

BAB 12

Pengendalian Data



Apakah yang akan anda pelajari?

- Proses Pengumpulan, Pengorganisasian dan Perwakilan Data, serta Pentafsiran Perwakilan Data

Kenapa Belajar Bab Ini?

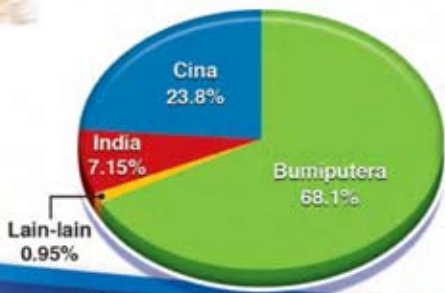
Sebagai asas pengetahuan dalam bidang statistik. Pengendalian data yang melibatkan kemahiran untuk mengumpul, mengorganisasi, mewakili, menganalisis serta mentafsir data dan seterusnya mengkomunikasikan hasil data adalah penting supaya kita dapat memahami kegunaan data ini di surat khabar, televisyen serta pendidikan tinggi dan kerjaya yang diceburi kelak. Bincang dengan guru anda situasi harian lain yang melibatkan pengendalian data.



Malaysia ialah sebuah negara yang terdiri daripada berbilang kaum yang hidup bersatu padu dan harmoni. Menurut Anggaran Penduduk Semasa 2014, jumlah penduduk di Malaysia ialah 30.6 juta orang dengan bilangan lelaki ialah 15.8 juta orang dan bilangan perempuan ialah 14.8 juta orang.



Taburan Peratusan Penduduk Mengikut Kaum, Malaysia (2014)



Sumber: Jabatan Perangkaan Malaysia

Kumpulan etnik yang terbesar ialah Bumiputera, iaitu merangkumi 68.1 peratus jumlah penduduk, Cina (23.8%), India (7.15%) dan lain-lain (0.95%).

Selain data di atas, apakah data lain yang dapat diperoleh mengenai taburan penduduk Malaysia? Bagaimanakah data ini diperoleh?



Melintas Zaman



John Graunt

Pada zaman dahulu, statistik telah digunakan oleh pemerintah untuk mengetahui dan mendapat maklumat tentang bilangan penduduk di bawah pemerintahannya. Namun, statistik hanya direkodkan dalam bentuk cetakan pada kurun ke-18 oleh seorang ahli statistik berbangsa Inggeris, John Graunt. Dua orang ahli statistik berbangsa Inggeris yang banyak menyumbang dalam perkembangan awal bidang statistik ialah Karl Pearson (1857 – 1936) dan Ronald Fisher (1890 – 1962).

Untuk maklumat lanjut:



<http://goo.gl/Nx43ay>

Jaringan Kata

- | | |
|---------------------------|-------------------------------|
| • carta pai | • <i>pie chart</i> |
| • carta palang | • <i>bar chart</i> |
| • data kategori | • <i>categorical data</i> |
| • data numerik | • <i>numerical data</i> |
| • graf garis | • <i>line graph</i> |
| • histogram | • <i>histogram</i> |
| • jadual kekerapan | • <i>frequency table</i> |
| • memaparkan data | • <i>displaying data</i> |
| • menganalisis data | • <i>analysing data</i> |
| • mengklasifikasikan data | • <i>classifying data</i> |
| • mengorganisasikan data | • <i>organising data</i> |
| • mengumpulkan data | • <i>collecting data</i> |
| • mentafsir data | • <i>interpreting data</i> |
| • mewakili data | • <i>representing data</i> |
| • plot batang-dan-daun | • <i>stem-and-leaf plot</i> |
| • plot titik | • <i>dot plot</i> |
| • poligon kekerapan | • <i>frequency polygon</i> |
| • soalan statistik | • <i>statistical question</i> |



Buka folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk audio Jaringan Kata.

12.1 Proses Pengumpulan, Pengorganisasian dan Perwakilan Data, serta Pentafsiran Perwakilan Data

▶ Bagaimana anda menjana soalan statistik dan mengumpul data yang relevan?

Untuk mengumpul data yang relevan, kita perlu menjana soalan statistik. Apakah itu soalan statistik?

Soalan statistik ialah soalan yang boleh dijawab dengan mengumpul data dan terdapat keragaman atau kebolehubahan dalam data tersebut. Misalnya,

Soalan statistik	Keterangan
"Berapakah tinggi murid dalam Kelas 1 Amanah?"	Terdapat kebolehubahan dalam tinggi murid, misalnya, 150 cm, 156 cm, 164 cm dan sebagainya.
"Apakah makanan kegemaran murid Kelas 1 Amanah?"	Terdapat keragaman dalam jenis makanan kegemaran, misalnya, nasi lemak, mi goreng, laksa dan sebagainya.

- ❓ Adakah soalan yang berikut ialah soalan statistik? Terangkan.
- "Berapakah tinggi Rosmee?"
 - "Adakah murid dalam Kelas 1 Amanah lebih suka makan nasi lemak daripada makan mi goreng?"

Selepas menjana soalan statistik, langkah yang berikutnya ialah menentukan kaedah pengumpulan data. Data boleh dikumpul dengan pelbagai kaedah.

STANDARD PEMBELAJARAN

Menjana soalan statistik dan mengumpul data yang relevan.

Maklumat tentang tinggi murid dan makanan kegemaran diperoleh melalui pengumpulan data.



Sudut Komunikasi

Janakan soalan statistik dan kumpulkan data bagi setiap yang berikut dalam kelas anda.

- Jenis permainan kegemaran murid
- Cara murid ke sekolah

KAEDAH PENGUMPULAN DATA

Temu bual



Misalnya, cara murid datang ke sekolah.

Tinjauan



Misalnya, program televisyen yang digemari oleh setiap murid.

Pemerhatian



Misalnya, bilangan kereta yang melalui satu persimpangan jalan raya setiap jam.

Eksperimen



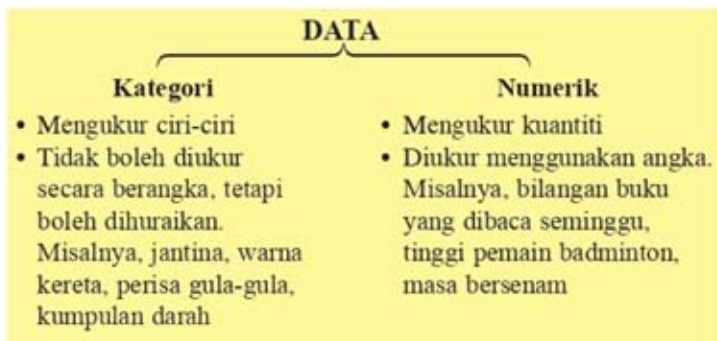
Misalnya, suhu air panas yang menyejuk setiap lima minit.

Mari Berbincang

Bincang dengan rakan anda tentang pemilihan kaedah yang sesuai untuk pengumpulan data. Nyatakan kekuatan dan kelemahan setiap kaedah tersebut dengan memberikan contoh.

▶ Bagaimanakah anda mengklasifikasikan data dan membina jadual kekerapan?

Selepas data dikumpulkan, langkah yang seterusnya ialah mengklasifikasikan data. Data boleh diklasifikasikan kepada data kategori dan data numerik.



Contoh 1

Klasifikasikan data berikut kepada data kategori atau data numerik.

- Suhu badan setiap murid
- Bilangan pokok yang ditanam di setiap daerah
- Punca kemalangan di jalan raya

Penyelesaian

- (a) Data numerik (b) Data numerik (c) Data kategori



Antara data numerik di atas, yang manakah ialah data diskret atau data selanjar?

Selepas mengklasifikasikan data, langkah yang seterusnya ialah mengorganisasikan data tak terkumpul dengan membina jadual kekerapan.

Contoh 2

Data berikut menunjukkan bilangan anak dalam setiap keluarga bagi 20 buah keluarga. Organisasikan data itu dengan membina jadual kekerapan.

2	0	1	1	2	1	3	0	4	3
2	4	1	0	2	1	0	2	2	3



STANDARD PEMBELAJARAN

Mengklasifikasikan data kepada data kategori atau data numerik dan membina jadual kekerapan.

TIP BESTARI

Data numerik terdiri daripada

- data diskret** yang diukur dalam unit keseluruhan. Misalnya, bilangan ahli dalam satu keluarga ialah 6 orang.
- data selanjar** yang diukur mengikut skala yang berterusan. Misalnya, jisim badan murid-murid ialah 53 kg, 56.2 kg dan 66.5 kg.

TIP BESTARI

Data tak terkumpul ialah data mentah yang belum diproses.

Penyelesaian

Bilangan anak	Gundalan	Kekerapan
0		4
1		5
2		6
3		3
4		2
Jumlah		20

Latih Diri 12.1a

- Klasifikasikan data berikut kepada data kategori atau data numerik.
 - Bilangan setem yang dikumpul oleh setiap murid
 - Masa penggunaan Internet
 - Kebolehan bermain sepak takraw
 - Warna kereta
 - Panjang cacing tanah
 - Bilangan pelancong ke Muzium Negara setiap bulan
 - Bahasa bertutur di rumah
 - Pendapatan tahunan
- Data berikut menunjukkan saiz kemeja-T yang dipakai oleh murid Tingkatan 1 Cekal. Organisasikan data itu dengan membina jadual kekerapan.

XL	L	XL	M	M	L	M	L	M
M	M	M	XL	XL	L	XL	L	M
M	L	M	L	L	S	M	M	L

Bagaimanakah anda membina perwakilan data?

Data yang ditunjukkan dalam jadual juga dapat dipaparkan dalam pelbagai bentuk grafik supaya mudah dibaca dan difahami. Kesesuaian suatu perwakilan data bergantung kepada jenis data yang dikumpulkan dan tujuan maklumat yang diperlukan. Data boleh diwakili dengan carta palang, carta pai, graf garis, plot titik dan plot batang-dan-daun.

STANDARD PEMBELAJARAN

Membina perwakilan data bagi data tak terkumpul dan menjustifikasikan kesesuaian suatu perwakilan data.

(a) Carta palang

Carta palang ialah perwakilan data yang menggunakan palang untuk mewakili data. Carta palang sesuai digunakan untuk membuat perbandingan antara kategori.

Contoh 3

Jadual kekerapan berikut menunjukkan aktiviti masa lapang bagi murid Tingkatan 1 Bakti. Bina satu carta palang untuk mewakili data tersebut dan berikan justifikasi kepada kesesuaian perwakilan data ini.

Aktiviti	Kekerapan
Membaca	8
Menonton televisyen	9
Melayari Internet	7
Bersenam	6
Mendengar lagu	4

TIP BESTARI

Palang dalam carta palang boleh dilukis secara mendatar atau menegak.

Penyelesaian

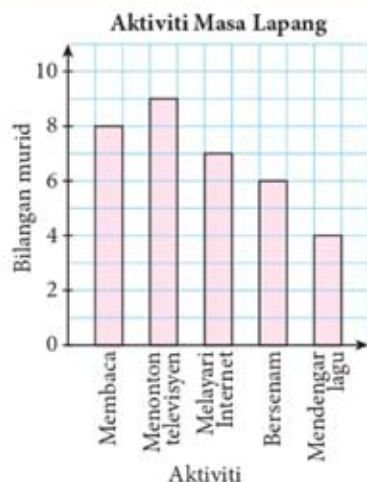
Langkah-langkah untuk membina carta palang:

Lukis paksi mengufuk dan paksi mencancang pada kertas grid.

Pilih satu daripada paksi untuk menandakan skala yang sesuai dan labelkan paksi itu dengan bilangan murid. Labelkan paksi yang lain itu dengan jenis aktiviti.

Lukis palang supaya tingginya sepadan dengan kekerapan data.

Tulis tajuk carta palang itu.



atau



Carta palang ini sesuai digunakan untuk membandingkan bilangan murid bagi aktiviti masa lapang yang berbeza.



Imbas QR Code atau layari <https://goo.gl/bnn2mP> dan buka fail *carta palang lain.pdf* tentang perwakilan data dengan jenis carta palang yang lain.

**TIP BESTARI**

Apabila mewakili data dengan carta palang:

- lebar setiap palang mesti seragam.
- ruang di antara dua palang perlu seragam.

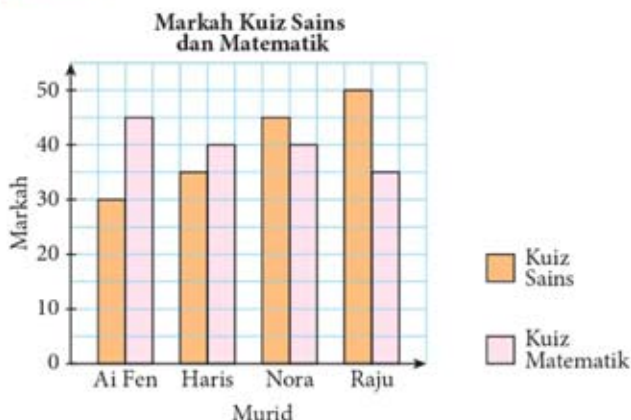
Contoh 4

Jadual berikut menunjukkan markah yang diperolehi sekumpulan murid dalam kuiz Sains dan Matematik. Bina satu carta palang untuk mewakili dua set data tersebut.

Murid	Markah	
	Kuiz Sains	Kuiz Matematik
Ai Fen	30	45
Haris	35	40
Nora	45	40
Raju	50	35

Mari Berbincang

Bincangkan sama ada carta palang sesuai digunakan untuk data yang mempunyai satu atau dua kategori yang menjadi dominan dalam hasil kajian.

Penyelesaian**TIP BESTARI**

Carta palang berpasangan sesuai digunakan untuk membandingkan dua set data. Misalnya, prestasi murid dalam dua ujian, harga hotel pada hari biasa dan musim cuti sekolah.

(b) Carta Pai

Carta pai ialah perwakilan data dengan menggunakan sektor bagi sebuah bulatan untuk memaparkan bahagian bagi setiap kategori dalam keseluruhan data itu.

Contoh 5

Jadual berikut menunjukkan bilangan kereta model Dinamik yang dijual oleh sebuah syarikat menjual kereta. Bina satu carta pai untuk mewakili data tersebut dan berikan justifikasi kepada kesesuaian perwakilan data ini.

Warna kereta	Merah	Kuning	Putih	Biru
Bilangan kereta	9	12	10	5

Mari Berbincang

Bincangkan sama ada carta pai sesuai digunakan untuk mewakili data yang mempunyai bilangan kategori yang banyak atau pecahan setiap kategori adalah hampir sama.

Penyelesaian

Langkah-langkah untuk membina carta pai:

Cari sudut sektor bagi setiap kategori.

Lukis sebuah bulatan dan bahagikan bulatan kepada sektor berdasarkan sudut yang dihitung.

Labelkan setiap sektor.

Tulis tajuk carta pai itu.

Warna kereta	Bilangan kereta	Pecahan bulatan	Sudut sektor
Merah	9	$\frac{9}{36}$	$\frac{9}{36} \times 360^\circ = 90^\circ$
Kuning	12	$\frac{12}{36}$	$\frac{12}{36} \times 360^\circ = 120^\circ$
Putih	10	$\frac{10}{36}$	$\frac{10}{36} \times 360^\circ = 100^\circ$
Biru	5	$\frac{5}{36}$	$\frac{5}{36} \times 360^\circ = 50^\circ$
Jumlah	36	1	360°

Sudut sektor

$$= \frac{\text{Kekerapan data}}{\text{Jumlah kekerapan}} \times 360^\circ$$

Jualan Kereta Model Dinamik



Carta pai ini sesuai digunakan untuk membuat perbandingan antara setiap warna kereta dengan jumlah kereta itu.

(c) Graf garis

Graf garis ialah perwakilan data yang digunakan untuk memaparkan perubahan data dalam suatu tempoh masa. Datanya diwakili oleh titik-titik yang disambungkan dengan garis lurus.

Contoh 6

Jadual berikut menunjukkan suhu pesakit dalam suatu tempoh tertentu. Bina satu graf garis untuk mewakili data tersebut dan berikan justifikasi kepada kesesuaian perwakilan data ini.

Waktu (a.m.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Suhu (°C)	37.8	37.9	38.2	38.4	38.2	37.9	37.9	37.6	37.6	37.5

Penyelesaian

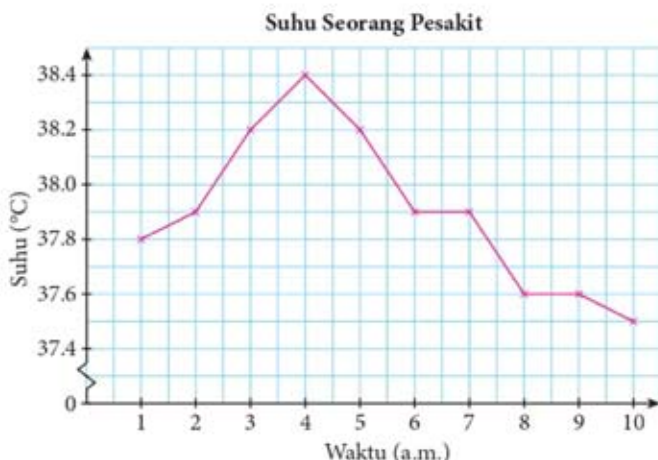
Langkah-langkah untuk membina graf garis:

Lukis paksi mengufuk dan paksi mencancang pada kertas grid.

Pilih skala yang seragam dan sesuai untuk kedua-dua paksi. Paksi mencancang mewakili data. Paksi mengufuk mewakili tempoh masa.

Plotkan titik-titik dan sambungkan dengan garis lurus.

Tulis tajuk graf garis itu.



TIP BESTARI

Pada graf garis, paksi mengufuk biasanya mewakili tempoh masa manakala paksi mencancang biasanya mewakili nilai kekerapan.

Mari Berbincang

Bincangkan sama ada graf garis sesuai digunakan untuk

- meramalkan trend data.
- menunjukkan keadaan turun naik bagi data sebelum dan data selepas dengan jelas.

Kerjaya dalam Matematik

Jurulatih bola keranjang menggunakan plot titik untuk mengetahui prestasi setiap pemain di bawah penyeliaannya.

Graf garis ini sesuai digunakan untuk memaparkan perubahan suhu pesakit itu dalam tempoh masa 10 jam.

(d) Plot titik

Plot titik menunjukkan taburan data di atas garis nombor. Data mungkin berkelompok pada nilai tertentu atau bertabur secara seragam di atas garis nombor. Plot titik boleh membantu kita melihat corak data, membuat inferens dan keputusan. Plot titik juga dapat mengesan pemerhatian yang ganjil, iaitu nilai ekstrem dalam data. Jika terdapat nilai ekstrem dalam data, kita perlu menyiasat lebih lanjut untuk mengetahui punca pemerhatian yang ganjil itu.

Contoh 7

Masa rawatan pergigian (dalam minit) yang diberikan kepada 14 orang pesakit oleh seorang doktor gigi adalah seperti yang ditunjukkan di bawah. Wakilkan data itu dengan plot titik dan berikan justifikasi kepada kesesuaian perwakilan data ini.

23	24	21	24	25	24	25
24	22	17	21	23	22	23

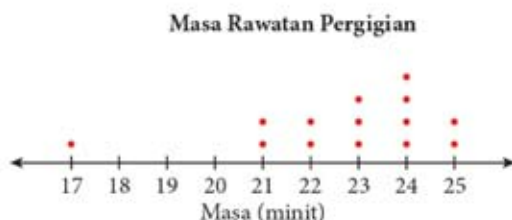
Penyelesaian

Langkah-langkah untuk membina plot titik:

Lukis satu garis nombor mengufuk yang meliputi julat bagi data yang diberi.

Plotkan setiap data satu demi satu sebagai titik sepadan dengan nilai pada garis nombor.

Tulis tajuk plot titik itu.



Plot titik ini sesuai digunakan untuk memaparkan masa rawatan pergigian yang taburannya adalah dari 17 minit hingga 25 minit.

(e) Plot batang-dan-daun

Plot batang-dan-daun ialah perwakilan data yang mengasingkan nilai data kepada batang dan daun mengikut nilai tempat. Daun biasanya ialah digit akhir nombor itu. Batang ialah digit atau digit-digit yang lain di sebelah kiri nombor itu. Plot batang-dan-daun mengekalkan nilai data asal. Jadi, kita dapat melakukan pengiraan aritmetik ke atas nilai itu bagi tujuan analisis data.

Contoh 8

Data di bawah menunjukkan markah ujian Matematik bagi 20 orang murid di sebuah kelas. Wakilkan data itu dengan plot batang-dan-daun dan berikan justifikasi kepada kesesuaian perwakilan data ini.

60	56	69	32	63	58	71	86	52	64
50	67	82	63	75	50	69	78	77	59

Penyelesaian

Langkah-langkah untuk membina plot batang-dan-daun:

Tulis setiap data satu demi satu dengan digit puluh sebagai batang.

Digit akhir nombor itu ditulis pada daun.

Susun semula daun mengikut tertib menaik.

Tulis kekunci dan tajuk. Kekunci menunjukkan unit bagi batang dan daun.

Mari Berbincang

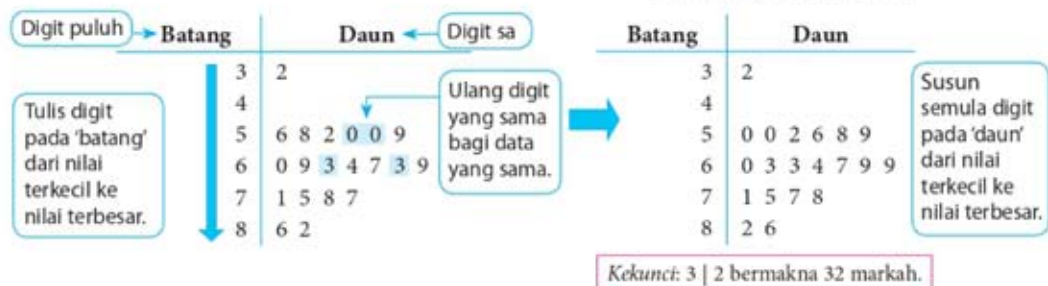
Bincangkan kesesuaian plot titik dalam perwakilan data untuk

- mengilustrasikan kekerapan data.
- bilangan data yang besar.
- data kategori atau data numerik.

Melintas Zaman

Ahli matematik Amerika Syarikat, John W. Tukey (1915 – 2000) memperkenalkan plot batang-dan-daun pada tahun 1960an. Sejak itu, plot batang-dan-daun telah menjadi perwakilan data yang popular untuk menganalisis data.

Markah Ujian Matematik



Plot batang-dan-daun ini sesuai digunakan untuk memaparkan markah setiap murid di dalam kelas itu.

Pintar Teknologi

Buka *folder* yang dimuat turun pada muka surat vii untuk buka fail *Carta Palang.xls* bagi perwakilan data dalam Contoh 3. Seterusnya, teruskan penerokaan anda dengan jenis perwakilan data yang lain.

Mari Berbincang

Bincangkan kesesuaian plot batang-dan-daun dalam perwakilan data untuk

- bilangan data yang besar
- data kategori atau data numerik

Latih Diri 12.1b

- Dalam satu tinjauan, keputusan yang diperolehi bagi cara murid datang ke sekolah ditunjukkan dalam jadual di bawah. Bina satu carta palang untuk mewakili data itu dan justifikasikan kesesuaian perwakilan data tersebut.

Pengangkutan	Kereta	Bas sekolah	Bas awam	Basikal	Berjalan kaki
Kekerapan	8	10	7	2	5

- Jadual berikut menunjukkan harga bagi empat jenis penginapan sekitar Bandaraya Melaka Bersejarah semasa hari biasa dan musim cuti. Bina satu carta palang untuk mewakili dua set data itu dan justifikasikan kesesuaian perwakilan data tersebut.

Jenis penginapan	Hotel	Inap desa	Hotel bajet	Asrama
Harga hari biasa (RM)	300	250	150	100
Harga musim cuti (RM)	350	300	200	100

- Jadual di bawah menunjukkan lagu kegemaran bagi sekumpulan kanak-kanak.

Lagu kegemaran	Rasa Sayang	Ikan Kekek	Bangau Oh Bangau	Geylang Si Paku Geylang	Lompat Si Katak Lompat	Dayung Sampan
Bilangan kanak-kanak	30	40	20	15	10	5

Bina satu carta pai untuk mewakili data itu dan justifikasikan kesesuaian perwakilan data tersebut.

4. Jadual di bawah menunjukkan tinggi Kamil dalam tempoh enam tahun. Bina satu graf garis untuk mewakili data itu dan justifikasikan kesesuaian perwakilan data tersebut.

Tahun	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Tinggi (cm)	145	150	153	160	164	167

5. Data berikut menunjukkan bilangan khidmat pesanan ringkas (SMS) yang dihantar oleh sekumpulan murid pada satu hari tertentu. Wakilkan data itu dengan plot titik dan justifikasikan kesesuaian perwakilan data tersebut.

3	4	8	7	11
6	5	7	6	3
9	6	5	11	8

6. Dalam suatu tinjauan, umur bagi 24 orang pembaca bagi sebuah majalah dicatatkan seperti berikut. Wakilkan data itu dengan plot batang-dan-daun dan justifikasikan kesesuaian perwakilan data tersebut.

44	53	33	65	51	30	42	34
57	36	51	32	39	44	25	31
58	47	31	22	58	38	60	47

▶ Bagaimanakah anda menukar satu perwakilan data kepada perwakilan lain?

Suatu perwakilan data boleh ditukar kepada perwakilan lain yang sesuai untuk tujuan analisis yang lebih lanjut.



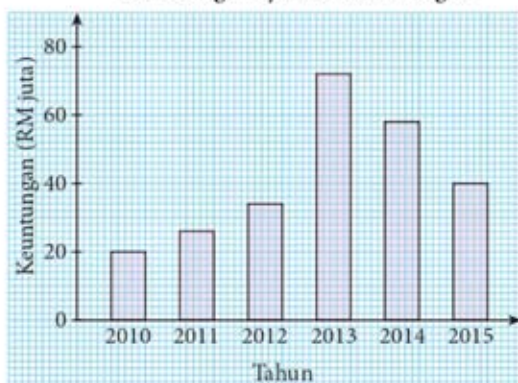
STANDARD PEMBELAJARAN

Menukar satu perwakilan data kepada perwakilan lain yang sesuai serta memberi justifikasi.

Contoh 9

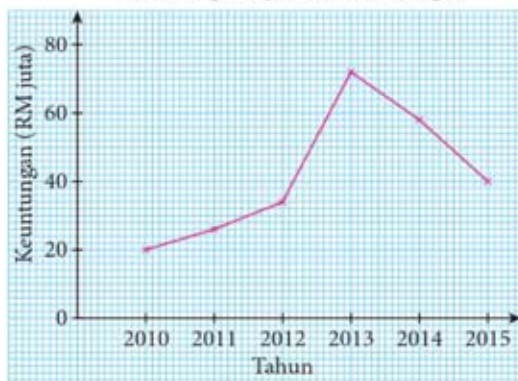
Carta palang di sebelah menunjukkan keuntungan Syarikat Usaha Tegas dari tahun 2010 hingga 2015. Tukarkan perwakilan carta palang itu kepada perwakilan lain yang sesuai dan berikan justifikasi kepada penukaran perwakilan ini.

Keuntungan Syarikat Usaha Tegas



Penyelesaian

Keuntungan Syarikat Usaha Tegas



Perwakilan carta palang ditukar kepada perwakilan graf garis kerana graf garis sesuai digunakan untuk memaparkan data yang dikumpulkan dalam satu tempoh yang tertentu, iaitu prestasi keuntungan bagi Syarikat Usaha Tegas dalam tempoh enam tahun.

Contoh 10

Plot batang-dan-daun di bawah menunjukkan hasil tinjauan tentang kadar denyutan nadi per minit bagi pesakit yang dirawat di sebuah poliklinik komuniti. Tukarkan perwakilan itu kepada perwakilan plot titik dan berikan justifikasi kepada penukaran perwakilan ini.

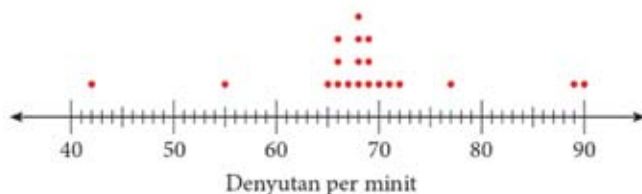
Kadar Denyutan Nadi Per Minit bagi Pesakit

Batang	Daun
4	2
5	5
6	5 6 6 6 7 8 8 8 8 9 9 9
7	0 1 2 7
8	9
9	0

Kekunci: 4 | 2 bermakna 42 denyutan per minit.

Penyelesaian

Kadar Denyutan Nadi Per Minit bagi Pesakit

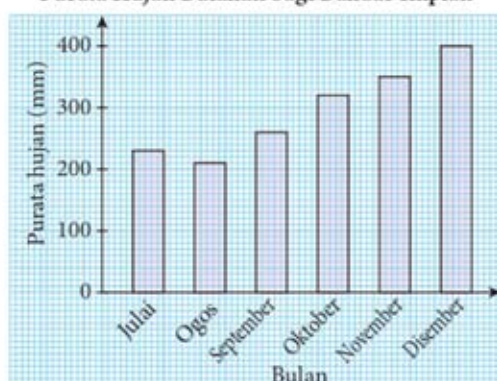


Perwakilan plot batang-dan-daun ditukar kepada perwakilan plot titik kerana kedua-dua perwakilan ini sesuai digunakan untuk memaparkan taburan data numerik dan juga dapat mengekalkan nilai data asal.

Latih Diri 12.1c

- Carta palang di sebelah menunjukkan rekod purata hujan bulanan bagi Bandar Impian dari bulan Julai hingga Disember pada tahun 2015. Tukarkan perwakilan itu kepada perwakilan lain yang sesuai dan berikan justifikasi kepada penukaran tersebut.

Purata Hujan Bulanan bagi Bandar Impian



- Kempen derma darah anjuran Bulan Sabit Merah Malaysia telah mendapat sambutan yang menggalakkan daripada orang ramai. Carta pai di sebelah menunjukkan kumpulan darah yang diderma oleh 25 orang dalam tiga jam yang pertama. Tukarkan perwakilan ini kepada perwakilan lain yang sesuai dan berikan justifikasi kepada penukaran tersebut.

Kumpulan Darah Penderma



▶ Bagaimanakah anda mentafsir perwakilan data?

Dengan mentafsir perwakilan data, kita dapat memperoleh maklumat dan seterusnya membuat inferens dan ramalan.



STANDARD PEMBELAJARAN

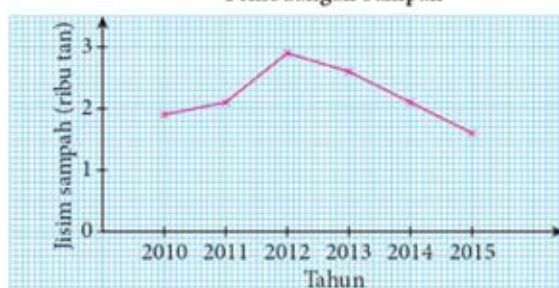
Mentafsir pelbagai perwakilan data termasuk membuat inferens atau ramalan.

Contoh 11

Graf garis di sebelah menunjukkan jisim sampah, dalam ribu tan, yang dibuang di sebuah bandar dari tahun 2010 hingga tahun 2015.

- Berapakah jisim sampah yang dibuang pada tahun 2010?
- Apakah yang boleh anda nyatakan tentang jisim sampah yang dibuang pada tahun 2011 dan tahun 2014?
- Cari min jisim sampah yang dibuang dalam tempoh enam tahun itu.
- Nyatakan satu inferens yang boleh dibuat berdasarkan graf garis itu.
- Berdasarkan trend graf garis, ramalkan jisim sampah yang dibuang pada tahun 2016.

Pembuangan Sampah



Penyelesaian

- (a) 1 900 tan
 (b) Jisim sampah yang dibuang adalah sama pada tahun 2011 dan 2014.
 (c) Jumlah jisim sampah yang dibuang dalam tempoh 6 tahun
 $= 1\,900 + 2\,100 + 2\,900 + 2\,600 + 2\,100 + 1\,600$
 $= 13\,200 \text{ tan}$
 $\text{Min jisim sampah} = \frac{13\,200}{6}$
 $= 2\,200 \text{ tan}$
 (d) Jisim sampah yang dibuang semakin berkurangan setiap tahun selepas tahun 2012.
 (e) 1 100 tan

Sudut Komunikasi

Fikir dan nyatakan sebab-sebab yang mungkin bagi pembuangan sampah yang semakin berkurangan di sebuah bandar.

Contoh 12

Di makmal kawalan kualiti, jangka hayat (kepada jam yang hampir) bagi 24 biji sel kering diuji. Data yang diperoleh diwakilkan dengan plot titik seperti yang ditunjukkan dalam rajah di sebelah.



- (a) Nyatakan jangka hayat maksimum dan minimum bagi sel kering yang diuji.
 (b) Nyatakan satu inferens yang boleh dibuat berdasarkan data dalam plot titik itu.
 (c) Makmal kawalan kualiti menetapkan supaya sel kering yang mempunyai jangka hayat kurang daripada 10 jam dianggap cacat dan ditolak. Cari peratusan sel kering yang ditolak.
 (d) Diketahui 50% daripada sel kering mempunyai jangka hayat sekurang-kurangnya x jam. Cari nilai x .

Penyelesaian

- (a) Jangka hayat maksimum = 20 jam
 Jangka hayat minimum = 8 jam
 (b) Kebanyakan sel kering mempunyai jangka hayat dari 13 jam hingga 20 jam.
 (c) Bilangan sel kering yang jangka hayat kurang daripada 10 jam = 3 biji
 $\text{Peratusan sel kering yang ditolak} = \frac{3}{24} \times 100\%$
 $= 12.5\%$

- (d) $50\% \text{ daripada bilangan sel kering} = \frac{50}{100} \times 24$
 $= 12 \text{ biji}$

Daripada plot titik, didapati 12 biji sel kering mempunyai jangka hayat sekurang-kurangnya 17 jam.
 Maka, $x = 17$

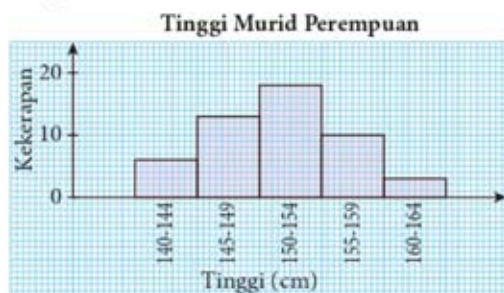


Histogram

Histogram ialah satu perwakilan data yang memaparkan data terkumpul. Data terkumpul ialah data yang dikumpulkan dalam satu selang tertentu.

Contoh 13

Histogram di bawah menunjukkan tinggi bagi 50 orang murid perempuan.



- Cari bilangan murid perempuan yang mempunyai tinggi 155 cm hingga 159 cm.
- Murid perempuan yang mempunyai tinggi 160 cm dan ke atas layak untuk menyertai pasukan bola tampar. Cari bilangan murid perempuan yang layak untuk menyertai pasukan bola tampar itu.
- Dengan memerhatikan bentuk histogram itu, buat inferens tentang taburan tinggi murid perempuan.

Penyelesaian

- 10 orang murid perempuan
- 3 orang murid perempuan 3 orang murid perempuan yang tingginya 160 – 164 cm.
- Kebanyakan murid perempuan mempunyai tinggi 145 cm hingga 159 cm.

Tahukah Anda

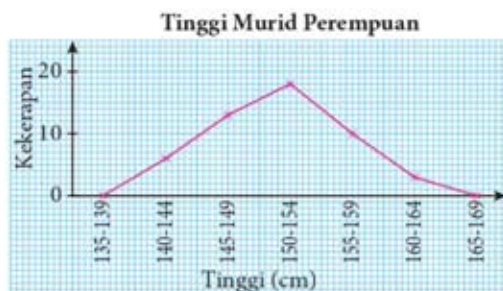
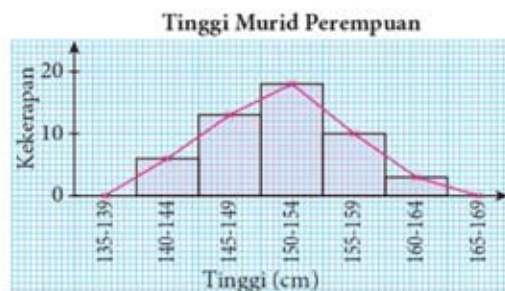
- Lebar setiap palang histogram mewakili satu selang tertentu. Misalnya, selang tinggi 140-144 merangkumi julat tinggi 140 cm hingga 144 cm.
- Tinggi palang mewakili kekerapan data.

TIP BESTARI

- Histogram tidak memaparkan nilai data sebenar tetapi memaparkan nilai dalam satu selang tertentu.
- Histogram dapat memaparkan data yang besar kerana data diwakili dalam selang kelas.

Poligon Kekerapan

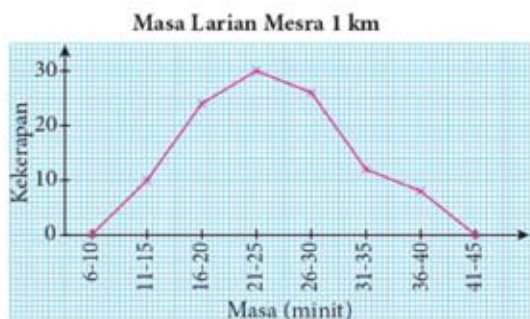
Poligon kekerapan ialah graf yang menyambungkan titik tengah bahagian atas setiap palang dalam histogram itu dengan garis lurus. Merujuk kepada Contoh 13, sebuah poligon kekerapan boleh dilukis daripada histogram seperti yang ditunjukkan di bawah.



Contoh 14

Poligon kekerapan di bawah menunjukkan masa yang dicatatkan oleh sekumpulan peserta dalam Larian Mesra di sebuah taman.

- Cari jumlah peserta dalam acara Larian Mesra ini.
- Cari bilangan peserta yang mencatatkan masa larian dalam tempoh 16 minit hingga 20 minit.
- Dengan memerhatikan bentuk poligon kekerapan itu, buat inferens tentang taburan masa yang dicatatkan oleh peserta.

**Penyelesaian**

- Jumlah peserta = $10 + 24 + 30 + 26 + 12 + 8$
= 110 orang
- 24 orang peserta ← 24 orang peserta mencatatkan masa larian 16 – 20 minit
- Kebanyakan peserta mencatatkan masa larian dari 16 minit hingga 30 minit.

Latih Diri 12.1d

- Seorang ahli botani mengkaji tinggi sebatang pokok di kawasan hutan hujan tropika. Graf garis di bawah menunjukkan tinggi pokok itu dalam tempoh tujuh tahun.



- Berapakah tinggi pokok itu pada awal tempoh kajian?
- Berapakah pertambahan tinggi pokok itu dalam tempoh tujuh tahun?
- Pada tahun yang manakah tinggi pokok itu ialah 12 m?
- Nyatakan satu inferens yang boleh dibuat berdasarkan graf garis itu.
- Berdasarkan trend graf garis, ramalkan tinggi pokok itu pada tahun 2017.

2. Plot batang-dan-daun di bawah menunjukkan diameter gandar roda yang dihasilkan oleh sebuah mesin.

Diameter Gandar Roda	
Batang	Daun
24	5 6 6 8
25	0 1 1 2 3 6
26	0 0 0 1 3 3 4 5 8 9
27	3 4 4 5 7 8 8
28	2 3 6

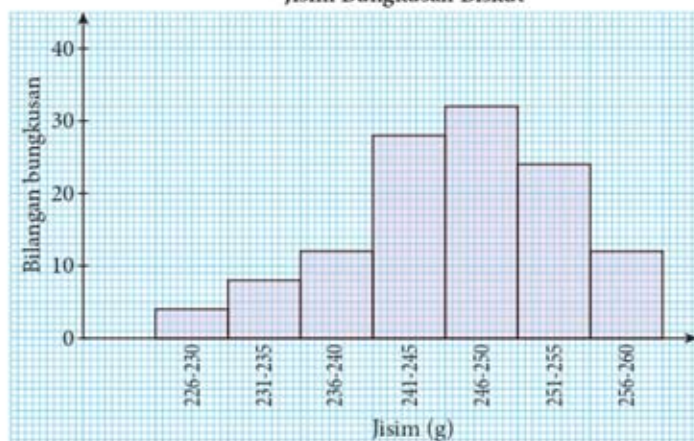
Kekunci: 24 | 5 bermakna 24.5 mm.



- Tentukan jumlah bilangan gandar roda yang dihasilkan.
- Cari diameter terbesar dan terkecil bagi gandar roda yang dihasilkan itu.
- Seorang mekanik mendapati dia perlu mengurangkan diameter gandar roda yang melebihi 27.5 mm supaya gandar dapat dimasukkan ke dalam roda. Hitung peratusan gandar roda yang perlu dikurangkan diameternya.
- Nyatakan satu inferens yang boleh dibuat tentang taburan diameter gandar roda dalam plot batang-dan-daun itu.

3.

Jisim Bungkusan Biskut



Seorang penyelia kawalan mutu ingin menentukan kelompok biskut yang dihasilkan di bahagian pembungkusan memenuhi piawaian jisim yang ditetapkan. Histogram di atas menunjukkan jisim bungkusan biskut bagi beberapa sampel yang diuji.

- Berapa bungkusan biskut yang diuji dalam sampel itu?
- Berapa bungkusan biskut yang mempunyai jisim 236 g hingga 240 g?
- Mengikut piawaian yang ditetapkan, jika 75% daripada sampel itu mempunyai jisim 241 g hingga 260 g, maka kelompok biskut yang dihasilkan memenuhi spesifikasi dan dibenarkan untuk pembungkusan dan seterusnya diedarkan ke pasaran. Adakah kelompok pengeluaran biskut ini memenuhi piawai yang ditetapkan? Tunjukkan pengiraan anda.

▶ Apakah kepentingan mewakili data secara beretika?

Perwakilan data membantu kita menganalisis dan mentafsir data dengan mudah. Kita perlu mewakili data secara beretika untuk mengelakkan kekeliruan.

Untuk mewakili data secara beretika,

- skala yang digunakan dalam perwakilan mesti seragam dan bermula daripada 0.
- data yang dipaparkan mesti tepat.



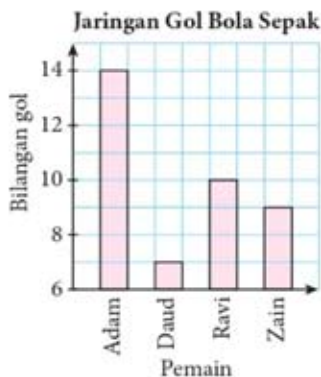
STANDARD PEMBELAJARAN

Membincangkan kepentingan mewakili data secara beretika bagi mengelakkan kekeliruan.

Contoh 15

Carta palang di sebelah menunjukkan bilangan gol yang dijaringkan oleh empat orang pemain bola sepak dalam Liga Bola Sepak Daerah Permai.

- Adakah bilangan jaringan gol Adam ialah dua kali bilangan jaringan gol Ravi? Terangkan.
- Pada pendapat anda, adakah carta palang ini dapat mewakili bilangan gol pemain dengan jelas?



Penyelesaian

- Bilangan jaringan gol Adam = 14

Bilangan jaringan gol Ravi = 10

Maka, bilangan jaringan gol Adam bukan dua kali bilangan jaringan gol Ravi.

- Tidak, kerana maklumat yang dipaparkan mengelirukan. Skala pada paksi mencancang harus bermula daripada sifar.

Contoh 16

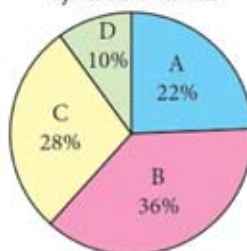
Carta pai di sebelah menunjukkan gred yang diperoleh sekumpulan murid dalam suatu ujian Matematik. Adakah carta pai ini memaparkan data dengan tepat? Terangkan.

Penyelesaian

$$\begin{aligned}\text{Jumlah peratusan} &= 22 + 36 + 28 + 10 \\ &= 96\end{aligned}$$

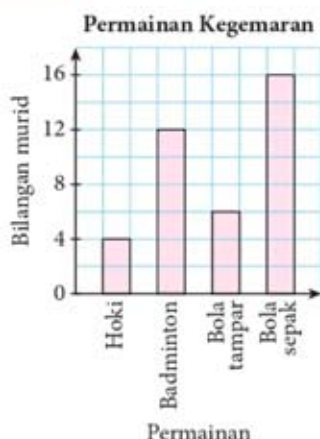
Tidak, kerana jumlah peratusan pada carta pai tidak sama dengan 100.

Gred Murid dalam Ujian Matematik



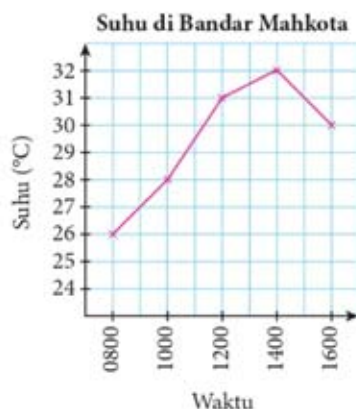
Latih Diri 12.1e

1.



Zurini menjalankan tinjauan ke atas 40 orang murid tentang sejenis permainan kegemaran. Hasil tinjauan ditunjukkan dalam carta palang di atas. Adakah carta palang ini memaparkan data dengan tepat? Terangkan.

2.



Graf garis di atas menunjukkan suhu di Bandar Mahkota dari jam 0800 hingga jam 1600. Adakah graf garis ini memaparkan data dengan jelas? Terangkan.

Mahir Diri 12.1



Buka folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk soalan tambahan bagi Mahir Diri 12.1.

1.



Graf garis di atas menunjukkan suhu yang dicatatkan pada satu hari tertentu di sebuah pusat peranginan ski pada musim sejuk.

- Anggarkan suhu pada jam 1000.
- Ramalkan suhu pada jam 2100.
- Pada pukul berapakah suhunya ialah 0°C ?

2.

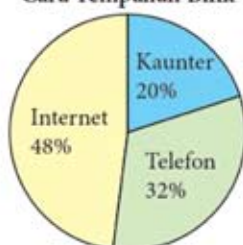
Haiwan	Citah	Kuda belang	Singa	Kuda	Rusa	Burung unta
Kelajuan (km/j)	110	65	80	75	70	95

Jadual kekerapan di atas menunjukkan kelajuan maksimum, dalam km/j, yang dapat dicapai oleh beberapa jenis haiwan.

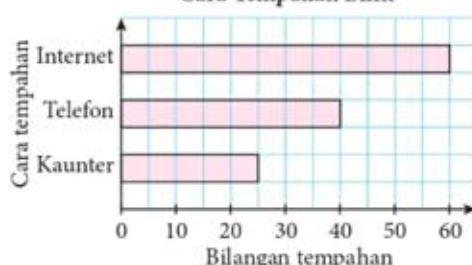
- Wakikan data di atas dengan
 - carta palang,
 - plot batang-dan-daun.
- Berdasarkan kedua-dua perwakilan data yang dibina di (a), perwakilan yang mana lebih sesuai digunakan? Terangkan.

3.

Cara Tempahan Bilik



Cara Tempahan Bilik



Sebuah hotel menerima 125 tempahan bilik melalui tiga cara pada suatu hari. Data ini dipaparkan dengan menggunakan carta pai dan carta palang.

- Berapakah beza antara bilangan tempahan bilik yang dibuat melalui Internet dengan bilangan tempahan bilik melalui kaunter? Perwakilan yang manakah menunjukkan data ini dengan jelas? Terangkan.
- Hampir separuh daripada tempahan dibuat melalui Internet. Perwakilan yang manakah menunjukkan data ini dengan jelas? Terangkan.
- Perwakilan yang manakah menunjukkan bilangan tempahan melalui Internet dengan lebih jelas? Berikan justifikasi kepada jawapan anda.
- Adakah graf garis sesuai digunakan untuk memaparkan data ini? Terangkan.
- Apakah perwakilan lain yang sesuai untuk memaparkan data ini?

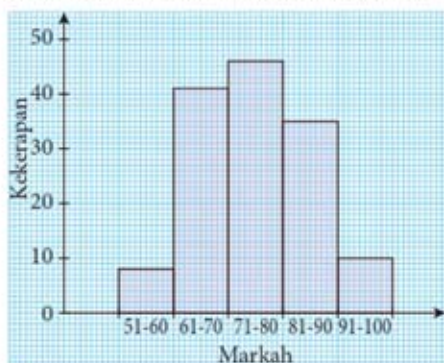
- Data di bawah menunjukkan elaun harian (RM) yang diterima oleh sekumpulan pekerja kilang.

20	25	21	24	22	23
22	22	23	30	25	22

- Wakikan data di atas dengan plot titik.
- Huraikan secara ringkas
 - taburan data bagi elaun harian kumpulan pekerja kilang itu,
 - nilai kebanyakan data itu tertumpu,
 - sama ada nilai ekstrem terdapat dalam data itu.

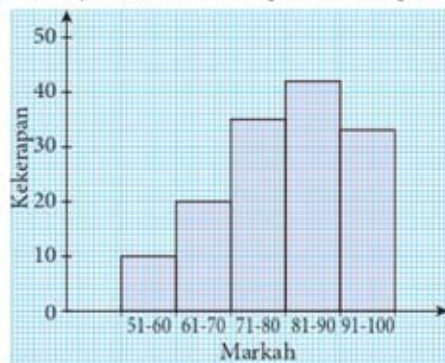
5. Dua histogram dalam Rajah (a) dan Rajah (b) masing-masing menunjukkan markah ujian bagi mata pelajaran Sains dan Matematik murid tingkatan 1.

Markah Ujian Sains bagi Murid Tingkatan 1



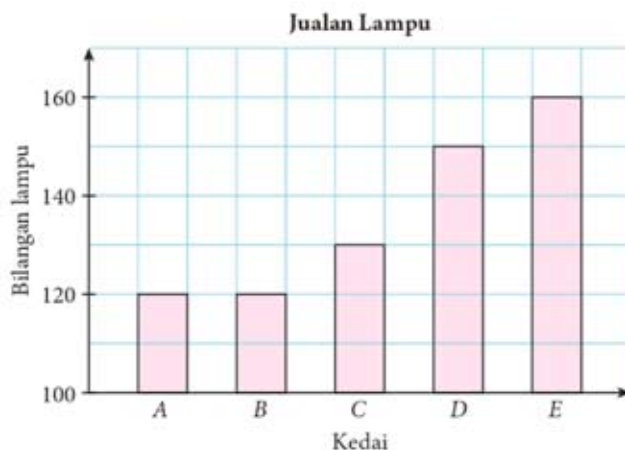
Rajah (a)

Markah Ujian Matematik bagi Murid Tingkatan 1



Rajah (b)

- Cari bilangan murid yang mendapat lebih daripada 80 markah bagi setiap ujian.
 - Huraikan secara ringkas taburan markah bagi setiap ujian.
 - Bandingkan dua taburan ini. Apakah inferens yang boleh dibuat?
6. Carta palang di bawah menunjukkan bilangan lampu yang dijual oleh lima buah kedai dalam sebulan.



- Apakah yang boleh anda nyatakan tentang bilangan lampu yang dijual oleh kedai A dan B?
- Kedai E mendakwa bahawa bilangan lampu yang dijualnya adalah dua kali bilangan lampu yang dijual oleh kedai C. Adakah dakwaan ini sah? Terangkan jawapan anda.

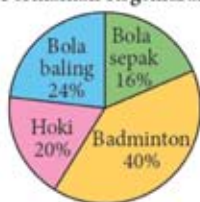
PENGENDALIAN DATA



PERWAKILAN DATA

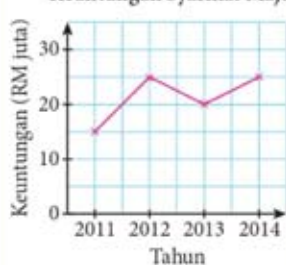
Carta pai

Permainan Kegemaran



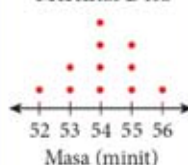
Graf garis

Keuntungan Syarikat Maju



Plot titik

Masa Latihan Merentas Desa



Plot batang-dan-daun

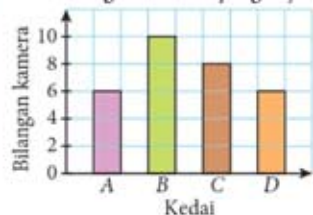
Mata Jaringan Bola Keranjang

Batang	Daun
0	2
1	2 2 2 5 5 8
2	0 0 1 1 1 4 6 6 7 8
3	0 0

Kekunci: 1|5 bermakna 15 mata

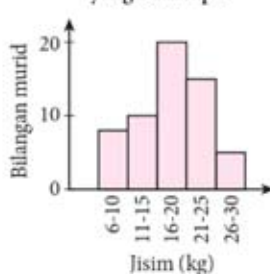
Carta palang

Bilangan Kamera yang Dijual



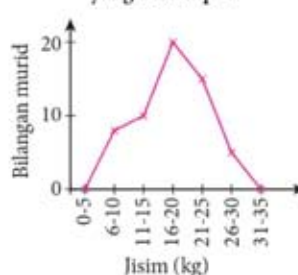
Histogram

Jisim Surat Khabar Lama yang Dikumpul



Poligon kekerapan

Jisim Surat Khabar Lama yang Dikumpul



Pada akhir bab ini, saya dapat...



Sangat
baik



Berusaha
lagi

menjana soalan statistik dan mengumpul data yang relevan.

mengklasifikasikan data kepada data kategori atau data numerik dan membina jadual kekerapan.

membina perwakilan data bagi data tak terkumpul dan menjustifikasikan kesesuaian suatu perwakilan data.

memukar satu perwakilan data kepada perwakilan lain yang sesuai serta memberi justifikasi.

mentafsir pelbagai perwakilan data termasuk membuat inferens atau ramalan.

membincangkan kepentingan mewakili data secara beretika bagi mengelakkan kekeliruan.

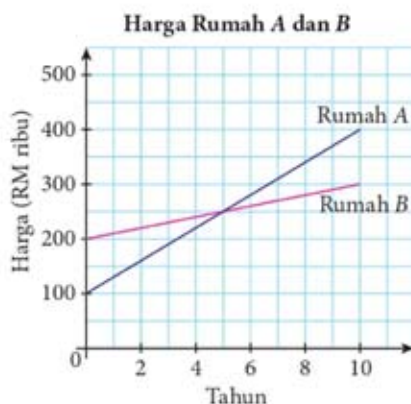


Marilah PRAKTIS



Uji Diri Anda

- Graf garis di bawah menunjukkan harga rumah *A* dan rumah *B* pada awalnya dan kadar kenaikan harga dalam tempoh 10 tahun.

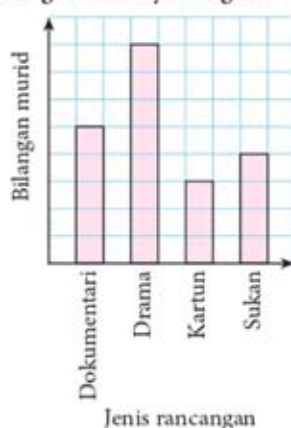


- Rumah mana mempunyai kadar kenaikan harganya yang lebih tinggi?
- Pada tahun apa harga rumah *A* dan harga rumah *B* adalah sama?

2. Carta palang di sebelah menunjukkan empat jenis rancangan televisyen yang digemari oleh sekumpulan murid.

- Nyatakan jenis rancangan televisyen yang paling digemari oleh kumpulan murid itu.
- Wakikan semua maklumat dalam carta palang itu dengan menggunakan carta pai.

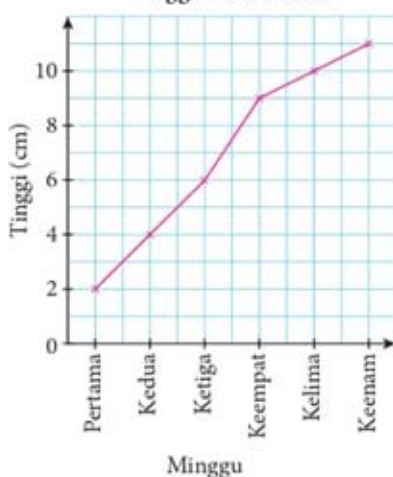
Rancangan Televisyen Kegemaran Murid



3. Dalam satu eksperimen, Johari mengukur tinggi anak pokok setiap minggu selama enam minggu. Dia mempersembah data yang dikumpulkan dengan menggunakan graf garis.

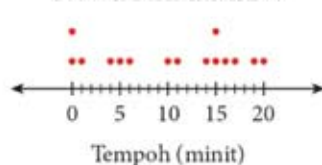
- Nyatakan minggu-minggu yang mana anak pokok tumbuh dengan kadar yang sama.
- Antara dua minggu yang manakah pertambahan tinggi anak pokok paling besar?
- Apakah kelebihan perwakilan data ini?

Tinggi Anak Pokok



4. Satu tinjauan dijalankan untuk menentukan tempoh menunggu (kepada minit yang terdekat) bagi sekumpulan penumpang di sebuah perhentian bas. Data daripada tinjauan diwakilkan dengan plot titik. Berdasarkan plot titik itu, tentukan pernyataan yang berikut BENAR atau PALSU.

Tempoh Menunggu di Sebuah Perhentian Bas



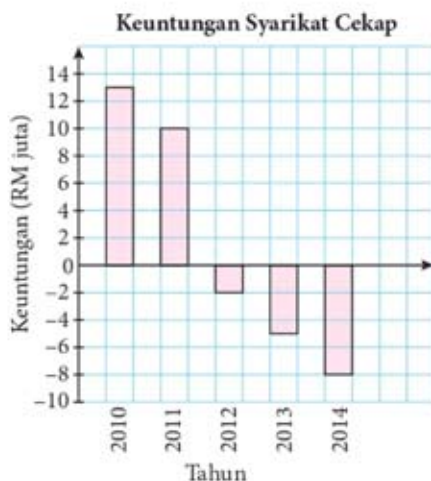
- Bilangan penumpang yang terlibat dalam tinjauan ini ialah 20 orang.
- Tempoh menunggu yang paling singkat ialah 0 minit.
- Tempoh menunggu bagi 40% daripada penumpang adalah sekurang-kurangnya 15 minit.

5. Graf garis yang tidak lengkap di sebelah menunjukkan bilangan komputer riba yang dijual di sebuah kedai komputer dari bulan Januari hingga bulan Mei. Bilangan komputer riba yang dijual pada bulan Jun tidak ditunjukkan.



- (a) Jumlah komputer riba yang dijual dari bulan Januari hingga Jun ialah 24 unit. Salin dan lengkapkan graf garis itu untuk bulan Jun.
- (b) Tukarkan perwakilan graf garis kepada perwakilan lain yang sesuai dan berikan justifikasi kepada penukaran tersebut.

6. Carta palang di bawah menunjukkan keuntungan Syarikat Cekap dari tahun 2010 hingga tahun 2014.



- (a) Pada tahun apakah Syarikat Cekap memperoleh keuntungan maksimum? Berapakah keuntungan itu?
- (b) Pada tahun apakah Syarikat Cekap mula mengalami kerugian? Berapakah kerugian pada tahun itu?
- (c) Berapakah keuntungan atau kerugian bagi tahun 2014?
- (d) (i) Diberi bahawa Syarikat Cekap memperoleh pertambahan keuntungan sebanyak RM11 juta pada tahun 2015 berbanding dengan tahun 2014. Berdasarkan maklumat ini, lengkapkan palang bagi tahun 2015 pada rajah yang sama.
- (ii) Seterusnya, hitung jumlah keuntungan atau kerugian Syarikat Cekap dalam tempoh enam tahun itu.

Cabar Diri Anda



7. Masa yang diambil (dalam minit) untuk seorang tukang paip memperbaiki 30 batang paip bocor adalah ditunjukkan dalam plot batang-dan-daun di bawah.

Masa yang Diambil untuk Memperbaiki Paip Bocor

Batang	Daun
1	2 5 5 6 7 8
2	1 4 5 7 8
3	0 0 1 3 4 5 6 7 7 8 9
4	1 2 3 5 7 8
5	2 6

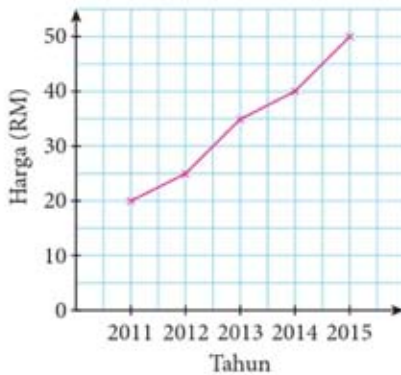
Kekunci: 1 | 2 bermakna 12 minit.

- Senaraikan semua data yang dipaparkan dalam plot batang-dan-daun di atas.
- Nyatakan masa yang paling singkat untuk memperbaiki paip bocor.
- Apakah inferens yang boleh dibuat tentang masa yang diambil untuk memperbaiki paip bocor?

8.

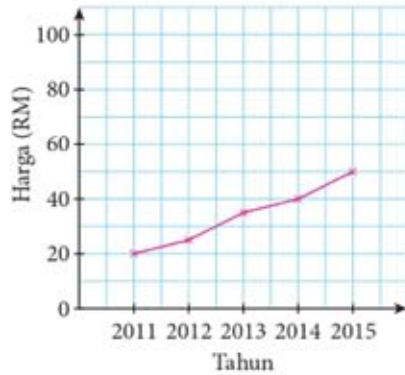


Harga Tiket Taman Tema Desa Mutiara



Rajah (a)

Harga Tiket Taman Tema Desa Mutiara



Rajah (b)

Graf garis dalam Rajah (a) dan Rajah (b) masing-masing memaparkan data yang sama bagi harga tiket Taman Tema Desa Mutiara dari tahun 2011 hingga 2015.

- Graf garis manakah yang menunjukkan kenaikan harga yang lebih tinggi dalam tempoh lima tahun itu?
- Graf garis yang mana akan digunakan oleh pengurus Taman Tema Desa Mutiara untuk menunjukkan kenaikan harga tiket yang tidak ketara? Adakah perwakilan data secara ini beretika? Terangkan.

TUGASAN

Dalam tugas ini, anda akan mengumpul, memapar, menganalisis dan mentafsir data tentang saluran media yang digunakan untuk mempromosi suatu produk baharu dalam kalangan remaja. Saluran media yang ditinjau adalah seperti surat khabar, televisyen, radio, Internet, media sosial, majalah, katalog, risalah dan lain-lain.

Tulis satu laporan untuk mencadangkan saluran media yang dapat mempromosi produk itu dengan meluas dalam kalangan remaja dan ramalkan saluran media yang akan menjadi semakin popular pada masa yang akan datang. Untuk menyokong cadangan anda, laporan anda seharusnya merangkumi borang soal selidik, jadual kekerapan, perwakilan data yang sesuai dengan menggunakan perisian komputer, pentafsiran data dan kesimpulan.

Eksplorasi MATEMATIK

Baca rencana di bawah dan bincangkan soalan-soalan yang dikemukakan.

PUTRAJAYA: Pusat Khidmat Aduan Pengguna Nasional (NCCC) mendedahkan pada tahun 2012 mereka menerima aduan tertinggi dari kategori telekomunikasi, iaitu sebanyak 5985 aduan. Kedua ialah dari kategori produk pengguna secara umum dengan 5764 aduan dan diikuti oleh kategori utiliti dengan 5568 aduan.

No	Kategori Aduan	Bilangan Aduan
1	Telekomunikasi	5985
2	Produk Pengguna Secara Umum	5764
3	Utiliti	5568
4	Perbankan	5555
5	Automobil	2986
6	Pelancongan & Percutian	2034
7	Kesihatan dan Kecergasan	1839
8	Perumahan dan Hartanah	1734
9	Pemeriksaan Kenderaan – Bengkel	1695
10	Perkhidmatan Pengguna – Runcit	1617

*Sumber:
Generasi Pengguna, Ogos 2013, terbitan usahasama
Kementerian Perdagangan Dalam Negeri, Koperasi dan
Kepenggunaan dan FOMCA*

- Namakan tiga kategori yang menerima aduan yang paling banyak.
- Seorang ahli statistik mengulas bahawa “ada kemungkinan kategori produk pengguna secara umum menerima aduan yang lebih tinggi daripada kategori telekomunikasi”. Bincangkan mengapa ulasan ini mungkin benar.
Nota: Anda boleh berfikir bagaimana data (bilangan aduan) disusun?
- Apakah yang anda dapati tentang pengorganisasian data yang dibuat?