



Sumber : Art and Gallery

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar
8. Menerapkan aturan konsep statistik dalam pemecahan masalah	8. 1 Mengidentifikasi pengertian statistik, statistika, populasi, dan sampel 8. 2 Menyajikan data dalam bentuk tabel dan diagram 8. 3 Menentukan ukuran pemusatan data 8. 4 Menentukan ukuran penyebaran data

A. PENDAHULUAN

Standar Kompetensi **Statistika** terdiri dari empat (4) Kompetensi Dasar. Dalam penyajian pada buku ini setiap Kompetensi Dasar memuat Tujuan, Uraian materi, Rangkuman dan Latihan. Kompetensi Dasar dalam Standar Kompetensi ini adalah **Pengertian Statistik, Statistika, Populasi dan Sampel; Penyajian Data; Ukuran Pemusatan Data dan Ukuran Penyebaran Data**. Standar Kompetensi ini digunakan untuk menyelesaikan masalah –masalah Statistika pada kehidupan sehari-hari dalam rangka untuk menunjang program keahliannya.

Sebelum mempelajari kompetensi ini diharapkan anda telah menguasai standar kompetensi Sistem Bilangan Real terutama tentang perkalian, pembagian, penjumlahan dan pengurangan bilangan real dan fungsi.

Pada setiap akhir Kompetensi dasar tercantum soal-soal latihan yang disusun dari soal-soal yang mudah sampai soal-soal yang sukar. Latihan soal ini digunakan untuk mengukur kemampuan anda terhadap kompetensi dasar ini, artinya setelah mempelajari kompetensi dasar ini secara mandiri dengan bimbingan guru sebagai fasilitator, ukur sendiri kemampuan anda dengan mengerjakan soal-soal latihan tersebut.

Untuk melancarkan kemampuan anda supaya lebih baik dalam mengerjakan soal, disarankan semua soal dalam latihan ini dikerjakan baik di sekolah dengan bimbingan guru maupun di rumah.

Untuk mengukur standar kompetensi lulusan tiap siswa, di setiap akhir kompetensi dasar, guru akan memberikan evaluasi apakah anda layak atau belum layak mempelajari standar Kompetensi berikutnya. Anda dinyatakan layak jika anda dapat mengerjakan soal 60% atau lebih soal-soal evaluasi yang akan diberikan guru.

B. KOMPETENSI DASAR

B.1. Pengertian Statistik, Statistika, Populasi dan Sampel

a. Tujuan

Setelah mempelajari uraian kompetensi dasar ini, anda dapat:

- Menjelaskan pengertian dan kegunaan statistika
- Membedakan pengertian populasi dan sampel
- Menyebutkan macam-macam data dan memberi contohnya

b. Uraian Materi

1). Pengertian dan Kegunaan Statistika

Statistika banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Pernyataan-pernyataan seperti: pada bulan maret tahun 2006 terjadi kecelakaan di jalan tol Jagorawi sebanyak 15 kali, dengan korban meninggal dunia sebanyak 6 orang dan lainnya luka-

luka. Ada sekitar 20 % usia produktif penduduk Indonesia menganggur, setiap 20 detik sebuah perusahaan sepeda motor menghasilkan satu produk dan sebagainya, yang sering kita dengar, baik dari media elektronik maupun dari media cetak. Instansi terkait menggunakan statistika untuk menilai progress dari perusahaannya dimasa lalu dan juga dapat membuat rencana untuk masa yang akan datang.

Demikian pentingnya peranan statistika dalam kehidupan ini, baik dalam kegiatan pemerintahan, perusahaan maupun dalam kehidupan sehari-hari, sehingga kita juga perlu mengetahui apa yang dimaksud dengan statistika tersebut.

Untuk keperluan praktis statistika dapat diartikan sebagai berikut:

- a. Dalam arti sempit, statistika berarti statistik yang berarti sekumpulan data. Misalnya statistik tentang penduduk, yang dimaksudkan adalah data atau keterangan berbentuk angka ringkasan mengenai penduduk (jumlahnya, rata-rata umur, distribusinya, jumlah balita, jumlah angkatan kerja, jumlah usia sekolah, distribusi pekerjaan dan sebagainya).
- b. Dalam arti luas, statistika berarti pengetahuan yang berhubungan dengan pengumpulan data, penyajian data, pengolahan data, penarikan kesimpulan dan pengambilan keputusan secara logis dan rasional tentang data tersebut.

Karena begitu panjang kegiatan dalam ilmu statistika tersebut, maka dalam pembahasannya Statistika dibagi menjadi 2, yaitu:

- a. Statistika Deskriptif/Deduktif adalah statistika yang kegiatannya dimulai dari pengumpulan sampai pada analisis data yang paling sederhana, bersifat memberi gambaran suatu data apa adanya dan meringkas data agar mudah dibaca.
- b. Statistika Inferensial/Induktif adalah statistika yang kegiatannya dimulai dari pengumpulan data sampai pada pengambilan kesimpulan secara logis dan rasional. Statistika ini dilakukan untuk menentukan kebijakan atau penelitian.

Kegunaan Statistika secara umum antara lain sebagai berikut:

- Memberikan cara mencatat data secara sistematis.
- Memberi petunjuk pada penelitian supaya berpola pikir dan bekerja secara pasti dan mantap.
- Dapat meringkas data dalam bentuk yang mudah dianalisis.
- Alat untuk memprediksi secara ilmiah dari suatu kejadian yang akan datang.
- Dapat menyelesaikan suatu gejala sebab akibat yang rumit.

Seorang pemimpin perusahaan mengambil manfaat dari statistika untuk melakukan tindakan-tindakan yang perlu dalam menjalankan tugasnya, diantaranya: perlukah mengangkat pegawai baru, sudah waktunya untuk merevitalisasi mesin-mesin yang ada, bermanfaatkah jika pegawai yang ada ditraining, berapa banyak produk yang diproduksi dan yang dapat diserap oleh pasar, berapa barang harus diproduksi pada tahun yang akan datang guna memenuhi kebutuhan konsumennya dan sebagainya. Jika dikaitkan dengan masalah manajemen, statistika dapat dipergunakan sebagai berikut:

- a. Dasar suatu perencanaan, agar perencanaan sesuai dengan kemampuan yang ada, sehingga dapat menghindari perencanaan yang ambisius yang menyebabkan tidak mudah untuk dilaksanakan.

- b. Alat pengendali terhadap pelaksanaan atau implementasi perencanaan sehingga dapat diketahui sesegera mungkin terhadap kesalahan atau penyimpangan yang terjadi dan dapat segera diperbaiki atau dikoreksi.
- c. Dasar evaluasi hasil kerja akhir. Apakah hasil kerja yang telah ditargetkan dapat tercapai sesuai dengan rencana? Berapa persenkah ketercapaiannya? Hambatan-hambatan apa yang muncul dalam pelaksanaan rencana tersebut?

2). *Data Statistika*

Data adalah sekumpulan keterangan yang dapat menjelaskan sesuatu hal. Tidak mungkin ada kegiatan statistika tanpa adanya data. Data tidak memiliki arti yang signifikan tanpa adanya kegiatan statistika. Oleh karena itu pada kegiatan statistika mulai dari pengumpulan data sampai pada pengambilan kesimpulan secara logis dan rasional membutuhkan data yang baik.

Syarat-syarat data yang baik, yang dapat menganalisis untuk mendapatkan kesimpulan yang valid, adalah sebagai berikut:

- Data harus objektif, yaitu data harus apa adanya dan tidak adanya rekayasa.
- Data harus representatif, yaitu data harus dapat mewakili dari keseluruhan objek pengamatan.
- Data harus reliabel, yaitu data yang memiliki kesalahan baku relatif kecil, sehingga jika membuat suatu perkiraan selisih antara perkiraan dengan sebenarnya sangat kecil.
- Data harus relevan, yaitu data harus sesuai dengan penelitian yang dikehendaki.
- Data harus *uptodate*, yaitu data yang digunakan harus data terbaru/terkini.

Sebelum pengumpulan data, seorang peneliti harus menentukan dahulu apakah data dalam bentuk **populasi**, yaitu *keseluruhan data yang akan diteliti*, atau data dalam bentuk sampel. Hal ini tergantung dari maksud dan tujuan dari penelitian tersebut.

Untuk keperluan praktis, pengumpulan data biasanya dilakukan dengan cara pengambilan *sebagian dari populasi* yang dikenal dengan **sampel**. **Sampling** adalah cara pengumpulan data. Data yang diperoleh hasil sampling merupakan data perkiraan (*estimate value*). Jadi, misalnya dari 200 SMK di DKI Jakarta akan diteliti hanya 20 sekolah yang sama, maka hasil penelitian terhadap 20 sekolah tersebut merupakan suatu perkiraan.

Untuk keperluan penelitian yang variatif, dibutuhkan juga data yang variatif sehingga dapat menunjang dari hasil penelitian tersebut. Untuk itu data dibedakan beberapa macam antara lain:

- Data menurut penyajiannya, terbagi menjadi:
 - Data tunggal, yaitu data yang disajikan satu per satu.
 - Data kelompok, yaitu data yang disajikan berdasarkan interval tertentu (dikelompok-kelompokkan)
- Data berdasarkan pengukurannya, terbagi menjadi:
 - Data diskrit, yaitu data yang diperoleh dari hasil menghitung, misalkan jumlah rata-rata guru setiap SMK di Pulau Jawa ada 30 orang.
 - data kontinu, yaitu data yang diperoleh dari hasil mengukur, misalkan rata-rata tinggi siswa SMK di DKI Jakarta adalah 160 cm.

- Data berdasarkan sifatnya:
 - Data kuantitatif, yaitu data yang berupa angka atau bilangan.
 - Data kualitatif, yaitu data yang bukan berbentuk angka, melainkan hanya keterangan, misalkan data tentang jenis kelamin, hobi, agama, dan lain-lain.
- Data berdasarkan sumbernya:
 - Data internal, yaitu data yang diperoleh dari instansinya sendiri, misalkan untuk keperluan identitas pegawai suatu perusahaan, diambil data tentang personalia.
 - Data eksternal, yaitu data yang diperoleh dari luar instansinya sendiri, misalkan untuk keperluan tentang perkembangan harga produk suatu perusahaan, data yang diambil diluar perusahaan dengan tujuan untuk membandingkan harga produknya.
- Data berdasarkan cara memperolehnya:
 - Data primer, yaitu data yang dikumpulkan langsung dari objeknya kemudian di olah sendiri, misalkan ingin mengetahui rata-rata produk sabun yang terpakai tiap bulan, langsung memberikan wawancara atau memberi kuesioner kepada masyarakat tertentu.
 - Data sekunder, yaitu data yang diperoleh dari data yang sudah dikelola pihak lain yang sudah dipublikasikan, misalkan dari majalah, Biro Pusat Statistik, dan lain-lain.

3) Pengumpulan Data

Yang perlu diperhatikan dalam pengumpulan data adalah terlebih dahulu harus mengetahui untuk apa data tersebut dikumpulkan. Apakah data tersebut sekadar untuk mendapatkan gambaran mengenai suatu keadaan/permasalahan atau untuk memecahkan suatu permasalahan. Apapun tujuan pengumpulan data, terlebih dahulu harus diketahui jenis elemen atau objek yang akan diselidiki.

Tujuan pengumpulan data selain untuk mengetahui jumlah/banyaknya elemen juga untuk mengetahui karakteristik dari elemen-elemen tersebut. Karakteristik adalah sifat-sifat, ciri-ciri atau hal-hal yang dimiliki oleh elemen tersebut, yaitu keterangan mengenai elemen. Misalnya, elemen itu pegawai suatu perusahaan, maka karakteristik yang perlu diketahui antara lain jenis kelamin, pendidikan, usia masa kerja, gaji, golongan dan sebagainya. Seringkali data yang dikumpulkan menyebar pada wilayah yang luas dan sangat variatif, misalnya data tentang penduduk dan biasa disebut dengan populasi, yakni kumpulan data yang sejenis akan tetapi dapat dibedakan satu sama lain. Misalnya, seluruh siswa di DKI Jakarta merupakan suatu populasi. Elemen dari data adalah orang, yaitu siswa di DKI Jakarta. Walaupun jenisnya sama tetapi karakteristik secara keseluruhan akan berlainan, misalnya siswa sekolah dasar (SD), SMP, SMA, dan SMK, usia, tempat tinggal, dan sebagainya.

Ada beberapa cara pengumpulan data, antara lain:

- a. Penelitian langsung di lapangan atau laboratorium
Penelitian di lapangan biasanya disebut dengan observasi atau pengamatan merupakan teknik pengumpulan data dengan cara pengamatan terhadap objek, baik secara langsung maupun tidak langsung, misalnya penelitian terhadap situs-

situs purbakala dan penelitian di dalam laboratorium. Pelaksanaan pengamatan dapat dilakukan dengan:

- Pengamatan langsung, yaitu pengamatan yang dilakukan tanpa perantara (secara langsung) terhadap objek yang diteliti.
- Pengamatan tak langsung, yaitu pengamatan yang dilakukan terhadap objek melalui perantaraan suatu alat atau cara.
- Pengamatan partisipasif, yaitu pengamatan yang dilakukan dengan cara ikut ambil bagian atau melibatkan diri dalam situasi yang dialami oleh responden. Cara ini banyak dilakukan terutama dalam penelitian psikologi, sosiologi maupun antropologi.

b. Interview (wawancara)

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengadakan tanya jawab, baik secara langsung maupun tidak langsung dengan responden. Pada wawancara langsung, peneliti mengadakan tatap muka langsung dengan responden, sedangkan pada wawancara tidak langsung, peneliti mewawancarai perantara yang tahu persis tentang objek yang diteliti.

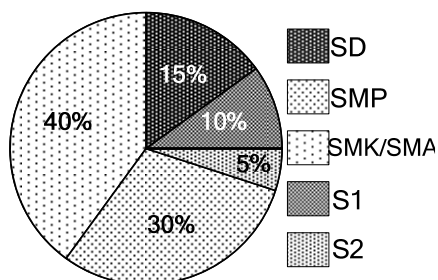
c. Kuesioner (Angket)

Angket dapat dipandang sebagai teknik pengumpulan data yang banyak kesamaannya dengan wawancara. Perbedaannya adalah wawancara dilakukan secara lisan, sedangkan angket dilakukan secara tertulis. Bentuk penyusunan angket ada dua macam, yaitu:

- Angket berstruktur, yaitu angket yang menyediakan kemungkinan jawaban.
- Angket tak berstruktur, yaitu angket yang tidak menyediakan kemungkinan jawaban.

Contoh 1

Data hasil penelitian tingkat atau kualifikasi pendidikan dari karyawan/pegawai perusahaan asing di Jakarta. Setelah data terkumpul dan disajikan seperti tampak pada gambar berikut.



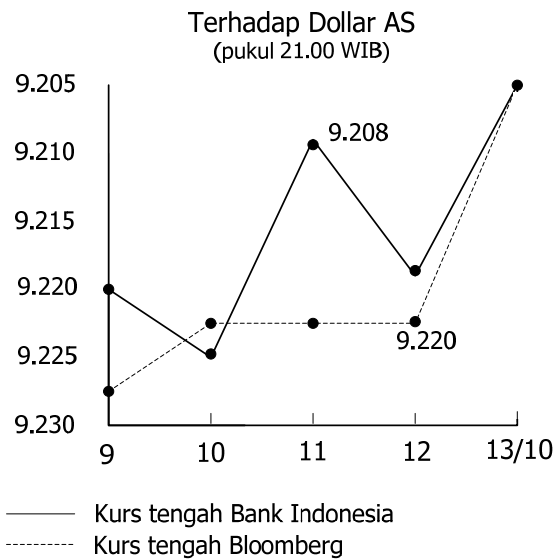
Gambar 2-1

Dari diagram di samping dapat diambil suatu kesimpulan secara kasar bahwa rata-rata tingkat pendidikan pegawai atau karyawan perusahaan asing di Jakarta adalah berpendidikan setingkat SMA.

Lebih lanjut dimungkinkan pihak manajemen perusahaan-perusahaan akan mengambil kebijakan tertentu untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia di perusahaannya.

Contoh 2

Data tentang pergerakan nilai tukar rupiah terhadap dollar Amerika Serikat yang disajikan sebagai berikut:

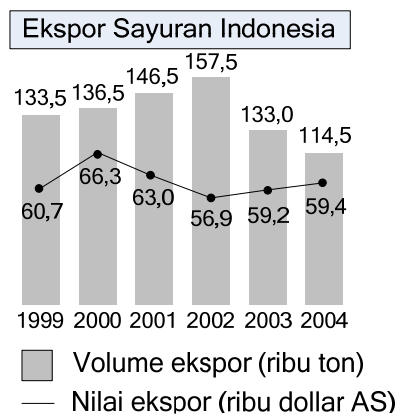


Gambar 2-2

Grafik pada gambar di samping menunjukkan pergerakan nilai tukar rupiah terhadap dollar Amerika Serikat selama 5 hari pengamatan dari tanggal 9 sampai 13 Oktober tahun 2006 (Kompas, 14 Oktober 2006). Nilai tukar pada kurs tengah dari lembaga keuangan Bank Indonesia dan Bloomberg.

Dari grafik dapat kita simpulkan bahwa pergerakan nilai tukar rupiah selama lima hari berkisar antara Rp9.205 hingga Rp 9.230 atau fluktuasi nilai tukar rupiah tidak terlalu besar. Pada tanggal 13 mengalami penguatan tertinggi selama lima hari pengamatan, yaitu Rp9.205/dollar.

Contoh 3



Gambar 2-3

Beberapa pernyataan dapat dibuat dari gambar grafik hasil pengumpulan data selama 6 tahun di samping, antara lain yaitu volume ekspor tertinggi selama enam tahun adalah pada tahun 2002, tetapi nilai ekspornya terendah. Nilai ekspor tertinggi pada tahun 2000, yakni sebesar 66,3 ribuan dollar AS. Padahal volumenya hanya merupakan sekitar rata-rata ekspor selama kurun waktu tersebut.

c. Rangkuman

1. Statistika adalah pengetahuan mengenai pengumpulan data, penyajian data, analisis data, penarikan kesimpulan secara logis dan rasional.
2. Statistika dibagi menjadi dua, yaitu statistika deskriptif dan statistika inferensial.
3. Populasi adalah keseluruhan data yang akan diteliti.
4. Sampel adalah sebagian dari data yang akan diteliti.
5. Data adalah sekumpulan keterangan yang dapat menjelaskan suatu hal.
6. Data terbagi menjadi data: tunggal, kelompok, diskrit, kontinu, kualitatif, kuantitatif, internal, eksternal, primer, dan sekunder.
7. Syarat-syarat data yang baik adalah: objektif, representatif, reliabel, relevan, dan *up to date*.
8. Beberapa cara mengumpulkan data, yaitu: observasi, angket, dan wawancara.

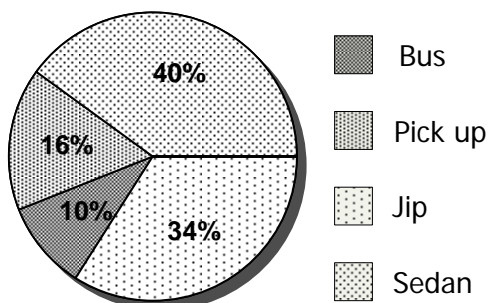
LATIHAN

1

1. Jelaskan apakah yang dimaksud dengan :
 - a. Statistik
 - c. Sampel
 - b. Statistika
 - d. Populasi
2. Jelaskan tentang pembagian statistika!
3. Sebutkan kegunaan statistika secara umum dan berikan contohnya!
4. Sebutkan kegunaan statistika dalam bidang manajemen!
5. Sebutkan jenis-jenis data dan berikan contohnya!
6. Sebutkan beberapa cara yang dapat dilakukan dalam pengumpulan data dan jelaskan masing-masing cara tersebut!
7. Buatlah contoh angket terstruktur dan tidak terstruktur pada pengumpulan data dalam kegiatan sensus penduduk!
8. Data kecelakaan lalu lintas di kota "Baru" pada tahun 2001 sampai dengan 2005 adalah sebagai berikut:

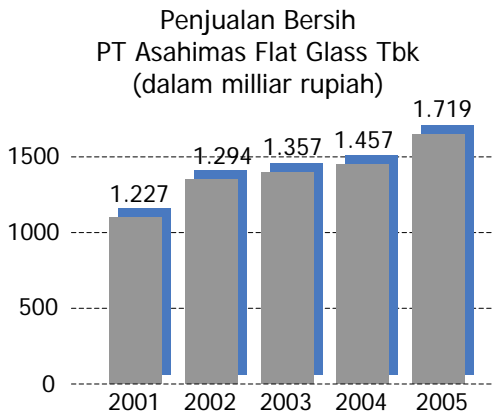
Tahun	2001	2002	2003	2004	2005
Banyaknya kecelakaan	400	351	404	320	260

- a. Tahun berapakah angka kecelakaan tertinggi?
 - b. Berapa persenkah kenaikan angka kecelakaan tertinggi?
 - c. Berapakah penurunan terbesar angka kecelakaan selama 5 tahun tersebut?
9. Jumlah kendaraan roda empat di suatu "kota Indah" pada tahun 2006 berjumlah 15.545, yang terdiri atas jenis sedan, bus, pick up, dan Jip. Data kendaraan disajikan dalam bentuk diagram lingkaran seperti pada gambar di bawah ini:



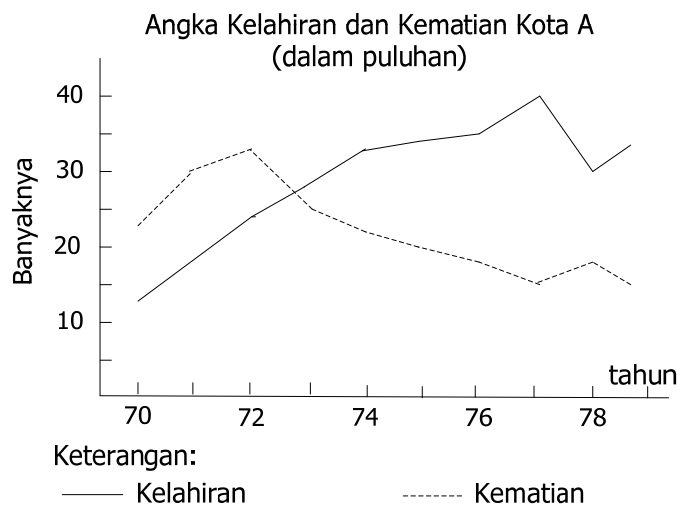
Tentukanlah:

- a. Banyaknya mobil jenis sedan
 - b. Jenis mobil yang paling banyak ditemui di kota tersebut dan berapa banyaknya!
 - c. Jenis mobil yang jarang ditemui serta berapakah banyaknya!
10. Laba penjualan bersih PT Asahimas Flat Glass Tbk selama lima tahun yang dimuat dalam laporan tahunan pada tahun 2007 berturut-turut disajikan dalam diagram batang berikut:

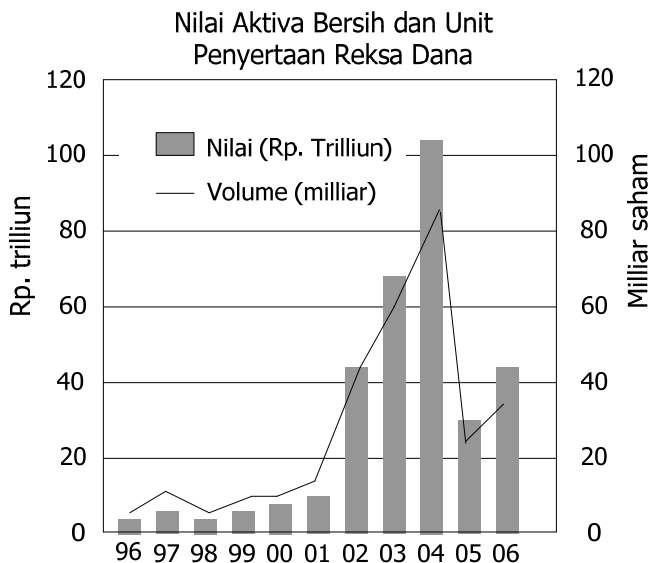


Cobalah buat pernyataan atau uraian menurut kata-katamu sendiri tentang laporan penjualan yang disajikan pada gambar di samping, kemudian kesimpulan kasar tentang perusahaan yang didasarkan pada data tersebut!

11. Diagram di samping menunjukkan angka kelahiran dan kematian di kota A dalam pengamatan selama 10 tahun.
- Pada tahun berapakah angka kelahiran paling besar dan berapakah banyaknya kelahiran tersebut?
 - Pada tahun berapakah angka kematian paling kecil dan berapakah orang yang meninggal pada tahun itu?
 - Pada tahun berapakah penduduk pada kota tidak bertambah apabila dilihat dari angka kematian dan kelahirannya?



12. Nilai aktiva bersih dan unit penyertaan modal reksa dana di bursa efek selama sebelas tahun disajikan dalam gambar berikut (Kompas, 5 Desember 2006):



- Kapankah lonjakan nilai aktiva bersih dan berapakah volume sahamnya?
- Taksirlah berapakah penurunan volume saham tertinggi selama kurun waktu tersebut!
- Pada tahun berapa penyertaan reksa dana paling rendah dan taksirlah berapa nilai aktiva bersihnya ?

B.2 Penyajian Data

a. Tujuan

Setelah mempelajari uraian kompetensi dasar ini, anda dapat:

- Menjelaskan jenis-jenis tabel
- Menjelaskan macam-macam diagram (batang, lingkaran, garis, gambar), histogram, poligon frekuensi, kurva ogive
- Mengumpulkan dan mengolah data serta menyajikannya dalam bentuk tabel dan diagram

b. Uraian Materi

Data yang telah dikumpulkan, baik dari populasi maupun sampel untuk keperluan laporan dan atau analisis selanjutnya, perlu diatur, disusun, disajikan dalam bentuk yang jelas dan baik. Secara garis besar penyajian data dibagi menjadi dua cara, yaitu dalam bentuk tabel atau daftar dan grafik atau diagram. Buku ini hanya akan menguraikan: diagram garis, diagram batang, diagram lingkaran, piktogram, histogram, poligon frekuensi atau tabel distribusi frekuensi.

1). *Diagram Garis*

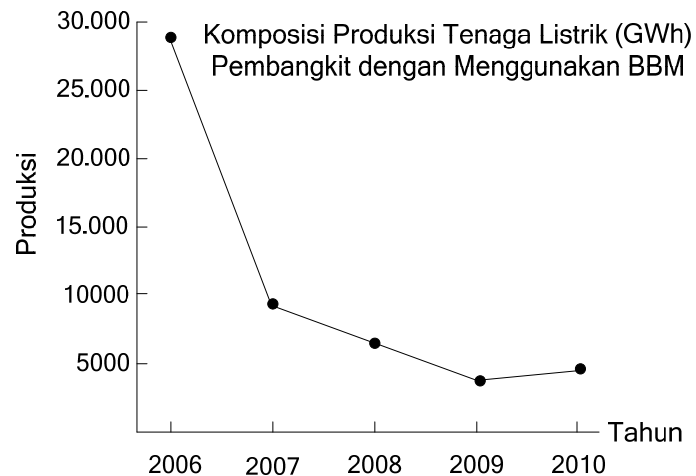
Untuk menggambarkan keadaan yang berkesinambungan atau kontinu, misalnya produksi minyak tiap tahun, jumlah penduduk dalam suatu negara, keadaan temperatur tiap jam di suatu daerah, dibuat diagram garis. Untuk meggambar diagram garis diperlukan sumbu mendatar (horizontal) dan sumbu tegak (vertikal). Sumbu mendatar menyatakan waktu, sedang sumbu tegak menyatakan kuantum data tiap waktu.

Contoh 4

Berikut menyatakan gambaran perkiraan produksi tenaga listrik yang menggunakan bahan bakar minyak (BBM) sebagai bahan bakar utama untuk pembangkit tenaga listrik di Indonesia dari tahun 2006 sampai dengan tahun 2010 (Kompas, 14 Oktober 2006).

Tahun	2006	2007	2008	2009	2010
Produksi (GWh)	28.009	9.104	5.978	4.350	4.950

Data tersebut dapat disajikan dalam bentuk diagram garis dengan sumbu vertikal menyatakan banyaknya produksi dan sumbu horisontal menyatakan tahun, seperti tampak pada **gambar 2-4**.



Gambar 2-4

Dari diagram terlihat bahwa perkiraan produksi tenaga listrik dengan menggunakan bahan bakar minyak (BBM) sampai dengan tahun 2010 mengalami penurunan. Penurunan produksi paling besar terjadi pada tahun 2007. Ada kemungkinan pengalihan bahan bakar untuk memproduksi listrik guna mencukupi kebutuhan listrik secara nasional. Bahan bakar lain yang banyak digunakan antara lain batubara dan gas pada pembangkit tenaga listrik tenaga uap dan gas.

Contoh 5

Berikut merupakan data perkembangan tenaga kerja dan kegiatan ekonomi sektor pertambangan dan penggalian non migas Indonesia selama kurun waktu delapan tahun (1997 – 2003).

Perkembangan Tenaga Kerja dan Kegiatan Ekonomi Sektor Pertambangan dan Penggalian Non Migas (Kompas 14 Oktober 2006)

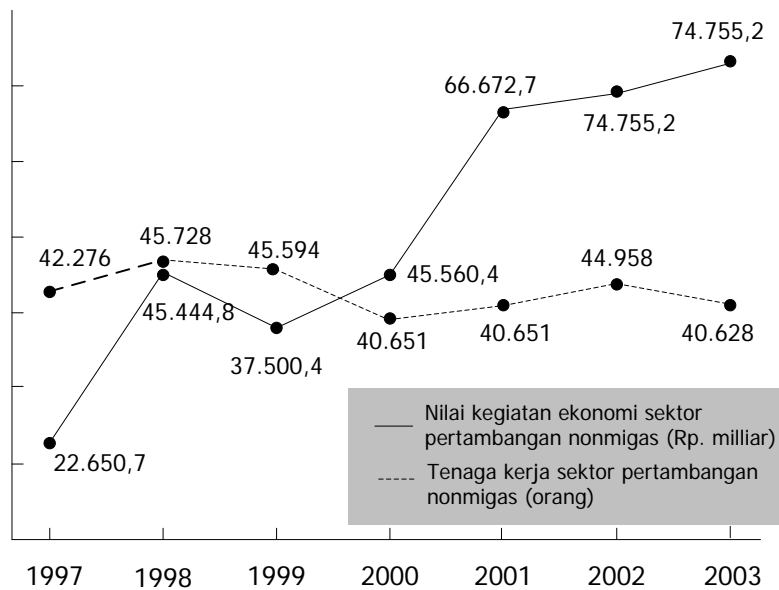
Tahun	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Nilai Ekonomi (Rp. miliar)	22.650,7	45.444,8	37.500,4	45.560,4	66.672,7	67.931,8	74.755,2
Tenaga Kerja (orang)	42.276	45.728	45.594	38.331	40.651	44.958	40.628

Berdasarkan data tersebut dapat dibuat diagramnya. Untuk membuat diagram garis, nilai pada sumbu vertikal dapat langsung ditulis pada titik yang bersesuaian seperti tampak pada **Gambar 2-5**.

Dari diagram terlihat nilai kegiatan ekonomi sektor pertambangan nonmigas (emas, batubara, timah dsb) mengalami kenaikan kecuali pada tahun 1999.

Sejak tahun 1997 hingga tahun 2003 telah mengalami kenaikan sebesar Rp52.104,5 miliar, sedangkan jumlah tenaga kerja pada sektor ini mengalami fluktuasi dan adanya kecenderungan penurunan.

Perkembangan Tenaga Kerja dan Kegiatan Ekonomi
Sektor Pertambangan dan Penggalian Nonmigas



Gambar 2-5

2). *Diagram Batang*

Seperti halnya pada diagram garis, untuk data yang variabelnya berbentuk kategori atau atribut (mempunyai ciri-ciri khusus) dapat disajikan dalam bentuk diagram batang.

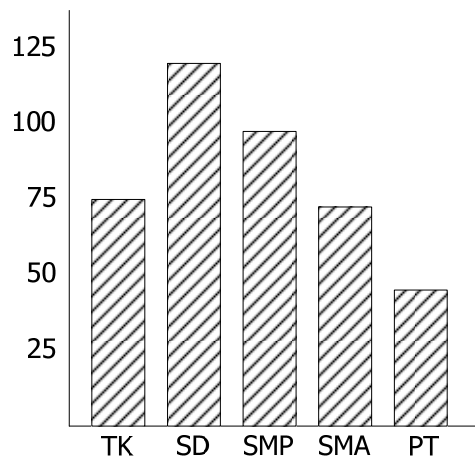
Contoh 6

Berikut merupakan contoh keadaan penduduk menurut tingkat pendidikan dan jenis kelamin di suatu daerah tertentu.

Keadaan Penduduk Menurut Tingkat Pendidikan dan Jenis Kelamin
Tahun 2006

Tingkat Pendidikan	Komposisi		Jumlah
	Laki-laki	Perempuan	
TK	35	40	75
SD	55	67	122
SMP	46	53	99
SMA	34	40	74
PT	20	25	45
Jumlah	190	225	415

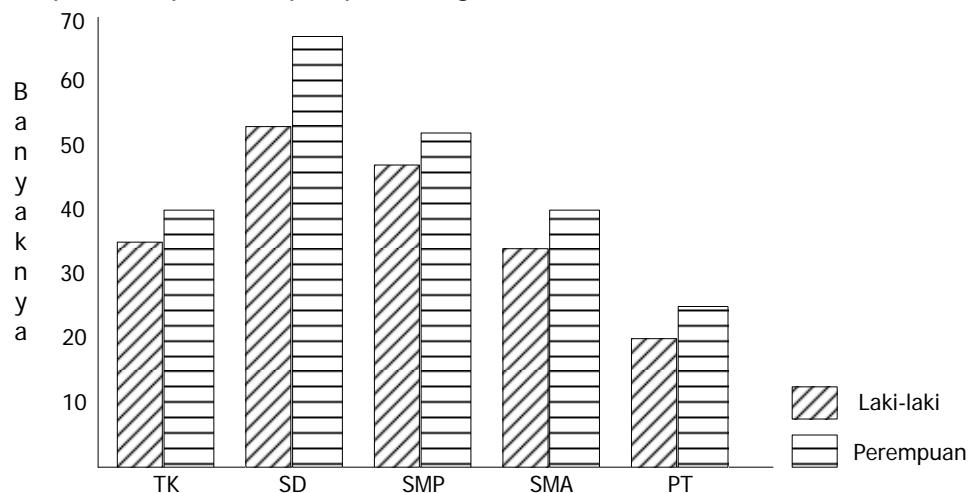
Diagram batang yang menunjukkan jumlah penduduk menurut tingkat pendidikan tanpa merinci komposisi dari jenis kelaminnya ditunjukkan pada diagram berikut.



Gambar 2-6

Jelas terlihat dari diagram bahwa tingkat pendidikan sekolah dasar (SD) merupakan kualifikasi pendidikan yang terbanyak yang dimiliki oleh penduduk daerah tersebut, sedangkan jumlah penduduk yang pernah mengikuti kuliah di perguruan tinggi menduduki jumlah yang paling sedikit.

Jika jenis kelamin diperhatikan dan digambarkan diagramnya, maka didapat diagram batang dua komponen seperti tampak pada diagram berikut.



Gambar 2-7

Komposisi penduduk pada semua tingkatan pendidikan selalu lebih banyak perempuan dibandingkan dengan jumlah laki-laki.

3). Diagram Lingkaran

Pada penyajian data dalam bentuk diagram lingkaran, lingkaran dibagi dalam bentuk juring-juring lingkaran sesuai dengan data yang bersangkutan. Luas masing-masing juring sebanding dengan prosentase data yang bersangkutan.

Contoh 7

Penelusuran tamatan sebuah sekolah menengah yang berjumlah 1000 orang, diperoleh data sebagai berikut:

Data 1000 Tamatan SMA "Nasional" Tahun 2005

Pekerjaan	PNS	ABRI	Peg. Swasta	Wiraswasta	Belum Kerja
Banyaknya	225	125	400	150	100

Untuk membuat diagram lingkaran, ditentukan sudut pusat sektor lingkaran sebagai berikut:

$$\text{PNS} = \frac{225}{1000} \times 100\% = 22,5\% \quad (\text{dalam derajat} = 22,5\% \times 360^\circ = 81^\circ)$$

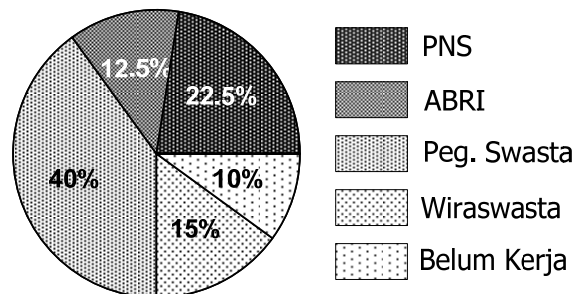
$$\text{ABRI} = \frac{125}{1000} \times 100\% = 12,5\% \quad (\text{dalam derajat} = 12,5\% \times 360^\circ = 45^\circ)$$

$$\text{Peg. Swasta} = \frac{400}{1000} \times 100\% = 40\% \quad (\text{dalam derajat} = 40\% \times 360^\circ = 144^\circ)$$

$$\text{Wiraswasta} = \frac{150}{1000} \times 100\% = 15\% \quad (\text{dalam derajat} = 15\% \times 360^\circ = 54^\circ)$$

$$\text{Belum Kerja} = \frac{100}{1000} \times 100\% = 10\% \quad (\text{dalam derajat} = 10\% \times 360^\circ = 36^\circ)$$

Diagram lingkaran yang dimaksud adalah sebagai berikut:



Gambar 2-8

4). Piktogram (Diagram Gambar)

Diagram gambar menunjukkan keterangan secara kasar sesuatu hal dan sebagai alat visual dengan menggunakan gambar-gambar. Sangat menarik dilihat, terlebih jika simbol yang digunakan cukup baik dan menarik. Setiap gambar atau lambang digunakan sebagai ukuran satuan, misalnya untuk data mengenai jiwa, penduduk, dan pegawai dibuat gambar orang, misalnya 1 orang mewakili 5000 jiwa. Kesulitan yang dihadapi adalah ketika menggambar simbol untuk satuan yang tidak penuh. Diagram gambar disebut juga piktogram.

Contoh 8

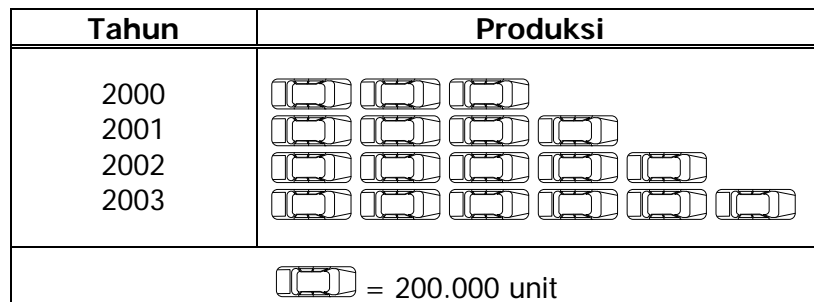
Pertumbuhan kendaraan bermotor roda empat jenis sedan di suatu negara selama empat tahun (2000 – 2003) ditunjukkan pada tabel berikut:

Produksi Kendaraan Jenis Sedan tahun 2000 – 2003 (ribuan unit)

Tahun	2000	2001	2002	2003
Produksi (ribuan unit)	600	800	1000	1200

Hasil tersebut dapat digambarkan dalam bentuk piktogram sebagai berikut:

Produksi Kendaraan Jenis Sedan tahun 2000 – 2003 (ribuan unit)



Cara penyajian data berbentuk simbol ini sangat terbatas dan lebih cocok untuk menunjukkan perbandingan dan kurang baik apabila digunakan untuk menunjukkan ukuran satuan.

5). *Tabel distribusi Frekuensi*

Biasanya data yang terkumpul belumlah teratur, untuk itu data diurutkan terlebih dahulu menurut besarnya dalam urutan naik atau turun, sehingga didapat sebuah jajaran dalam suatu tabel.

Sebagai contoh, nilai ujian matematika dari 30 siswa diperoleh data sebagai berikut:

- 5, 7, 6, 6, 8, 4, 5, 6, 7, 5
- 6, 9, 3, 6, 6, 7, 9, 7, 7, 8
- 5, 5, 8, 8, 9, 5, 6, 7, 8, 7

Dari catatan itu tidak tampak adanya pola tertentu dari data tersebut, oleh karena itu penyusunan atau pengelompokan data dalam bentuk tabel akan dapat memberikan informasi yang jelas dari data tersebut.

Tabel Nilai Ujian Matematika

Nilai	Tally (turus)	Frekuensi
3		1
4		1
5		6
6		7
7		7
8		5
9		3
Jumlah		30

Dari tabel dapat dibaca dengan mudah, misalnya banyaknya siswa yang mendapat nilai 6 pada ujian sebanyak 7 orang, yang mendapatkan nilai 8 sebanyak 5 orang. Daftar tersebut sering disebut sebagai distribusi frekuensi. Karena datanya tunggal maka disebut tabel distribusi frekuensi tunggal.

Untuk data yang sangat banyak, rentangannya tinggi dan tidak memungkinkan disajikan dalam daftar distribusi tunggal, maka dibuat tabel distribusi data yang berkelompok atau bergolong, data dikumpulkan dalam kelompok-kelompok yang disebut interval.

a). Membuat Daftar Distribusi Frekuensi

Perhatikan nilai ujian matematika untuk 80 siswa berikut:

80 80 70 68 90 92 80 70 63 76
 49 84 71 72 35 93 91 74 60 63
 48 90 92 85 83 76 61 99 83 88
 74 70 38 51 73 71 72 95 82 70
 81 91 56 65 74 90 97 80 60 66
 98 93 81 93 43 72 91 59 67 88
 87 82 74 83 86 67 88 71 89 79
 82 78 73 86 68 75 81 77 63 75

Untuk membuat daftar distribusi frekuensi dengan panjang kelas yang sama dilakukan langkah-langkah berikut:

- Tentukan Rentangan (R) atau jangkauan, yaitu data terbesar dikurangi data terkecil. Data terbesar dari data di atas adalah 99, sedangkan data terkecil = 35, maka Rentangan (R) = $99 - 35 = 64$
- Tentukan banyaknya kelas yang diperlukan, misalnya 5 kelas atau 10 kelas sesuai dengan keperluan. Cara lain dengan menggunakan aturan **Sturges**:
 Banyaknya kelas (k) = $1 + 3,3 \log n$, dimana n = banyaknya data
 Pada data di atas: $k = 1 + 3,3 \log 80$
 $= 1 + (3,3)(1,9031) = 7,2802$
 Kita dapat membuat daftar dengan banyaknya kelas 7 atau 8.

- Tentukan panjang kelas interval (p) secara perkiraan ditentukan dengan aturan berikut:

$$p = \frac{\text{rentangan}}{\text{banyak kelas}} = \frac{64}{7} = 9,14$$

Panjang kelas dapat diambil 9 atau 10

- Pilih batas bawah kelas interval pertama
 Batas bawah interval kelas pertama dapat diambil dari data yang terkecil atau data yang lebih kecil dari data terkecil tetapi selisihnya kurang dari panjang kelas dan kelas pertama tidak boleh mempunyai frekuensi sama dengan nol.
 Dengan mengambil banyak kelas 7, panjang kelas 10 dan dimulai dengan batas bawah interval pertama sama dengan 31 diperoleh tabel distribusi frekuensi berikut:

Nilai ujian	Tally(Turus)	Frekuensi
31 – 40		2
41 – 50		3
51 – 60		5
61 – 70	 	14
71 – 80	 	24
81 – 90	 	20
91 – 100	 	12

Beberapa istilah yang digunakan dalam tabel distribusi frekuensi antara lain:

- Interval kelas
Tiap-tiap kelompok disebut dengan interval kelas. Pada tabel di atas terdiri atas 7 interval atau kelas.
- Batas atas dan bawah
- Bilangan paling kiri pada tiap kelas disebut batas bawah, sedangkan bilangan yang paling kanan pada tiap interval disebut batas atas kelas. Bilangan-bilangan 31, 41, 51, . . . dan 91 merupakan batas bawah. 41 merupakan batas bawah interval kedua sedangkan 81 merupakan batas bawah interval keenam. Bilangan-bilangan 40, 50, 60, . . . dan 100 merupakan batas atas. 50 merupakan batas atas interval kedua, sedangkan 100 merupakan batas atas interval ketujuh.
- Tepi kelas (Tepi atas dan tepi bawah)
Tepi atas dan tepi bawah dihitung berdasarkan ketelitian data yang digunakan. Jika data dicatat teliti hingga satuan, maka tepi bawah diperoleh dengan cara mengurangi batas bawah dengan 0,5 (tepi bawah = batas bawah – 0,5) untuk kelas yang bersangkutan, sedangkan untuk tepi atas, batas atas ditambah dengan 0,5 (tepi atas = batas atas + 0,5).

b). Tabel Distribusi Relatif dan Kumulatif

Jika banyaknya frekuensi pada tiap interval dibandingkan dengan jumlah data keseluruhan dan dinyatakan dalam bentuk persen, maka akan didapat frekuensi relatif ($f_{rel.}$). Frekuensi relatif interval pertama pada tabel di atas adalah $\frac{2}{80} \cdot 100\% = 2,5\%$.

Distribusi Frekuensi Relatif Ujian Matematika

Nilai ujian	Frekuensi	$F_{rel.}$ (%)
31 – 40	2	2,5
41 – 50	3	3,75
51 – 60	5	6,25
61 – 70	14	17,50
71 – 80	24	30,00
81 – 90	20	25,00
91 – 100	12	15,00
Jumlah	80	100

Daftar distribusi kumulatif dapat dibentuk dari daftar distribusi frekuensi dengan cara menjumlahkan frekuensi demi frekuensi. Ada dua macam frekuensi kumulatif, yaitu frekuensi kumulatif kurang dari dan frekuensi kumulatif lebih dari. Frekuensi kumulatif kurang dari adalah frekuensi yang diperoleh dari jumlah frekuensi yang kurang dari atau sama dengan tepi atas kelas yang bersangkutan, sedangkan frekuensi kumulatif lebih dari diperoleh dari jumlah frekuensi yang lebih dari atau sama dengan tepi bawah kelas yang bersangkutan.

Perhatikan tabel sebelumnya, kemudian dibuat tabel frekuensi kumulatif (f_{kum}) kurang dari dan lebih dari seperti pada tabel di bawah ini.

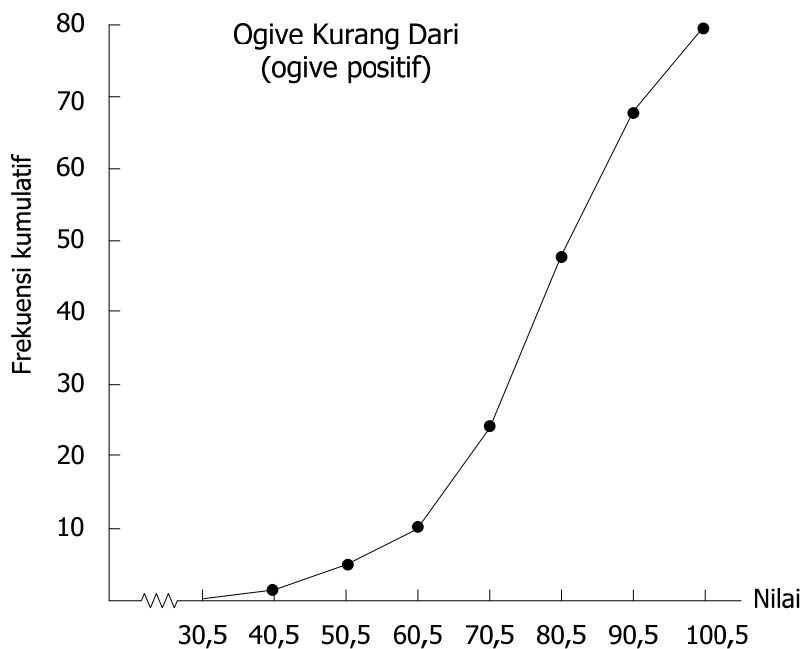
Daftar Frekuensi Kumulatif Kurang Dari

Nilai ujian	f_{kum} kurang dari
$\leq 40,5$	2
$\leq 50,5$	5
$\leq 60,5$	10
$\leq 70,5$	24
$\leq 80,5$	48
$\leq 90,5$	68
$\leq 100,5$	80

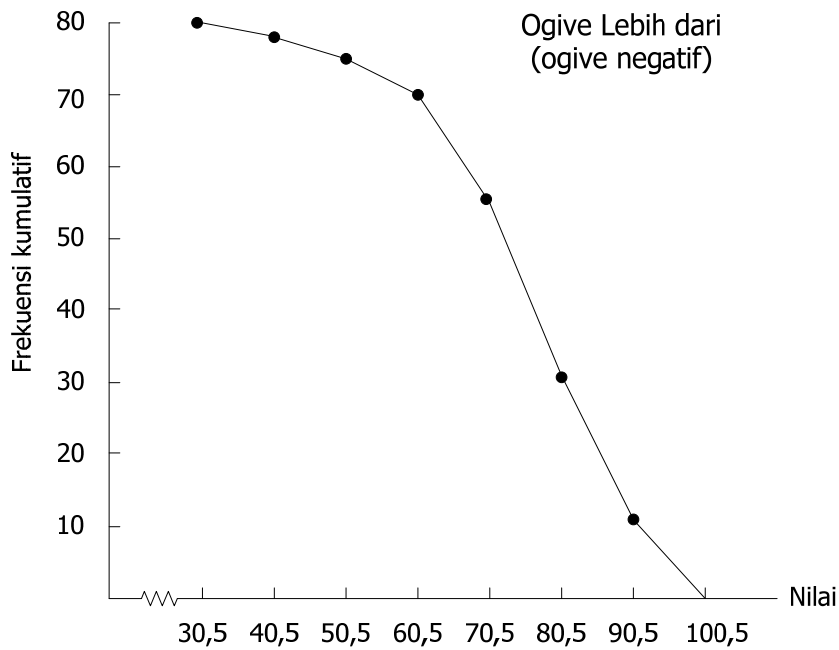
Daftar Frekuensi Kumulatif Lebih Dari

Nilai ujian	f_{kum} lebih dari
$\geq 30,5$	80
$\geq 40,5$	78
$\geq 50,5$	75
$\geq 60,5$	70
$\geq 70,5$	56
$\geq 80,5$	32
$\geq 90,5$	12

Grafik yang menggambarkan frekuensi kumulatif disebut *ogive*.



Gambar 2-9



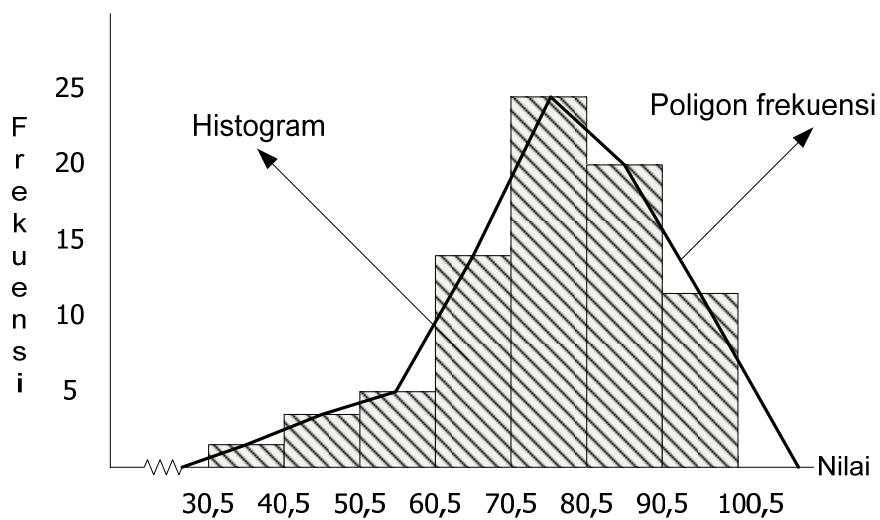
Gambar 2-10

6). *Histogram dan Poligon Frekuensi*

Histogram merupakan diagram untuk menyajikan data dalam bentuk distribusi frekuensi. Sumbu tegak untuk menyatakan frekuensi dan sumbu mendatar untuk menyatakan batas interval kelas. Batas yang digunakan merupakan tepi atas dan tepi bawah pada setiap intervalnya.

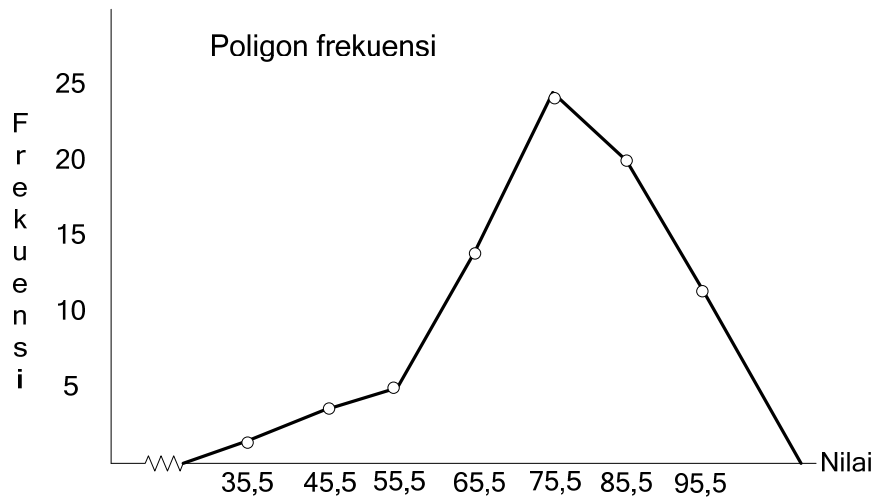
Contoh 9

Dengan menggunakan data dari tabel pada halaman 57 dapat dibuat histogram seperti yang tertera pada diagram di bawah ini.



Gambar 2-11

Poligon frekuensi diperoleh dari histogram dengan cara menghubungkan titik tengah dari masing-masing puncak batang histogram. Poligon frekuensi dapat juga digambar terpisah dengan poligon, dimana letak titik-titik merupakan koordinat antara titik tengah dengan frekuensi yang bersesuaian, seperti tampak pada grafik berikut.



Gambar 2-12

Untuk mendapatkan kesimpulan sederhana dapat dilakukan dengan mencari ukuran pemusatan (tendensi sentral), distribusi frekuensi, dan ukuran penyebarannya (dispersi).

c. Rangkuman

1. Setelah data diperoleh, maka data dikelola dan disajikan dalam bentuk:
 - Daftar/tabel terdiri dari: Daftar distribusi frekuensi tunggal dan daftar distribusi frekuensi kelompok
 - Diagram, terdiri atas:
 - Diagram Batang
 - Diagram Lambang (Piktogram)
 - Diagram Garis
 - Diagram Lingkaran
 - Grafik terdiri atas:
 - Histogram, yaitu diagram batang yang saling berimpit sumbu vertikalnya dengan nilai frekuensi data dan sumbu horizontalnya merupakan tepi bawah kelas.
 - Poligon Frekuensi, yaitu diagram garis yang ujungnya tertutup sehingga membentuk bangun poligon, sumbu horizontalnya merupakan nilai tengah data dan sumbu vertikalnya adalah nilai frekuensi
 - *Ogive*, yaitu diagram garis yang diperoleh dari daftar distribusi frekuensi kumulatif, terdiri atas:
 - *Ogive* positif dari $f \leq$
 - *Ogive* negatif dari $f \geq$

2. Langkah-langkah untuk membuat daftar distribusi frekuensi kelompok, yaitu dengan menentukan rentangan data, banyaknya kelas dengan menggunakan aturan Sturges, panjang interval kelas, nilai tengah data dan banyaknya frekuensi masing-masing kelas.

LATIHAN

2

1. Data kecelakaan lalu lintas di suatu daerah selama lima tahun (2000 – 2004) sebagai berikut:

Tahun	2000	2001	2002	2003	2004
Banyaknya kecelakaan	400	325	450	300	250

- Gambarlah diagram batang dari data di atas!
 - Pada tahun berapakah terjadi kenaikan angka kecelakaan tertinggi?
 - Berapa persenkah penurunan terbesar yang terjadi?
 - Berapakah jumlah angka kecelakaan dari tahun 2002 sampai dengan 2004?
2. Banyaknya murid sekolah dan mahasiswa di kabupaten "Taruna Tiga" menurut tingkat sekolah dan jenis kelaminnya pada tahun 2005 sebagai berikut:

Jenis Kelamin	Tingkat Pendidikan					Jumlah
	SD	SMP	SMA	SMK	PT	
Laki-laki	4.758	2.795	1.459	955	468	10.435
Perempuan	4.032	2.116	1.256	1.005	575	8.984
Jumlah	8.790	4.911	2.715	1.960	1.043	19.419

- Buatlah diagram garis dari data tersebut!
 - Berapa persenkah jumlah murid sekolah dasar di kabupaten tersebut?
 - Buatlah komentar tentang kemungkinan siswa sekolah menengah yang melanjutkan ke perguruan tinggi!
3. Hasil tangkapan ikan nelayan selama enam bulan adalah sebagai berikut:
- Januari sebanyak 300 ton
 Pebruari sebanyak 250 ton
 Maret sebanyak 350 ton
 April sebanyak 200 ton
 Mei sebanyak 400 ton
 Juni sebanyak 300 ton
- Buatlah diagram lingkaran dan piktogram dari data tersebut!
4. Hasil pengujian kadar lumpur dari macam-macam jenis pasir dibedakan oleh kadar lumpur yang bercampur pada pasir yang dinyatakan dalam bentuk persen sebagai berikut :

3%	1%	11%	1%	6%	8%
5%	2%	9%	2%	7%	10%
8%	7%	5%	4%	7%	5%
4%	4%	3%	5%	8%	6%
2%	5%	12%	6%	4%	6%

- a. Buatlah tabel distribusi frekuensi dengan ketentuan berikut ini:
- 1) Banyaknya interval kelas = 6
 - 2) Panjang interval kelas = 2
- b. Buatlah kurva *ogive* kurang dari dan lebih dari.
- c. Apabila pasir yang baik adalah pasir yang mempunyai kadar lumpur tidak lebih dari 4,5 %. Berapa persenkah sampel yang diuji dikategorikan sebagai pasir yang baik atau mempunyai kadar lumpur yang rendah?
5. Suatu penelitian modal usaha kecil terhadap 100 perusahaan di wilayah tertentu disajikan dalam tabel berikut:

Interval Modal (Jutaan rupiah)	Banyaknya Perusahaan
30 – 39	2
40 – 49	3
50 – 59	11
60 – 69	20
70 – 79	32
80 – 89	25
90 – 99	7
Jumlah	100

Dari tabel di samping, tentukanlah!

- a. Banyaknya interval
 - b. Panjang interval kelas
 - c. Batas bawah tiap interval
 - d. Batas atas tiap interval
 - e. Titik tengah tiap interval
 - f. Tepi bawah
 - g. Tepi atas!
 - h. Buatlah frekuensi kumulatif kurang dari dan lebih dari beserta grafiknya!
 - i. Buatlah daftar frekuensi relatifnya!
6. Dari tabel pada **soal nomor 5**, tentukanlah!
- a. Interval modal usaha yang paling banyak dimiliki perusahaan
 - b. Banyaknya perusahaan yang memiliki modal lebih dari 59,5 juta
 - c. Banyaknya perusahaan yang memiliki modal kurang dari 89,5 juta
 - d. Buatlah histogram dan poligon frekuensinya!
7. Nilai ujian matematika kelas XI untuk 80 siswa sebagai berikut:

79 80 70 68 90 92 80 70 63 76
 49 84 71 72 35 93 91 74 60 63
 48 90 92 85 83 76 61 99 83 88
 74 70 38 51 73 71 72 95 82 70
 81 91 56 65 74 90 97 80 60 66
 98 93 81 93 43 72 91 59 67 88
 87 82 74 83 86 67 88 71 89 79
 80 78 73 86 68 75 81 77 63 75

Buatlah tabel distribusi dengan ketentuan berikut:

- a. Tentukanlah rentang/jangkauan dari data tersebut
- b. Gunakan aturan Sturges untuk menentukan banyaknya kelas/interval (bulatkan ke bawah)
- c. Menentukan panjang kelas (bulatkan ke atas)
- d. Pilihlah batas bawah interval pertama sama dengan 31.

Dari tabel yang telah dibuat, kemudian buatlah histogram, poligon frekuensi, dan *ogive* nya!

Dari *ogive* kurang dari yang telah dibuat, tentukanlah:

- i. Banyaknya siswa yang mendapat nilai kurang dari 60,5!
 - ii. Banyaknya siswa yang mendapat nilai lebih dari 80,5!
 - iii. Jika batas kelulusan yang disyaratkan minimum mendapat nilai 70,5, berapa persenkah jumlah siswa yang lulus pada ujian tersebut?
8. Buatlah daftar distribusi frekuensi kelompok lengkap (nilai tengah data, frekuensi relatif, frekuensi kumulatif, tepi atas, dan tepi bawah) data di bawah ini, kemudian tentukan pula histogram, poligon frekuensi, dan ogivenya.

Data berikut menunjukkan nilai ujian mata pelajaran Statistika 60 siswa SMK X

36 44 53 58 63 67 69 74 83 89
40 50 55 60 64 68 70 78 95 89
90 83 75 69 67 63 59 53 45 37
39 49 55 60 63 68 70 77 86 95
95 85 76 69 68 63 59 53 45 37
39 48 55 60 63 68 70 78 88 95

B.3 Ukuran Pemusatan (Tendensi Sentral)

a. Tujuan

Setelah mempelajari uraian kompetensi dasar ini, anda dapat:

- Menghitung mean data tunggal dan data kelompok
- Menghitung median data tunggal dan data kelompok
- Menghitung modus data tunggal dan data kelompok

b. Uraian Materi

Untuk mendapatkan informasi yang jelas dari sekumpulan data baik dalam sampel maupun populasi selain data tersebut disajikan dalam bentuk tabel maupun diagram, masih diperlukan ukuran-ukuran yang menunjukkan sifat atau ciri dari kumpulan data tersebut. Ukuran-ukuran tersebut meliputi: rata-rata (mean), data yang sering muncul (modus), dan data yang berada ditengah-tengah sekumpulan data yang terurut (median). Ukuran-ukuran tersebut disebut ukuran pemusatan (Tendensi Sentral)

Ukuran pemusatan memberikan gambaran bagaimana suatu data itu cenderung memusat ke suatu ukuran atau nilai tertentu. Misalkan sekumpulan data dari hasil ujian matematika dalam satu kelas mempunyai rata-rata 7, maka data hasil ujian tersebut berkecenderungan berada di sekitar 7, untuk itu rata-rata merupakan salah satu ukuran pemusatan.

1). Rata-Rata

Dalam kehidupan sehari-hari, rata-rata lebih banyak dikenal, misalnya rata-rata gaji pegawai suatu perusahaan tiap bulan, rata-rata pendapatan perkapita masyarakat Indonesia, rata-rata usia siswa SMA kelas XI, dan sebagainya.

Nilai rata-rata yang akan dibahas dalam buku ini meliputi rata-rata hitung, rata-rata ukur (rata-rata geometrik), dan rata-rata harmonik.

a). Rata-Rata hitung (Mean)

Dari sekumpulan data $x_1, x_2, x_3, x_4, \dots, x_n$, maka rata-rata hitung dari data tersebut adalah:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum x_i}{n}$$

Contoh 10

Tentukan nilai rata-rata hitung dari data 6, 4, 8, 10, 11, 10, 7

Jawab:

$$\text{Rata-rata hitung} = \bar{x} = \frac{6 + 4 + 8 + 10 + 11 + 10 + 7}{7} = 8$$

Contoh 11

Nilai rata-rata ujian matematika dari 34 siswa adalah 49. Jika nilai dari seorang siswa lainnya yang bernama Dodo digabung dengan kelompok ini, maka nilai rata-ratanya menjadi 50. Berapakah nilai ujian dari Dodo tersebut?

Jawab:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{\sum x_i}{34} = 49$$

$$\sum x_i = 34 \cdot 49 = 1666$$

Misalkan nilai ujian Dodo adalah x . Setelah nilai tersebut digabungkan nilai rata-ratanya menjadi 50, sehingga

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i + x}{35} = 50$$

$$\sum x_i + x = 35 \cdot 50 = 1760$$

$$x = 1760 - \sum x_i$$

$$= 1760 - 1666 = 84$$

Contoh 12

Terdapat dua kelompok siswa, laki-laki dan perempuan dalam suatu ujian matematika. Kelompok laki-laki yang berjumlah 20 anak mempunyai rata-rata 6, sedangkan kelompok perempuan mempunyai rata-rata ujian 8 dan banyaknya anak 30. Andaikan kedua kelompok tersebut digabung, berapakah rata-ratanya yang baru?

Jawab:

Untuk kelompok laki-laki (i)

$$\bar{x}_i = 6 \text{ dan } n_i = 20, \text{ sehingga } \sum x_i = 6 \cdot 20 = 120$$

Untuk kelompok perempuan (p)

$$\bar{x}_p = 8 \text{ dan } n_p = 30, \text{ sehingga } \sum x_p = 8 \cdot 30 = 240$$

Setelah digabung

$$n = n_i + n_p = 20 + 30 = 50$$

$$\sum x = \sum x_i + \sum x_p = 120 + 240 = 360,$$

maka:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{360}{50} = 7,2$$

Jadi, rata-rata yang baru (data gabungan) adalah 7,2.

Untuk data yang berfrekuensi, maka rata-rata dihitung dengan menggunakan rumus berikut.

$$\bar{x} = \frac{f_1 \cdot x_1 + f_2 \cdot x_2 + f_3 \cdot x_3 + \dots + f_n \cdot x_n}{n} = \frac{\sum f_i \cdot x_i}{\sum f_i}$$

Contoh 13

Tentukan nilai rata-rata dari data di bawah ini:

x	2	3	4	5
f	1	4	3	2

Jawab:

$$\begin{aligned} \bar{x} &= \frac{f_1 \cdot x_1 + f_2 \cdot x_2 + f_3 \cdot x_3 + f_4 \cdot x_4}{n} = \frac{1 \cdot 2 + 4 \cdot 3 + 3 \cdot 4 + 2 \cdot 5}{1 + 4 + 3 + 2} \\ &= \frac{2 + 12 + 12 + 10}{10} \\ &= 3,6 \end{aligned}$$

Contoh 14

Nilai ujian dari 40 siswa dapat dilihat pada tabel berikut:

Nilai	frekuensi
3 – 5	3
6 – 8	4
9 – 11	11
12 – 14	4
15 – 17	8
18 – 20	5
21 – 23	5

Tentukan rata-ratanya!

Jawab:

Untuk menghitung rata-rata dari data yang disajikan dalam bentuk distribusi frekuensi, terlebih dahulu dicari nilai tengah dari tiap intervalnya (x_i). Nilai tengah interval adalah

setengah dari jumlah batas bawah dan batas atas pada tiap kelas yang bersangkutan. Misalnya nilai tengah interval pertama adalah $0,5(3 + 5) = 4$ dan seterusnya.

Nilai	Nilai tengah (x_i)	Frekuensi (f_i)	$x_i f_i$
3 – 5	4	3	12
6 – 8	7	4	28
9 – 11	10	11	110
12 – 14	13	4	52
15 – 17	16	8	128
18 – 20	19	5	95
21 – 23	22	5	110
Jumlah		40	535

Nilai rata-rata adalah $\bar{x} = \frac{\sum f_i \cdot x_i}{\sum f_i} = \frac{535}{40} = 13,38$.

Selain menggunakan rumus seperti di atas dapat juga menghitung rata-rata dengan terlebih dahulu menetapkan rata-rata sementara, kemudian rata-rata dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

Untuk menghitung rata-rata dari data yang disajikan dalam bentuk distribusi frekuensi dapat juga dilakukan dengan menggunakan rata-rata sementara, yaitu dengan rumus

$$\bar{x} = \bar{x}_s + \frac{\sum f_i \cdot d_i}{\sum f_i}$$

Keterangan:

- d_i = simpangan yang ke- i (selisih antara nilai tengah dengan rata-rata sementara), yaitu $d_i = x_i - \bar{x}_s$
- \bar{x}_s = Rata-rata sementara.

Contoh 15

Tentukan rata-rata dari data yang disajikan dalam tabel berikut dengan menggunakan rata-rata sementara.

Interval	Frekuensi (f_i)
119 – 127	3
128 – 136	6
137 – 145	10
146 – 154	11
155 – 163	5
164 – 172	3
173 – 181	2
	40

Jawab:

Ditentukan terlebih dahulu nilai rata-rata semmentaranya, misalkan $\bar{x}_s = 150$. Untuk mempermudah \bar{x}_s diusahakan diambil dari salah satu nilai tengah interval (x_i).

Interval	Frekuensi (f _i)	Nilai tengah (x _i)	Simpangan (d _i)	f _i .d _i
119 – 127	3	123	-27	-81
128 – 136	6	132	-18	-108
137 – 145	10	141	-9	-90
146 – 154	11	150	0	0
155 – 163	5	159	9	45
164 – 172	3	168	18	54
173 – 181	2	177	27	54
	40			-126

Jadi, rata-rata sesungguhnya adalah:

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \bar{x}_s + \frac{\sum f_i \cdot d_i}{\sum f_i} \\ &= 150 + \frac{-126}{40} = 146,85\end{aligned}$$

Untuk menyederhanakan penghitungan, rata-rata dapat dihitung dengan menggunakan cara pengkodean (coding). Kode (u) untuk setiap interval dicari dengan rumus $u = \left(\frac{d_i}{c}\right)$ dengan d_i merupakan simpangan dan c panjang kelas. Rata-rata sesungguhnya dihitung dengan menggunakan rumus

$$\bar{x} = \bar{x}_s + \frac{\sum f_i \cdot u_i}{\sum f_i} \cdot c$$

Keterangan:

- \bar{x}_s = rata-rata sementara
- d_i = simpangan ke i
- u_i = kode ke i
- c = panjang kelas

Contoh 16

Dari data pada tabel contoh 15, hitunglah rata-ratanya dengan menggunakan cara coding.

Jawab:

Seperti dengan menggunakan cara rata-rata sementara, cara coding juga terlebih dahulu menentukan rata-rata semmentaranya, dalam hal ini $\bar{x}_s = 150$.

Interval	Frekuensi (f _i)	Nilai tengah (x _i)	Simpangan (d _i)	Kode (u _i)	f _i .u _i
119 – 127	3	123	-27	-3	-9
128 – 136	6	132	-18	-2	-12
137 – 145	10	141	-9	-1	-10
146 – 154	11	150	0	0	0
155 – 163	5	159	9	1	5
164 – 172	3	168	18	2	6
173 – 181	2	177	27	3	6
	40				-14

Rata-rata sesungguhnya adalah:

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \bar{x}_s + \frac{\sum f_i \cdot u_i}{\sum f_i} c \\ &= 150 + \frac{-14}{40} \cdot 9 \\ &= 146,85\end{aligned}$$

b). Rata-rata Ukur (Rata-rata Geometrik)

Jika perbandingan tiap dua data berurutan tetap atau hampir tetap, rata-rata ukur lebih baik digunakan dari pada rata-rata hitung, apabila dikehendaki rata-ratanya. Untuk data $x_1, x_2, x_3, x_4, \dots, x_n$ maka rata-rata ukur (U) didefinisikan sebagai berikut:

$$U = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot \dots \cdot x_n}$$

Contoh 17

Hitunglah rata-rata ukur data berikut: 2, 4, 8, 16!

Jawab:

$$\begin{aligned}U &= \sqrt[4]{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_4} \\ &= \sqrt[4]{2 \cdot 4 \cdot 8 \cdot 16} \\ &= 4\sqrt{2}\end{aligned}$$

c). Rata-rata Harmonik

Untuk data $x_1, x_2, x_3, x_4, \dots, x_n$, maka rata-rata harmonik (H) didefinisikan sebagai berikut:

$$H = \frac{n}{\sum \frac{1}{x_i}}$$

Contoh 18

Hitunglah rata-rata harmonik dari data berikut: 3, 5, 6, 6, 7, 10, 12!

Jawab:

Banyaknya data (n) = 7, sehingga

$$H = \frac{n}{\sum \frac{1}{x_i}} = \frac{7}{\frac{1}{3} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7} + \frac{1}{10} + \frac{1}{12}} = 5,87$$

2). Modus (Mo)

Modus dari suatu data adalah data yang sering muncul atau data yang mempunyai frekuensi tertinggi.

a). Modus Data Tunggal

Contoh 19

Tentukan modus dari data di bawah ini:

- a. 3, 4, 4, 5, 5, 5, 6, 7
- b. 5, 6, 6, 6, 7, 7, 7, 8
- c. 5, 5, 5, 6, 6, 6, 7, 7, 7

Jawab:

- a. modus data adalah 5
- b. modus data adalah 6 dan 7
- c. tidak mempunyai modus

b). Modus Data Berkelompok

Untuk menentukan modus dari data yang disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi digunakan rumus yang dapat dicari dengan menggunakan histogram berikut:

Pada gambar di samping $Mo = Tb + TU$
 TU dapat dicari dengan cara berikut:
 $\Delta PUS \sim \Delta RUQ$, dan berlaku hubungan
 $TU : UV = PS : RQ$

$$TU = \frac{UV \cdot PS}{RQ} = \frac{(SR - TU)(f_{Mo} - fb)}{f_{Mo} - fa}$$

$$= \frac{(c - TU)(f_{Mo} - fb)}{f_{Mo} - fa}$$

$$\frac{TU}{c - TU} = \frac{f_{Mo} - fb}{f_{Mo} - fa}$$

$$\frac{c - TU}{TU} = \frac{f_{Mo} - fa}{f_{Mo} - fb}$$

$$\frac{c}{TU} - 1 = \frac{f_{Mo} - fa}{f_{Mo} - fb}$$

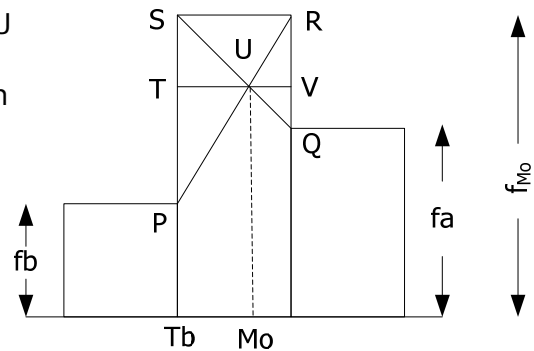
$$\frac{c}{TU} = \frac{f_{Mo} - fa}{f_{Mo} - fb} + 1 = \frac{f_{Mo} - fa}{f_{Mo} - fb} + \frac{f_{Mo} - fb}{f_{Mo} - fb}$$

$$= \frac{(f_{Mo} - fa) + (f_{Mo} - fb)}{f_{Mo} - fb}$$

$$\frac{TU}{c} = \frac{f_{Mo} - fb}{(f_{Mo} - fa) + (f_{Mo} - fb)}$$

$$TU = \frac{f_{Mo} - fb}{(f_{Mo} - fa) + (f_{Mo} - fb)} c$$

$$Mo = Tb + TU = Tb + \frac{f_{Mo} - fb}{(f_{Mo} - fa) + (f_{Mo} - fb)} c ,$$



Gambar 2-13

untuk mempermudah mengingat, rumus disederhanakan sebagai berikut:

$$Mo = Tb + \frac{d_1}{d_1 + d_2} c$$

Keterangan:

M_o = Modus

T_b = Tepi bawah kelas modus (Kelas dengan frekuensi tertinggi)

d_1 = Selisih antara frekuensi modus dengan frekuensi sebelumnya ($f_{M_o} - f_b$)

d_2 = Selisih antara frekuensi modus dengan frekuensi sesudahnya ($f_{M_o} - f_a$)

c = Panjang kelas

Contoh 20

Dari data pada tabel di samping, tentukan modus data tersebut!

Interval	frekuensi (fi)
30 – 34	8
35 – 39	10
40 – 44	13
45 – 49	17
50 – 54	14
55 – 59	11
60 – 64	7

Jawab:

Dari tabel, frekuensi yang tertinggi adalah 17 dan terletak pada interval 45 – 49, sehingga diperoleh,

$$T_b = 45 - 0,5 = 44,5$$

$$d_1 = 17 - 13 = 4$$

$$d_2 = 17 - 14 = 3$$

$$c = 35 - 30 = 5$$

$$\begin{aligned} M_o &= T_b + \frac{d_1}{d_1 + d_2} c \\ &= 44,5 + \frac{3}{3 + 4} \cdot 5 \\ &= 44,5 + \frac{15}{7} \\ &= 46,64 \end{aligned}$$

3). Median

a). Median Data Tunggal

Median (M_e) adalah nilai pertengahan dari sekelompok data yang telah diurutkan menurut besarnya. Untuk sekumpulan data $x_1, x_2, x_3, x_4, \dots, x_n$ dimana data $x_1 < x_2 < x_3 < x_4 < \dots < x_n$

Jika banyaknya data ganjil, maka median sama dengan data yang ditengah atau data yang ke $\left(\frac{n+1}{2}\right)$. Jika banyaknya data genap, maka median adalah nilai rata-rata dari

data yang ke $\left(\frac{n}{2}\right)$ dan data ke $\left(\frac{n}{2} + 1\right)$.

$$M_e = x_{\frac{n+1}{2}} \text{ untuk } n \text{ ganjil}$$

$$M_e = \frac{x_{\frac{n}{2}} + x_{\frac{n}{2} + 1}}{2}, \text{ untuk } n \text{ genap.}$$

Contoh 21

Tentukan median dari data:

a. 3, 10, 9, 4, 5, 8, 8, 4, 6

b. 3, 8, 5, 4, 10, 8, 4, 6, 9, 5

Jawab:

a. Data harus diurutkan terlebih dahulu, sehingga didapat:

3 4 4 5 **6** 8 8 9 10

Banyaknya data atau $n = 9$ (ganjil), maka median (Me) = $x_{\frac{n+1}{2}} = x_{\frac{9+1}{2}} = x_5 = 6$

(letak median pada data ke lima, dihitung dari kiri, yaitu 6).

b. 3 4 4 5 **5** **6** 8 8 9 10

Banyaknya data atau $n = 10$ (genap), maka median (Me)

$$Me = \frac{x_{\frac{10}{2}} + x_{\frac{10}{2}+1}}{2} = \frac{x_5 + x_6}{2} = \frac{5 + 6}{2} = 5,5$$

(letak median pada data ke lima dan ke enam, dihitung dari kiri, yaitu 5 dan 6)

b). Median Data Berkelompok

Untuk data yang berkelompok, median dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Me = Tb + \frac{\frac{1}{2}n - F}{f} c$$

Keterangan:

Me = Median

Tb = Tepi bawah kelas median

n = Jumlah frekuensi

f = frekuensi median (frekuensi pada kelas median)

F = Jumlah frekuensi sebelum frekuensi median

Contoh 22

Tentukan median dari data pada tabel di bawah ini:

Interval	Frekuensi (fi)
30 – 34	8
35 – 39	10
40 – 44	13
45 – 49	17
50 – 54	14
55 – 59	11
60 – 64	7
	80

Jawab:

Untuk mencari median, terlebih dahulu mencari letak median, yaitu

$$\frac{1}{2}n = \frac{1}{2}.80 = 40. \text{ Hal ini berarti median}$$

terletak pada data yang ke 40 dan dicari dari frekuensi, ternyata data yang ke 40 ada pada frekuensi 17 yang terletak pada interval ke 4 yaitu 45 – 49, sehingga

$$f = 17 \quad F = 8 + 10 + 13 = 31$$

$$Tb = 44,5 \quad c = 5$$

$$\begin{aligned} Me &= Tb + \frac{\frac{1}{2}n - F}{f} c \\ &= 44,5 + \frac{\frac{1}{2}.80 - 31}{17} .5 \\ &= 44,5 + \frac{9}{17} .5 = 47,15 \end{aligned}$$

c. Rangkuman

1. Dari sekumpulan data $x_1, x_2, x_3, x_4, \dots, x_n$, maka rata-rata hitung (mean) dari data tersebut adalah $\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum x_i}{n}$

2. Untuk data yang berfrekuensi, mean: $\bar{x} = \frac{f_1 \cdot x_1 + f_2 \cdot x_2 + f_3 \cdot x_3 + \dots + f_n \cdot x_n}{n}$

3. Untuk data berkelompok, mean:

$$a. \bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot f_i}{n}$$

$$b. \bar{x} = \bar{x}_s + \frac{\sum f_i \cdot d_i}{\sum f_i}$$

$$c. \bar{x} = \bar{x}_s + \frac{\sum f_i \cdot u_i}{\sum f_i} c$$

Keterangan:

- d_i = simpangan yang ke- i (selisih antara nilai tengah dengan rata-rata sementara), yaitu $d_i = x_t - \bar{x}_s$
- \bar{x}_s = Rata-rata sementara.
- u_i = kode ke i (bilangan bulat $\dots -2, -1, 0, 1, 2, \dots$)
- c = panjang kelas

4. Untuk data $x_1, x_2, x_3, x_4, \dots, x_n$, maka rata-rata ukur (U) didefinisikan sebagai berikut $U = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot \dots \cdot x_n}$

5. Untuk data $x_1, x_2, x_3, x_4, \dots, x_n$, maka rata-rata harmonik (H) didefinisikan sebagai berikut $H = \frac{n}{\sum \frac{1}{x_i}}$

6. Modus dari suatu data adalah data yang sering muncul atau data yang mempunyai frekuensi tertinggi.

7. Modus data kelompok: $Mo = Tb + \frac{d_1}{d_1 + d_2} c$

Tb = Tepi bawah kelas modus

d_1 = Selisih antara frekuensi modus dengan frekuensi sebelumnya

d_2 = Selisih antara frekuensi modus dengan frekuensi sesudahnya

8. Median (Me) adalah nilai pertengahan dari sekelompok data yang telah diurutkan menurut besarnya

9. Untuk data yang berkelompok: $Me = Tb + \frac{\frac{1}{2}n - F}{f} c$

f = frekuensi median (frekuensi pada kelas median)

F = Jumlah frekuensi sebelum frekuensi median

LATIHAN

3

1. Rata-rata nilai ujian matematika 39 siswa adalah 45. Apabila nilai ujian Ahmad yang ikut susulan ditambahkan, maka rata-ratanya sekarang menjadi 45,875. Berapakan nilai ujian yang diperoleh Ahmad?
2. Nilai ujian dari 10 orang mempunyai rata-rata 6,9. Dengan masuknya seorang anak, rata-ratanya menjadi 7. Berapakah nilai ujian anak yang baru masuk?
3. Rata-rata gaji 10 karyawan PT Sejahtera adalah Rp2.500.000,00. Jika gaji seorang manajer digabungkan rata-ratanya menjadi Rp2.800.000,00. Berapakah gaji manajer tersebut?
4. Karyawan bagian administrasi sebanyak 5 orang mempunyai rata-rata gaji sebesar Rp1.500.000,00, sedangkan bagian produksi yang berjumlah 20 orang rata-ratanya Rp900.000,00. Berapakan rata-rata seluruh pegawai perusahaan tersebut
5. Nilai rata-rata ulangan matematika kelas I, II, dan III masing-masing 6, 7, dan 8. Jumlah murid masing-masing kelas adalah 25, 30, dan 45. Hitunglah nilai rata-rata ulangan matematika dari ketiga kelas tersebut!
6. Nilai rata-rata ujian dalam suatu kelas adalah 5. Jika ditambah nilai siswa baru yang nilainya 7, maka rata-ratanya menjadi 5,1. Tentukan banyaknya siswa semula!
7. Tinggi rata-rata 10 orang siswa adalah 162, jika digabung dengan 5 murid lagi maka rata-ratanya menjadi 160. Berapakah rata-rata tinggi kelima siswa tersebut?
8. Tentukan rata-rata hitung, rata-rata ukur, dan rata-rata harmonik dari data berikut:

a. 1, 3, 5, 7, 9, 11	c. 1, 3, 9, 27, 81
b. 2, 4, 6, 8, 10	d. 4, 1, 16, 64, 128
9. Tentukan rata-rata hitung, median, dan modus dari data berikut:

a. 8, 9, 12, 14, 5, 12, 9, 3, 9, 10, 5, 3	
b. 4, 4, 7, 8, 5, 10, 5, 3, 6, 9, 5, 11, 7	
c. 75, 82, 66, 57, 64, 56, 92, 94, 86, 52, 60, 70	
d. 2, 3, 3, 4, 4, 5, 5, 7, 4, 4, 2, 3, 3, 2, 5, 5, 5, 5, 7	
10. Hitunglah rata-rata hitung, median, dan modus dari data berikut:

a.

x	f
2	5
3	8
4	6
5	3

b.

x	f
4	6
5	10
6	7
7	4
8	2

c.

x	f
10	4
20	8
30	7
40	8
50	3

11. Tentukan mean, rata-rata harmonis, median dan modus data di bawah ini!

a.

x	4	5	6	7	8	9
f	4	3	3	2	2	1

b.

x	2	3	4	5
f	1	4	3	2

c.

x	5	6	7	8	9	10
f	1	2	3	3	2	2

12. Carilah rata-rata hitung, median, dan modus dari data berikut:

a.

Interval	f
1 – 20	3
21 – 40	12
41 – 60	25
61 – 80	16
81 – 100	4

b.

Interval	f
1 – 5	4
6 – 10	7
11 – 15	15
16 – 20	3
21 – 25	1

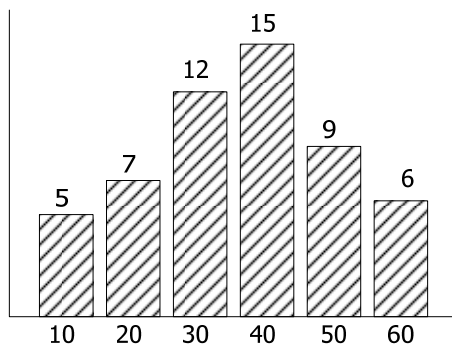
c.

Interval	f
141 – 144	2
145 – 149	7
150 – 154	8
155 – 159	12
160 – 164	6
165 – 169	3
170 – 174	2

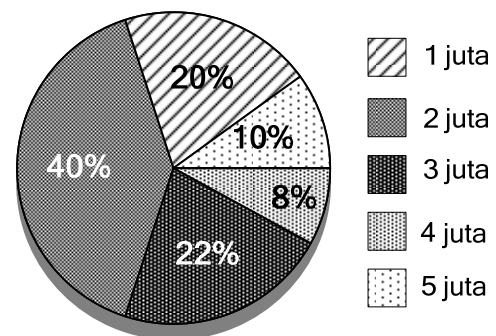
13. Hasil ujian akhir untuk mata pelajaran Matematika, Bahasa Indonesia, dan Bahasa Inggris, yaitu 3 orang mendapatkan nilai 8,2 untuk matematika, 5 orang mendapatkan nilai 8,6 untuk bahasa Inggris, dan 7 orang mendapatkan nilai 9 untuk bahasa Indonesia. Hitunglah rata-rata nilai ujian tersebut?

14. Sekelompok data disajikan seperti gambar berikut. Hitunglah rata-rata, median, dan modus data tersebut!

a.



b. Data gaji 200 pegawai perbulan



B.4 Ukuran Penyebaran (Dispersi)

a. Tujuan

Setelah mempelajari uraian kompetensi dasar ini, anda dapat:

- Menentukan: Jangkauan, simpangan rata-rata, simpangan baku, kuartil, jangkauan semi interkuartil, desil, persentil, dan jangkauan persentil dari data yang disajikan.
- Menentukan nilai standar (Z-score) dari suatu data yang diberikan.
- Menentukan koefisien variasi dari suatu data yang diberikan.

b. Uraian Materi

Dalam kehidupan sehari-hari kita sering mendengar orang atau dari media cetak atau elektronik menyebut data statistik, misalnya pendapatan rata-rata pegawai suatu perusahaan Rp1.350.000,00, rata-rata nilai tukar rupiah dalam satu minggu terakhir Rp9.035 per dollar Amerika, rata-rata ujian nasional provinsi DKI Jakarta untuk mata pelajaran matematika sebesar 7,4, dan sebagainya.

Apabila kita mendengar rata-rata maka secara otomatis pikiran kita membayangkan sederetan data disekitar rata-rata tersebut. Ada yang sama dengan rata-rata, ada yang kurang dari dan ada yang lebih dari rata-rata. Dengan perkataan lain ada variasi dari nilai-nilai tersebut, baik terhadap rata-rata maupun terhadap nilai lainnya.

Apabila sederetan data itu sama satu dengan yang lainnya, maka data tersebut disebut data yang **homogen** (tidak bervariasi). Apabila perbedaannya satu dengan lainnya sangat besar, maka dikatakan data tersebut sangat **heterogen** (sangat bervariasi) atau dikatakan penyebaran data tersebut sangat besar atau sangat variatif.

Ada beberapa ukuran penyebaran (dispersi), yaitu jangkauan (range), simpangan kuartil, simpangan rata-rata, simpangan baku, dan variansi.

1). Jangkauan/Range (R)

Ukuran penyebaran yang paling sederhana adalah jangkauan atau range. Apabila sekumpulan data sudah terurut dari yang terkecil sampai yang terbesar, maka range dari data adalah selisih data terbesar (x_{\max}) dengan data yang terkecil (x_{\min}).

$$\text{Range} = \text{data terbesar} - \text{data terkecil} = x_{\max} - x_{\min}$$

Contoh 23

Tentukan range dari data: 20, 30, 35, 40, 50, 56, 60!

Jawab:

$$x_{\max} = 60 \quad x_{\min} = 20 \quad \text{maka } R = 60 - 20 = 40$$

Untuk data yang disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi, range dapat dicari dengan cara sebagai berikut:

- a. $R = \text{Nilai tengah kelas terakhir} - \text{Nilai tengah kelas pertama}$
- b. $R = \text{Tepi atas kelas terakhir} - \text{tepi bawah kelas pertama}$

Contoh 24

Tentukan range dari data pada **contoh 22**

Jawab:

$$\text{Nilai tengah kelas pertama} = \frac{30 + 34}{2} = 32$$

$$\text{Nilai tengah kelas terakhir} = \frac{60 + 64}{2} = 62$$

$$\text{Range} = 62 - 32 = 30$$

Dapat juga menggunakan cara yang kedua, yaitu:

$$\text{Tepi bawah kelas pertama} = 30 - 0,5 = 29,5$$

$$\text{Tepi atas kelas terakhir} = 64 + 0,5 = 64,5$$

$$\text{Range} = \text{tepi atas kelas terakhir} - \text{tepi bawah kelas pertama} = 64,5 - 29,5 = 35.$$

Untuk data dalam bentuk distribusi frekuensi, data tertinggi dan terendah tidaklah pasti, sehingga dalam range dengan dua cara tersebut (walaupun hasilnya berbeda) diharapkan dapat memberikan gambaran perkiraan tentang rentang dari sekumpulan data tersebut.

2). Rata-Rata Simpangan (RS)

Untuk sekumpulan data $x_1, x_2, x_3, x_4, \dots, x_n$ yang mempunyai rata-rata \bar{x} dan nilai mutlak simpangan tiap data $|x_1 - \bar{x}|, |x_2 - \bar{x}|, |x_3 - \bar{x}|, \dots, |x_n - \bar{x}|$ di jumlahkan kemudian dibagi dengan banyaknya data maka diperoleh rata-rata simpangan yang dirumuskan sebagai berikut:

$$RS = \frac{1}{n} \sum |x_i - \bar{x}|$$

Keterangan:

x_i = data yang ke i

\bar{x} = rata-rata

n = banyaknya data

Contoh 25

Tentukan rata-rata simpangan data 6, 4, 8, 10, 11, 10, 7!

Jawab:

$$\bar{x} = \frac{6 + 4 + 8 + 10 + 11 + 10 + 7}{7} = 8$$

Simpangan rata-ratanya adalah:

$$\begin{aligned} SR &= \frac{1}{7} (|6 - 8| + |4 - 8| + |8 - 8| + |10 - 8| + |11 - 8| + |10 - 8| + |7 - 8|) \\ &= \frac{1}{7} (2 + 4 + 0 + 2 + 3 + 2 + 1) \\ &= 2 \end{aligned}$$

Untuk data yang berbobot atau data berkelompok, simpangan rata-rata dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$RS = \frac{1}{n} \sum f_i |x_i - \bar{x}|$$

Keterangan:

- x_i = data yang ke i
- \bar{x} = rata-rata
- f_i = frekuensi data yang ke i
- n = banyaknya data ($\sum f$)

Contoh 26

Hitunglah simpangan rata-rata data berikut:

x	4	5	6	7
f	3	8	10	4

Jawab:

x	f	$x_i f_i$	$ x_i - \bar{x} $	$f_i x_i - \bar{x} $
4	3	12	1,6	4,8
5	8	40	0,6	4,8
6	10	60	0,4	4,0
7	4	28	1,4	5,6
$\Sigma 25$		$\Sigma 140$		$\Sigma 19,2$

$$\begin{aligned} \bar{x} &= \frac{140}{25} = 5,6 \\ RS &= \frac{1}{n} \sum f_i |x_i - \bar{x}| \\ &= \frac{1}{25} (19,2) = 0,77 \end{aligned}$$

3). *Simpangan Baku (Deviasi Standar)*

Barangkali ukuran simpangan yang paling banyak digunakan adalah simpangan baku atau deviasi standar, karena mempunyai sifat-sifat matematik (*mathematical property*) yang sangat penting dan berguna untuk pembahasan teori dan analisis statistik selanjutnya.

Untuk sekumpulan data $x_1, x_2, x_3, x_4, \dots, x_n$ yang mempunyai rata-rata \bar{x} dan nilai kuadrat simpangan tiap data $(x_1 - \bar{x})^2, (x_2 - \bar{x})^2, (x_3 - \bar{x})^2, \dots, (x_n - \bar{x})^2$, simpangan baku atau deviasi standar (s) dirumuskan sebagai berikut:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n} \sum (x_i - \bar{x})^2} \quad \text{atau} \quad s = \sqrt{\frac{1}{n} \left(\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n} \right)}$$

Keterangan:

- s = simpangan baku
- x_i = data yang ke i
- \bar{x} = rata-rata
- n = banyaknya data

Contoh 27

Tentukan simpangan baku dari data: 6, 4, 8, 10, 11, 10, 7!

Jawab:

$$\bar{x} = \frac{6 + 4 + 8 + 10 + 11 + 10 + 7}{7} = 8$$

Simpangan bakunya adalah:

$$\begin{aligned}
 s &= \sqrt{\frac{1}{n} \sum (x_i - \bar{x})^2} \\
 s &= \sqrt{\frac{1}{7} \left((6-8)^2 + (4-8)^2 + (8-8)^2 + (10-8)^2 + (11-8)^2 + (10-8)^2 + (7-8)^2 \right)} \\
 &= \sqrt{\frac{1}{7} (4+16+0+4+9+4+1)} \\
 &= \sqrt{\frac{38}{7}} \\
 &= 2,33
 \end{aligned}$$

Contoh 28

Nilai ujian matematika dari tiga kelompok siswa sebagai berikut:

- Kelompok I : 50, 50, 50, 50, 50
- Kelompok II : 50, 40, 30, 60, 70
- Kelompok III: 100, 40, 80, 20, 10

Hitunglah simpangan baku dari data-data tersebut !

Jawab:

Kelompok I		Kelompok II		Kelompok III	
x	x ²	x	x ²	x	x ²
50	2.500	50	2.500	100	10.000
50	2.500	40	1.600	40	1.600
50	2.500	30	900	80	6.400
50	2.500	60	3.600	20	400
50	2.500	70	4.900	10	100
Σ 250	Σ 12.500	Σ 250	Σ 13.500	Σ 250	Σ 18.500

$$\text{Kelompok I, } s = \sqrt{\frac{1}{n} \left(\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n} \right)} = \sqrt{\frac{1}{5} \left(12.500 - \frac{250^2}{5} \right)} = 0$$

$$\text{Kelompok II, } s = \sqrt{\frac{1}{5} \left(13.500 - \frac{(250)^2}{5} \right)} = 14,14$$

$$\text{Kelompok III, } s = \sqrt{\frac{1}{5} \left(19.500 - \frac{(250)^2}{5} \right)} = 34,64$$

Perhatikan nilai simpangan baku untuk tiap kelompok data. Semakin heterogen (bervariasi) akan mempunyai nilai simpangan baku yang relatif tinggi. Untuk data homogen (sama) mempunyai simpangan baku 0.

Untuk data yang berbobot atau berkelompok, simpangan baku dihitung dengan menggunakan rumus:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n} \sum f_i (x_i - \bar{x})^2}$$

Keterangan:

s = simpangan baku

x_i = data yang ke i

\bar{x} = rata-rata

n = banyaknya data (Σf)

f_i = frekuensi data/interval ke-i

Contoh 29

Hitunglah deviasi standar dari data berikut !

x	4	5	6	7
f	3	8	10	4

Jawab:

x	f	$x_i f_i$	$(x_i - \bar{x})^2$	$f_i(x_i - \bar{x})^2$
4	3	12	2,56	3,78
5	8	40	0,36	2,88
6	10	60	0,16	1,60
7	4	28	1,96	7,84
$\Sigma 25$		$\Sigma 140$		$\Sigma 16,1$

Deviasi Standar

$$s = \sqrt{\frac{1}{n} \sum f_i (x_i - \bar{x})^2}$$

$$= \sqrt{\frac{1}{25} 16,1}$$

$$= 0,80$$

Rata-rata data: $\bar{x} = \frac{140}{25} = 5,6$

Apabila simpangan baku dikuadratkan, maka akan diperoleh:

$$s^2 = \frac{1}{n} \sum (x_i - \bar{x})^2 \quad \text{atau} \quad s^2 = \sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n}$$

Untuk data tunggal berbobot atau data berkelompok:

$$s^2 = \frac{1}{n} \sum f_i (x_i - \bar{x})^2$$

Rumus ini dikenal dengan **variansi**.

Contoh 30

Tentukan variansi dari data: 6, 4, 8, 10, 11, 10, 7!

Jawab:

Simpangan baku data tersebut adalah $s = 2,33$, sehingga variansi dari data adalah $s^2 = 2,33^2 = 5,43$

LATIHAN 4

1. Tentukan range, rata-rata simpangan, simpangan baku, dan variansi dari data di bawah ini!
 - a. 4, 6, 8, 5, 5, 15, 9, 8, 10, 12, 14, 17, 16, 11
 - b. 6, 6, 7, 8, 9, 9, 10, 11, 11, 12, 7, 7, 12, 10, 10, 13, 14, 15
 - c. 2, 2, 4, 5, 5, 6, 6, 7, 7, 8, 8, 5, 6, 9, 4, 4, 9, 10, 7, 6
 - d. 10, 11, 12, 13, 14, 18, 18, 20, 15, 15, 18, 13, 12

2. Tentukan range, rata-rata simpangan, dan simpangan baku dari data di bawah:

a.

x	f
2	3
3	7
4	6
5	4

b.

x	f
4	6
5	10
6	14
7	16
8	4

c.

x	f
10	15
20	28
30	37
40	12
50	8

3. Tentukan range, rata-rata simpangan, dan simpangan baku dari data di bawah:

a.

Interval	f
1 – 20	9
21 – 40	16
41 – 60	25
61 – 80	7
81 – 100	3

b.

Interval	f
2 – 5	8
5 – 9	12
10 – 13	10
14 – 17	6
18 – 21	4

c.

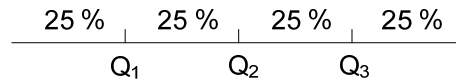
Interval	f
31 – 40	10
41 – 50	12
51 – 60	25
61 – 70	22
71 – 80	20
81 – 90	6
91 – 100	5

4. Tinggi badan yang tertinggi dari 25 orang siswa adalah 190 cm. Apabila range dari data tersebut 26 cm. Berapakah tinggi badan siswa yang terpendek?
5. Kelompok belajar terdiri atas 5 orang siswa. Siswa yang termuda umurnya x tahun dan yang tertua berumur $2x$. Jika tiga anak yang lain berturut-turut berumur $x+1$, $x+5$, dan $2x - 3$ tahun. Rata-rata hitung umur mereka adalah 16 tahun.
- Berapakah umur yang termuda dan tertua?
 - Berapakah varian dari umur mereka?
6. Tiga kelompok siswa masing-masing terdiri atas 5 orang mengikuti ujian matematika dengan nilai berikut:
- Kelompok I : 5, 5, 5, 5, 5,
 Kelompok II : 5, 6, 6, 5, 6
 Kelompok III : 4, 5, 7, 9, 2
- Tentukanlah simpangan baku tiap kelompok data.
 - Buatlah kesimpulan dari ketiga kelompok data tersebut.
7. Sekelompok data sebanyak n , mempunyai simpangan baku s . Tiap data sekarang:
- ditambah dengan 10
 - Dikurangi dengan 10
 - Dikalikan 10
- Apakah yang terjadi terhadap simpangan baku untuk data yang baru dalam keadaan masing-masing di atas?
8. Sekelompok data mempunyai rata-rata \bar{x} dan simpangan baku s . Tiap data dikurangi \bar{x} lalu dibagi s . Berapakah rata-rata dan simpangan data baru? Bagaimana jadinya jika tiap data dibagi s kemudian dikurangi s ?
9. Dari data pada soal nomor 2 dan 3, hitunglah variansi pada masing-masing data tersebut!

4). Kuartil (Q)

a). Kuartil Data Tunggal

Kuartil membagi data menjadi empat bagian yang sama banyak dari data yang telah terurut yang masing-masing 25%. Kuartil (Q) ada tiga yaitu Q_1 (kuartil bawah), Q_2 (kuartil tengah atau median) dan Q_3 (kuartil atas), yang apabila digambarkan dalam garis bilangan akan tampak seperti berikut:



Beberapa langkah yang ditempuh untuk mencari kuartil adalah sebagai berikut:

- Susunlah data menurut urutannya
- Tentukan letak kuartil dan
- Tentukan nilai kuartilnya

Letak kuartil ke i dapat dicari dengan menggunakan rumus berikut:

Letak Q_i = data ke $\frac{i(n+1)}{4}$ dengan $i = 1, 2, \text{ dan } 3$

Contoh 31

Tentukan nilai kuartil dari data di bawah ini:

a. 1, 6, 9, 3, 5, 8, 10

b. 3, 4, 7, 8, 9, 11, 13, 14, 15

Jawab:

Untuk menentukan nilai kuartil, maka data harus diurutkan terlebih dahulu.

a. 1 3 5 6 8 9 10

Letak Q_1 = data ke $\frac{1(7+1)}{4}$ = data ke-2, sehingga $Q_1 = 3$

Letak Q_2 = data ke $\frac{2(7+1)}{4}$ = data ke-4, sehingga $Q_2 = 6$

Letak Q_3 = data ke $\frac{3(7+1)}{4}$ = data ke-6, sehingga $Q_3 = 9$

b. 3 4 7 8 9 11 13 14 15

Letak Q_1 = data ke $\frac{1(9+1)}{4}$ = data ke 2,5

Q_1 = data ke $2 + \frac{1}{2}(\text{data ke } 3 - \text{data ke } 2) = 4 + \frac{1}{2}(7 - 4) = 5,5$

Letak Q_2 = data ke $\frac{2(9+1)}{4}$ = data ke-5, sehingga $Q_2 = 9$.

Letak Q_3 = data ke $\frac{3(9+1)}{4}$ = data ke-7,5

Q_3 = data ke $7 + \frac{1}{2}(\text{data ke } 8 - \text{data ke } 7) = 13 + \frac{1}{2}(14 - 13) = 13,5$

b). Kuartil Data Berkelompok

Untuk data berkelompok yang disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi, digunakan rumus sebagai berikut:

$$Q_i = Tb_i + \frac{\frac{i}{4}n - F_i}{f_i} c$$

Keterangan:

Tb_i = Tepi bawah kuartil ke-i.

F_i = Jumlah frekuensi sebelum frekuensi kuartil ke-i.

f_i = Frekuensi kuartil ke-i. $i = 1, 2, 3$

n = Jumlah seluruh frekuensi.

C = panjang interval kelas.

Contoh 32

Tentukan Q_1 , Q_2 , dan Q_3 dari data pada tabel:

Jawab:

Untuk Q_1 , maka $i = 1$

n = Jumlah seluruh frekuensi = 80

$$\text{Letak } Q_1 = \frac{1}{4}n = \frac{1}{4}80 = 20$$

(data yang ke 20), sehingga letak Q_1 pada interval ke 3, yaitu 40 – 44, maka

$$Tb_1 = 40 - 0,5 = 39,5$$

$$f_1 = 13$$

$$F_1 = 8 + 10 = 18$$

$$c = 35 - 30 = 5$$

Interval	frekuensi (fi)
30 – 34	8
35 – 39	10
40 – 44	13
45 – 49	17
50 – 54	14
55 – 59	11
60 – 64	7
	80

$$Q_1 = Tb_1 + \frac{\frac{1}{4}n - F_1}{f_1} c = 39,5 + \frac{\frac{1}{4}80 - 18}{13} \cdot 5 = 39,5 + \frac{2}{13} \cdot 5 = 40,27$$

Untuk Q_2 , maka $i = 2$

n = Jumlah seluruh frekuensi = 80

Letak $Q_2 = \frac{2}{4}n = \frac{2}{4}80 = 40$, (data yang ke 40), sehingga letak Q_2 pada interval ke 4, yaitu interval 45 – 49, maka

$$Tb_2 = 45 - 0,5 = 44,5$$

$$f_2 = 17$$

$$F_2 = 8 + 10 + 13 = 31$$

$$c = 5$$

$$Q_2 = Tb_2 + \frac{\frac{2}{4}n - F_2}{f_2} c = 44,5 + \frac{\frac{2}{4}80 - 31}{17} \cdot 5 = 44,5 + \frac{9}{17} \cdot 5 = 47,15$$

Untuk Q_3 , maka $i = 3$

n = Jumlah seluruh frekuensi = 80

Letak $Q_3 = \frac{3}{4}n = \frac{3}{4}80 = 60$, (data yang ke 60), sehingga letak Q_3 pada interval ke 5 interval 50 – 54, maka

$$\begin{aligned} Tb_3 &= 50 - 0,5 = 49,5 & F_3 &= 8 + 10 + 13 + 17 = 48 \\ f_3 &= 14 & c &= 5 \end{aligned}$$

$$Q_3 = Tb_3 + \frac{\frac{3}{4}n - F_3}{f_3}c = 49,5 + \frac{60 - 48}{14} \cdot 5 = 49,5 + \frac{12}{14} \cdot 5 = 53,79$$

c). Jangkauan Kuartil dan Simpangan Kuartil atau Jangkauan Semi Inter Kuartil

Dari sekumpulan data yang mempunyai kuartil bawah Q_1 dan kuartil atas Q_3 , Jangkauan kuartil dan simpangan kuartil atau Jangkauan semi Inter kuartil dari data adalah sebagai berikut:

$$JQ = Q_3 - Q_1 \quad \text{dan} \quad Qd = \frac{1}{2}(Q_3 - Q_1)$$

Keterangan:

JQ = Simpangan kuartil

Qd = Jangkauan semi inter kuartil atau simpangan kuartil.

Q_1 = Kuartil ke-1 (Kuartil bawah)

Q_3 = Kuartil ke-3 (Kuartil atas)

Contoh 33

Dari data pada **contoh 32** didapat

$$\begin{aligned} JQ = Q_3 - Q_1 & & Qd = \frac{1}{2}(Q_3 - Q_1) &= \frac{1}{2}(53,79 - 40,27) = 6,76 \\ &= 53,79 - 40,27 = 13,52 & &= 6,76 \end{aligned}$$

5). Desil (D)

a). Desil Data Tunggal

Kumpulan data yang dibagi menjadi sepuluh bagian yang sama, maka diperoleh sembilan pembagi dan tiap pembagi dinamakan **desil**. Desil1, desil 2, . . . desil 9 dan untuk menyederhanakan disingkat dengan $D_1, D_2, . . . D_9$. Untuk mendapatkan desil-desil digunakan langkah sebagai berikut:

- i) Susunlah data menurut urutan nilainya
- ii) Tentukan letak desilnya
- iii) Hitung nilai desilnya

Letak desil ke i dapat ditentukan dengan rumus berikut:

$$\text{Letak } D_i = \text{data ke } \frac{i(n+1)}{10} \text{ dengan } i = 1, 2, \dots, 9$$

Contoh 34

Tentukan nilai D_3 dan D_7 dari data berikut:

10, 8, 15, 12, 12, 8, 13, 14, 16, 17, 12, 8, 10, 11, 14

Jawab:

8, 8, 8, 10, 10, 11, 12, 12, 12, 13, 14, 14, 15, 16, 17

Letak $D_3 =$ data ke $\frac{3(15+1)}{10} =$ data ke $4\frac{4}{5}$

$$D_3 = \text{data ke } 4 + \frac{4}{5}(\text{data ke } 5 - \text{data ke } 4) = 10 + \frac{4}{5}(10 - 10) = 10$$

Letak $D_7 =$ data ke $\frac{7(15+1)}{10} =$ data ke $11\frac{1}{5}$

$$D_7 = \text{data ke } 11 + \frac{1}{5}(\text{data ke } 12 - \text{data ke } 11) = 14 + \frac{1}{5}(14 - 14) = 14$$

b). Desil Data Berkelompok

Data yang disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dihitung dengan rumus berikut:

$$D_i = Tb_i + \frac{\frac{i}{10}n - F_i}{f_i}c$$

Contoh 35

Tentukan nilai desil ke 4 (D_4) dan desil ke 9 (D_9) dari data pada **contoh 32**

Jawab:

Untuk D_4 , maka $i = 4$

$n =$ Jumlah seluruh frekuensi = 80

Letak $D_4 =$ data ke- $\frac{4}{10}n =$ data ke-32

sehingga letak D_4 pada interval ke-4, yaitu 45 – 49, maka

$$Tb_4 = 45 - 0,5 = 44,5$$

$$f_4 = 17$$

$$F_4 = 8 + 10 + 13 = 31$$

$$c = 35 - 30 = 5$$

Interval	frekuensi (fi)
30 – 34	8
35 – 39	10
40 – 44	13
45 – 49	17
50 – 54	14
55 – 59	11
60 – 64	7
	80

$$D_4 = Tb_4 + \frac{\frac{4}{10}n - F_4}{f_4}c = 44,5 + \frac{32 - 31}{17}.5 = 44,5 + \frac{1}{17}.5 = 44,79$$

Untuk D_9 , maka $i = 9$

$n =$ Jumlah seluruh frekuensi = 80

Letak $D_9 =$ data ke $\frac{9}{10}n =$ data ke 72

sehingga letak D_9 pada interval ke 6, yaitu 55 – 59, maka

$$Tb_1 = 55 - 0,5 = 54,5$$

$$f_9 = 11$$

$$F_9 = 8 + 10 + 13 + 17 + 14 = 62$$

$$D_9 = Tb_9 + \frac{\frac{9}{10}n - F_9}{f_9}c = 54,5 + \frac{72 - 62}{11}.5 = 54,5 + \frac{10}{11}.5 = 59,05$$

6). *Persentil (P)*

Kumpulan data yang dibagi menjadi seratus bagian yang sama, maka diperoleh sembilan puluh sembilan pembagi dan tiap pembagi dinamakan *persentil*, yaitu persentil 1, persentil 2, . . . persentil 99 dan untuk menyederhanakan disingkat dengan P_1, P_2, \dots, P_{99} . Untuk mendapatkan persentil digunakan langkah sebagai berikut:

- Susunlah data menurut urutan nilainya.
- Tentukan letak persentilnya.
- Hitung nilai persentilnya.

Letak persentil ke i dapat ditentukan dengan rumus berikut:

Letak $P_i =$ data ke $\frac{i(n+1)}{100}$ dengan $i = 1, 2, \dots, 99$

Persentil dari data yang disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dihitung dengan rumus berikut:

$$P_i = Tb + \frac{\frac{i}{100}n - F_i}{f_i}c$$

Contoh 36

Tentukan persentil ke 30 (P_{30}) dari data berikut:

Interval	f
140 – 144	5
145 – 149	15
150 – 154	20
155 – 159	30
160 – 164	16
165 – 169	8
170 – 174	6

Jawab:

Untuk P_{30} , maka $i = 30$

$n =$ Jumlah seluruh frekuensi = 100

Letak $P_{30} =$ data ke $\frac{30}{100}n =$ data ke 30, sehingga letak P_{30} pada interval ke 3, yaitu

150 – 154, maka

$Tb = 150 - 0,5 = 149,5$

$f_{30} = 20$

$F_{30} = 5 + 15 = 20$

$$\begin{aligned} P_{30} &= Tb + \frac{\frac{30}{100}n - F_{30}}{f_{30}}c \\ &= 149,5 + \frac{30 - 20}{20} \cdot 5 \\ &= 149,5 + \frac{10}{20} \cdot 5 = 152 \end{aligned}$$

Jangkauan persentil dari sekumpulan data yang mempunyai persentil ke-10 (P_{10}) dan Persentil ke-90 (P_{90}) adalah sebagai berikut:

$$JP = P_{90} - P_{10}$$

Keterangan:

JP = Jangkauan Persentil

P_{10} = Persentil ke-10

P_{90} = persentil ke-90

Contoh 37

Dari data pada **contoh 36**, tentukan jangkauan persentilnya:

Jawab:

Interval	f
140 – 144	5
145 – 149	15
150 – 154	20
155 – 159	30
160 – 164	16
165 – 169	8
170 – 174	6

Untuk P_{10} , maka $i = 10$

$n =$ Jumlah seluruh frekuensi = 100

Letak $P_{10} =$ data ke $\frac{10}{100}n =$ data ke-10,

sehingga letak P_{10} pada interval ke 2,

yaitu 145 – 149, maka

$$Tb = 145 - 0,5 = 144,5$$

$$f_{10} = 15$$

$$F_{10} = 5$$

$$\begin{aligned} P_{10} &= Tb + \frac{\frac{10}{100}n - F_{10}}{f_{10}}c \\ &= 144,5 + \frac{10 - 5}{15} \cdot 5 \\ &= 144,5 + 1,67 = 146,17 \end{aligned}$$

Jadi, $JP = P_{90} - P_{10}$

$$= 167,0 - 146,17 = 20,83$$

7). Angka Baku

Angka baku adalah nilai yang menyatakan perbandingan antara selisih data dengan rata-ratanya berbanding simpangan baku data tersebut. Angka baku disebut juga Z score, oleh karena itu angka baku dilambangkan dengan huruf Z.

Untuk P_{90} , maka $i = 90$

$n =$ Jumlah seluruh frekuensi = 100

Letak $P_{90} =$ data ke $\frac{90}{100}n =$ data ke-90,

sehingga letak P_{90} pada interval ke 6,

yaitu 165 – 169, maka

$$Tb = 165 - 0,5 = 164,5$$

$$f_{90} = 8$$

$$F_{90} = 5 + 15 + 20 + 30 + 16 = 86$$

$$\begin{aligned} P_{90} &= Tb + \frac{\frac{90}{100}n - F_{90}}{f_{90}}c \\ &= 164,5 + \frac{90 - 86}{8} \cdot 5 \\ &= 164,5 + 2,5 = 167,0 \end{aligned}$$

Kegunaan angka baku ini adalah untuk mengetahui perbedaan suatu kejadian dibanding dengan kebiasaannya. Semakin besar angka bakunya semakin baik nilai tersebut dibandingkan dengan nilai lain yang memiliki angka baku lebih kecil.

Angka baku dirumuskan sebagai berikut:

$$Z = \frac{x_i - \bar{x}}{S}$$

Dengan Z = angka baku

x_i = nilai suatu data

\bar{x} = rata-rata hitung

S = Simpangan baku

Contoh 38

Diketahui data: 2, 7, 8, 10, 4, dan 5. Tentukan Angka baku dari data 2 dan 7!

Jawab:

Untuk menentukan angka baku suatu data, ditentukan dahulu rata-rata dan simpangan bakunya.

$$\bar{x} = \frac{2 + 7 + 8 + 10 + 4 + 5}{6} = 6$$

Simpangan bakunya adalah:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n} \sum (x_i - \bar{x})^2}$$

$$s = \sqrt{\frac{1}{6} \left((2-6)^2 + (7-6)^2 + (8-6)^2 + (10-6)^2 + (4-6)^2 + (5-6)^2 \right)}$$

$$= \sqrt{\frac{1}{6} (16 + 1 + 4 + 16 + 4 + 1)}$$

$$= \sqrt{7} = 2,65$$

$$\text{Angka baku dari data 2 : } Z = \frac{x_i - \bar{x}}{S} = \frac{2-6}{\sqrt{7}} = -\frac{4}{\sqrt{7}} = -\frac{4}{7}\sqrt{7}$$

$$\text{Angka baku dari data 7 : } Z = \frac{x_i - \bar{x}}{S} = \frac{7-6}{\sqrt{7}} = \frac{1}{\sqrt{7}} = \frac{1}{7}\sqrt{7}$$

Contoh 39

Rata-rata dan standar deviasi nilai ujian matematika suatu kelas masing-masing adalah 6,5 dan 1,5. Jika Ani adalah siswa kelas tersebut dan mendapat nilai 6,0 tentukan angka baku dari nilai matematika Ani.

Jawab:

$$Z = \frac{x_i - \bar{x}}{S} = \frac{6,0 - 6,5}{1,5} = -\frac{0,5}{1,5} = -\frac{1}{3}$$

Contoh 40

Seorang siswa mendapat nilai 81 dalam Agama dan 53 dalam Matematika. Jika nilai rata-rata dan simpangan baku Agama adalah 78 dan 12. Nilai rata-rata dan simpangan baku Matematika 51 dan 6. Mana yang lebih baik, nilai Agama atau nilai matematika siswa tersebut?

Jawab:

$$\text{Angka baku nilai Agama: } Z = \frac{x_i - \bar{x}}{S} = \frac{81 - 78}{12} = \frac{3}{12} = 0,25$$

$$\text{Angka baku nilai Matematika: } Z = \frac{x_i - \bar{x}}{S} = \frac{53 - 51}{6} = \frac{2}{6} = 0,33$$

Dari angka baku kedua nilai di atas, angka baku nilai Matematika lebih besar dari angka baku nilai Agama, sehingga nilai Matematika 53 lebih baik dari nilai Agama 81

8). Koefisien variasi

Koefisien variasi adalah perbandingan antara simpangan baku dengan rata-rata suatu data dan dinyatakan dalam %.

Koefisien variasi dirumuskan sebagai berikut:

$$KV = \frac{S}{\bar{x}} \cdot 100\%$$

Keterangan: KV = koefisien variasi

Semakin kecil nilai KV semakin seragam (homogen) data, dan semakin baik data tersebut. Semakin besar nilai KV semakin tidak seragam (heterogen) data, dan semakin kurang baik data tersebut.

Contoh 41

Lampu neon rata-rata dapat dipakai selama 2.800 jam dengan simpangan baku 700 jam, sedang lampu pijar dapat dipakai rata-rata selama 3.500 jam dengan simpangan baku 1.050 jam. Dari data di atas lampu manakah yang lebih baik.

Jawab:

$$\begin{aligned} \text{Koefisien variasi pemakaian lampu neon: } KV &= \frac{S}{\bar{x}} \cdot 100\% \\ &= \frac{700}{2.800} \cdot 100\% = 25\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Koefisien variasi pemakaian lampu pijar: } KV &= \frac{S}{\bar{x}} \cdot 100\% \\ &= \frac{1.050}{3.500} \cdot 100\% = 30\% \end{aligned}$$

Dari perhitungan koefisien variasi, lampu neon lebih baik dari lampu pijar, karena $KV_{\text{neon}} < KV_{\text{lampu pijar}}$

c. Rangkuman

1. Range = data terbesar – data terkecil = $x_{\max} - x_{\min}$

2. Rata-Rata Simpangan dirumuskan: $RS = \frac{1}{n} \sum |x_i - \bar{x}|$

Untuk data yang berbobot atau data berkelompok: $RS = \frac{1}{n} \sum f_i |x_i - \bar{x}|$

3. Simpangan baku atau deviasi standar (S) dirumuskan :

$$S = \sqrt{\frac{1}{n} \sum (x_i - \bar{x})^2} \quad \text{atau} \quad S = \sqrt{\frac{1}{n} \left(\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n} \right)}$$

Untuk data yang berbobot atau berkelompok, menggunakan rumus

$$S = \sqrt{\frac{1}{n} \sum f_i (x_i - \bar{x})^2}, \quad \text{sedangkan varians} = S^2$$

4. Kuartil data berkelompok dirumuskan: $Q_i = Tb_i + \frac{\frac{i}{4}n - F_i}{f_i} c$

Tb_i = Tepi bawah kuartil ke-i.

F_i = Jumlah frekuensi sebelum frekuensi kuartil ke-i.

f_i = Frekuensi kuartil ke-i. $i = 1, 2, 3$

n = Jumlah seluruh frekuensi.

C = Panjang interval kelas.

5. Jangkauan kuartil dan simpangan kuartil dirumuskan:

$$JQ = Q_3 - Q_1 \quad \text{dan} \quad Qd = \frac{1}{2}(Q_3 - Q_1)$$

6. Desil data kelompok dirumuskan: $D_i = Tb_i + \frac{\frac{i}{10}n - F_i}{f_i} c$

7. Kuartil data kelompok dirumuskan: $P_i = Tb + \frac{\frac{i}{100}n - F_i}{f_i} c$

Jangkauan persentil dirumuskan: $JP = P_{90} - P_{10}$

8. Angka baku dirumuskan: $Z = \frac{x_i - \bar{x}}{S}$

9. Koefisien variasi dirumuskan: $KV = \frac{S}{\bar{x}} \cdot 100\%$

LATIHAN

5

- Tentukan Kuartil bawah, kuartil atas, jangkauan kuartil, simpangan kuartil, desil ke-4, desil ke-8, dan jangkauan persentil dari data di bawah ini !
 - 4, 6, 8, 5, 5, 15, 9, 8, 10, 12, 14, 17, 16
 - 6, 6, 7, 8, 9, 9, 10, 11, 11, 12, 7, 7, 12, 10, 10, 13, 14, 15
 - 2, 2, 4, 5, 5, 6, 6, 7, 7, 8, 8, 5, 6, 9, 4, 4, 9, 10
 - 10, 11, 12, 13, 14, 18, 18, 20, 15, 15, 18, 13, 12
- Tentukan simpangan kuartil, desil ke 3, desil ke 6, persentil ke 45, persentil ke 65, persentil ke 90, dan jangkauan persentil (persentil hanya data pada 2c) dari data di bawah ini:

a.

x	F
2	3
3	7
4	6
5	4

b.

x	f
4	6
5	10
6	24
7	16
8	4

c.

x	f
10	15
20	28
30	37
40	12
50	8

3. Tentukan, simpangan kuartil, desil ke 3, desil ke 6, persentil ke 45, persentil ke 65, dan jangkauan persentil dari data di bawah ini:

a.

Interval	f
1 – 20	9
21 – 40	16
41 – 60	25
61 – 80	7
81 - 100	3

b.

Interval	f
2 – 5	8
6 – 9	12
10 – 13	10
14 – 17	6
18 – 21	4

c.

Interval	f
31 – 40	10
41 – 50	12
51 – 60	25
61 – 70	22
71 – 80	20
81 – 90	6
91 – 100	5

4. Lampu A rata-rata dapat dipakai selama 2.900 jam dengan simpangan baku 650 jam, sedang lampu B dapat dipakai rata-rata selama 3.200 jam dengan simpangan baku 950 jam, dan lampu C dapat dipakai rata-rata 3.700 dengan simpangan baku 1.175 jam. Dari data tersebut lampu manakah yang lebih baik?
5. Dari soal no.3, tentukan masing-masing koefisien variasinya dan simpulkan dari koefisien variasi tersebut!
6. Dari data: 6, 10, 2, 12, 4, 7, dan 8
- Rata-rata dan simpangan baku
 - Angka baku dari data 2 dan 8
 - Koefisien variasi
7. Lakukan hal yang sama seperti nomor 6 dari data:

x	2	4	6	8	10	12
f	2	3	5	6	3	1

8. Hasil tes seorang siswa dari 5 bidang studi diperoleh data sebagai berikut:

	Matematika	Agama	PKn	Kewirausahaan	B. Indo
Nilai	52	74	67	82	81
Rata-rata	45	69	61	76	85
Simpangan baku	5	8	7,5	12	4,5

Dari data di atas, tentukan:

- Angka baku dan koefisien variasi masing-masing bidang studi
- Bidang studi manakah yang paling homogen dan bidang studi manakah yang lebih baik?

8. Banyaknya sepeda motor yang terjual dalam 5 minggu terakhir pada suatu dealer dalam unit adalah 3, 4, 6, 7, 5. Rata-rata simpangan data tersebut adalah

- a. 1,2
- b. 1,4
- c. 1,5
- d. 1,8
- e. 2,3

9. Berat badan 50 siswa tercatat seperti pada tabel berikut:

Jumlah siswa paling banyak mempunyai

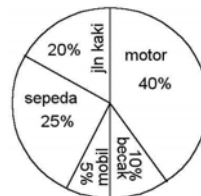
Berat badan

- a. 43,5 kg
- b. 46,0 kg
- c. 47,0 kg
- d. 47,4 kg
- e. 51,0 kg

Berat (kg)	F
35 – 39	3
40 – 44	14
45 – 49	17
50 – 54	10
55 – 59	6

10. Diagram disamping menunjukkan cara yang ditempuh oleh 180 siswa SMA untuk berangkat sekolah. Jumlah siswa yang tidak naik mobil ke sekolah adalah

- a. 18 siswa
- b. 36 siswa
- c. 45 siswa
- d. 72 siswa
- e. 171 siswa



11. Tabel di samping merupakan hasil tes calon karyawan PT X. Jika yang tidak lulus 60 %, batas tertinggi nilai yang tidak lulus adalah

- a. 52,5
- b. 53,7
- c. 54,4
- d. 55,1
- e. 56,0

Nilai	Frekuensi
41 – 45	1
46 – 50	6
51 – 55	12
56 – 60	8
61 – 65	3
jumlah	30

12. Nilai hasil ulangan matematika dari 12 siswa adalah sebagai berikut:

6, 8, 5, 7, 6, 8, 5, 9, 6, 6, 8, 7. Median dari data tersebut adalah

- a. 6
- b. 6,5
- c. 7
- d. 8
- e. 8,5

13. Rataan harmonik dari data : 3, 2, 12, 6, 1 adalah

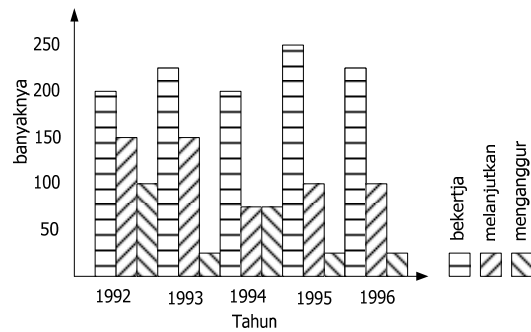
- a. $\frac{5}{12}$
- b. $\frac{12}{25}$
- c. $\frac{7}{12}$
- d. $\frac{12}{7}$
- e. $\frac{12}{5}$

14. Jika rata-rata sementara data pada tabel di samping adalah 67, maka nilai rata-rata kelompok tersebut adalah

- a. 66,7
- b. 67,3
- c. 67,6
- d. 70,0
- e. 71,2

Nilai	f	x	d	f . d
55 – 59	4		-10	
60 – 64	10		-5	
65 – 69	17	67	0	
70 – 74	14		5	
75 – 79	5		10	
	50			

15. Diagram batang di samping menggambarkan lulusan SMA dari tahun 1992 sampai 1996. Banyaknya lulusan yang tidak menganggur selama 1992 sampai 1995 adalah
- a. 1.525 orang
 - b. 1.550 orang
 - c. 1.575 orang
 - d. 1.600 orang
 - e. 1.675 orang



16. Nilai rata-rata pada tabel di samping sama dengan 7, maka nilai x adalah
- a. 18
 - b. 16
 - c. 12
 - d. 10
 - e. 7

Nilai	5	6	7	8	9
f	6	8	10	x	4

17. Hasil pengukuran panjang potongan besi disajikan pada tabel di samping. Desil ke 8 dari data tersebut adalah
- a. 121,50
 - b. 121,72
 - c. 122,72
 - d. 123,12
 - e. 123,72

Panjang (cm)	Frekuensi
101 – 105	2
106 – 110	8
111 – 115	22
116 – 120	40
121 – 125	18
126 – 130	7
131 – 135	3

18. Hasil tes pelajaran matematika 15 orang siswa adalah sebagai berikut: 30, 45, 55, 60, 60, 65, 85, 75, 75, 55, 60, 35, 30, 50. Jangkauan semi inter kuartil (Qd) data tersebut adalah
- a. 10,5
 - b. 11,0
 - c. 11,5
 - d. 12,5
 - e. 13,0

19. Nilai ulangan mata pelajaran matematika 15 siswa adalah 5, 6, 7, 9, 7, 4, 7, 6, 8, 8, 9, 7, 4, 6, 5. Median dari data tersebut adalah
- a. 5,0
 - b. 6,5
 - c. 7,0
 - d. 7,5
 - e. 8,0

20. Perhatikan nilai ulangan pada tabel di samping. Rata-rata hitung dari ulangan tersebut adalah

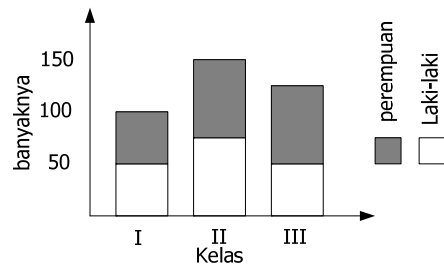
Nilai	4	5	6	7	8	9
f	3	6	8	8	3	2

- a. 6,00
- b. 6,27
- c. 6,59
- d. 7,27
- e. 7,37

21. Nilai ulangan mata pelajaran matematika pada suatu kelas seperti tampak pada tabel di samping. Modus data tersebut adalah
- a. 73,5
 - b. 74,0
 - c. 74,5
 - d. 75,0
 - e. 75,9

Nilai	frekuensi
40 – 49	2
50 – 59	4
60 – 69	5
70 – 79	7
80 – 89	4
90 – 99	3

22. Keadaan siswa suatu sekolah seperti terlihat pada gambar di samping. Jumlah siswa perempuan sekolah tersebut adalah
- 155 orang
 - 175 orang
 - 200 orang
 - 220 orang
 - 250 orang



23. Umur rata-rata dari sekelompok data terdiri dari guru dan karyawan adalah 40 tahun. Jika umur rata-rata para guru adalah 35 tahun dan umur rata-rata karyawan adalah 50 tahun, perbandingan banyaknya guru dan karyawan adalah....
- 3 : 2
 - 3 : 1
 - 2 : 3
 - 2 : 1
 - 1 : 2
24. Gaji rata-rata karyawan di sebuah perusahaan sebesar Rp2.000.000,00 dan gaji Pak karta Rp1.400.000,00 perbulan. Jika nilai Z score Pak Karta = -15, maka simpangan bakunya adalah
- Rp40.000,00
 - Rp50.000,00
 - Rp100.000,00
 - Rp150.000,00
 - Rp600.000,00
25. Gaji rata-rata karyawan di sebuah perusahaan sebesar Rp2.500.000,00 dan koefisien variasi 3,2% , maka simpangan baku adalah
- Rp2.000,00
 - Rp20.000,00
 - Rp25.000,00
 - Rp80.000,00
 - Rp200.000,00

B. Essay

1. Nilai ujian matematika dari 10 orang siswa disajikan pada tabel berikut:

Tentukanlah!

- Banyaknya siswa yang mendapat nilai lebih dari 70,5
- Banyaknya siswa yang mendapat nilai kurang dari 80,5
- Jika batas lulus yang disyaratkan adalah 65, berapakah jumlah siswa yang lulus pada ujian tersebut?
- Jika 25 % siswa dinyatakan mendapat nilai terbaik, berapakah nilai minimum yang harus diperoleh siswa agar mendapat predikat terbaik?

Interval	f
31 – 40	10
41 – 50	12
51 – 60	25
61 – 70	22
71 – 80	20
81 – 90	6
91 – 100	5

2. Tentukan Simpangan kuartil, jangkauan persentil, desil ke-7, rata-rata hitung, median dan modusnya dari data:

Berat badan (kg)	frekuensi
41-45	5
46-50	8
51-55	12
56-60	7
61-65	6
66-70	2