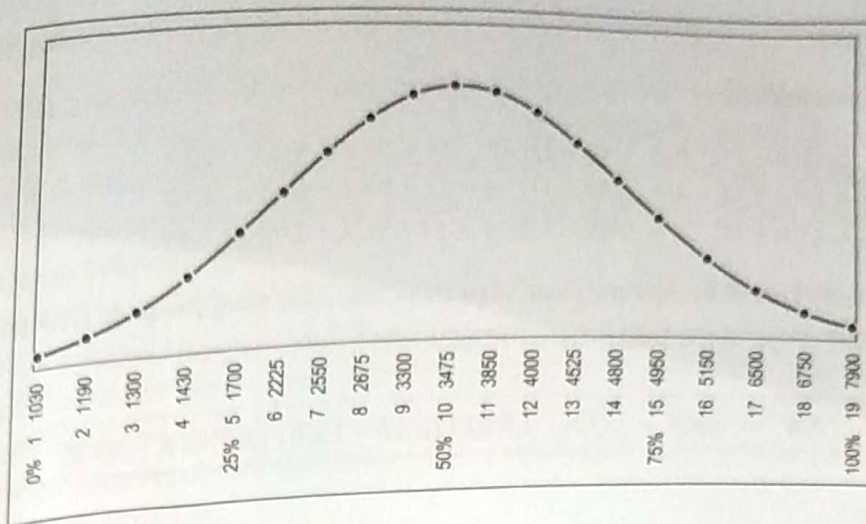
$$K_1 = [1(n + 1)] / 4 = [1(19 + 1)] / 4 = (1 \times 20) / 4 = 20 / 4 = 5$$

$$K_2 = [2(n + 1)] / 4 = [2(19 + 1)] / 4 = (2 \times 20) / 4 = 40 / 4 = 10$$

$$K_3 = [3(n + 1)] / 4 = [3(19 + 1)] / 4 = (3 \times 20) / 4 = 60 / 4 = 15$$

K₁ = 5, jadi nilai K₁ adalah 1.700, K₂ = 10 jadi nilai K₂ adalah 500, dan K₃ = 15, jadi nilai K₃ adalah 4.950. Apabila Anda perhatikan maka K₁ sejajar dengan 25% data, K₂ dengan 50%, dan K₃ dengan 75% data. Jadi sekali lagi, kuartil adalah membagi data menjadi empat bagian yang sama besar.

Dari data tersebut apabila disajikan dalam bentuk grafik poligon adalah sebagai berikut:



Grafik poligon: menggambarkan kuartil, letak, dan nilai kuartil

Apabila dari data tersebut, pertanyaan diperluas, misalnya (a) apabila investor ingin membeli saham perusahaan yang termasuk baik, yaitu di antara 50% sampai 75% dari perusahaan yang ada, maka berapa nilai saham yang harus dibeli? (b) apabila Anda tidak ingin membeli saham perusahaan dari perusahaan yang harga sahamnya termasuk 25% terendah, maka perusahaan apa saja yang disarankan untuk tidak dibeli sahamnya?

Penyelesaian:

- a. Investor ingin membeli saham pada kisaran 50% sampai 75%. Dalam bahasa kuartil 50% sama dengan K_2 dan 75% sama dengan K_3 . Nilai $K_2 = 3.475$ dan $K_3 = 4.950$. Jadi, harga saham yang dibeli berada pada kisaran 3.475 sampai 4.950.
- b. Investor tidak ingin membeli harga saham untuk 25% perusahaan yang harga sahamnya terendah. Dalam bahasa kuartil 25% sama dengan K_1 . Nilai $K_1 = 1.700$. Jadi, harga saham di bawah 1.700 tidak disarankan untuk dibeli. Dari tabel diketahui bahwa perusahaan dengan harga saham di bawah 1700 adalah: Lippo Karawaci Tbk., Adaro Energy Tbk., Kalbe Farma Tbk., Aneka Tambang (Persero) Tbk., dan PP London Sumatra Indonesia Tbk.

CONTOH 3-12

Berikut adalah keuntungan bersih 8 perusahaan (dalam miliar rupiah) pada tahun 2012. Carilah K_1 , K_2 , dan K_3 .

Contoh: menghitung kuartil data tidak berkelompok untuk data genap

No	Kode	Nama Perusahaan	Laba 2012 (Rp Miliar)
1	ADHI	Adhi Karya (Persero) Tbk.	213
2	TINS	Timah (Persero) Tbk.	436
3	AKRA	AKR Corporindo Tbk.	756
4	AUTO	Astra Otoparts Tbk.	1.076
5	AALI	Astra Agro Lestari Tbk.	2.454
6	ANTM	Aneka Tambang (Persero) Tbk.	2.989
7	BDMN	Bank Danamon Tbk.	4.082
8	BBNI	Bank Negara Indonesia Tbk.	5.991

← K_1

← K_2

← K_3

Penyelesaian:

Letak kuartil adalah:

$$K_1 = [1(n+1)]/4 = [1(8+1)]/4 = (1 \times 9)/4 = 9/4 = 2,25$$

$$K_2 = [2(n+1)]/4 = [2(8+1)]/4 = (2 \times 9)/4 = 18/4 = 4,50$$

$$K_3 = [3(n+1)]/4 = [3(8+1)]/4 = (3 \times 9)/4 = 27/4 = 6,75$$

Apabila letak kuartil berupa pecahan, atau tidak ada nilai yang pas pada letak tersebut, maka untuk menghitung nilai kuartil menggunakan rumus sebagai berikut:

$$NK = NKB + [(LK - LKB) / (LKA - LKB)] \times (NKA - NKB)$$

Di mana:

- NK : Nilai kuartil
- NKB : Nilai kuartil yang berada di bawah letak kuartil
- LK : Letak kuartil
- LKB : Letak data kuartil yang berada di bawah letak kuartil
- LKA : Letak data kuartil yang berada di atas letak kuartil
- NKA : Nilai kuartil yang berada di atas letak kuartil

Jadi, nilai kuartil untuk letak kuartil 2,25 adalah:

$$NK_1 = 436 + [(2,25 - 2) / (3 - 2)] \times (436 - 436)$$

$$= 436 + (0,25/1) \times 320$$

$$= 436 + 80 = 516$$

Sedang nilai kuartil untuk letak kuartil 4,5 adalah:

$$NK_2 = 1.076 + [(4,5 - 4) / (5 - 4)] \times (2.454 - 1.076)$$

$$= 1.076 + (0,5/1) \times 1.378$$

$$= 1.076 + 689 = 1.765$$

Nilai kuartil untuk letak kuartil 6,75 adalah:

$$NK_3 = 2.989 + [(6,75 - 6) / (7 - 6)] \times (4.082 - 2.989)$$

$$= 2.989 + (0,75/1) \times 1.093$$

$$= 2.989 + 819,75 = 3.808,75$$

Pertanyaan tentang kuartil di atas juga bisa diperluas misalnya: (a) Lembaga pemeringkat akan memberikan penghargaan kepada eksekutif perusahaan yang termasuk 25% terbaik, maka berapa nilai laba bersih minimum yang termasuk kelompok ini? (b) Apabila perbankan akan memberikan kredit pada 50% perusahaan dengan skala menengah, maka pada skala laba bersih berapa kredit akan diberikan?

Penyelesaian:

- a. Penghargaan untuk 25% perusahaan terbaik. Dalam bahasa kuartil 25% terbaik adalah K_3 yaitu 75% yang diperoleh dari $100\% - 25\% = 75\%$. Nilai K_3 adalah Rp3.808,75 miliar, jadi perusahaan yang mempunyai keuntungan sebesar Rp1.219 miliar yang mendapatkan penghargaan, dalam contoh ini adalah Bank Danamon Tbk dan Bank Negara Indonesia Tbk.
- b. Perbankan akan memberikan kredit pada 50% perusahaan skala menengah. Dalam bahasa kuartil berarti 25% ke kanan dan 25% ke kiri dari nilai tengah. Oleh sebab itu, kisaran kuartilnya adalah 25% sampai 75%. Nilai K_1 adalah Rp516 dan K_3 adalah Rp1.765 miliar. Jadi, perusahaan yang mendapatkan kredit adalah perusahaan dengan laba bersih antara Rp516–1.765 miliar, yakni AKR Corporindo Tbk dan Astra Otoparts Tbk.

CONTOH 3-13

Hitunglah K_1 , K_2 , dan K_3 dari data yang sudah dikelompokkan pada kasus 22 saham pilihan bulan 11 November 2013 di BEI!

Contoh: menghitung kuartil data berkelompok

Kelas ke-	Interval	Frekuensi	Frekuensi Kumulatif	Tepi Kelas
1	77,0–84,4	3	0	76,95
2	84,5–91,9	4	3	84,45
3	92,0–99,4	7	7	91,95
4	99,5–106,9	4	14	99,45
5	107,0–114,4	4	18	106,95
			22	114,45

← K_1
 ← K_1
 ← K_1

Untuk penyelesaian data berkelompok, beberapa langkah yang harus dilakukan adalah:

- a. Menentukan letak data kuartil untuk data berkelompok.
- b. Melakukan interpolasi untuk mengetahui nilai kuartil dengan rumus sebagai berikut:

$$NK_i = L + \left\{ \left(\frac{\frac{i \times n}{4} - C_f}{F_k} \right) \times C_i \right\}$$

Di mana:

- NK_i : Nilai kuartil ke-i di mana $i = 1, 2, 3$
- L : Tepi kelas di mana letak kuartil berada
- n : Jumlah data/frekuensi total
- C_f : Frekuensi kumulatif sebelum kelas kuartil
- F_k : Frekuensi pada kelas kuartil
- C_i : Interval kelas kuartil

Penyelesaian soal untuk data berkelompok di atas:

a. Letak Kuartil

$$K_1 = (1 \times 22)/4 = 5,5$$

$$K_2 = (2 \times 22)/4 = 11$$

$$K_3 = (3 \times 22)/4 = 16,5$$

b. Nilai Kuartil

$$K_1 = 84,45 + [(5,5 - 3)/4] \times 7,4$$

$$= 84,45 + 4,625$$

$$= 89,075$$

$$K_2 = 91,95 + [(11 - 7)/7] \times 7,4$$

$$= 91,95 + 4,229$$

$$= 96,179$$

$$K_3 = 106,95 + [(16,5 - 14)/4] \times 7,4$$

$$= 106,95 + 4,625$$

$$= 111,575$$

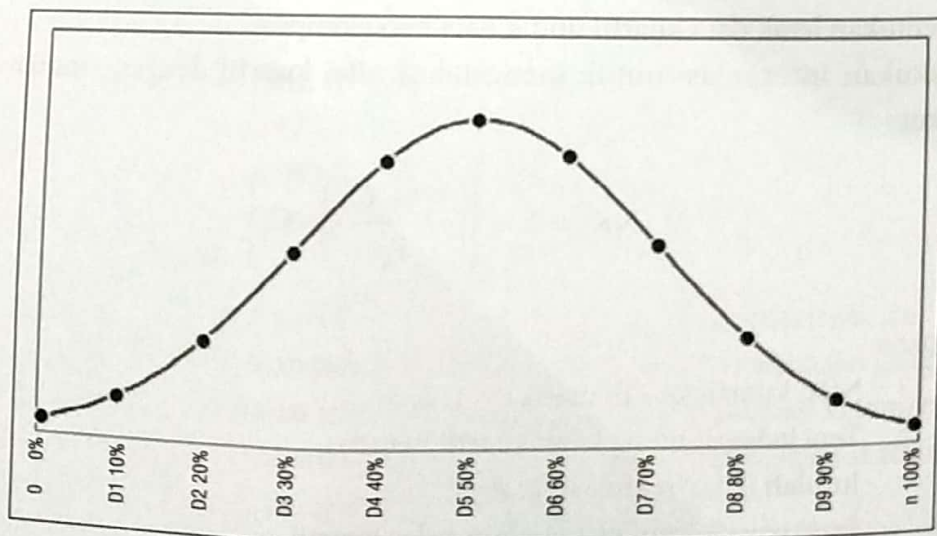
Dari hitungan yang dilakukan terlihat bahwa K_1 , K_2 dan K_3 terletak pada interval kelas yang berbeda, yang lazim terjadi pada data umumnya. Namun demikian, sering kali terjadi dua diantara K_1 , K_2 dan K_3 terletak pada interval yang sama, yang bisa terjadi karena terdapat banyaknya data yang berada dalam kelas interval tertentu (tercermin dalam jumlah frekuensi).

Pada kasus di atas, maka perusahaan yang harga sahamnya termasuk dalam 25% tertinggi nilainya berada di atas 111,575 atau pada kelas interval ketiga sampai kelima.

3.6.2 Desil

Desil adalah ukuran letak yang membagi data yang telah diurutkan atau data berkelompok menjadi 10 bagian sama besar, atau setiap bagian dari desil sebesar 10%.

poligon: desil



Desil membagi data (n) menjadi 10 bagian yang sama. D_1 adalah kelompok data 10% pertama, D_2 untuk data 20% dari data pertama, dan seterusnya sampai D_9 yaitu

kelompok data dari pertama sampai 90% dari urutan data. Desil sangat bermanfaat apabila pengelompokan data dalam satuan puluhan, yaitu 10, 20, 30, ..., 90%. Namun apabila pengelompokan cukup 25, 50, dan 75%, maka kuartil lebih sesuai.

Rumus mencari letak desil untuk data tidak berkelompok dan berkelompok adalah sebagai berikut:

Ukuran Letak	Rumus Ukuran Letak	
	Data Tidak Berkelompok	Data Berkelompok
Desil 1 (D_1)	$[1(n + 1)] / 10$	$1n/10$
Desil 2 (D_2)	$[2(n + 1)] / 10$	$2n/10$
Desil 3 (D_3)	$[3(n + 1)] / 10$	$3n/10$
...
Desil 9 (D_9)	$[9(n + 1)] / 10$	$9n/10$

CONTOH 3-14

Kita menggunakan data pada Contoh 3-11, yaitu 19 harga saham pilihan pada bulan Juni 2007 di BEL.

Contoh: menghitung desil data tidak berkelompok untuk data ganjil

- Apabila kita ingin mengetahui 10% perusahaan yang termasuk dalam harga saham terendah, berapa harga sahamnya?
- Apabila Bapepam ingin memberikan penghargaan kepada 10% perusahaan dengan harga saham tertinggi, berapa harga sahamnya?
- Apabila bank ingin memberikan kredit kepada 30% perusahaan dengan saham terendah, maka berapa harga sahamnya?

Penyelesaian:

- Letak desil. Pengertian 10% perusahaan dengan harga saham terendah, dalam bahasa desil adalah D_1 . Pengertian 10% perusahaan dengan saham tertinggi, dalam bahasa desil adalah 90%, yaitu $100 - 10\%$. Pengertian 30% perusahaan dengan saham terendah adalah mulai dari 0 sampai 30% yaitu D_3 . Letak D_1 , D_9 , dan D_3 adalah sebagai berikut:

$$\text{Letak } D_1 = [1(n + 1)]/10 = [1(19 + 1)]/10 = 20/10 = 2$$

$$\text{Letak } D_9 = [9(n + 1)]/10 = [9(19 + 1)]/10 = 180/10 = 18$$

$$\text{Letak } D_3 = [3(n + 1)]/10 = [3(19 + 1)]/10 = 60/10 = 6$$

- Menentukan nilai desil sebagaimana tabel di halaman berikut.
- Dari tabel tersebut terlihat bahwa saham 10% terendah ada di D_2 yaitu Lippo Karawaci Tbk. dan Adaro Energy Tbk.
- Perusahaan yang termasuk 10% terbaik berada pada D_9 yaitu Astra International Tbk. dan Bank Rakyat Indonesia Tbk.
- Sebanyak 30% perusahaan dengan harga saham terendah adalah D_3 dengan harga saham Rp2.225 per lembar ke bawah. Jadi, perusahaan yang mendapatkan kredit bank adalah Lippo Karawaci Tbk., Adaro Energy Tbk., Kalbe Farma Tbk., Aneka

Nomor Urut	Kode	Nama Perusahaan	Harga Saham [Rp]
1	LPKR	Lippo Karawaci Tbk.	1.030
2	ADRO	Adaro Energy Tbk.	1.190
3	KLBF	Kalbe Farma Tbk.	1.300
4	ANTM	Aneka Tambang (Persero) Tbk.	1.430
5	LSIP	PP London Sumatra Indonesia Tbk.	1.700
6	TLKM	Telekomunikasi Indonesia Tbk.	2.225
7	INCO	International Nickel Indonesia Tbk.	2.550
8	SMCB	Holcim Indonesia Tbk.	2.675
9	MAIN	Malindo Feedmill Tbk.	3.300
10	HRUM	Harum Energy Tbk.	3.475
11	CPIN	Charoen Pokphand Indonesia Tbk.	3.850
12	BDMN	Bank Danamon Tbk.	4.000
13	BBNI	Bank Negara Indonesia Tbk.	4.525
14	EXCL	XL Axiata Tbk.	4.800
15	PGAS	Perusahaan Gas Negara Tbk.	4.950
16	JSMR	Jasa Marga (Persero) Tbk.	5.150
17	INDF	Indofood Sukses Makmur Tbk.	6.500
18	ASII	Astra International Tbk.	6.750
19	BBRI	Bank Rakyat Indonesia Tbk.	7.900

← D1

← D3

← D9

Untuk jumlah data genap, maka letak desil berupa pecahan, atau tidak ada nilai yang pas pada letak tersebut, maka untuk menghitung nilai desil menggunakan rumus sebagai berikut:

$$ND = NDB + [(LD - LDB) / (LDA - LDB)] \times (NDA - NDB)$$

Di mana:

- ND : Nilai desil
- NDB : Nilai desil yang berada di bawah letak desil
- LD : Letak desil
- LDB : Letak data desil yang berada di bawah letak desil
- LDA : Letak data desil yang berada di atas letak desil
- NDA : Nilai desil yang berada di atas letak desil

CONTOH 3-15

Hitunglah desil ke-2, ke-5, dan ke-8 dari data berikut:

Contoh: menghitung desil data tidak berkelompok untuk data genap

No	Kode	Nama Perusahaan	Harga Saham (Rp)
1	BBCA	Bank Central Asia Tbk.	10.250
2	ICBP	Indofood CBP Sukses Makmur Tbk.	10.650
3	UNTR	United Tractors Tbk.	19.500
4	INTP	Indocement Tunggal Prakasa Tbk.	20.050
5	AALI	Astra Agro Lestari Tbk.	20.550
6	UNVR	Unilever Indonesia Tbk.	29.800
7	ITMG	Indo Tambangraya Megah Tbk.	30.550
8	GGRM	Gudang Garam Tbk.	36.850

← D2
← D5
← D8

- a. Letak desil
- Letak $D_2 = [2(n + 1)] / 10 = [2(8 + 1)] / 10 = 18/10 = 1,8$
- Letak $D_5 = [5(n + 1)] / 10 = [5(8 + 1)] / 10 = 45/10 = 4,5$
- Letak $D_8 = [8(n + 1)] / 10 = [8(8 + 1)] / 10 = 72/10 = 7,2$

- b. Nilai desil
- Karena letak desil berupa pecahan, maka nilai desil dapat diperoleh dengan:

$$ND = NDB + [(LD - LDB) / (LDA - LDB)] \times (NDA - NDB)$$

- Di mana:
- ND : Nilai desil
 - NDB : Nilai desil yang berada di bawah letak desil
 - LD : Letak desil
 - LDB : Letak data desil yang berada di bawah letak desil
 - LDA : Letak data desil yang berada di atas letak desil
 - NDA : Nilai desil yang berada di atas letak desil

Jadi, nilai desil (D_2) untuk letak desil 1,8 adalah:

$$NK = 10.250 + [(1,8 - 1) / (2 - 1)] \times (10.650 - 10.250)$$

$$= 10.250 + (0,8/1) \times 400$$

$$= 10.250 + 320$$

$$= 10.570$$

Sedang nilai desil (D_5) untuk letak desil 4,5 adalah:

$$NK = 20.050 + [(4,5 - 4) / (5 - 4)] \times (20.050 - 20.050)$$

$$= 20.050 + (0,5/1) \times 0$$

$$= 20.050 + 0$$

$$= 20.050$$

Sedang nilai desil (D_8) untuk letak desil 7,2 adalah:

$$\begin{aligned}
 NK &= 30.550 + [(7,2 - 7) / (8 - 7)] \times (36.850 - 30.550) \\
 &= 30.550 + (0,2/1) \times 6.300 \\
 &= 30.550 + 1.260 \\
 &= 31.810
 \end{aligned}$$

Nilai desil 2 (D_2) menunjukkan 20% perusahaan dengan laba bersih terendah sebesar Rp10.570, jadi perusahaan yang mempunyai laba sama atau kurang dari nilai desil tersebut termasuk ke dalam kelompok D_2 .

CONTOH 3-16

Untuk mencari nilai desil data berkelompok, ada beberapa langkah yaitu:

- Menentukan letak desil dalam data yang sudah berbentuk distribusi frekuensi.
- Menentukan nilai desil dengan melakukan interpolasi dengan rumus sebagai berikut:

$$ND_i = L + \left\{ \left(\frac{i \times n}{10} - C_f \right) \times C_i \right\} / F_k$$

Di mana:

- ND_i : Nilai desil ke- i di mana $i = 1, 2, 3, \dots, 9$
 L : Tepi kelas di mana letak desil berada
 n : Jumlah data/frekuensi total
 C_f : Frekuensi kumulatif sebelum kelas desil
 F_k : Frekuensi pada kelas desil
 C_i : Interval kelas desil

Berikut data 20 harga saham pada 11 November 2013 di BEI yang tergolong LQ45, dan hasil pengelompokan harga sahamnya. Hitunglah D_2 , D_5 , dan D_9 dari data yang sudah dikelompokkan pada kasus 20 saham pilihan ini.

No.	Kode	Perusahaan	Harga per Lembar Saham (Rp)
1	AALI	Astra Agro Lestari Tbk.	20.550
2	ITMG	Indo Tambangraya Megah Tbk.	30.550
3	INTP	Indocement Tunggul Prakasa Tbk.	20.050
4	CPIN	Charoen Pokphand Indonesia Tbk.	3.850
5	ASII	Astra International Tbk.	6.750
6	ICBP	Indofood CBP Sukses Makmur Tbk.	10.650
7	INDF	Indofood Sukses Makmur Tbk.	6.500
8	GGRM	Gudang Garam Tbk.	36.850
9	UNVR	Unilever Indonesia Tbk.	29.800
10	PGAS	Perusahaan Gas Negara Tbk.	4.950

No.	Kode	Perusahaan	Harga per Lembar Saham (Rp)
11	JSMR	Jasa Marga (Persero) Tbk.	5.150
12	EXCL	XL Axiata Tbk.	4.800
13	BBCA	Bank Central Asia Tbk.	10.250
14	BBNI	Bank Negara Indonesia Tbk.	4.525
15	BBRI	Bank Rakyat Indonesia Tbk.	7.900
16	BDMN	Bank Danamon Tbk.	4.000
17	BMRI	Bank Mandiri (Persero) Tbk.	8.000
18	AKRA	AKR Corporindo Tbk.	4.900
19	UNTR	United Tractors Tbk.	19.500
20	MAPI	Mitra Adiperkasa Tbk.	4.775

Kelas ke-	Interval	Frekuensi	Frekuensi Kumulatif	Tepi Kelas
			0	3.849,5
1	3.850-10.450	13 ←	D ₁ dan D ₅	
2	10.451-17.051	1	13	10.450,5
3	17.052-23.652	3	14	17.051,5
			17	23.652,5
4	23.653-30.253	1 ←	D ₁₈	
			18	30.253,5
5	30.254-36.853	2	20	36.854,5

Penyelesaian:

- a. Letak desil
- $D_1 = (1 \times n)/10 = (1 \cdot 20)/10 = 20/10 = 2$ Kelas pertama
- $D_5 = (5 \times n)/10 = (5 \cdot 20)/10 = 100/10 = 10$ Kelas ketiga
- $D_9 = (9 \times n)/10 = (9 \cdot 20)/10 = 180/10 = 18$ Kelas keempat

b. Mencari nilai desil

Rumus:

$$ND_i = L + \left\{ \left(\frac{\frac{ixn}{10} - C_f}{F_k} \right) \times C_i \right\}$$

- a. $ND_1 = 3.849,5 + \{[(20/10) - 0]/13\} \cdot 6.600$
 $ND_1 = 3.849,5 + (2/13) \cdot 6.600$
 $ND_1 = 3.849,5 + 1.015,385$
 $ND_1 = 4.864,9$
- b. $ND_5 = 3.849,5 + \{[(100/10) - 0]/13\} \cdot 6.600$
 $ND_5 = 3.849,5 + (10/13) \cdot 6.600$
 $ND_5 = 3.849,5 + 5.076,9$
 $ND_5 = 8.926,4$

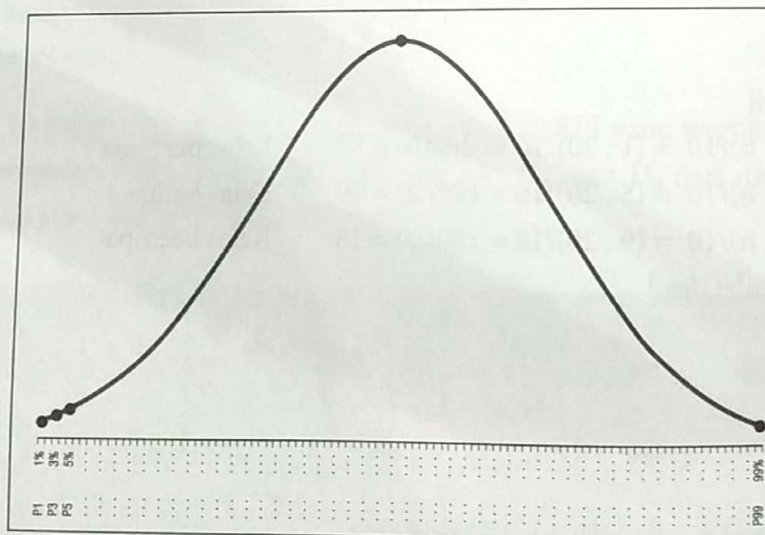
c. $ND_9 = 23.652,5 + \{[(180/10) - 17]/13\} \cdot 6.600$
 $ND_9 = 23.652,5 + (1/13) \cdot 6.600$
 $ND_9 = 23.652,5 + 507,7$
 $ND_9 = 24.160,2$

Apabila kita menggunakan desil pada data berkelompok, maka kita dapat mengetahui letak data pada 10 bagian yang sama. Kita mengetahui harga saham antara 0–10%, 0–20%, ... 0–90%. Apabila ditanyakan berapa harga saham terendah dari 10% perusahaan yang mempunyai nilai saham tertinggi? Maka dari bahasa desil kita ketahui bahwa 10% tertinggi sama dengan D_9 . Karena $ND_9 = 24.160,2$ berarti nilai ini menunjukkan tingkat harga saham terendah dari 10% saham perusahaan dengan nilai saham tertinggi. Namun sebaliknya, apabila ingin mengetahui batas nilai saham untuk 10% perusahaan dengan nilai saham terendah, maka dari nilai $D_1 = 4.864,9$ menunjukkan tingkat harga saham tertinggi dari kelompok perusahaan dengan nilai saham terendah.

3.6.3 Persentil

Persentil juga merupakan bagian dari ukuran letak. Persentil adalah ukuran letak yang membagi data yang telah diurutkan atau data yang berkelompok menjadi 100 bagian yang sama besar, atau setiap bagian dari desil sebesar 1%.

Apabila kuartil hanya membagi 4, dan desil sebanyak 10, maka dengan persentil, kita dapat mengetahui pada skala yang lebih kecil seperti persentil 22 (P_{22}), atau persentil ke-66 (P_{66}), di mana pada skala kuartil dan desil tidak dapat ditemukan.



Persentil membagi data (n) menjadi 99 bagian yang sama. P_1 adalah kelompok data 1% pertama, P_2 untuk data 2% dari data pertama, dan seterusnya sampai P_{99} , yaitu kelompok data dari pertama sampai 99% dari urutan data. Persentil sangat bermanfaat apabila

pengelompokan dalam satuan dan bukan puluhan. Apabila pengelompokan seperti 1%, 5%, 35%, ..., 99%, maka persentil akan sangat membantu. Namun apabila pengelompokan cukup 25, 50, dan 75%, maka kuartil lebih sesuai, atau kalau hanya angka puluhan seperti 10%, 20%, ..., 90% maka desil lebih cocok. Jadi, untuk menentukan apakah menggunakan kuartil, desil, atau persentil bergantung pada tujuan dan masalah yang dihadapi.

Rumus mencari letak persentil untuk data tidak berkelompok dan berkelompok adalah sebagai berikut:

Ukuran Letak	Rumus Ukuran Letak	
	Data Tidak Berkelompok	Data Berkelompok
Persentil 1 (P_1)	$[1(n + 1)] / 100$	$1n/100$
Persentil 2 (P_2)	$[2(n + 1)] / 100$	$2n/100$
Persentil 3 (P_3)	$[3(n + 1)] / 100$	$3n/100$
...
Persentil 99 (P_{99})	$[99(n + 1)] / 100$	$99n/100$

CONTOH 3-17

Kita akan kembali menggunakan data pada Contoh 3-11, yaitu 19 harga saham pilihan pada bulan November 2013 di BEI.

- Bapepam selaku pengawas pasar modal ingin melihat kinerja keuangan perusahaan emiten. Oleh sebab itu, mereka ingin mengetahui 15% perusahaan yang harga sahamnya terendah, harga saham berapa yang masih masuk dalam kelompok ini?
- Apabila Bapepam ingin memberikan penghargaan pada 5% perusahaan dengan harga saham tertinggi, perusahaan apa saja yang akan mendapatkannya dan berapa harga sahamnya?
- Apabila bank ingin memberikan kredit kepada 50% perusahaan dengan saham berkisar antara 25%–75%, maka berapa harga saham kisarnya?

Penyelesaian:

- Letak persentil. Pengertian 15% perusahaan dengan harga saham terendah, dalam bahasa persentil adalah P_{15} . Pengertian 5% perusahaan dengan saham tertinggi, dalam bahasa persentil adalah 95% yaitu $100\% - 5\%$. Pengertian kisaran harga saham 25–75% adalah P_{25} sampai P_{75} . Letak P_{15} , P_{95} , P_{25} , dan P_{75} adalah sebagai berikut:

$$\text{Letak } P_{15} = [15(n + 1)]/100 = [15(19 + 1)]/100 = 300/100 = 3$$

$$\text{Letak } P_{95} = [95(n + 1)]/100 = [95(19 + 1)]/100 = 1.900/100 = 19$$

$$\text{Letak } P_{25} = [25(n + 1)]/100 = [25(19 + 1)]/100 = 500/100 = 5$$

$$\text{Letak } P_{75} = [75(n + 1)]/100 = [75(19 + 1)]/100 = 1.500/100 = 15$$

b. Menentukan nilai persentil

No.	Kode	Nama Perusahaan	Harga Saham
1	LPKR	Lippo Karawaci Tbk.	1.030
2	ADRO	Adaro Energy Tbk.	1.190
3	KLBF	Kalbe Farma Tbk.	1.300
4	ANTM	Aneka Tambang (Persero) Tbk.	1.430
5	LSIP	PP London Sumatra Indonesia Tbk.	1.700
6	TLKM	Telekomunikasi Indonesia Tbk.	2.225
7	INCO	International Nickel Indonesia Tbk.	2.550
8	SMCB	Holcim Indonesia Tbk.	2.675
9	MAIN	Malindo Feedmill Tbk.	3.300
10	HRUM	Harum Energy Tbk.	3.475
11	CPIN	Charoen Pokphand Indonesia Tbk.	3.850
12	BDMN	Bank Danamon Tbk.	4.000
13	BBNI	Bank Negara Indonesia Tbk.	4.525
14	EXCL	XL Axiata Tbk.	4.800
15	PGAS	Perusahaan Gas Negara Tbk.	4.950
16	JSMR	Jasa Marga (Persero) Tbk.	5.150
17	INDF	Indofood Sukses Makmur Tbk.	6.500
18	ASII	Astra International Tbk.	6.750
19	BBRI	Bank Rakyat Indonesia Tbk.	7.900

- a. Dari tabel di atas terlihat bahwa saham yang termasuk 15% terendah ada di P_{15} dengan harga saham 1.300.
- b. Perusahaan yang termasuk 5% terbaik berada pada P_{95} yaitu dengan harga saham 7.900, yaitu PT Hero Supermarket.
- c. Perusahaan yang mendapatkan kredit yaitu pada kisaran P_{25} sampai P_{75} . Harga saham pada kisaran ini antara 1.300–4.950. Ada 10 perusahaan pada kisaran ini yang dapat memperoleh kredit.

Tidak selamanya kita mendapatkan jumlah data yang ganjil, sehingga letak persentil mendapatkan nilai yang unik. Untuk jumlah data genap, maka letak persentil berupa pecahan, atau tidak ada nilai yang terletak pada persentil tersebut, maka untuk menghitung nilai persentil menggunakan rumus sebagai berikut:

$$NP = NPB + [(LP - LPB) / (LPA - LPB)] \times (NPA - NPB)$$

Di mana:

- NP : Nilai persentil
- NPB : Nilai persentil yang berada di bawah letak persentil
- LP : Letak persentil
- LPB : Letak data persentil yang berada di bawah letak persentil
- LPA : Letak data persentil yang berada di atas letak persentil
- NPA : Nilai persentil yang berada di atas letak persentil

CONTOH 3-18

Persaingan antara Kereta Api Eksekutif dengan penerbangan untuk jurusan Jakarta-Surabaya dan Jakarta-Yogyakarta semakin terasa. Oleh sebab itu, PT KAI merencanakan akan mendiskon 25% jenis tiket dengan harga tertinggi dan akan meningkatkan 35% jenis tiket dengan harga terendah. Cobalah hitung mulai harga berapa yang harus di diskon dan sampai harga berapa harus dinaikkan?

Contoh: menghitung persentil data tidak berkelompok untuk data genap

No.	Jenis Kereta	Harga Tiket [Rp Ribuan]
1	Taksaka Pagi Eks (J)	230
2	Argo Dwipangga Eks (J)	250
3	Argo Lawu Eks (I)	275
4	Taksaka Malam Eks (A)	290
5	Bima Eks (J)	300
6	Gajayana Eks (I)	315
7	Sembrani Eks (I)	320
8	Argo Dwipangga Eks (A)	325
9	Argo Bromo Anggrek Pagi Eks (H)	335
10	Argo Bromo Anggrek Pagi Eks (A)	350
11	Gumarang Eks (H)	375
12	Gumarang Eks (A)	390

Sumber: PT Kereta Api (<https://tiket.kereta-api.co.id/>)

Penyelesaian:

- a. Pengertian 75% dari harga tertinggi adalah P_{75} yang diperoleh dari $100\% - 25\%$.
Sedang untuk harga terendah 35% adalah P_{35} .
- b. Letak persentil

$$\text{Letak } P_{75} = [75(n + 1)]/100 = [75(12 + 1)]/100 = 975/100 = 9,75$$

$$\text{Letak } P_{35} = [35(n + 1)]/100 = [35(12 + 1)]/100 = 455/100 = 4,55$$
- c. Karena letak persentil berupa pecahan, maka nilai persentil dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$NP = NPB + [(LP - LPB) / (LPA - LPB)] \times (NPA - NPB)$$

Nilai persentil 75% (P_{75}) untuk letak persentil 9,75 adalah:

$$\begin{aligned} NP_{75} &= 335 + [(9,75 - 9) / (10 - 9)] \times (350 - 335) \\ &= 335 + (0,75/1) \times 15 = 335 + 11,25 = 346,25 \end{aligned}$$

Jadi, untuk tiket kereta api dengan harga di atas Rp346.250 harus diberikan diskon.

Nilai persentil 35% (P_{35}) untuk letak persentil 4,55 adalah:

$$\begin{aligned} NP_{35} &= 290 + [(4,55 - 4)/(5 - 4)] \times (300 - 290) \\ &= 290 + (0,55/1) \times 10 = 290 + 5,5 = 295,5 \end{aligned}$$

Jadi, untuk harga tiket di bawah harga Rp295.500 harus dinaikkan dan besarnya kenaikan bergantung pada beberapa faktor penting yang harus diperhatikan PT KAI.

CONTOH 3-19

Contoh: mencari persentil data berkelompok

Sering kali kita mendapati data berkelompok, di mana data sudah disajikan dalam bentuk distribusi frekuensi. Kita ingin mengetahui apakah posisi perusahaan termasuk 5% terbaik, harga saham masuk ke dalam 15% terbaik atau berapa keuntungan yang diraih 20% perusahaan terbaik. Untuk mencari nilai persentil data berkelompok ada beberapa langkah yang harus dilakukan, yaitu:

- Menentukan letak persentil dalam data yang sudah terdistribusi frekuensinya.
- Menentukan nilai persentil dengan melakukan interpolasi dengan rumus sebagai berikut:

$$NP_i = L + \left\{ \left(\frac{\frac{i \times n}{10} - C_f}{F_k} \right) \times C_i \right\}$$

Di mana:

- NP_i : Nilai persentil ke- i di mana $i = 1, 2, 3, \dots, 99$
 L : Tepi kelas di mana letak persentil berada
 n : Jumlah data/frekuensi total
 C_f : Frekuensi kumulatif sebelum kelas persentil
 F_k : Frekuensi pada kelas persentil
 C_i : Interval kelas persentil

Contoh perhatikan kembali tabel distribusi frekuensi pada Contoh 3-16, yaitu saham pilihan LQ harga saham pada bulan November 2013 di BEI. Berdasarkan data tersebut, (a) hitunglah apakah harga saham Rp25.000 termasuk ke dalam 15% harga saham tertinggi, (b) apakah harga saham Rp4.000 termasuk ke dalam 22% saham terendah, (c) apabila Anda ingin membeli saham yang termasuk ke dalam 4% saham tertinggi, berapa harga saham yang harus Anda beli?

Penyelesaian:

a. Letak persentil

Pengertian 15% saham tertinggi adalah P_{85} , yang diperoleh dari $100\% - 15\%$. Untuk 22% saham terendah, maka sama dengan P_{22} , sedang 4% saham tertinggi adalah P_{96} . Maka letak persentil adalah sebagai berikut:

$$P_{85} = (85 \times n)/100 = (85 \times 20)/100 = 1.700/100 = 17 \text{ Kelas keempat}$$

$$P_{22} = (22 \times n)/100 = (22 \times 20)/100 = 440/100 = 4,4 \text{ Kelas kedua}$$

$$P_{96} = (96 \times n)/100 = (96 \times 20)/100 = 1.920/100 = 19,2 \text{ Kelas kelima}$$

Kelas ke-	Interval	Frekuensi	Frekuensi Kumulatif	Tepi Kelas
1	3.850-10.450	0 13 ←	0	3.849,5
2	10.451-17.051	1	13	10.450,5
3	17.052-23.652	3	14	17.051,5
4	23.653-30.253	1 ←	17	23.652,5
5	30.254-36.853	2 ←	18	30.253,5
			20	36.854,5