

BAB 7

Sukatan Serakan Data Terkumpul

Apakah yang akan anda pelajari?

- Serakan
- Sukatan Serakan

Maslahat Bab Ini

Analisis statistik seperti sukatan serakan digunakan secara meluas dalam pelbagai bidang seperti perubatan, pertanian, kewangan, sains sosial dan sebagainya. Bidang pekerjaan yang mengaplikasikan analisis statistik antaranya adalah seperti ahli biometrik, ahli aktuari dan penganalisis kewangan yang menggunakan data raya untuk mendapatkan satu nilai statistik dan seterusnya mewakili data tersebut menggunakan graf statistik.

Tahukah Anda?

William Playfair (1759-1823) ialah seorang ahli ekonomi berbangsa Scotland yang telah menggunakan pelbagai graf statistik dalam penulisan, *The Commercial and Political Atlas* pada tahun 1786.

Untuk maklumat lanjut:



bit.do/TahukahAndaBab7



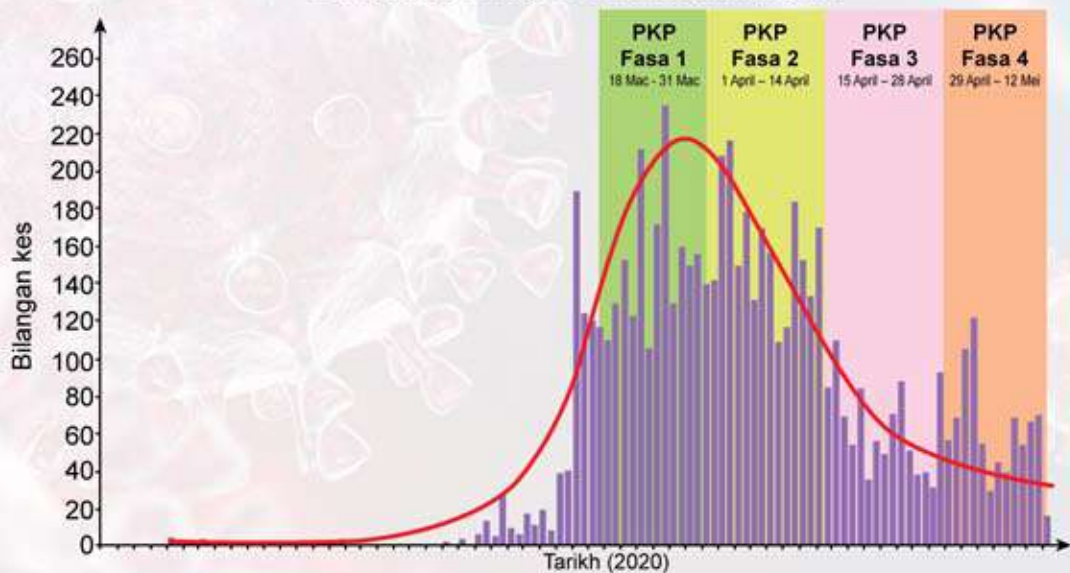
GERBANG ISTILAH



data terkumpul
histogram
histogram longgokan
kekerapan longgokan
kuartil
ogif
penyiasatan statistik
persentil
poligon kekerapan

grouped data
histogram
cumulative histogram
cumulative frequency
quartile
ogive
statistical investigation
percentile
frequency polygon

Bilangan Kes Harian Covid-19 di Malaysia



Sumber: Kementerian Kesihatan Malaysia, Julai 2020

Pandemik Covid-19 yang melanda negara kita pada awal tahun 2020 telah mengubah norma kehidupan rakyat Malaysia. Kepantasan dan kecekapan pihak berkuasa dalam menangani pandemik ini telah membantu Malaysia mengawal kenaikan kes pesakit yang dijangkiti virus ini. Malaysia telah berjaya melandaikan graf bilangan kes jangkitan harian dengan adanya pelaksanaan Perintah Kawalan Pergerakan (PKP). Pada pendapat anda, bagaimanakah bentuk graf bilangan kes jangkitan harian di Malaysia jika pelaksanaan PKP ini tidak dilakukan?

Bagaimanakah membina histogram dan poligon kekerapan?

Semasa di Tingkatan 4, anda telah mempelajari cara mentafsir serakan bagi data tak terkumpul menggunakan plot batang-dan-daun dan plot titik. Bagi suatu set data terkumpul, kita boleh melihat serakan dengan membina histogram dan poligon kekerapan bagi data tersebut. Sebelum membina histogram dan poligon kekerapan, anda perlu mengetahui selang kelas, had bawah, had atas, titik tengah, sempadan bawah, sempadan atas dan kekerapan longgokan yang boleh diperoleh daripada jadual kekerapan.

Standard Pembelajaran

Membina histogram dan poligon kekerapan bagi suatu set data terkumpul.

Buletin Ilmiah

Selang kelas ialah ukuran julat bagi suatu pembahagian data.

MOBILISASI MINDA 1 Berkumpulan

Tujuan: Mengenal pasti had bawah, had atas, titik tengah, sempadan bawah dan sempadan atas bagi suatu set data.

Langkah:

Diberi suatu set data bagi wang saku harian, dalam RM, yang diterima oleh 20 orang murid pada suatu hari tertentu.

8	10	4	7	1
5	2	8	11	4
5	7	15	3	4
14	12	7	11	9

1. Kenal pasti data terkecil dan data terbesar.
2. Merujuk kepada data, kumpulkan data kepada 3, 4, 5 atau 6 bahagian mengikut urutan. Contoh, satu kumpulan dengan 3 bahagian yang seragam bermaksud 1 – 5, 6 – 10 dan 11 – 15.
3. Dengan menggunakan kaedah gundalan, pilih dan masukkan data dalam bahagian kumpulan data yang telah ditentukan.
4. Berdasarkan setiap bahagian data, tentukan
 - (a) had bawah (nilai terkecil dalam suatu bahagian data) dan had atas (nilai terbesar dalam suatu bahagian data),
 - (b) titik tengah setiap bahagian data,
 - (c) (i) nilai pertengahan antara had bawah suatu bahagian dengan had atas bahagian sebelumnya,
 - (ii) nilai pertengahan antara had atas suatu bahagian dengan had bawah bahagian selepasnya.
5. Lengkapkan jadual kekerapan dengan hasil dari langkah 3, 4(a), 4(b), 4(c)(i) dan 4(c)(ii) seperti di bawah.

Wang saku (RM)	Kekerapan	Langkah 4(a)		Langkah 4(b)	Langkah 4(c)	
		Had bawah	Had atas	Titik tengah	(i)	(ii)

Perbincangan:

Bincang dan tuliskan definisi bagi menentukan had bawah, had atas, titik tengah, sempadan bawah dan sempadan atas bagi suatu set data.

Hasil daripada Mobilisasi Minda 1, didapati bahawa;

Saiz selang kelas

$$= \left(\frac{\text{Nilai data terbesar} - \text{Nilai data terkecil}}{\text{Bilangan kelas}} \right)$$

Had bawah ialah nilai terkecil dan had atas ialah nilai terbesar dalam setiap selang kelas.

$$\text{Titik tengah} = \left(\frac{\text{Had bawah} + \text{Had atas}}{2} \right)$$

Sempadan bawah

$$= \left(\frac{\text{Had atas kelas sebelumnya} + \text{Had bawah kelas itu}}{2} \right)$$

Sempadan atas

$$= \left(\frac{\text{Had atas kelas itu} + \text{Had bawah kelas selepasnya}}{2} \right)$$

Contoh 1

Set data di sebelah menunjukkan tinggi, kepada cm yang terhampir, bagi sekumpulan murid Tingkatan 5.

153	168	163	157
158	161	165	162
145	150	158	156
166	163	152	155
158	173	148	164

- (a) Tentukan selang kelas yang sesuai supaya bilangan kelas menjadi 6.
- (b) Bina jadual kekerapan berdasarkan maklumat di (a). Seterusnya, lengkapkan jadual kekerapan tersebut dengan had bawah, had atas, titik tengah, sempadan bawah dan sempadan atas.

Penyelesaian:

- (a) Data terbesar ialah 173 dan data terkecil ialah 145.

Jika bilangan kelas yang dikehendaki ialah 6, maka saiz setiap selang kelas

$$= \frac{173 - 145}{6} = 4.7 \approx 5$$

Saiz setiap selang kelas

$$= \left(\frac{\text{Nilai data terbesar} - \text{Nilai data terkecil}}{\text{Bilangan kelas}} \right)$$

Maka, selang kelas yang sesuai ialah 145 – 149, 150 – 154, 155 – 159, 160 – 164, 165 – 169 dan 170 – 174.

(b)	Tinggi (cm)	Kekerapan	Had bawah	Had atas	Titik tengah	Sempadan bawah	Sempadan atas
	145 – 149	2	145	149	147	144.5	149.5
	150 – 154	3	150	154	152	149.5	154.5
	155 – 159	6	155	159	157	154.5	159.5
	160 – 164	5	160	164	162	159.5	164.5
	165 – 169	3	165	169	167	164.5	169.5
	170 – 174	1	170	174	172	169.5	174.5

Bagi suatu data terkumpul dalam selang kelas yang seragam, saiz selang kelas boleh dihitung dengan dua kaedah.

i-Teknologi

Imbas kod QR atau layari bit.do/LKBab7i untuk menerokai cara mengorganisasi data mentah dalam jadual kekerapan menggunakan hamparan elektronik.



Kaedah 1: Beza antara had bawah atau had atas bagi dua kelas yang berturutan.

Saiz selang kelas bagi dua kelas pertama

$$= 150 - 145 \leftarrow \text{Had bawah kelas } 145 - 149$$

$$= 5 \leftarrow \text{Had bawah kelas } 150 - 154$$

atau

$$= 154 - 149 \leftarrow \text{Had atas kelas } 145 - 149$$

$$= 5 \leftarrow \text{Had atas kelas } 150 - 154$$

Kaedah 2: Beza antara sempadan atas dengan sempadan bawah bagi suatu selang kelas.

Saiz selang kelas bagi kelas pertama

$$= 149.5 - 144.5 \leftarrow \text{Sempadan bawah kelas } 145 - 149$$

$$= 5 \leftarrow \text{Sempadan atas kelas } 145 - 149$$

TiP Bestari

Bagi menentukan saiz selang kelas, elakkan penggunaan had bawah dan had atas suatu kelas. Misalnya, bagi selang kelas 145 – 149, saiz selang kelas = $149 - 145 = 4$ (Tidak benar)

Kekerapan longgokan bagi suatu data juga boleh diperoleh daripada jadual kekerapan. **Kekerapan longgokan** bagi suatu selang kelas ialah hasil tambah kekerapan bagi suatu selang kelas itu dengan jumlah kekerapan kelas-kelas sebelumnya. Hal ini memberikan suatu kekerapan longgokan dalam tertib menaik.

Contoh 2

Bina jadual kekerapan longgokan daripada jadual kekerapan di bawah.

Umur	10 – 19	20 – 29	30 – 39	40 – 49	50 – 59
Kekerapan	4	5	8	7	3

Penyelesaian:

Umur	Kekerapan	Kekerapan longgokan
10 – 19	4	4
20 – 29	5	9
30 – 39	8	17
40 – 49	7	24
50 – 59	3	27

Nilai 17 ini bermaksud terdapat 17 orang berumur 39 tahun dan kurang

Buletin Ilmiah

Dalam Contoh 1, kelas 150 – 154 sebenarnya merangkumi nilai-nilai dari 149.5 hingga 154.5 kerana data ini merupakan data selang. Sempadan bawah 149.5 dan sempadan atas 154.5 digunakan untuk mengasingkan kelas supaya tidak wujud ruang antara 149 cm dengan 150 cm dan 154 cm dengan 155 cm.

Buletin Ilmiah

- Data selang ialah data yang diukur mengikut skala yang berterusan. Misalnya, masa yang diambil oleh murid membeli makanan di kantin, dan ketinggian murid.
- Data diskret ialah data yang melibatkan pengiraan. Misalnya, bilangan murid dalam Kelab Matematik.

Histogram

Histogram ialah satu perwakilan grafik yang telah dikumpulkan dalam julat dengan menggunakan palang bersebelahan. Tinggi palang dalam histogram mewakili kekerapan sesuatu kelas. Langkah-langkah membina histogram:

Cari sempadan bawah dan sempadan atas setiap selang kelas.

Pilih skala yang sesuai pada paksi mencancang. Wakilkan kekerapan pada paksi mencancang dan sempadan kelas pada paksi mengufuk.

Lukis palang yang mewakili setiap selang kelas dengan lebarnya sama dengan saiz selang kelas dan tingginya berkadaran dengan kekerapan.

Poligon Kekerapan

Poligon kekerapan ialah satu graf yang memaparkan data terkumpul menggunakan garis lurus dengan cara menyambungkan titik tengah setiap kelas pada hujung atas setiap palang dalam histogram. Langkah-langkah membina poligon kekerapan:

Buletin Ilmiah

Histogram dan poligon kekerapan boleh dibina hanya menggunakan data selangar.

Tandakan titik tengah pada atas palang setiap selang kelas.

Tandakan titik tengah sebelum kelas pertama dan selepas kelas terakhir dengan kekerapan sifar.

Lukis garis lurus yang menyambungkan titik-titik tengah yang bersebelahan.

Contoh 3

Jadual kekerapan di bawah menunjukkan kelajuan kereta dalam km j^{-1} , yang direkod oleh kamera perangkap laju di sebatang lebuh raya dalam suatu tempoh masa tertentu. Wakilkan data tersebut dengan histogram dan poligon kekerapan menggunakan skala 2 cm kepada 10 km j^{-1} pada paksi mengufuk dan 2 cm kepada 10 buah kereta pada paksi mencancang.

Laju (km j^{-1})	70 – 79	80 – 89	90 – 99	100 – 109	110 – 119	120 – 129
Bilangan kereta	5	10	20	30	25	10

Penyelesaian:

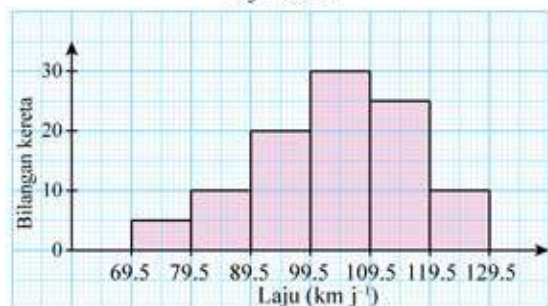
Laju (km j^{-1})	Bilangan kereta	Titik tengah	Sempadan bawah	Sempadan atas
70 – 79	5	74.5	69.5	79.5
80 – 89	10	84.5	79.5	89.5
90 – 99	20	94.5	89.5	99.5
100 – 109	30	104.5	99.5	109.5
110 – 119	25	114.5	109.5	119.5
120 – 129	10	124.5	119.5	129.5



Dengan menggunakan poligon kekerapan, jelaskan kelajuan kereta lebih daripada 90 km j^{-1} .

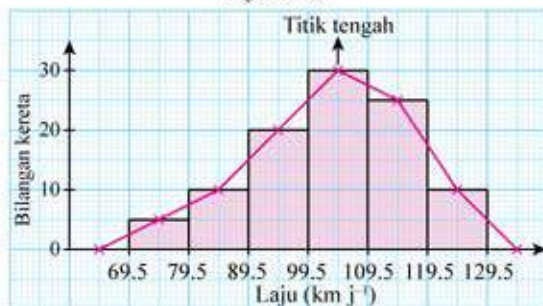
Histogram:

Laju Kereta



Poligon kekerapan:

Laju Kereta



Poligon kekerapan juga boleh dibina tanpa perlu membina histogram terlebih dahulu. Langkah-langkah membina poligon kekerapan daripada jadual kekerapan:

Tambah satu selang kelas sebelum kelas pertama dan selepas kelas terakhir dengan kekerapan sifar.

Cari titik tengah setiap selang kelas tersebut.

Pilih skala yang sesuai pada paksi mencancang. Wakilkan kekerapan pada paksi mencancang dan titik tengah pada paksi mengufuk.

Tandakan titik tengah dengan kekerapan yang sepadan.

Sambungkan setiap titik tengah dengan garis lurus.

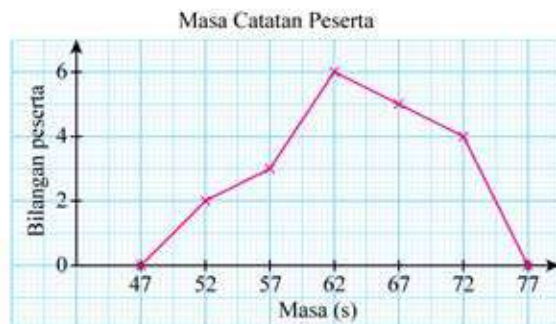
Contoh 4

Jadual kekerapan di bawah menunjukkan masa dalam saat, yang dicatatkan oleh 20 orang peserta dalam satu pusingan kelayakan pertandingan berenang. Wakilkan data tersebut dengan poligon kekerapan menggunakan skala 2 cm kepada 5 saat pada paksi mengufuk dan 2 cm kepada 2 orang peserta pada paksi mencancang.

Masa yang dicatatkan (s)	50 – 54	55 – 59	60 – 64	65 – 69	70 – 74
Bilangan peserta	2	3	6	5	4

Penyelesaian:

Masa yang dicatatkan (s)	Bilangan peserta	Titik tengah
45 – 49	0	47
50 – 54	2	52
55 – 59	3	57
60 – 64	6	62
65 – 69	5	67
70 – 74	4	72
75 – 79	0	77



Tambah selang kelas dengan kekerapan sifar sebelum selang kelas pertama dan selepas selang kelas terakhir

Latih Kendiri 7.1a

- Data di bawah menunjukkan masa yang diambil oleh 50 orang murid yang datang ke sekolah dari rumah mereka. Masa yang dicatatkan dalam minit terdekat.

6	15	32	16	18	31	38	20	17	32
18	8	25	35	13	24	14	8	8	25
16	25	30	10	18	14	14	10	25	30
23	30	12	18	6	23	1	15	30	12
40	15	5	14	22	49	12	19	33	25

Bina satu jadual kekerapan supaya bilangan kelas menjadi 5. Kemudian, nyatakan had bawah, had atas, titik tengah, sempadan bawah dan sempadan atas bagi setiap selang kelas.

2. Jadual kekerapan di bawah menunjukkan jisim dalam kg, bayi yang baru lahir di sebuah hospital dalam satu bulan. Nyatakan titik tengah, had bawah, had atas, sempadan bawah, sempadan atas dan kekerapan longgokan bagi data tersebut.

Jisim (kg)	2.0 – 2.4	2.5 – 2.9	3.0 – 3.4	3.5 – 3.9	4.0 – 4.4
Bilangan bayi	9	15	24	20	10

3. Jadual kekerapan di bawah menunjukkan jumlah jam tidur dalam sehari bagi sekumpulan pekerja di sebuah kilang. Dengan menggunakan skala 2 cm kepada 1 jam pada paksi mengufuk dan 2 cm kepada 20 orang pekerja pada paksi mencancang, bina histogram dan poligon kekerapan pada graf yang sama bagi mewakili data tersebut.

Jumlah jam tidur sehari	4.05–5.04	5.05–6.04	6.05–7.04	7.05–8.04	8.05–9.04	9.05–10.04	10.05–11.04
Bilangan pekerja	2	4	22	64	90	14	2

4. Jadual kekerapan di bawah menunjukkan tinggi dalam m, pokok tebu atau juga dikenali sebagai *Saccharum officinarum* yang diambil dari ladang. Wakilkan data tersebut kepada poligon kekerapan dengan menggunakan skala 2 cm kepada 1 m pada paksi mengufuk dan 2 cm kepada 10 batang tebu pada paksi mencancang.

Tinggi (m)	1.0 – 1.9	2.0 – 2.9	3.0 – 3.9	4.0 – 4.9	5.0 – 5.9	6.0 – 6.9
Bilangan batang tebu	25	33	46	50	44	36

Bagaimanakah membanding dan mentafsir serakan berdasarkan histogram dan poligon kekerapan?

Bentuk taburan data

Apabila menghuraikan suatu data terkumpul, adalah penting untuk kita kenal bentuk taburan. Bentuk taburan dapat dikenal pasti melalui histogram atau poligon kekerapan.

Standard Pembelajaran

Membanding dan mentafsir serakan dua atau lebih set data terkumpul berdasarkan histogram dan poligon kekerapan dan seterusnya membuat kesimpulan.

MOBILISASI MINDA 2 212 Berkumpulan

Tujuan: Meneroka bentuk-bentuk yang mungkin bagi taburan data.

Langkah:

1. Bahagikan murid kepada kumpulan.
2. Setiap kumpulan diberi lembaran kerja.
3. Dalam kumpulan, klasifikasikan bentuk-bentuk taburan tersebut kepada dua kategori, simetri atau pencong.

Perbincangan:

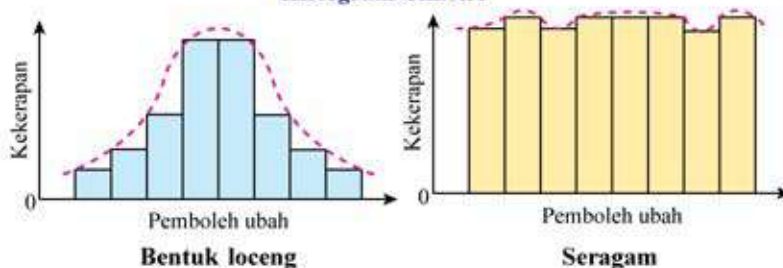
Dapatkah anda bezakan antara bentuk simetri dengan pencong?



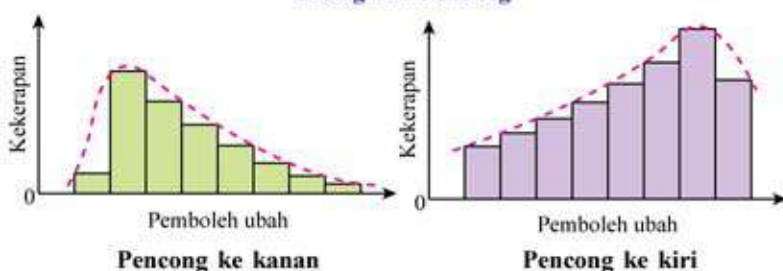
Imbas kod QR atau layari bit.do/LKBab7ii untuk mendapatkan lembaran kerja.

Hasil daripada Mobilisasi Minda 2, didapati bahawa bentuk taburan data ialah simetri, jika bentuk dan saiz taburan adalah hampir sama apabila dibahagi kepada dua bahagian kiri dan kanan. Bentuk taburan pula ialah pencong jika satu daripada hujung histogram adalah lebih panjang daripada hujungnya yang lain.

Histogram Simetri



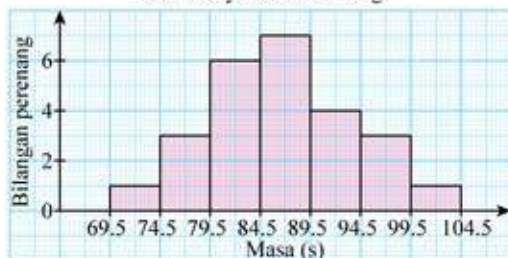
Histogram Pencong



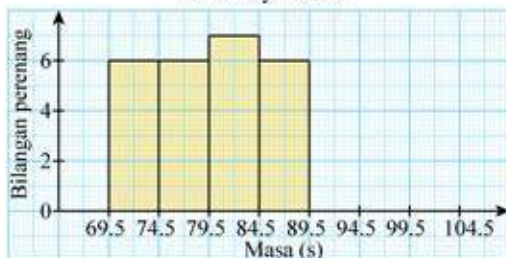
Contoh 5

Rajah di bawah menunjukkan dua histogram bagi mewakili masa yang diambil oleh 25 orang perenang dalam dua acara berbeza.

100 m Gaya Kuak Lentang



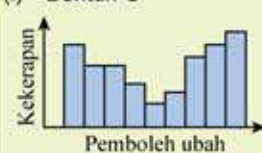
100 m Gaya Bebas



- Nyatakan bentuk taburan histogram bagi kedua-dua acara tersebut.
- Acara yang manakah mempunyai serakan masa catatan yang lebih luas? Berikan sebab anda.
- Antara gaya kuak lentang dan gaya bebas, acara yang manakah menunjukkan prestasi perenang yang lebih baik?

Bentuk-bentuk taburan data yang lain:

(i) Bentuk-U



(ii) Bentuk-J



(iii) Bentuk-J songsang



(iv) Bimod



TiP Bestari

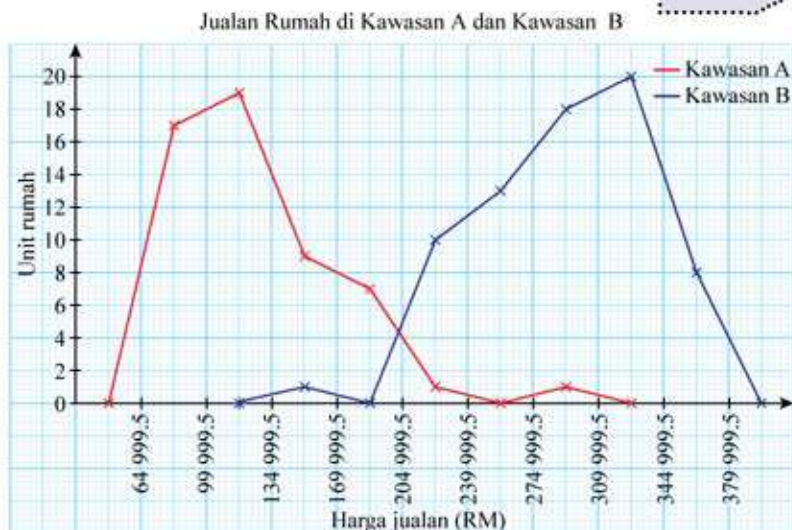
Bentuk taburan data tidak selalunya sempurna. Oleh itu, kenal pasti bentuk taburan tersebut secara keseluruhan.

Penyelesaian:

- Bentuk taburan histogram bagi acara 100 m gaya kuak lentang ialah bentuk loceng manakala bagi acara 100 m gaya bebas ialah seragam.
- Acara 100 m gaya kuak lentang mempunyai serakan yang lebih luas kerana beza masa yang diambil adalah lebih besar, iaitu 30 saat ($102 \text{ s} - 72 \text{ s}$).
- Acara 100 m gaya bebas kerana kebanyakan catatan masa perenang adalah lebih baik.

Contoh 6

Poligon kekerapan di bawah menunjukkan harga jualan rumah yang dijual di dua buah kawasan yang berlainan bagi tempoh enam bulan yang lepas.



- Nyatakan bentuk taburan bagi kedua-dua kawasan tersebut.
- Bandingkan serakan harga jualan bagi kedua-dua kawasan tersebut.
- Pada pendapat anda, kawasan yang manakah mungkin mewakili kawasan bandar dan luar bandar?

Penyelesaian:

- Bentuk taburan bagi harga jualan rumah di kawasan A ialah pencong ke kanan manakala bagi kawasan B ialah pencong ke kiri.
- Serakan harga jualan rumah di kawasan A dan di kawasan B adalah hampir sama walaupun mempunyai bentuk taburan yang berbeza.
- Kawasan A mewakili kawasan luar bandar kerana kebanyakan harga rumahnya adalah rendah manakala kawasan B mewakili kawasan bandar kerana kebanyakan harga rumahnya adalah tinggi.

Tip Bestari

Menentukan bentuk taburan menggunakan tangan:

- Pencong ke kanan



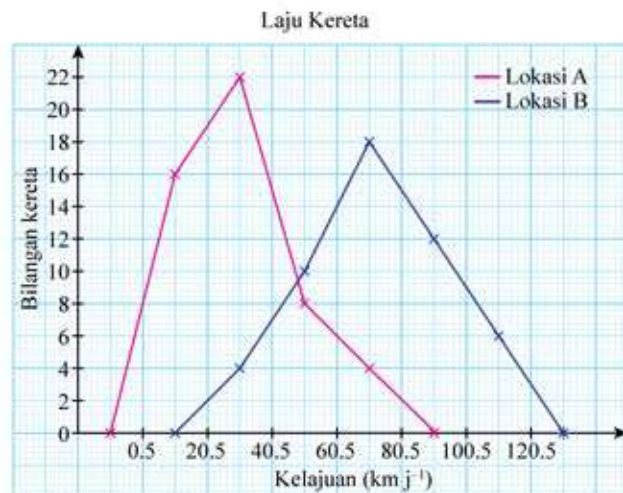
- Pencong ke kiri



1. Rajah di bawah menunjukkan dua histogram bagi taburan markah ujian Matematik yang diperoleh dua kumpulan, Arif dan Bestari.



- Nyatakan bentuk taburan histogram bagi kedua-dua kumpulan tersebut.
 - Bandingkan serakan markah ujian antara kedua-dua kumpulan tersebut.
 - Kumpulan manakah menunjukkan keputusan yang lebih baik? Berikan sebab anda.
2. Rajah di bawah menunjukkan hasil kajian lalu lintas kereta di dua buah lokasi yang berlainan. Setiap lokasi mengambil catatan laju bagi 50 buah kereta.



- Nyatakan bentuk taburan bagi kedua-dua lokasi itu.
- Bandingkan serakan laju kereta bagi kedua-dua lokasi itu.
- Pada pendapat anda, lokasi yang manakah mungkin mewakili kawasan lebuhraya dan kawasan perumahan?

Bagaimanakah membina ogif bagi suatu set data terkumpul?

Selain daripada histogram dan poligon kekerapan, suatu taburan kekerapan juga boleh dipamerkan dengan melukis suatu lengkung kekerapan longgokan juga dikenali sebagai ogif. Apabila kekerapan longgokan suatu data diplot dan disambungkan, graf berbentuk S akan terhasil. Ogif sangat berguna dalam penentuan kuartil dan persentil. Kita akan mempelajari cara menggunakan ogif untuk tujuan berkenaan dalam bahagian selanjutnya.

Langkah-langkah membina ogif:

Tambahkan satu kelas sebelum kelas pertama dengan kekerapan sifar. Cari sempadan atas dan kekerapan longgokan setiap kelas.

Pilih skala yang sesuai bagi paksi mencancang yang mewakili kekerapan longgokan dan paksi mengufuk yang mewakili sempadan atas.

Plot kekerapan longgokan dengan sempadan atas yang sepadan.

Lukis lengkung licin yang melalui setiap titik tersebut.

Kuartil

Bagi suatu set data terkumpul dengan bilangan data N , kuartil boleh ditentukan daripada ogif. Q_1 , Q_2 dan Q_3 ialah nilai-nilai yang sepadan masing-masing dengan kekerapan longgokan $\frac{N}{4}$, $\frac{N}{2}$ dan $\frac{3N}{4}$.

Contoh 7

Jadual kekerapan di sebelah menunjukkan maklumat kandungan garam yang terdapat dalam 60 jenis makanan.

- Bina satu ogif untuk mewakili data tersebut.
- Dengan menggunakan ogif yang dibina, tentukan
 - kuartil pertama,
 - median,
 - kuartil ketiga.

Kuantiti garam (mg)	Kekerapan
100 – 149	4
150 – 199	11
200 – 249	15
250 – 299	21
300 – 349	8
350 – 399	1

Penyelesaian:

(a)

Kuantiti garam (mg)	Kekerapan	Sempadan atas	Kekerapan longgokan
50 – 99	0	99.5	0
100 – 149	4	149.5	4
150 – 199	11	199.5	15
200 – 249	15	249.5	30
250 – 299	21	299.5	51
300 – 349	8	349.5	59
350 – 399	1	399.5	60

Standard Pembelajaran

Membina ogif bagi suatu set data terkumpul dan seterusnya menentukan kuartil.

KOTAK MEMORI

- Kuartil ialah nilai yang membahagi satu set data kepada empat bahagian yang sama. Setiap set data mengandungi tiga kuartil, iaitu Q_1 , Q_2 (median) dan Q_3 .
- Kuartil pertama, Q_1 , yang juga dikenali kuartil bawah ialah nilai tengah bagi separuh bahagian bawah data sebelum median atau kuartil yang mengandungi 25% data.
- Kuartil kedua, Q_2 , yang juga dikenali median ialah nilai tengah bagi satu set data.
- Kuartil ketiga, Q_3 , yang juga dikenali kuartil atas ialah nilai tengah bagi separuh bahagian atas data selepas median atau kuartil yang mengandungi 75% data.

**Langkah-langkah menentukan kuartil:**

1. Bilangan data, $N = 60$, maka $\frac{N}{4} = 15$, $\frac{N}{2} = 30$ dan $\frac{3N}{4} = 45$.
2. Lukis garis mengufuk pada kekerapan longgokan 15 sehingga bersilang dengan ogif.
3. Dari titik persilangan dalam langkah 2, lukis garis mencancang sehingga bertemu dengan paksi kuantiti garam pada paksi mengufuk.
4. Nilai kuantiti garam yang diperoleh ialah nilai Q_1 .
5. Ulangi langkah 2 hingga 4 bagi nilai 30 dan 45 untuk memperoleh nilai Q_2 dan Q_3 .

$$(b) \frac{1}{4} \times 60 = 15$$

Daripada graf, kuartil pertama,
 $Q_1 = 199.5 \text{ mg}$

15 jenis makanan mengandungi kandungan garam kurang daripada atau sama dengan 199.5 mg garam

$$\frac{1}{2} \times 60 = 30$$

Daripada graf, median,
 $Q_2 = 249.5 \text{ mg}$

30 jenis makanan mengandungi kandungan garam kurang daripada atau sama dengan 249.5 mg garam

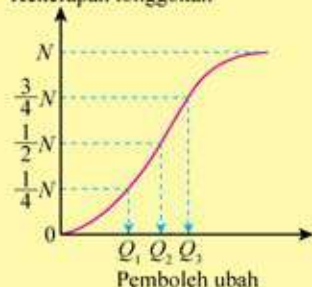
$$\frac{3}{4} \times 60 = 45$$

Daripada graf, kuartil ketiga, $Q_3 = 284.5 \text{ mg}$

45 jenis makanan mengandungi kandungan garam kurang daripada atau sama dengan 284.5 mg garam

Daripada Contoh 7, kuartil pertama, median dan kuartil ketiga bagi suatu set data terkumpul boleh ditentukan dengan menggunakan ogif.

Kekerapan longgokan



Kedudukan kuartil pertama, Q_1
 $= \frac{1}{4} \times \text{jumlah kekerapan, } N$

Kedudukan median, Q_2
 $= \frac{1}{2} \times \text{jumlah kekerapan, } N$

Kedudukan kuartil ketiga, Q_3
 $= \frac{3}{4} \times \text{jumlah kekerapan, } N$



Kerjaya sebagai pengurus kewangan mestilah mahir dengan ciri-ciri pasaran modal yang melibatkan aset kewangan seperti saham dan bon. Kaedah statistik boleh digunakan untuk menganalisis ciri-ciri pasaran modal ini melalui taburan saham dan bon.

Histogram longgokan dan ogif boleh dibina menggunakan jadual kekerapan longgokan. Histogram longgokan dibina seperti histogram yang telah anda pelajari, tetapi paksi mencancang diwakili oleh kekerapan longgokan. Merujuk kepada Contoh 7, histogram longgokan dan ogif berkait seperti yang ditunjukkan di bawah.



Bagaimanakah pembinaan ogif berkait dengan pembinaan histogram longgokan?

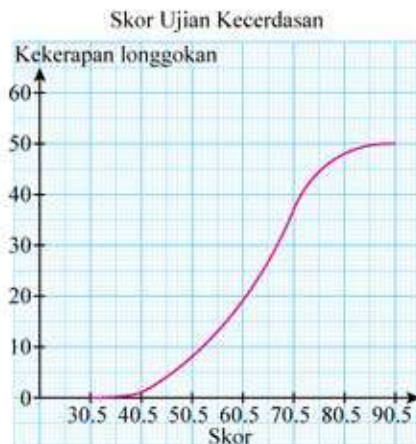
Persentil

Kita dapat menganalisis suatu data besar dengan lebih mudah dan berguna apabila kita membahagikan data tersebut kepada bahagian-bahagian lebih kecil yang dinamakan sebagai persentil. **Persentil** ialah nilai yang membahagikan satu set data kepada 100 bahagian yang sama dan diwakili dengan $P_1, P_2, P_3, \dots, P_{99}$.

Contoh 8

Ogif di sebelah menunjukkan skor ujian kecerdasan yang dilakukan oleh calon yang ingin memohon jawatan di sebuah syarikat.

- Berdasarkan ogif tersebut, cari
 - persentil ke-10, P_{10}
 - persentil ke-46, P_{46}
- Hanya calon yang memperoleh persentil ke-92 dan ke atas akan dipanggil untuk temuduga. Apakah skor minimum yang perlu diperoleh seorang calon untuk layak menerima panggilan temuduga?
- Berapakah peratusan calon yang mendapat skor 57 dan ke bawah?



$$(a) \quad (i) \quad 10\% \text{ daripada jumlah kekerapan} = \frac{10}{100} \times 50 = 5$$

Daripada ogif, $P_{10} = 46.5$

$$(ii) \quad 46\% \text{ daripada jumlah kekerapan} = \frac{46}{100} \times 50 = 23$$

Daripada ogif, $P_{46} = 63.5$

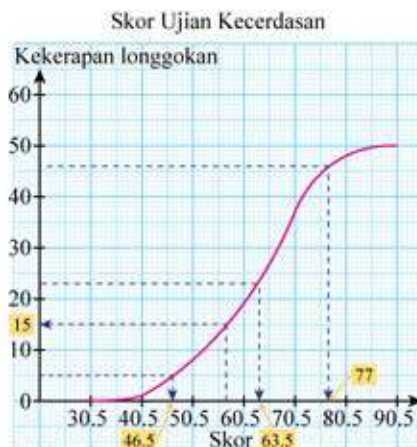
$$(b) \quad 92\% \text{ daripada jumlah kekerapan} = \frac{92}{100} \times 50 = 46$$

$P_{92} = 77$. Oleh itu, hanya calon yang memperoleh skor minimum 77 dalam ujian kecerdasan itu akan dipanggil untuk temuduga.

$$(c) \quad \text{Daripada ogif,}$$

$$\frac{15}{50} \times 100 = 30\%$$

Oleh itu, 30% daripada calon mendapat skor 57 dan ke bawah.



Buletin Ilmiah

Persentil ke-25 juga dikenali sebagai kuartil pertama, persentil ke-50 sebagai median dan persentil ke-75 sebagai kuartil ketiga.

Minda Kritis

Apakah perbezaan antara kuartil dengan persentil?

Latih Kendiri 7.1c

- Jadual kekerapan di sebelah menunjukkan markah bagi 100 orang murid dalam suatu peperiksaan.
 - Bina satu ogif untuk mewakili data tersebut.
 - Dengan menggunakan ogif yang dibina, tentukan
 - kuartil pertama
 - median
 - kuartil ketiga
- Jadual kekerapan di sebelah menunjukkan panjang tapak kaki bagi 40 orang murid.
 - Bina satu ogif untuk mewakili data tersebut.
 - Berdasarkan ogif tersebut, cari
 - persentil ke-20, P_{20}
 - persentil ke-55, P_{55}
 - persentil ke-85, P_{85}
 - Berapakah peratusan murid yang mempunyai panjang tapak kaki 24.6 cm dan ke bawah?

Markah	Bilangan murid
11 – 20	2
21 – 30	13
31 – 40	25
41 – 50	25
51 – 60	19
61 – 70	10
71 – 80	4
81 – 90	2

Panjang tapak kaki (cm)	Bilangan murid
21.0 – 21.9	1
22.0 – 22.9	4
23.0 – 23.9	10
24.0 – 24.9	18
25.0 – 25.9	5
26.0 – 26.9	2

7.2 Sukatan Serakan

Bagaimanakah menentukan julat, julat antara kuartil, varians dan sisihan piawai bagi data terkumpul?

Semasa di Tingkatan 4, anda telah mempelajari cara menentukan julat, julat antara kuartil, varians dan sisihan piawai sebagai sukatan untuk menghuraikan serakan bagi data tak terkumpul. Dalam bahagian ini, kita akan melanjutkan sukatan serakan itu bagi data terkumpul.

Standard Pembelajaran

Menentukan julat, julat antara kuartil, varians dan sisihan piawai sebagai sukatan untuk menghuraikan serakan bagi data terkumpul.

Julat dan Julat antara Kuartil

Contoh 9

Pak Hamidi telah mencatatkan jisim buah nanas yang dipetik dari kebunnya. Jadual kekerapan dan ogif yang berikut menunjukkan data yang diperolehnya. Tentukan julat dan julat antara kuartil bagi data tersebut.

Jisim (g)	Bilangan nanas
400 – 499	6
500 – 599	12
600 – 699	16
700 – 799	24
800 – 899	14
900 – 999	8



KOTAK MEMORI

Julat antara kuartil
 $= Q_3 - Q_1$

TiP Bestari

Julat antara kuartil bagi suatu set data terkumpul ditentukan menggunakan ogif dengan mencari kuartil pertama dan kuartil ketiga terlebih dahulu.

Penyelesaian:

Julat = titik tengah kelas tertinggi – titik tengah kelas terendah

$$\begin{aligned}
 &= \frac{900 + 999}{2} - \frac{400 + 499}{2} \\
 &= 949.5 - 449.5 \\
 &= 500 \text{ g}
 \end{aligned}$$

Beza antara jisim bagi nanas yang paling berat dengan nanas yang paling ringan ialah 500 g.

Daripada ogif, kedudukan Q_1 :

$$\frac{1}{4} \times 80 = 20$$

$$Q_1 = 614.5$$

kedudukan Q_3 :

$$\frac{3}{4} \times 80 = 60$$

$$Q_3 = 809.5$$

Maka, julat antara kuartil
 $= 809.5 - 614.5$
 $= 195 \text{ g}$

Beza antara jisim bagi nanas yang paling berat dengan nanas yang paling ringan yang berada pada 50% bahagian tengah taburan ialah 195 g.



Varians dan sisihan piawai bagi data terkumpul boleh diperoleh menggunakan rumus berikut.

$$\text{Varians, } \sigma^2 = \frac{\sum fx^2}{\sum f} - \bar{x}^2$$

$$\text{Sisihan piawai, } \sigma = \sqrt{\frac{\sum fx^2}{\sum f} - \bar{x}^2}$$

dengan keadaan
 x = titik tengah bagi
 selang kelas
 f = kekerapan
 $\bar{x}$ = min data



- Varians ialah purata kuasa dua bagi beza data dengan min.
- Sisihan piawai ialah ukuran serakan data pada min, yang diukur dengan unit yang sama dengan data asal.

Contoh 10

Jadual kekerapan di bawah menunjukkan isi padu air dalam liter terhampir, yang digunakan dalam sehari bagi sekumpulan isi rumah di sebuah kawasan perumahan. Hitung varians dan sisihan piawai bagi data itu.

Isi padu air (ℓ)	150 – 159	160 – 169	170 – 179	180 – 189	190 – 199	200 – 209
Bilangan keluarga	8	12	15	24	20	16

Penyelesaian:

Isi padu air (ℓ)	Kekerapan, f	Titik tengah, x	fx	x^2	fx^2
150 – 159	8	154.5	1 236	23 870.25	190 962
160 – 169	12	164.5	1 974	27 060.25	324 723
170 – 179	15	174.5	2 617.5	30 450.25	456 753.75
180 – 189	24	184.5	4 428	34 040.25	816 966
190 – 199	20	194.5	3 890	37 830.25	756 605
200 – 209	16	204.5	3 272	41 820.25	669 124
	$\sum f = 95$		$\sum fx = 17 417.5$		$\sum fx^2 = 3 215 133.75$

$$\begin{aligned} \text{Min, } \bar{x} &= \frac{\sum fx}{\sum f} \\ &= \frac{17 417.5}{95} \\ &= 183.34 \ell \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Varians, } \sigma^2 &= \frac{\sum fx^2}{\sum f} - \bar{x}^2 \\ &= \frac{3 215 133.75}{95} - \left(\frac{17 417.5}{95} \right)^2 \\ &= 229.1856 \\ &= 229.19 \ell^2 \text{ (betul kepada 2 tempat perpuluhan)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sisihan piawai, } \sigma &= \sqrt{\frac{\sum fx^2}{\sum f} - \bar{x}^2} \\ &= \sqrt{229.1856} \\ &= 15.1389 \\ &= 15.14 \ell \text{ (betul kepada 2 tempat perpuluhan)} \end{aligned}$$

Semak Jawapan



- Tekan **MODE** **MODE**
 Paparan **SD REG BASE**
 Pilih 1 **1 2 3**
- Masukkan (titik tengah), tekan **SHIFT** **1**
 (kekerapan) **M+**, dan ulang untuk nilai seterusnya.
- Tekan **AC** **SHIFT** **2**
 Paparan **$\bar{x}$ xon xon-1**
1 2 3
 Pilih 1 untuk min:
 Paparan **183.3421053**
 Pilih 2 untuk sisihan piawai:
 Paparan **15.13887696**

Latih Kendiri 7.2a

1. Jadual kekerapan di bawah menunjukkan bil elektrik bagi unit pangsapuri dalam satu bulan tertentu.

Bil elektrik (RM)	30 – 49	50 – 69	70 – 89	90 – 109	110 – 129
Bilangan unit pangsapuri	4	9	11	15	13

Lukis ogif bagi data tersebut dan seterusnya, hitung julat dan julat antara kuartil. Terangkan maksud julat dan julat antara kuartil yang diperolehi.

2. Hitung varians dan sisihan piawai bagi setiap data berikut. Berikan jawapan betul kepada dua tempat perpuluhan.

(a)

Masa (minit)	1 – 2	3 – 4	5 – 6	7 – 8	9 – 10	11 – 12
Kekerapan	15	20	28	35	30	24

(b)

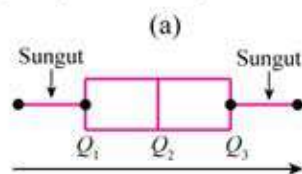
Jarak (m)	11 – 20	21 – 30	31 – 40	41 – 50	51 – 60	61 – 70	71 – 80
Kekerapan	5	8	13	20	22	21	11

Bagaimanakah membina dan mentafsir plot kotak bagi suatu set data terkumpul?

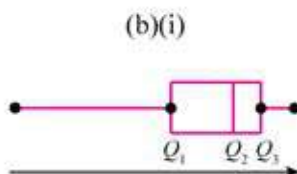
Anda telah mempelajari bahawa plot kotak ialah satu kaedah untuk memaparkan kumpulan data berangka secara grafik melalui kuartil berdasarkan lima nilai, iaitu nilai minimum, kuartil pertama, median, kuartil ketiga dan nilai maksimum. Seperti histogram dan poligon kekerapan, bentuk taburan data juga dapat dikenal pasti melalui plot kotak.

Standard Pembelajaran

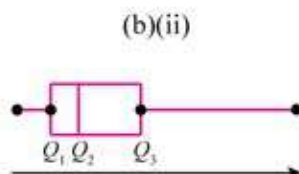
Membina dan mentafsir plot kotak bagi suatu set data terkumpul.



Taburan simetri



Taburan pencong ke kiri



Taburan pencong ke kanan

- (a) Garis median berada di tengah-tengah kotak dan sungut adalah sama panjang.
 (b) Garis median memotong kotak menjadi tidak sama saiz.
 (i) Jika bahagian kiri kotak lebih besar, maka taburan data ialah pencong ke kiri.
 (ii) Jika bahagian kanan kotak lebih besar, maka taburan data ialah pencong ke kanan.

Sungut kiri dan sungut kanan mewakili skor di luar median. Jika kotak dibahagi dengan saiz yang sama tetapi sungut kiri lebih panjang daripada sungut kanan, maka taburan pencong ke kiri atau sebaliknya.

Ogif di sebelah menunjukkan jisim dalam g, bagi 90 biji belimbing yang dicatatkan.

- Bina satu plot kotak berdasarkan ogif tersebut.
- Seterusnya, nyatakan bentuk taburan data tersebut.

Penyelesaian:

- Daripada ogif:

- Nilai minimum = 80
- Nilai maksimum = 150
- Kedudukan Q_1 : $\frac{1}{4} \times 90 = 22.5$
 $Q_1 = 116$
- Kedudukan Q_2 : $\frac{1}{2} \times 90 = 45$
 $Q_2 = 123$
- Kedudukan Q_3 : $\frac{3}{4} \times 90 = 67.5$
 $Q_3 = 128$

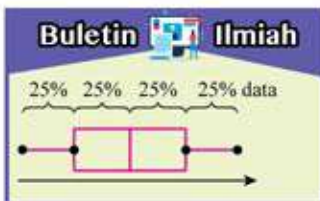
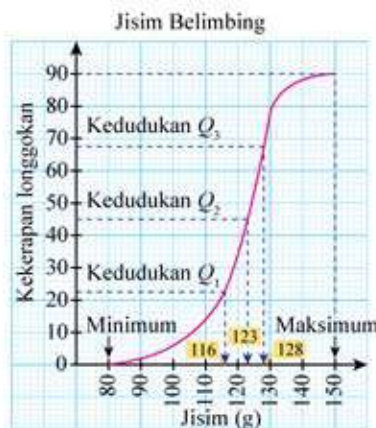
Plot kotak:



- Data ini mempunyai taburan pencong ke kiri kerana bahagian kiri plot kotak lebih besar daripada bahagian kanan plot kotak.

Latih Kendiri 7.2b

- Ogif di sebelah menunjukkan bilangan unit tenaga yang digunakan oleh 80 isi rumah dalam satu bulan tertentu.
 - Bina satu plot kotak berdasarkan ogif tersebut.
 - Seterusnya, nyatakan bentuk taburan bagi data tersebut.



2. Ogif di sebelah menunjukkan tempoh masa dalam saat, bagi 60 buah lagu yang dimainkan di radio pada suatu masa.
- Bina satu plot kotak berdasarkan ogif tersebut.
 - Seterusnya, nyatakan bentuk taburan bagi data tersebut.



Bagaimanakah membanding dan mentafsir dua atau lebih set data terkumpul berdasarkan sukatan serakan yang sesuai?

Contoh 12

Seorang ahli botani menyemai 40 sampel anak benih pokok bunga raya daripada dua hibrid yang berbeza, A dan B. Diameter bagi kedua-dua hibrid ini diukur bagi tujuan pengawasan dan pengawalan rapi supaya pokok bunga raya menghasilkan kelopak yang mekar. Jadual kekerapan di bawah menunjukkan diameter bunga bagi hibrid A dan hibrid B.

Diameter (cm)	13.0 – 13.4	13.5 – 13.9	14.0 – 14.4	14.5 – 14.9	15.0 – 15.4
Hibrid A	4	8	9	10	9
Hibrid B	9	10	8	6	7

Standard Pembelajaran

Membanding dan mentafsir dua atau lebih set data terkumpul, berdasarkan sukatan serakan yang sesuai dan seterusnya membuat kesimpulan.

Berdasarkan min dan sisihan piawai, tentukan hibrid bunga raya yang menghasilkan kelopak bunga yang lebih mekar dan konsisten. Berikan justifikasi anda.

Penyelesaian:

Bagi bunga raya hibrid A,

Diameter (cm)	Kekerapan, f	Titik tengah, x	fx	x^2	fx^2
13.0 – 13.4	4	13.2	52.8	174.24	696.96
13.5 – 13.9	8	13.7	109.6	187.69	1 501.52
14.0 – 14.4	9	14.2	127.8	201.64	1 814.76
14.5 – 14.9	10	14.7	147	216.09	2 160.9
15.0 – 15.4	9	15.2	136.8	231.04	2 079.36
	$\Sigma f = 40$		$\Sigma fx = 574$		$\Sigma fx^2 = 8 253.5$

$$\begin{aligned}\text{Min, } \bar{x} &= \frac{574}{40} \\ &= 14.35 \text{ cm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Sisihan piawai, } \sigma &= \sqrt{\frac{8 253.5}{40} - 14.35^2} \\ &= \sqrt{0.415} \\ &= 0.64 \text{ cm}\end{aligned}$$

Bagi bunga raya hibrid B,

Diameter (cm)	Kekerapan, f	Titik tengah, x	fx	x^2	fx^2
13.0 – 13.4	9	13.2	118.8	174.24	1 568.16
13.5 – 13.9	10	13.7	137	187.69	1 876.9
14.0 – 14.4	8	14.2	113.6	201.64	1 613.12
14.5 – 14.9	6	14.7	88.2	216.09	1 296.54
15.0 – 15.4	7	15.2	106.4	231.04	1 617.28
	$\Sigma f = 40$		$\Sigma fx = 564$		$\Sigma fx^2 = 7 972$

$$\begin{aligned}\text{Min, } \bar{x} &= \frac{564}{40} \\ &= 14.1 \text{ cm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Sisihan piawai, } \sigma &= \sqrt{\frac{7 972}{40} - 14.1^2} \\ &= \sqrt{0.49} \\ &= 0.7 \text{ cm}\end{aligned}$$

Hibrid A menghasilkan kelopak bunga lebih mekar kerana minnya lebih besar daripada hibrid B ($14.35 \text{ cm} > 14.1 \text{ cm}$) dan sisihan piawainya yang lebih kecil ($0.64 \text{ cm} < 0.7 \text{ cm}$) menunjukkan diameter kelopak bunga yang lebih konsisten.



Latih Kendiri 7.2c

- Sebuah kilang membuat bola perlu memantau tekanan angin bola yang dihasilkan dalam psi, sebelum diedarkan ke pasaran. Jadual kekerapan di bawah menunjukkan tekanan angin bagi 50 biji sampel bola yang diambil daripada mesin P dan mesin Q.

Tekanan angin (psi)	8.0 – 8.9	9.0 – 9.9	10.0 – 10.9	11.0 – 11.9	12.0 – 12.9	13.0 – 13.9
Mesin P	7	11	13	12	5	2
Mesin Q	1	3	5	20	18	3

Kilang itu menetapkan tekanan angin dalam sebiji bola adalah antara 11.3 psi hingga 11.7 psi. Mesin yang manakah menunjukkan prestasi yang lebih baik dari segi ketepatan tekanan angin?

- Jadual kekerapan di bawah menunjukkan jangka hayat dalam tahun, bagi bateri jenama X dan jenama Y.

Jangka hayat (tahun)	0 – 0.9	1.0 – 1.9	2.0 – 2.9	3.0 – 3.9	4.0 – 4.9
Bateri jenama X	4	10	17	20	9
Bateri jenama Y	10	21	15	8	6

Dengan menggunakan sukatan yang sesuai, tentukan jenama bateri yang lebih tahan lama dan lebih baik.

Bagaimanakah menyelesaikan masalah yang melibatkan sukatan serakan bagi data terkumpul?

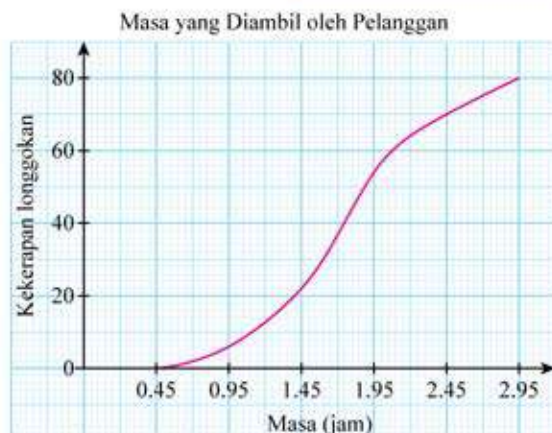
Standard Pembelajaran

Menyelesaikan masalah yang melibatkan sukatan serakan bagi data terkumpul.

Contoh 13

Suatu tinjauan dijalankan di sebuah pasar raya bagi mengkaji tempoh masa dalam jam, yang diambil oleh pelanggan untuk membeli barang di pasar raya itu. Hasil tinjauan tersebut ditunjukkan dalam ogif di sebelah.

- Bina jadual kekerapan bagi masa yang diambil oleh pelanggan untuk membeli barang di pasar raya itu dengan kelas $0.5 - 0.9$, $1.0 - 1.4$, $1.5 - 1.9$, $2.0 - 2.4$ dan $2.5 - 2.9$.
- Seterusnya, anggarkan min dan sisihan piawai bagi data tersebut.



Penyelesaian:

Memahami masalah

Menentukan min dan sisihan piawai daripada ogif.

Merancang strategi

- Membina jadual kekerapan daripada ogif.
- Menghitung min dan sisihan piawai menggunakan rumus.

Melaksanakan strategi

(a)

Masa (jam)	Bilangan pelanggan
0.5 – 0.9	6
1.0 – 1.4	16
1.5 – 1.9	32
2.0 – 2.4	16
2.5 – 2.9	10

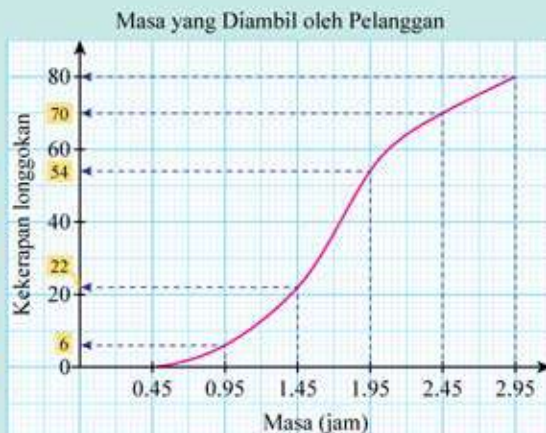
$$6 - 0 = 6$$

$$22 - 6 = 16$$

$$54 - 22 = 32$$

$$70 - 54 = 16$$

$$80 - 70 = 10$$



(b)

Masa (jam)	Kekerapan, f	Titik tengah, x	fx	x^2	fx^2
0.5 – 0.9	6	0.7	4.2	0.49	2.94
1.0 – 1.4	16	1.2	19.2	1.44	23.04
1.5 – 1.9	32	1.7	54.4	2.89	92.48
2.0 – 2.4	16	2.2	35.2	4.84	77.44
2.5 – 2.9	10	2.7	27	7.29	72.9
	$\Sigma f = 80$		$\Sigma fx = 140$		$\Sigma fx^2 = 268.8$

$$\begin{aligned}\text{Min, } \bar{x} &= \frac{140}{80} \\ &= 1.75 \text{ jam}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Sisihan piawai, } \sigma &= \sqrt{\frac{268.8}{80} - 1.75^2} \\ &= \sqrt{0.2975} \\ &= 0.55 \text{ jam}\end{aligned}$$

Membuat kesimpulan

(a)

Masa (jam)	Bilangan pelanggan
0.5 – 0.9	6
1.0 – 1.4	16
1.5 – 1.9	32
2.0 – 2.4	16
2.5 – 2.9	10

$$\begin{aligned}\text{(b) Min, } \bar{x} &= 1.75 \text{ jam} \\ \text{Sisihan piawai, } \sigma &= 0.55 \text{ jam}\end{aligned}$$

Latih Kendiri 7.2d

1. Histogram di sebelah menunjukkan bacaan gula dalam darah yang diambil daripada sekumpulan pesakit di sebuah klinik.

- Berdasarkan histogram, adakah bentuk taburan data tersebut simetri? Berikan sebab anda.
- Hitung min dan sisihan piawai bagi bacaan gula dalam darah.
- Bandingkan sisihan piawai bagi bacaan gula dalam darah antara 6.0 mmol/L hingga 8.9 mmol/L dengan sisihan piawai di (b). Berikan justifikasi anda.



2. Jadual di bawah menunjukkan hasil analisis statistik terhadap harga dalam RM, bagi 10 kg beras di pasar raya P dan pasar raya Q. Bilangan data yang diambil di kedua-dua buah pasar raya masing-masing ialah 20 kimpit beras.

Pasar raya	Min	Sisihan piawai	Nilai minimum	Kuartil pertama	Median	Kuartil ketiga	Nilai maksimum
P	32	5.62	26	30	32	34	40
Q	32	4.05	26	32	34	34	40

- (a) Nyatakan min dan julat bagi harga beras di kedua-dua pasar raya.
 (b) Taburan harga beras di pasar raya manakah yang lebih simetri? Jelaskan jawapan anda.
 (c) Komen tentang median dan julat antara kuartil bagi kedua-dua data.

Bagaimanakah mereka bentuk dan melaksanakan suatu projek mini yang melibatkan penyiasatan statistik?

PROJEK

Statistik yang dikumpulkan oleh Tinjauan Kebangsaan Kesihatan dan Morbiditi (NHMS) menunjukkan bahawa semakin ramai rakyat Malaysia mengalami obesiti dengan kadar satu daripada dua orang dewasa mengalami berat badan berlebihan. Kajian lain juga mendapati berlakunya berat badan berlebihan dan obesiti dalam kalangan murid sekolah sehingga 30% daripada keseluruhan populasi. Obesiti boleh membawa masalah kesihatan seperti diabetes, penyakit jantung dan strok.

Sekolah anda akan mengadakan “Kempen Aktifkan Hidup Anda” yang bertujuan memberikan kesedaran tentang masalah obesiti dan menyemai kepentingan memupuk cara hidup sihat dalam kalangan murid. Cikgu Matematik anda bercadang untuk memaparkan tahap kesihatan murid di sekolah anda mengikut jantina secara keseluruhan pada papan buletin sekolah.

Tajuk: Tahap Kesihatan Murid

Bahan: Tali ukur, penimbang jisim badan

Langkah:

1. Setiap kumpulan akan mengkaji tahap kesihatan murid menggunakan Indeks Jisim Tubuh (BMI) mengikut jantina. Bahagikan murid kepada 5 kumpulan, dengan keadaan setiap kumpulan melakukan kajian terhadap murid dari Tingkatan 1, 2, 3, 4 dan 5. Tetapkan bilangan responden yang sama mengikut jantina bagi setiap tingkatan.

Standard Pembelajaran

Mereka bentuk dan melaksanakan suatu projek mini yang melibatkan penyiasatan statistik berdasarkan sukatan kecenderungan memusat dan sukatan serakan serta mentafsir dan mengkomunikasikan dapatan kajian.

TiP Bestari

Anda boleh melakukan kajian ini di luar waktu pengajaran dan pembelajaran (PdP).

2. Setiap kumpulan diminta membuat laporan projek sebagai sebahagian daripada pembelajaran dalam kelas. Laporan tersebut perlu merangkumi aspek-aspek berikut:

(a) **Soal selidik**

Bina soalan yang sesuai sebagai sebahagian daripada proses pengumpulan data seperti jantina, tinggi, jisim dan bilangan jam yang dihabiskan untuk bersukan oleh responden dalam masa seminggu.

(b) **Kaedah pengumpulan data**

Pilih satu kaedah pengumpulan untuk memperoleh data anda. Pilih responden anda secara rawak.

(c) **Kaedah mengorganisasi data**

Bina satu jadual kekerapan untuk mengorganisasikan data anda. Pilih selang kelas yang sesuai bagi setiap data tersebut.

(d) **Perwakilan secara grafik**

Wakikan data-data anda menggunakan histogram, poligon kekerapan dan perwakilan lain yang sesuai.

(e) **Analisis data**

(i) Hitung sukatan kecenderungan memusat dan sukatan serakan yang sesuai bagi setiap data anda.

(ii) Hitung Indeks Jisim Tubuh (BMI) setiap murid menggunakan rumus berikut.

$$\text{BMI} = \frac{\text{Berat (kg)}}{\text{Tinggi (m)} \times \text{Tinggi (m)}}$$

(iii) Jadual di bawah menunjukkan BMI mengikut umur bagi remaja lelaki.

Umur	Kurang berat badan	Berat badan normal	Berlebihan berat badan	Obes
13	≤ 14.8	14.9 – 20.8	20.9 – 24.8	> 24.8
14	≤ 15.4	15.5 – 21.8	21.9 – 25.9	> 25.9
15	≤ 15.9	16.0 – 22.7	22.8 – 27.0	> 27.0
16	≤ 16.4	16.5 – 23.5	23.6 – 27.9	> 27.9
17	≤ 16.8	16.9 – 24.3	24.4 – 28.6	> 28.6

Jadual di bawah menunjukkan BMI mengikut umur bagi remaja perempuan.

Umur	Kurang berat badan	Berat badan normal	Berlebihan berat badan	Obes
13	≤ 14.8	14.9 – 21.8	21.9 – 26.2	> 26.2
14	≤ 15.3	15.4 – 22.7	22.8 – 27.3	> 27.3
15	≤ 15.8	15.9 – 22.5	22.6 – 28.2	> 28.2
16	≤ 16.1	16.2 – 24.1	24.2 – 28.9	> 28.9
17	≤ 16.3	16.4 – 24.8	24.9 – 29.3	> 29.3

Sumber: Pertubuhan Kesihatan Sedunia (WHO), 2007

Berdasarkan jadual BMI dan data yang diperolehi, bina ogif untuk menentukan peratusan murid yang berada dalam kategori 'Kurang berat badan' dan 'Obes'.



Anda boleh mengorganisasikan data dan membuat perwakilan grafik menggunakan hamparan elektronik.

(f) **Huraian dan rumusan**

- Huraikan hasil dapatan kajian anda. Buat satu kesimpulan tentang tahap kesihatan murid mengikut jantina bagi setiap tingkatan.
- Cadangkan langkah-langkah yang perlu diambil bagi murid yang mengalami masalah kurang berat badan, berlebihan berat badan dan obes.

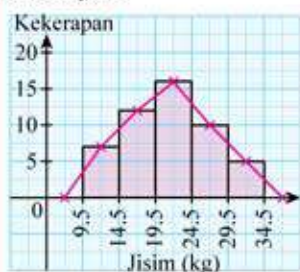
- Tulis hasil dapatan dan rumusan kajian anda pada kadbod dan tampal pada papan buletin di sekolah anda.

Arena Rumusan

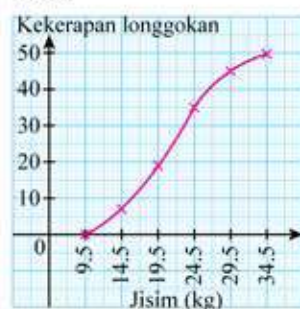
SUKATAN SERAKAN DATA TERKUMPUL

Perwakilan Data

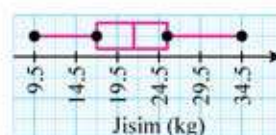
Histogram dan poligon kekerapan:



Ogif:



Plot kotak:



Sukatan Serakan

Julat
= Titik tengah – Titik tengah
bagi kelas tertinggi bagi kelas terendah

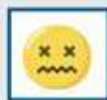
Julat antara kuartil
= $Q_3 - Q_1$
(Nilai Q_3 dan Q_1 ditentukan daripada ogif)

Persentil

$$\text{Varians, } \sigma^2 = \frac{\sum fx^2}{\sum f} - \bar{x}^2$$

Sisihan piawai, σ

$$= \sqrt{\frac{\sum fx^2}{\sum f} - \bar{x}^2}$$



Pada akhir bab ini, saya dapat

membina histogram dan poligon kekerapan bagi suatu set data terkumpul.		
membanding dan mentafsir serakan dua atau lebih set data terkumpul berdasarkan histogram dan poligon kekerapan dan seterusnya membuat kesimpulan.		
membina ogif bagi suatu set data terkumpul dan seterusnya menentukan kuartil.		
menentukan julat, julat antara kuartil, varians dan sisihan piawai sebagai sukatan untuk menghuraikan serakan bagi data terkumpul.		
membina dan mentafsir plot kotak bagi suatu set data terkumpul.		
membanding dan mentafsir dua atau lebih set data terkumpul, berdasarkan sukatan serakan yang sesuai dan seterusnya membuat kesimpulan.		
menyelesaikan masalah yang melibatkan sukatan serakan bagi data terkumpul.		
mereka bentuk dan melaksanakan suatu projek mini yang melibatkan penyiasatan statistik berdasarkan sukatan kecenderungan memusat dan sukatan serakan serta mentafsir dan mengkomunikasikan dapatan kajian.		

PROJEK MINI

Anda dikehendaki mengkaji taburan populasi penduduk di Malaysia, Indonesia dan Singapura dari tahun 1990 hingga 2019. Anda boleh mendapatkan data populasi dengan mengimbas kod QR di sebelah.

Kemudian, organisasikan data tersebut dalam jadual kekerapan dengan selang kelas yang sesuai. Bina perwakilan data yang sesuai untuk melihat taburan data tersebut.

Bagi data setiap negara, dapatkan nilai sukatan kecenderungan memusat dan sukatan serakan. Dengan menggunakan nilai sukatan yang sesuai, bandingkan populasi penduduk di ketiga-tiga buah negara dari aspek jumlah penduduk dan serakan penduduk. Buat kesimpulan bagi taburan penduduk dan kaitkan dengan kepadatan penduduk di setiap negara.



Imbas kod QR atau layari bit.do/PopulasiPenduduk untuk mendapatkan data populasi penduduk.

Latih Ekstensif

Imbas kod QR atau layari bit.do/Kuiz07 untuk kuiz interaktif



FAHAM

1. Bagi setiap selang kelas berikut, tentukan had bawah, had atas, titik tengah, sempadan bawah dan sempadan atas.

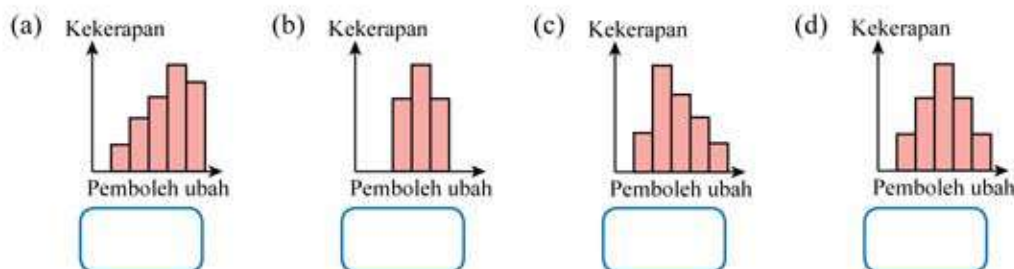
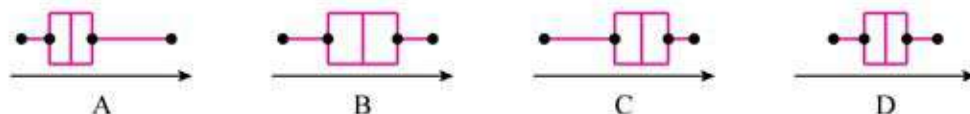
(a)	Panjang (m)	10 – 14	15 – 19	20 – 24	25 – 29	30 – 34
-----	-------------	---------	---------	---------	---------	---------

(b)	Isi padu (cm^3)	25.0 – 25.9	26.0 – 26.9	27.0 – 27.9	28.0 – 28.9	29.0 – 29.9
(c)	Jisim (g)	0 – 0.24	0.25 – 0.49	0.50 – 0.74	0.75 – 0.99	

2. Kenal pasti sama ada huraian berikut ialah histogram, poligon kekerapan atau ogif.

- (a) Graf yang mewakili kekerapan longgokan bagi kelas-kelas dalam suatu taburan kekerapan.
- (b) Memaparkan data dengan menggunakan palang yang terletak bersebelahan antara satu sama lain. Tinggi palang digunakan untuk mewakili kekerapan kelas.
- (c) Memaparkan data dengan menggunakan garis lurus yang menyambungkan titik tengah selang kelas. Kekerapan diwakili oleh ketinggian titik tengah ini.

3. Plot kotak di bawah menunjukkan beberapa bentuk taburan data. Padankan histogram berikut dengan plot kotak yang sepadan pada petak yang disediakan.



MASTERI

4. Data di sebelah menunjukkan tinggi dalam cm, bagi 30 orang murid Tingkatan 5.

- (a) Organisasikan data tersebut dengan melengkapkan jadual kekerapan di bawah. Kemudian, bina satu histogram bagi data ini menggunakan skala yang sesuai.

Tinggi (cm)	Sempadan bawah	Sempadan atas	Gundalan	Kekerapan
145 – 149				
150 – 154				

146	163	156
152	174	156
178	151	148
166	154	150
164	157	171
168	159	170
163	157	161
167	162	157
166	160	155
168	158	162

- (b) Bina satu jadual kekerapan baharu dengan menyusun semula selang kelas bermula dengan 145 – 148 cm, 149 – 152 cm, 153 – 156 cm dan seterusnya. Kemudian, bina satu histogram untuk memaparkan data ini.
- (c) Bandingkan bentuk taburan kedua-dua histogram itu. Pada pendapat anda, apakah kesimpulan yang dapat dibuat daripada perbandingan ini?
5. Jadual kekerapan di bawah menunjukkan masa yang dihabiskan menonton televisyen dalam seminggu oleh 30 buah keluarga.

Masa (jam)	2 – 4	5 – 7	8 – 10	11 – 13	14 – 16	17 – 19	20 – 22
Bilangan keluarga	8	9	6	4	2	0	1

- (a) Pada graf yang sama, bina histogram dan poligon kekerapan bagi data tersebut menggunakan skala yang sesuai.
- (b) Komen tentang bentuk taburan data yang diperoleh.
6. Jadual kekerapan di bawah menunjukkan markah ujian Matematik bagi sekumpulan murid.

Markah	40 – 49	50 – 59	60 – 69	70 – 79	80 – 89	90 – 99
Bilangan murid	4	8	12	10	9	7

Lukis ogif bagi data tersebut dan kemudian, hitung

- (a) julat,
- (b) julat antara kuartil,
- (c) persentil ke-40 dan persentil ke-80 bagi markah ujian tersebut.

CABAR

7. Khuzairi ialah seorang penternak lembu tenusu. Dia mengusahakan 130 ekor lembu tenusu di ladangnya. Jadual kekerapan di bawah menunjukkan isi padu dalam liter, susu yang dihasilkan oleh lembu-lembunya pada suatu minggu tertentu.

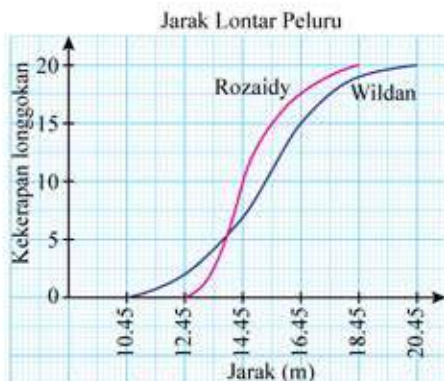
Isi padu susu (liter)	5 – 10	11 – 16	17 – 22	23 – 28	29 – 34	35 – 40
Bilangan lembu tenusu	15	28	37	26	18	6

- (a) Bina satu histogram longgokan bagi data tersebut.
- (b) Pada graf yang sama di (a), bina satu ogif. Seterusnya, anggarkan julat antara kuartil bagi taburan itu.
8. Jadual kekerapan di bawah menunjukkan bacaan tekanan darah yang diambil daripada sekumpulan pesakit sebelum dan selepas mencuba sejenis ubat menurunkan tekanan darah bagi satu dos pengambilan ubat itu.

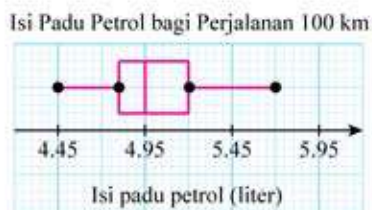
Tekanan darah sistolik (mmHg)	120 – 134	135 – 149	150 – 164	165 – 179
Sebelum	4	7	8	6
Selepas	9	8	7	1

Hitung min dan sisihan piawai bagi data tersebut. Adakah ubat tersebut mampu menurunkan tekanan darah kumpulan pesakit tersebut selepas mengambil satu dos ubat itu? Berikan justifikasi anda.

9. Ogif di sebelah menunjukkan jarak peluru yang dilontarkan oleh Rozaidy dan Wildan semasa sesi latihan lontar peluru.



10. Isi padu petrol yang digunakan oleh 100 buah kereta dicatatkan. Ogif menunjukkan isi padu petrol yang digunakan bagi perjalanan 60 km dan plot kotak menunjukkan isi padu petrol yang digunakan untuk perjalanan 100 km.



- (a) Lukis semula ogif bagi perjalanan 60 km. Pada graf yang sama, lukis ogif bagi isi padu petrol yang digunakan bagi perjalanan 100 km.
- (b) Jika sebuah kereta menggunakan 3.7 liter petrol untuk perjalanan 60 km, nyatakan isi padu petrol yang digunakan bagi perjalanan 100 km. Justifikasikan jawapan anda.



TEROKAI MATEMATIK

Arahan:

- Lakukan aktiviti ini dalam kumpulan yang kecil.
- Setiap kumpulan jawab soalan dalam lembaran aktiviti (imbas kod QR).
- Selepas lembaran telah siap, setiap kumpulan perlu bina satu peta minda yang menyimpulkan bentuk taburan dan sukatan yang sesuai bagi menghurai data.
- Bentangkan hasil kumpulan anda. Hasil kumpulan yang terbaik akan dipamerkan pada sudut Matematik dalam kelas anda.



Imbas kod QR atau layari bit.do/TMBab7 untuk menjalankan aktiviti ini.