



MODUL AJAR **MATEMATIKA** KELAS XII



Penyusun :
SRI MULYANI, S.Pd
GURU MATEMATIKA

SMK NEGERI 1 TENGGARONG



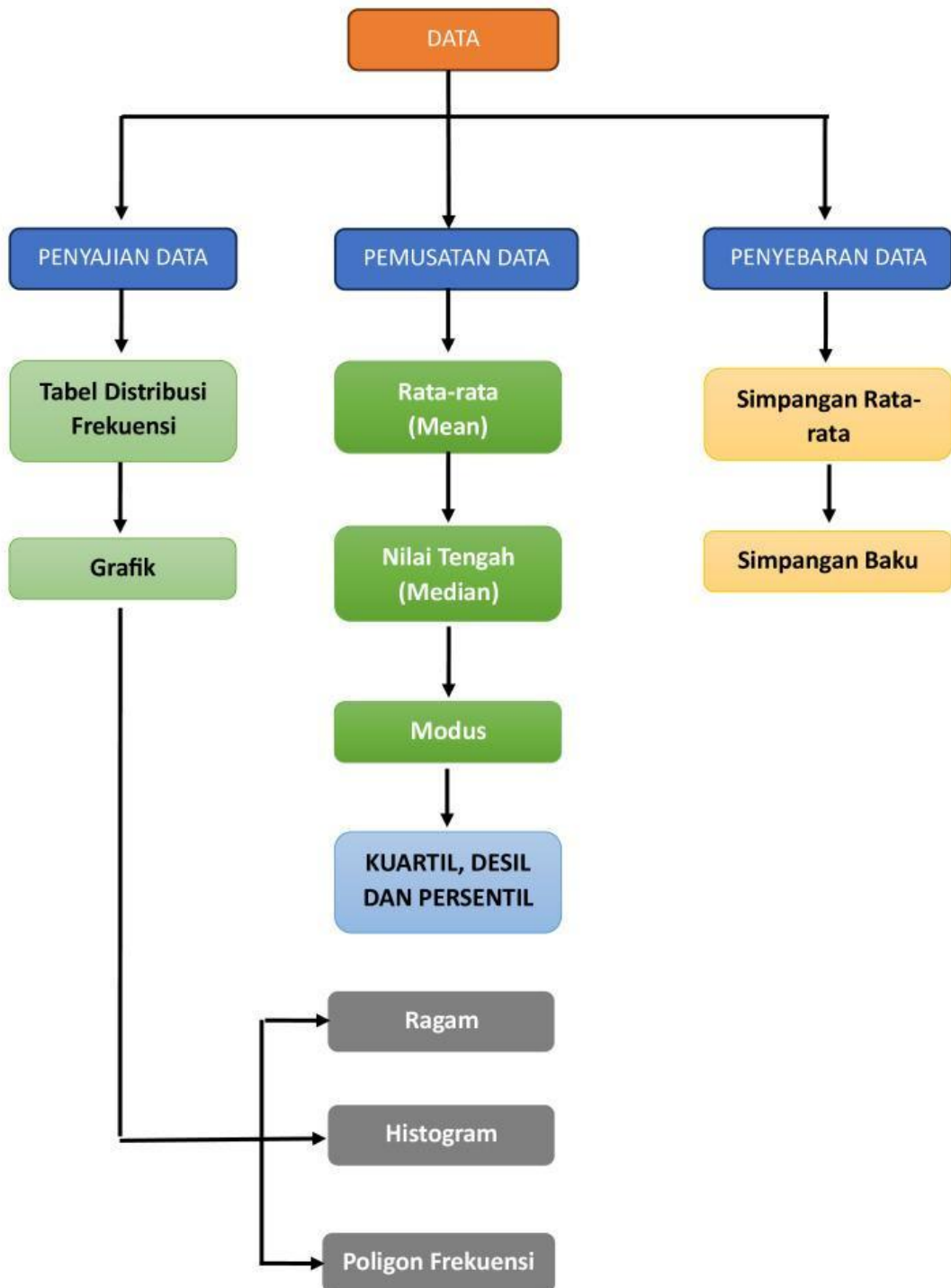


STATISTIKA

MATEMATIKA UMUM KELAS XII

DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
PROVINSI KALIMANTAN TIMUR
SMK NEGERI 1 TENGGARONG
2023

PETA KONSEP



PENDAHULUAN

A. Identitas Modul

Mata Pelajaran : Matematika Umum
Kelas : XII
Alokasi Waktu : 1 Kegiatan Pembelajaran, 4 JP
Judul Modul : Statistika

B. Kompetensi Dasar

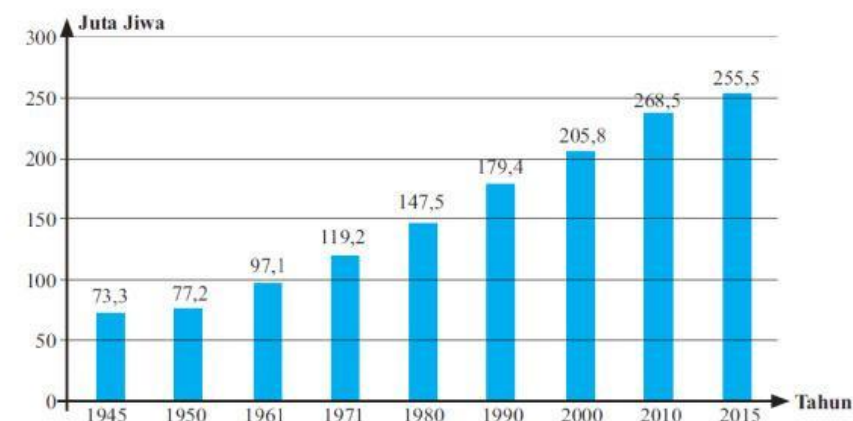
3.2 Menentukan dan menganalisis ukuran pemusatan dan penyebaran data yang disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dan histogram.

4.3 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan penyajian data hasil pengukuran dan pencacahan dalam tabel distribusi frekuensi dan histogram

C. Deskripsi Singkat Materi

Statistika adalah ilmu yang mempelajari bagaimana merencanakan, mengumpulkan, menganalisis, menginterpretasi, dan mempresentasikan data. Statistika banyak diterapkan dalam berbagai disiplin ilmu, baik ilmu-ilmu alam (fisika, astronomi dan biologi), ilmu-ilmu sosial (sosiologi dan psikologi), maupun di bidang bisnis (ekonomi dan industri).

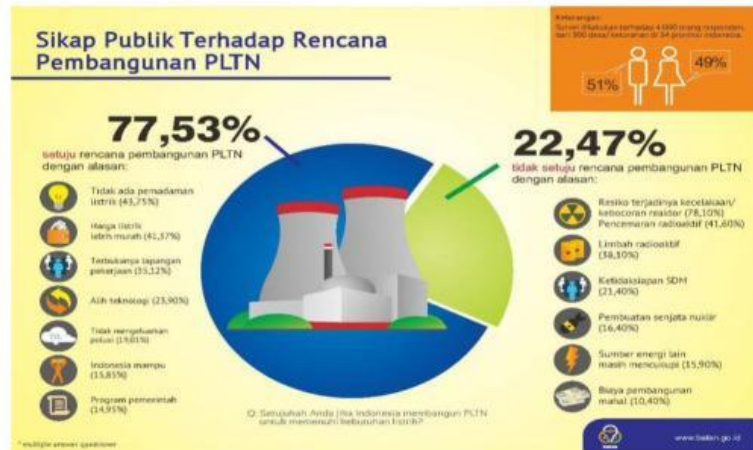
Statistika juga digunakan dalam pemerintahan untuk berbagai macam tujuan, misalnya sensus penduduk merupakan salah satu prosedur yang paling dikenal, seperti ditunjukkan pada diagram batang berikut.



Gambar 1. Jumlah penduduk Indonesia 1945 – 2015 Sumber: BPS

Aplikasi statistika lainnya yang sekarang populer adalah prosedur jajak pendapat atau polling (misalnya dilakukan sebelum pemilihan umum), serta hitung cepat (perhitungan cepat hasil pemilu) atau *quick count*.

Infografis berikut merupakan salah satu contoh aplikasi statistika dari hasil jajak pendapat terhadap rencana pembangunan PLTN 2016



Gambar 2. Hasil jajak pendapat pembangunan PLTN 2016 Sumber: www.batan.go.id

Pada modul ini, kita akan membahas materi materi statistika yang terdiri atas : (1) Penyajian data dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dan grafik, (2) Ukuran pemusatan data, dan (3) Ukuran penyebaran data.

D. Petunjuk Penggunaan Modul

Modul ini dirancang untuk memfasilitasi kalian dalam melakukan kegiatan belajar secara mandiri. Untuk menguasai materi ini dengan baik, ikutilah petunjuk penggunaan modul berikut.

1. Berdoalah sebelum mempelajari modul ini.
2. Pelajari uraian materi yang disediakan pada setiap kegiatan pembelajaran secara berurutan.
3. Perhatikan contoh-contoh penyelesaian permasalahan yang disediakan dan kalau memungkinkan cobalah untuk mengerjakannya kembali.
4. Kerjakan latihan soal yang disediakan, kemudian cocokkan hasil pekerjaan kalian dengan kunci jawaban dan pembahasan pada bagian akhir modul.
5. Jika menemukan kendala dalam menyelesaikan latihan soal, cobalah untuk melihat kembali uraian materi dan contoh soal yang ada.
6. Setelah mengerjakan latihan soal, lakukan penilaian diri sebagai bentuk refleksi dari penguasaan kalian terhadap materi pada kegiatan pembelajaran.
7. Di bagian akhir modul disediakan soal evaluasi, silahkan mengerjakan soal evaluasi tersebut agar kalian dapat mengukur penguasaan kalian terhadap materi pada modul ini. Cocokkan hasil pengerjaan kalian dengan kunci jawaban yang tersedia.
8. Ingatlah, keberhasilan proses pembelajaran pada modul ini tergantung pada kesungguhan kalian untuk memahami isi modul dan berlatih secara mandiri.

E. Materi Pembelajaran

Modul ini kegiatan pembelajaran dan di dalamnya terdapat uraian materi, contoh soal, soal latihan dan soal evaluasi.

KEGIATAN PEMBELAJARAN 1 PENYAJIAN DATA

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah kegiatan pembelajaran 1 ini diharapkan kalian dapat menyajikan data dengan menggunakan berbagai diagram, tabel distribusi frekuensi, dan histogram serta dapat menggunakannya untuk menyelesaikan masalah terkait statistika.

B. Uraian Materi

Ketika seseorang peneliti ingin mengetahui kondisi suatu hal tidak jarang peneliti harus mengumpulkan data terlebih dahulu. Sebagai contoh, seorang peneliti ingin mengetahui kondisi jumlah penduduk Indonesia selama 20 tahun sebelumnya. Dengan demikian peneliti dapat mengumpulkan data jumlah penduduk Indonesia setiap tahunnya kemudian dapat mendiskripsikan, mendapatkan informasi yang berguna mengenai jumlah penduduk, dan bahkan dapat memprediksi keadaan jumlah penduduk Indonesia di tahun-tahun mendatang.

Penyajian data yang baik dan benar tentunya sangat bermanfaat untuk memberi gambaran yang sistematis tentang peristiwa-peristiwa yang merupakan hasil penelitian atau observasi, data lebih cepat dimengerti, memudahkan dalam membuat analisis data, dan pengambilan keputusan atau kesimpulan lebih tepat, cepat, dan akurat.



Di SMP, tentunya kalian telah mempelajari beberapa bentuk penyajian data dalam bentuk diagram, seperti diagram garis, diagram batang, diagram lingkaran, dan lainnya.

1. Diagram Garis

Diagram garis digunakan untuk menyajikan perkembangan data statistik yang kontinu (berkesinambungan), misalnya jumlah penduduk tiap tahun di suatu wilayah, keadaan suhu badan pasien RS tiap jam, omset penjualan barang di suatu toko.

Pada diagram garis, sumbu X (horizontal) biasanya menyatakan satuan waktu, sedangkan sumbu Y (vertikal) biasanya menyatakan frekuensi.

Contoh 1.

Hasil penjualan komputer di toko Planet Computer pada periode Januari – Juli 2019 ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Hasil penjualan komputer periode Januari – Juli 2019

Bulan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli
Jumlah (Unit)	10	15	30	35	25	45	60

Data tersebut dapat ditunjukkan dalam diagram garis (tunggal) seperti pada gambar di bawah ini.



Grafik Garis Berganda (Multiple Line Chart)

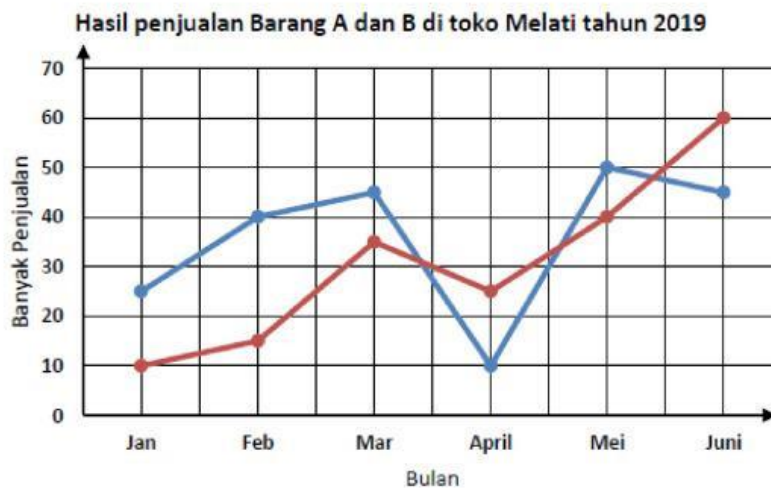
Grafik yang terdiri dari beberapa garis untuk menggambarkan perkembangan beberapa hal atau kejadian sekaligus.

Contoh 2.

Hasil penjualan Barang A dan B di toko "Melati" periode Januari sampai Juni 2019 ditunjukkan pada Tabel di bawah ini.

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni
Jenis Barang A	25	40	45	10	50	45
Jenis Barang B	10	15	35	25	40	60

Data tersebut dapat ditunjukkan dalam diagram garis berganda seperti pada gambar di bawah ini.



2. Diagram Lingkaran

Diagram lingkaran adalah bentuk penyajian data dengan menggunakan sektor-sektor (juring-juring) dalam suatu lingkaran. Diagram ini sangat baik untuk menunjukkan perbandingan antara objek yang satu dengan objek lainnya terhadap keseluruhan dalam suatu penyelidikan.

Contoh 3.

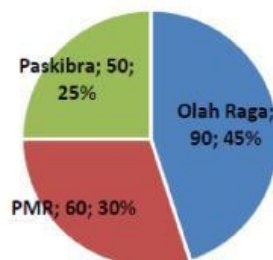
Data berikut ini menunjukkan banyaknya peminat kegiatan ekstra kurikuler siswa kelas XII di SMA Merdeka. Kegiatan Olah raga ada 90 orang, PMR ada 60 orang, dan Paskibra ada 50 orang.

Sebelum membuat diagram lingkaran, terlebih dahulu ditentukan besar persentase tiap objek terhadap keseluruhan data dan besar sudut pusat sektor lingkaran yang sesuai sebagaimana ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

Jenis Kegiatan	Jumlah	Persentase	Besar Sudut Pusat
Olah Raga	90	$\frac{90}{200} \times 100\% = 45\%$	$\frac{90}{200} \times 360^\circ = 162^\circ$
PMR	60	$\frac{60}{200} \times 100\% = 30\%$	$\frac{60}{200} \times 360^\circ = 108^\circ$
Paskibra	50	$\frac{50}{200} \times 100\% = 25\%$	$\frac{50}{200} \times 360^\circ = 90^\circ$
	200		

Diperoleh diagram lingkaran

kegiatan ekstra kurikuler siswa kelas XII di SMA Merdeka



3. Diagram Batang

Diagram batang adalah penyajian data dengan menggunakan persegi panjang-persegi panjang dengan arah vertikal atau horizontal. Tinggi setiap persegi panjang (batang) sesuai dengan jumlah data masing-masing objek.

Contoh 4.

Tabel berikut menunjukkan banyaknya siswa di Kota A menurut tingkat sekolah pada tahun 2019

Tingkat Sekolah	Jumlah Siswa
SD	1.562
SMP	1.019
SMA	818
STM	432

Data tersebut ditunjukkan dengan diagram batang seperti pada gambar berikut.



Tiga jenis diagram di atas paling sering kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari. Selain penyajian data dengan diagram di atas, juga ada diagram lainnya seperti diagram batang daun (*Steam and Leaf Plot*), diagram kotak garis, diagram pencar, dan piktogram.

Diagram-diagram di atas umumnya digunakan untuk menyajikan data yang variasi jenis datanya sedikit atau jumlah datanya sedikit. Bagaimana kalau variasi jenis datanya sudah banyak atau data yang diolah dalam jumlah besar? Nah, untuk keperluan penyajian data yang jumlahnya besar, maka pada bagian ini kalian akan mempelajari cara menyajikan dalam tabel distribusi frekuensi dan memvisualisasikan ke dalam bentuk grafik histogram, poligon frekuensi, dan ogive.

4. Tabel Distribusi Frekuensi

Jika ukuran data cukup besar ($n > 30$), maka sebaiknya data disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi. Tabel distribusi frekuensi dibedakan menjadi dua, yaitu tabel distribusi frekuensi tunggal dan tabel distribusi frekuensi berkelompok.

Contoh 5.

Berikut ini data berat badan 40 siswa SD Merdeka (dalam kg)

32 35 37 33 34 33 32 36 37 35
 37 36 35 32 32 34 34 36 35 33
 34 34 33 36 37 36 37 35 36 36
 32 33 37 36 36 33 34 37 32 34

Tabel distribusi frekuensi tunggal dari data tersebut sebagai berikut.

Berat Badan (kg)	Turus (Tally)	Banyak Anak (frekuensi)
32		6
33		6
34		7
35		5
36		9
37		7
Jumlah		40

Untuk data yang sangat besar, sebaiknya menggunakan tabel distribusi frekuensi berkelompok. Langkah-langkah membuat tabel distribusi frekuensi berkelompok adalah :

- Tentukan jangkauan data (J), yaitu datum terbesar dikurangi datum terkecil.

$$J = X_{maks} - X_{min}$$
- Tentukan banyak kelas interval (k) dengan aturan H.A. Sturges, dengan rumus :

$$k = 1 + 3,3 \log n$$
 $k = \text{bilangan bulat, dan } n = \text{banyaknya data.}$
- Tentukan panjang kelas interval (p) dengan rumus : $P = \frac{\text{Jangkauan (J)}}{\text{Banyak Kelas (k)}}$
- Tentukan batas kelas interval (batas bawah dan batas atas). Batas bawah kelas pertama dapat diambil sama dengan nilai datum terkecil atau nilai yang lebih kecil dari datum terkecil.
- Tentukan frekuensi dari setiap kelas interval dengan terlebih dahulu menentukan turusnya.

Contoh 6.

Hasil nilai tes matematika 30 siswa kelas XI IPA SMA sebagai berikut :

60 61 30 62 43 55 67 68 69 39
 41 63 67 50 76 57 65 49 54 88
 40 71 70 51 56 54 78 54 72 69

Sajikan dalam tabel distribusi frekuensi.

Jawab:

- Dari kumpulan data di atas, datum terbesar adalah 88, dan yang terkecil adalah 30, sehingga diperoleh jangkauan data (J) = $88 - 30 = 58$.
- Banyak kelas interval (k) = $1 + 3,3 \log 30 = 1 + 3,3 (1,477)$
 $= 1 + 4,874 = 5,874 \approx 6$
- Panjang kelas interval (p) = $J/k = 58/6 = 9,67 \approx 10$
- Batas bawah kelas yang pertama, disini batas bawah kelas pertama adalah datum terkecil (tetapi tidak harus, dapat juga digunakan bilangan lain). Misalnya batas bawah kelas interval pertama digunakan datum terkecil = 30, sehingga batas atas kelas interval pertama = $(30 + p) - 1 = (30 + 10) - 1 = 39$ (10 adalah panjang kelas).

Diperoleh tabel distribusi frekuensi berikut.

Nilai Tes Matematika	Turus	Frekuensi
30 - 39		2
40 - 49		4
50 - 59		5
60 - 69		5
70 - 79		5
80 - 89		1
	Jumlah	30

Berikut ini beberapa istilah sehubungan dengan tabel distribusi frekuensi untuk data berkelompok.

- **Batas bawah kelas dan batas atas kelas**
Untuk kelas 30 – 39, batas bawah adalah 30 dan batas atas adalah 39.
- **Tepi bawah kelas dan tepi atas kelas**
Untuk kelas 30 – 39, tepi bawah kelasnya adalah $(30 - 0,5) = 29,5$ dan tepi atas kelasnya $(39 + 0,5) = 39,5$.
Tepi bawah diperoleh dari batas bawah kelas dikurangi setengah satuan pengukuran terkecil yang digunakan, sedangkan tepi atas kelas diperoleh dari batas atas kelas ditambah setengah satuan pengukuran terkecil.
- **Panjang interval kelas**
Untuk kelas 30 – 39, panjang interval kelas adalah $(\text{tepi atas} - \text{tepi bawah}) = 39,5 - 29,5 = 10$.
- **Titik tengah kelas**
titik tengah kelas interval (*mid point*) yaitu rata-rata antara batas bawah dan batas atas kelas interval. Untuk kelas 30 – 39, titik tengah kelas adalah $\frac{30 + 39}{2} = 34,5$.

5. Histogram dan Poligon Frekuensi

Setelah mengelompokkan data ke dalam beberapa kelas menjadi tabel distribusi frekuensi, kita dapat menyajikan data berkelompok tersebut dalam bentuk grafik. Penyajian data dalam bentuk grafik ini bertujuan untuk menyampaikan data kepada pembaca dalam bentuk gambar. Bagi kebanyakan orang, melihat informasi yang disajikan dari gambar lebih mudah daripada melihat dari kumpulan bilangan-bilangan pada tabel atau distribusi frekuensi.

Ada tiga macam grafik yang biasanya digunakan untuk menyajikan atau mempresentasikan data berkelompok, yaitu:

- Histogram
- Poligon frekuensi
- Ogive/ grafik frekuensi kumulatif.

Histogram adalah penyajian distribusi frekuensi menggunakan diagram batang tegak. Pada histogram, antara dua batang yang berdampingan tidak terdapat jarak, berbeda dengan penyajian diagram batang terdahulu. Sumbu datar pada histogram menyatakan kelas-kelas interval, sedangkan sumbu tegak menyatakan frekuensi. Dalam hal ini, batas kelas interval merupakan tepi bawah dan tepi atas.

Tepi bawah = batas bawah – 0,5

Tepi atas = batas atas + 0,5 ($\pm$ 0,5 jika nilai datanya teliti hingga satuan)

Jika setiap titik tengah sisi atas persegi panjang yang berdampingan dihubungkan dengan suatu garis, maka terbentuk grafik yang disebut **poligon frekuensi**.

Contoh 7.

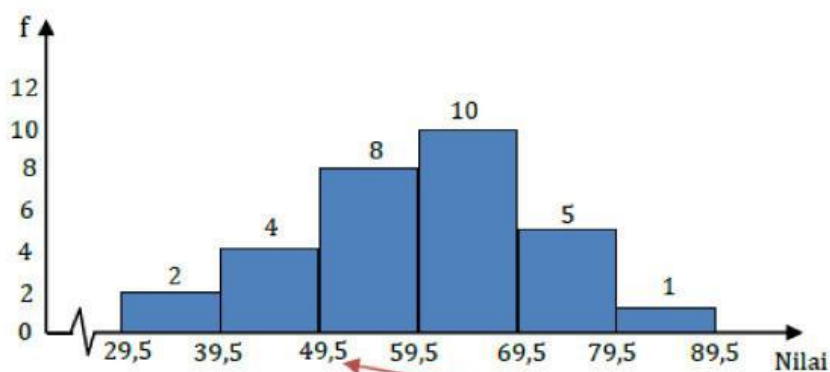
Gambar histogram dan poligon frekuensi dari tabel distribusi frekuensi dari contoh 6 di atas.

Nilai Tes Matematika	Frekuensi
30 – 39	2
40 – 49	4
50 – 59	8
60 – 69	10
70 – 79	5
80 – 89	1

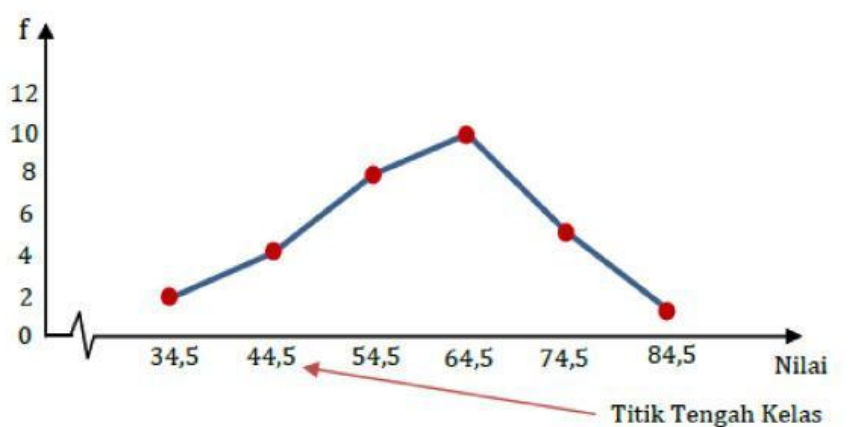
Jawab:

Nilai Tes Matematika	Tepi Kelas	Titik Tengah	Frekuensi
30 - 39	29,5 - 39,5	34,5	2
40 - 49	39,5 - 49,5	44,5	4
50 - 59	49,5 - 59,5	54,5	8
60 - 69	59,5 - 69,5	64,5	10
70 - 79	69,5 - 79,5	74,5	5
80 - 89	79,5 - 89,5	84,5	1

Histogram



Poligon Frekuensi



6. Tabel Distribusi Frekuensi Kumulatif dan Ogive

Tabel distribusi frekuensi kumulatif diperoleh dari tabel distribusi frekuensi biasa, dengan cara menjumlahkan frekuensi demi frekuensi.

Tabel distribusi frekuensi kumulatif ada 2 macam, yaitu distribusi frekuensi kumulatif ***kurang dari*** dan distribusi frekuensi kumulatif ***lebih dari***.

Untuk membuat tabel distribusi frekuensi kumulatif ***kurang dari***, digunakan ***tepi atas kelas***. Sedangkan untuk distribusi frekuensi kumulatif ***lebih dari***, digunakan ***tepi bawah kelas***.

Contoh 8.

Buatlah tabel distribusi frekuensi kumulatif untuk data pada contoh 6 di atas

Nilai Tes	Frekuensi
Matematika	
30 – 39	2
40 – 49	4
50 – 59	8
60 – 69	10
70 – 79	5
80 – 89	1
	30

Jawab:

Tabel distribusi frekuensi kumulatif *kurang dari*

Nilai	Frekuensi kumulatif
$\leq 39,5$	2
$\leq 49,5$	$2 + 4 = 6$
$\leq 59,5$	$6 + 8 = 14$
$\leq 69,5$	$14 + 10 = 24$
$\leq 79,5$	$24 + 5 = 29$
$\leq 89,5$	$29 + 1 = 30$

Tabel distribusi frekuensi kumulatif *lebih dari*

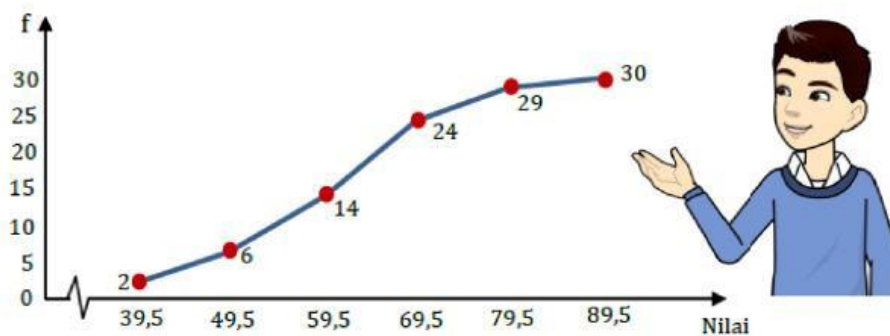
Nilai	Frekuensi kumulatif
$\geq 29,5$	$28 + 2 = 30$
$\geq 39,5$	$24 + 4 = 28$
$\geq 49,5$	$16 + 8 = 24$
$\geq 59,5$	$6 + 10 = 16$
$\geq 69,5$	$1 + 5 = 6$
$\geq 79,5$	1

Contoh 9.

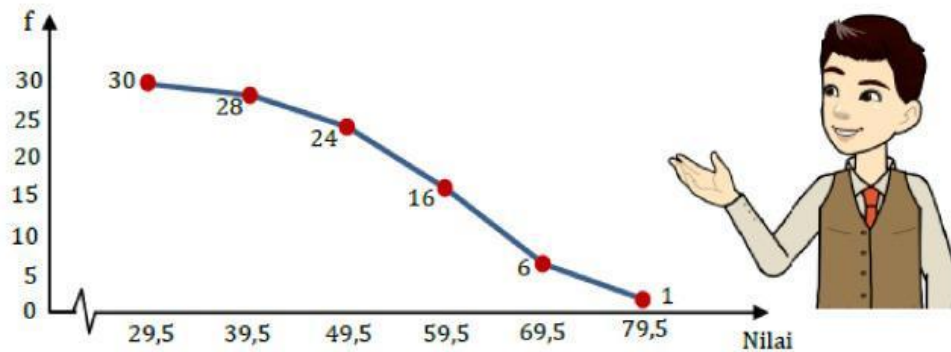
Gambarkan ogive positif dan ogive negatif dari tabel distribusi frekuensi kumulatif pada contoh 8 di atas.

Jawab:

Ogive positif, diperoleh dari tabel distribusi frekuensi kumulatif kurang dari.



Ogive negatif, diperoleh dari tabel distribusi frekuensi kumulatif lebih dari.



Coba kalian perhatikan perbedaannya! Ogive positif kurvana selalu naik, sedangkan ogive negatif kurvana selalu turun.

C. Rangkuman

- Penyajian data yang baik dan benar bermanfaat untuk memberi gambaran yang sistematis tentang peristiwa-peristiwa yang merupakan hasil penelitian atau observasi, data lebih cepat dimengerti, memudahkan dalam membuat analisis data, dan pengambilan keputusan atau kesimpulan lebih tepat, cepat, dan akurat.
- Tabel distribusi frekuensi adalah bentuk penyajian data dengan cara membagi data menjadi beberapa kelompok dan disajikan dalam suatu tabel yang terdiri dari kelas interval dan frekuensi.
- Histogram adalah penyajian distribusi frekuensi menggunakan diagram batang tegak, dimana di antara dua batang yang berdampingan tidak terdapat jarak. Sumbu datar pada histogram menyatakan kelas-kelas interval, sedangkan sumbu tegak menyatakan frekuensi.
- Poligon frekuensi adalah grafik yang diperoleh dengan cara menghubungkan setiap titik tengah sisi atas persegi panjang yang berdampingan pada histogram dengan suatu garis.
- Tabel distribusi frekuensi kumulatif diperoleh dari tabel distribusi frekuensi biasa dengan cara menjumlahkan frekuensi demi frekuensi. Tabel distribusi frekuensi kumulatif ada 2 macam, yaitu distribusi frekuensi kumulatif kurang dari dan distribusi frekuensi kumulatif lebih dari.

Ogive adalah grafik distribusi frekuensi kumulatif, berupa kurva yang menghubungkan titik-titik yang membentuk poligon frekuensi kumulatif kurang dari (ogive positif) atau lebih dari (ogive negatif).

D. Latihan Soal

- Berikut ini diberikan empat distribusi frekuensi. Setiap distribusi frekuensi yang diberikan terdapat kesalahan dalam penyusunannya. Sebutkan kesalahan masing distribusi frekuensi dan alasannya.

a.

Kelas	Frekuensi
27 – 32	1
33 – 38	0
39 – 44	6
45 – 49	4
50 – 55	2

c.

Kelas	Frekuensi
123 – 127	3
128 – 132	7
138 – 142	2
143 – 147	19

b.

Kelas	Frekuensi
5 – 9	1
9 – 13	2
13 – 17	5
17 – 20	6
20 – 24	3

d.

Kelas	Frekuensi
9 – 13	1
14 – 19	6
20 – 25	2
26 – 28	5
29 – 32	9

- Distribusi frekuensi yang diberikan berikut mempresentasikan jumlah kendaraan roda empat terpilih dalam suatu kota yang menghabiskan bahan bakar bensin dalam jumlah tertentu (liter) setiap minggunya. Kolom kelas menyatakan jumlah bahan bakar bensin yang dihabiskan dalam 1 minggu sedangkan kolom frekuensi adalah banyaknya kendaraan roda empat.

Kelas Interval	Tepi Kelas	Frekuensi
5 – 8	4,5 – 8,5	5
9 – 12	8,5 – 12,5	8
13 – 16	12,5 – 16,5	7
17 – 20	16,5 – 20,5	15
21 – 24	20,5 – 24,5	21
25 – 28	24,5 – 28,5	16

Jawablah pertanyaan berikut ini.

- Berapa banyak kendaraan roda 4 yang menghabiskan bensin kurang dari 4,5 liter?
- Berapa banyak kendaraan roda 4 yang menghabiskan bensin kurang dari 8,5 liter?

Lanjutkan untuk mencari banyak kendaraan yang kurang dari batas bawah kelas kemudian tuliskan pada tabel di bawah ini.

	Frekuensi Kumulatif
Kurang dari 4,5	
Kurang dari 8,5	
Kurang dari 12,5	
Kurang dari 16,5	
Kurang dari 20,5	
Kurang dari 24,5	
Kurang dari 28,5	