

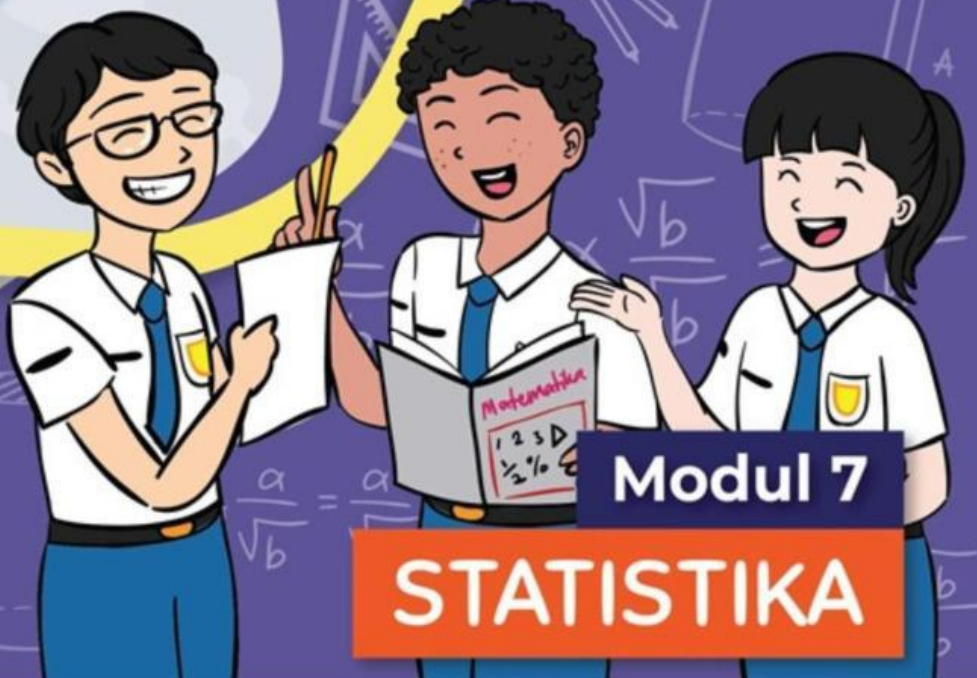


**MERDEKA
BELAJAR**



e-Modul Matematika

**Kelas
VIII**



**Modul 7
STATISTIKA**



IDENTITAS E-MODUL

**E-Modul Berbantuan Aplikasi Canva Dengan Pendekatan
Kontekstual Pada Materi Statistika Siswa
Kelas VIII SMP Negeri 9 Lubuklinggau**

Penulis	: Siska Utami
Pembimbing Utama	: As Elly, M.Pd.Mat.
Pembimbing Pendamping	: Maria Luthfiana, M.Pd.Mat.
Ahli Media	: Dr. Nugroho Ponco Riyanto, M.Kom.
Ahli Materi	: Wirda Ningsih, S.Pd.
Ahli Bahasa	: Sri Murti, M.Pd.
Desain Cover	: Siska Utami
Layout	: Siska Utami
Software	: Canva & Microsoft Word 2021
Ukuran Kertas	: A4 (21cm x 27,9 cm)
Tahun Pembuatan	: 2024

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga kami dapat menyusun E-Modul Berbantuan Aplikasi Canva dengan Pendekatan Kontekstual pada Materi Statistika untuk Siswa Kelas VIII SMP Negeri 9 Lubuklinggau ini. E-Modul ini diharapkan dapat menjadi sarana yang efektif dalam mendukung proses pembelajaran statistika yang lebih interaktif dan kontekstual. Dalam era digital yang serba canggih ini, penggunaan teknologi dalam pendidikan merupakan suatu keharusan. Aplikasi Canva dipilih karena kemudahannya dalam menciptakan materi ajar yang menarik dan mudah dipahami. Pendekatan kontekstual yang diterapkan dalam modul ini bertujuan untuk mengaitkan konsep-konsep statistika dengan situasi nyata yang sering ditemui siswa dalam kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, siswa tidak hanya memahami teori tetapi juga mampu mengaplikasikannya dalam konteks yang relevan. Modul ini disusun secara sistematis dengan langkah-langkah yang jelas, mulai dari pengenalan konsep dasar statistika hingga penerapan dalam berbagai situasi nyata. Setiap bab dilengkapi dengan contoh-contoh, latihan soal, dan tugas kolaboratif yang dirancang untuk mendorong siswa berpikir kritis dan bekerja sama dalam kelompok. Kami menyadari bahwa modul ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kami sangat mengharapkan masukan dan saran konstruktif dari berbagai pihak guna penyempurnaan modul ini di masa yang akan datang. Akhir kata, kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan modul ini, terutama kepada guru-guru dan rekan-rekan di SMP Negeri 9 Lubuklinggau yang telah memberikan dukungan penuh. Semoga E-Modul ini dapat memberikan manfaat yang besar bagi peningkatan kualitas pembelajaran di sekolah kita.

Lubuklinggau, Juli 2024

Penyusun

DAFTAR ISI

Identitas E-Modul	i
Kata Pengantar.....	ii
Daftar Isi	iii
Petunjuk Penggunaan.....	iv
Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar	v
Indikator Pencapaian Kompetensi dan Sintaks.....	vi
Peta Konsep.....	vii
Kegiatan Belajar II Menganalisis Data, Rata-rata, Median, Modus.....	5
A. Indikator Pembelajaran	5
B. Aktivitas Pembelajaran	5
C. Tugas	11
D. Tes Formatif	12
Kegiatan Belajar II Menyelesaikan Masalah Kontekstual.....	13
A. Deskripsi Singkat	13
B. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar	13
C. Tugas	16
D. Tes Formalif	18
Tes Akhir Modul.....	19
Glosarium.....	22
Daftar Pustaka.....	23
Daftar Riwayat Hidup.....	24

KI, KD, INDIKATOR, & SINTAKS

KOMPETENSI INTI

- KI-1 : Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
- KI-2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleran, gotong royong), santun dan percaya diri dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
- KI-3 : Memahami pengetahuan (faktual, konseptual dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
- KI-4 : Mencoba mengolah dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

KOMPETENSI DASAR

- 3.10 Menganalisis data berdasarkan distribusi data, nilai rata-rata, median, modus, dan sebaran data untuk mengambil kesimpulan, membuat keputusan, dan membuat prediksi.
- 4.10 Menyajikan dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan distribusi data, nilai rata-rata, median, modus, dan sebaran data untuk mengambil kesimpulan, membuat keputusan, dan membuat prediksi.

KI, KD, INDIKATOR, & SINTAKS

INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

1. Menganalisis data berdasarkan distribusi data yang diberikan.
2. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan distribusi data.
3. Menentukan nilai rata-rata dari data yang diberikan.
4. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan rata-rata.
5. Menentukan median dan modus dari data yang diberikan.
6. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan median dan modus.
7. Menentukan ukuran penyebaran data dari data yang diberikan.
8. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan ukuran penyebaran data.

SINTAKS PENDEKATAN KONTEKSTUAL

Sintaks pendekatan pembelajaran kontekstual diaplikasikan dalam *e-modul* ini dengan tahapan sebagai berikut:

Langkah 1: Mengidentifikasi pengetahuan awal siswa.

Guru memulai dengan menanyakan pengalaman atau pengetahuan yang sudah dimiliki siswa terkait topik yang akan dibahas.

Langkah 2: Membentuk kelompok belajar

Guru membagi siswa ke dalam kelompok kecil yang heterogen untuk memastikan adanya keragaman pengetahuan dan pengalaman.

Langkah 3: Demonstrasi oleh guru dan mengamati

Guru menunjukkan cara menggunakan bahasa dalam konteks relevan dan siswa mengamati serta mendiskusikan demonstrasi guru.

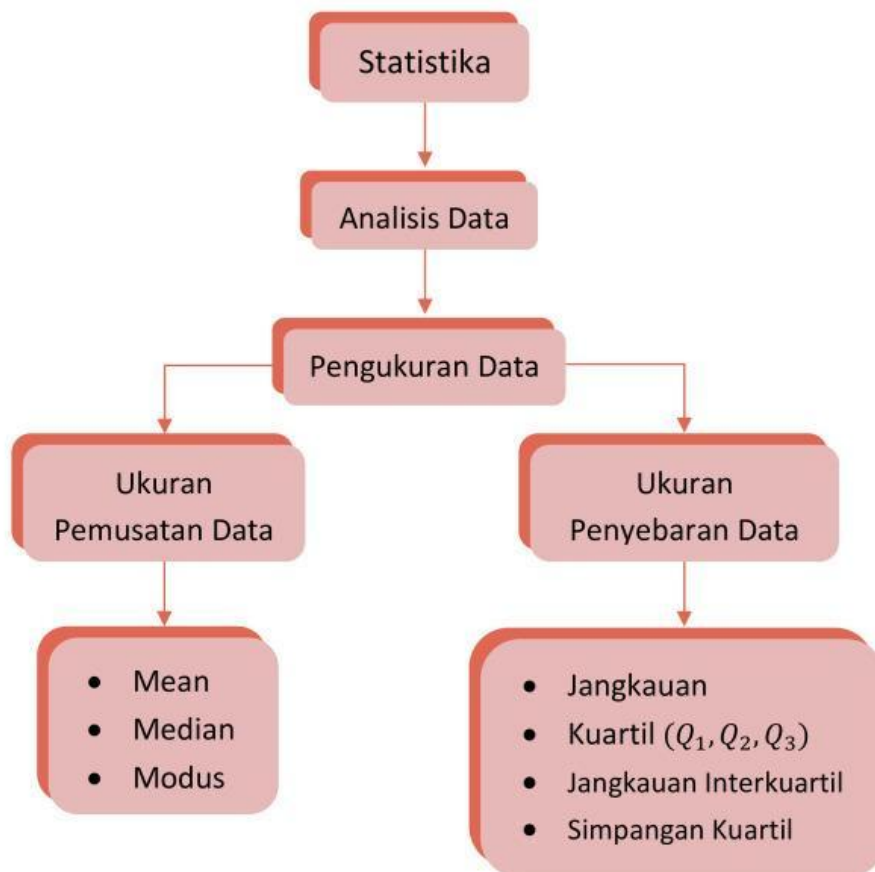
Langkah 4: Diskusi kelompok

Setelah melaksanakan tugas, siswa diajak berdiskusi dalam kelompok tentang apa yang mereka pelajari dan setiap kelompok berbagai hasil diskusi mereka dengan seluruh kelas

Langkah 5: Tugas autentik dan umpan balik

Siswa diberikan tugas yang mencerminkan situasi nyata untuk menilai pemahaman mereka, dan guru memberikan umpan balik yang konstruktif berdasarkan kinerja siswa.

PETA KONSEP



I PENDAHULUAN

STATISTIKA

A. DESKRIPSI SINGKAT

Pada modul yang ketujuh ini Ananda akan mempelajari “Statistika”. Pembelajaran diawali dengan menganalisis data. Kemudian dilanjutkan menentukan rata-rata, median, modus, serta sebaran data. Dengan menganalisis data diharapkan Ananda dapat menarik kesimpulan serta membuat prediksi berdasar data tersebut.

Pada tahap awal disajikan data, Ananda menanyakan atau menjawab pertanyaan berdasar informasi yang ada pada data. Untuk memahami mean, median, modus Ananda mengikuti langkah-langkah yang ada pada modul ini. Selanjutnya dengan mengikuti langkah-langkah yang ada pada modul ini menyimpulkan dan membuat prediksi berdasar data yang ada.

Untuk menguatkan pemahaman, Ananda mengerjakan tugas dan setelah membaca rangkuman atau dapat membuat rangkuman dengan bahasa sendiri, dapat melanjutkan dengan mengerjakan tes formatif. Ananda diperkenankan melanjutkan dengan kegiatan belajar selanjutnya apabila mendapat skor sekurang-kurangnya 75.

Untuk mempelajari modul ini dibutuhkan waktu 14 x 40 menit dan terbagi menjadi 2 kegiatan. Untuk kegiatan belajar pertama 8 x 40 menit dan Kegiatan belajar kedua 6 x 40 Menit.

B. KOMPETENSI INTI DAN KOMPETENSI DASAR

Kompetensi Dasar (KD) merupakan kemampuan dan materi pembelajaran minimal yang harus dicapai Ananda untuk suatu mata pelajaran pada setiap satuan pendidikan yang mengacu pada kompetensi inti. Berikut Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar pada pembelajaran Modul 7 ini.

Tabel 7.1 Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar

Kompetensi Inti Pengetahuan	Kompetensi Inti Keterampilan
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata	4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

Kompetensi Dasar Pengetahuan	Kompetensi Dasar Keterampilan
3.8 Menganalisis data berdasarkan distribusi data, nilai rata-rata, median, modus, dan sebaran data-data untuk mengambil kesimpulan, membuat keputusan, dan membuat prediksi.	4.8 Menyajikan dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan distribusi data, nilai rata-rata, median, modus, dan sebaran data untuk mengambil kesimpulan, membuat keputusan, dan membuat prediksi.

C. PETUNJUK BELAJAR

Sebelum Ananda menggunakan Modul 7 ini terlebih dahulu Ananda baca petunjuk mempelajari modul berikut ini:

1. Pelajari modul ini dengan baik. Mulailah mempelajari materi pelajaran yang ada dalam modul ini di setiap kegiatan pembelajarannya hingga Ananda dapat menguasainya dengan baik;
2. Pada modul ini juga dilengkapi dengan beberapa sumber belajar yang dapat Ananda akses secara Dalam Jaringan (*Daring/Online*), Ananda dapat memindai (*scan*) *barcode* maupun mengakses alamat web yang telah disediakan;
3. Lengkapi setiap bagian aktivitas dan tugas yang terdapat dalam modul ini dengan semangat dan gembira. Jika mengalami kesulitan dalam melakukannya, catatlah kesulitan tersebut pada buku catatan Ananda untuk dapat mendiskusikannya bersama teman, menceritakannya kepada orang tua, atau dapat menanyakannya langsung kepada Bapak/Ibu Guru pada saat jadwal kegiatan pembelajaran berlangsung;
4. Lengkapi dan pahami setiap bagian dalam rangkuman sebagai bagian dari tahapan penguasaan materi modul ini;
5. Kerjakan bagian Tes Formatif pada setiap bagian Kegiatan Belajar sebagai indikator penguasaan materi dan refleksi proses belajar Ananda pada setiap kegiatan belajar. Ikuti petunjuk pengerjaan dan evaluasi hasil pengerjaannya dengan seksama;
6. Jika Ananda telah menguasai seluruh bagian kompetensi pada setiap kegiatan belajar, lanjutkan dengan mengerjakan Tes Akhir Modul secara sendiri untuk kemudian dilaporkan kepada Bapak/Ibu Guru;
7. Gunakan Daftar Pustaka dan Glosarium yang disiapkan dalam modul ini untuk membantu mempermudah proses belajar Ananda.



D. PERAN ORANG TUA DAN GURU

Teruntuk Bapak/Ibu Orang Tua peserta didik, berkenan Bapak/Ibu dapat meluangkan waktunya untuk mendengarkan dan menampung serta membantu memecahkan permasalahan belajar yang dialami oleh Ananda peserta didik. Jika permasalahan belajar tersebut belum dapat diselesaikan, arahkanlah Ananda peserta didik untuk mencatatnya dalam buku catatan mereka untuk didiskusikan bersama teman maupun Bapak/Ibu Guru mereka saat jadwal kegiatan pembelajaran berlangsung.

Teruntuk Bapak/Ibu Guru, modul ini disusun dengan orientasi aktivitas peserta didik dan setiap modul dirancang untuk dapat mencakup satu atau lebih pasangan kompetensi-kompetensi dasar yang terdapat pada kompetensi inti 3 (pengetahuan) dan kompetensi inti 4 (keterampilan). Setiap peserta didik diarahkan untuk dapat mempelajari modul ini secara mandiri, namun demikian mereka juga diharapkan dapat menuliskan setiap permasalahan pembelajaran yang ditemuinya saat mempelajari modul ini dalam buku catatan mereka. Berkenaan dengan permasalahan-permasalahan tersebut, diharapkan Bapak/Ibu Guru dapat membahasnya dalam jadwal kegiatan pembelajaran yang telah dirancang sehingga Ananda peserta didik dapat menguasai kompetensi-kompetensi yang disiapkan dengan tuntas.



MENGANALISIS DATA, RATA-RATA, MEDIAN, MODUS

A. Indikator Pembelajaran

1. Menganalisis data sederhana;
2. Menganalisis rata-rata, median, modus;
3. Menentukan sebaran.

B. Aktivitas Pembelajaran

1. Menganalisis data sederhana

KARTU KELUARGA
No. 3404080111110002

Nama Kepala Keluarga : **ERI KURNIAWAN, ST**
Alamat RT/RW : **006/005**
Desa/Kelurahan : **SENDANGTIRTO**

Kecamatan : **BERBAH**
Kabupaten/Kota : **SLERANG**
Kode Pos : **55573**
Provinsi : **DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**

No.	Nama Lengkap	NIK	Jenis Kelamin	Tempat Lahir	Tanggal Lahir	Agama	Pendidikan	Jenis Pekerjaan
1	ERI KURNIAWAN, ST	5555555555555555	LAKI-LAKI	PURWOKERTO	27-06-1984	ISLAM	DIPLOMA PERTAMA I	KARYAWAN PERUSAHAAN
2	ERIK KURNIAWAN, ST	5555555555555555	PEREMPUAN	SENDANGTIRTO	15-08-1988	ISLAM	DIPLOMA PERTAMA I	PEKERJA
3	ERIK KURNIAWAN, ST	5555555555555555	LAKI-LAKI	SENDANGTIRTO	12-04-2011	ISLAM	DIPLOMA PERTAMA I	PEKERJA

No.	Status Perkawinan	Status Hubungan Dalam Keluarga	Nama Orang Tua	No. Paspor	No. KITAS/KITAS	Ayah	Ibu
1	SAH	KEPALA KELUARGA	ERIK KURNIAWAN, ST	5555	5555	ERIK KURNIAWAN, ST	ERIK KURNIAWAN, ST
2	SAH	KEPALA KELUARGA	ERIK KURNIAWAN, ST	5555	5555	ERIK KURNIAWAN, ST	ERIK KURNIAWAN, ST
3	SAH	KEPALA KELUARGA	ERIK KURNIAWAN, ST	5555	5555	ERIK KURNIAWAN, ST	ERIK KURNIAWAN, ST

Dikeluarkan Tanggal : **18-11-2011**
LEMBAR : **1**
I. Kepala Keluarga
II. Dekan
III. Desa/Kelurahan
IV. Kecamatan

KEPALA KELUARGA
ERI KURNIAWAN, ST
Tanda Tangan/Cap Jember

KEPADA YANG BERHAK
PENDUDUKAN DAN
PEKERJAAN
KARTU KELUARGA
No. 3404080111110002

Gambar 7.1 Kartu keluarga

Gambar di atas adalah gambar kartu keluarga, pada kartu keluarga tercantum beberapa informasi antara lain jenis kelamin, tanggal lahir, nama orang tua, dan lainnya.

a. Kalian perhatikan kolom nomor, nama dan tanggal kelahiran. Lengkapi tabel berikut:

Tabel 7.2 Tabel kartu keluarga

No	Nama	Tahun Kelahiran	Umur (dalam Tahun)

- b. Pada saat anak pertama dilahirkan berapa usia ayah?
- c. Pada saat anak kedua dilahirkan berapa usia anak pertama?
- d. Berapa usia paling tinggi pada keluarga tersebut?
- e. Siapa yang usianya paling tinggi pada keluarga tersebut?

Untuk mendalami tentang data, coba Ananda bertanya kepada teman-teman sebaya kalian (bisa teman sekelas sekurang-kurangnya 15 orang). Tanyakan berapa berat badan mereka:

- a. Lengkapi tabel berikut berdasarkan informasi yang kalian dapat

Tabel 7.3 Tabel Berat badan

No	Nama	Berat badan (kg)

- b. Berdasarkan tabel yang kalian dapat,
 - i) Siapa yang paling berat?
 - ii) Siapa yang paling ringan?
 - iii) Berapa selisih yang paling berat dengan yang paling ringan?
- c.
 - i) Siapa saja yang beratnya kurang dari 42 Kg?
 - ii) Ada berapa anak yang beratnya kurang dari 42 Kg?
- d.
 - i) Siapa saja yang beratnya lebih dari 48 Kg?
 - ii) Ada berapa anak yang beratnya lebih dari 48 Kg?
- e.
 - i) Siapa saja yang berat badannya sama?
 - ii) Ada berapa kelompok anak yang berat badannya sama?

2. Menganalisis Rata-rata, Median dan Modus

Untuk menganalisis rata-rata, median dan modus cermati bacaan berikut:

Pada pertemuan yang dihadiri oleh 11 anak di rumah salah satu keluarga, disediakan sejumlah cokelat. Anak-anak diminta mengambil sendiri. Karena terkait selera ada yang mengambil sedikit ada yang banyak. Atas inisiatif dari seorang siswa di data jumlah yang anak-anak ambil dan diperoleh catatan sebagai berikut:

- Andi : 7	- Greogius : 8
- Budi : 6	- Hutnal : 4
- Caca : 7	- Indra : 7
- Doni : 2	- Joni : 4
- Edo : 1	- Keno : 7
- Felisa : 2	

- a. Dari data yang kalian dapat, isikan atau lengkapi tabel dengan cara mengurutkan dari anak yang mengambil paling sedikit.

Tabel 7.4 Tabel Banyak cokelat yang diambil

No	Nama	Banyak cokelat yang diambil
1.	Edo	1
2.	Doni	2
3.	Felisa	2
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		

- Dari 11 anak tersebut, siapakah yang berada di tengah-tengah? Dan berapa banyak cokelat yang diambil?
- Siapa saja yang pengambilan banyaknya cokelat sama, dan mereka mengambil berapa?
- Jika mengabaikan selera dan tuan rumah membagikan kepada anak-anak sehingga semua anak mendapatkan jumlah yang sama, bagaimana caranya?

Dan masing-masing anak akan mendapat berapa?

Pada kegiatan di atas jika banyak cokelat yang diambil diurutkan secara sederhana diperoleh urutan:

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

Ada 11 anak, urutan ke-6 dengan banyak cokelat 6 merupakan posisi yang berada di tengah. 6 ini disebut **median**.

Paling sering muncul (paling banyak frekuensinya) yaitu 7 muncul sebanyak empat kali.

7 disebut **modus**.

Semua anak mendapat jumlah yang sama dapat dilakukan dengan cara saling memberi dan menerima atau dengan jumlah cokelat dihitung dan kemudian di bagi rata.

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1+2+2+4+4+6+7+7+7+7+8}{11} \\
 &= \frac{55}{11} \\
 &= 5
 \end{aligned}$$

5 disebut rata-rata atau **mean**.

Untuk memperdalam pemahaman Ananda cermati berikut ini:

- Diketahui data : 5, 6, 4, 8, 8, 8, 3

Jika data tersebut diurutkan dari yang terkecil menjadi 3, 4, 5, 6, 8, 8, 8

- Dari urutan tersebut posisi di tengah adalah 6

Jadi median 6

- Nilai 8 paling sering muncul, maka modus = 8

$$\begin{aligned}\text{iii) Untuk rata-rata} &= \frac{3+4+5+6+8+8+8}{7} \\ &= \frac{42}{7} \\ &= 6\end{aligned}$$

- b. i) Diketahui data 1, 1, 2, 2, 3, 3, 4, 4 dari data yang ada terurut tengah-tengahnya terletak antara 2 dan 3 sehingga median = $\frac{2+3}{2} = 2,5$

(ii) Semua data muncul dua kali jadi pada data ini tidak ada modus

$$\begin{aligned}\text{(iii) Untuk rata-rata} &= \frac{1+1+2+2+3+3+4+4}{8} \\ &= \frac{20}{4} \\ &= 5\end{aligned}$$

Simak video pembelajaran mengenai statistika berikut:

<https://youtu.be/kZTxLzGg2>

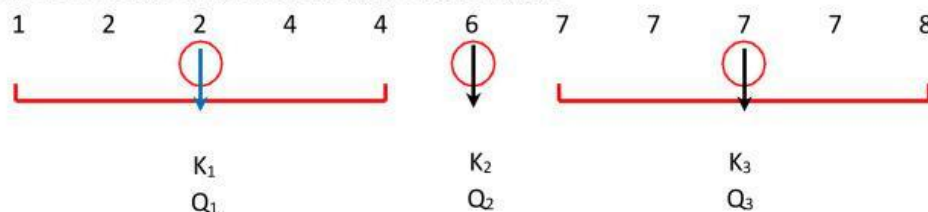
3. Menentukan dan Menganalisis Nilai Sebaran

Untuk memahami nilai sebaran jangkauan, dan jangkauan interkuartil perhatikan kembali data tentang perolehan coklat: **1 2 2 4 4 6 7 7 7 7 8**

Data tersebut diketahui data tertinggi 8 dan terkecil 1 selisih antara data tertinggi dan terendah disebut rentang atau jangkauan. Pada data tersebut,

$$\begin{aligned}\text{Jangkauan} &= 8 - 1 \\ &= 7\end{aligned}$$

Jika data tersebut dikelompokkan menjadi empat bagian



Data pada tengah-tengah disebut **median**.

- Jika setengah data di awal dicermati, posisi yang di tengah pada separuh awal disebut kuartil satu (K_1). Pada data di atas $K_1 = 2$
- Jika setengah data di akhir dicermati posisi yang di tengah pada separuh akhir disebut **kuartil tiga (K_3)**. Pada data di atas $K_3 = 7$

Data posisi tengah median sekaligus sebagai kuartil tengah (K_2)

Selisih antara kuartil atas/kuartil 3 (K_3) dengan kuartil bawah/kuartil 1 (K_1) disebut simpangan kuartil pada data di atas,

$$\begin{aligned}\text{Simpangan kuartil} &= K_3 - K_1 \\ &= 7 - 2 \\ &= 5\end{aligned}$$

Untuk memperdalam pemahaman kalian ikuti penjelasan berikut ini :

a. Diketahui data : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

i) Jangkauan = $8 - 1$

ii) $K_{\text{tengah}} = K_2$
 $= \frac{4 + 5}{2}$ (mengapa?)
 $= 4,5$

iii) $K_1 = \frac{2 + 3}{2}$ (mengapa?)
 $= 2,5$

iv) $K_3 = \frac{6 + 7}{2}$ (mengapa?)
 $= 6,5$

v) Simpangan antar kuartil = $K_3 - K_1$
 $= 6,5 - 2,5$
 $= 4$

b. Diketahui data nilai pada penilaian tengah semester (PTS) sebagai berikut:

40 50 70 75 80 90 45 70 55 80

Jika data diurutkan diperoleh

40 45 50 50 70 70 75 80 80 90

i) median = $\frac{70 + 70}{2}$ (mengapa?)
 $= \dots$

ii) Jangkauan = $90 - 40$ (mengapa?)
 $= \dots$

iii) Kuartil bawah = K_1
 $= 50$ (mengapa?)

iv) Kuartil atas = K_3
 $= 80$ (mengapa?)

v) Kuartil tengah = K_2 (median)
 $= 70$

vi) Simpangan antar kuartil = $K_3 - K_1$
 $= 80 - 50 = 30$

Coba amati bagian (a) dan (b), apakah ada perbedaan langkah untuk menentukan kuartil bawah, kuartil tengah, dan kuartil atas pada data sebanyak ganjil dan data sebanyak genap? Jelaskan dan buat kesimpulan.

Dalam kehidupan sehari-hari penerapan statistika hampir dalam segala bidang. Demikian pula penyajian data dengan berbagai hal.