

**Excel Matematik SPM**  
**Tingkatan 4 Bab 8**  
**Sukatan Serakan Data Tak Berkumpulan**  
**Penyelesaian Lengkap**

**Praktif Formatif 8.1**

1

	<i>Set P</i>	<i>Set Q</i>	<i>Set R</i>
	90	93	8
	90	92	10
	90	90	412
	90	88	11
	90	87	9
Jumlah	450	450	450
Min ( $\bar{x}$ )	$\frac{450}{5} = 90$	$\frac{450}{5} = 90$	$\frac{450}{5} = 90$

(b) Min bagi ketiga-tiga set data itu adalah sama, iaitu 90.

(c) Bagi set data *P*, setiap nilai adalah sama. Serakan data ialah sifar.  
 Bagi set data *Q*, nilai-nilai data berkelompok di sekitar nilai min. Serakan data adalah tidak luas.  
 Bagi set data *R*, terdapat satu nilai ekstrem (412) dengan keadaan nilai itu adalah luar biasa besar berbanding dengan empat lagi nilai yang lain. Serakan data adalah luar biasa luas.

**2 Tafsiran**

Tinggi murid-murid daripada kelas *A* terserak daripada 143 cm hingga 173 cm. Banyak nilai data yang berkelompok dalam julat 151 cm hingga 159 cm.

Tinggi murid-murid daripada kelas *B* terserak daripada 134 cm hingga 174 cm. Tidak ada nilai data yang berkelompok.

*Kesimpulan*

Data bagi kelas *B* adalah lebih luas terserak berbanding dengan kelas *A*.

**3 Tafsiran**

Bilangan gol yang dijaringkan oleh pasukan *H* terserak daripada 0 gol hingga 5 gol. Banyak nilai data yang berkelompok pada 2 gol.

Bilangan gol yang dijaringkan oleh pasukan *K* terserak daripada 0 gol hingga 7 gol. Tidak ada nilai data yang berkelompok.

*Kesimpulan*

Data bagi pasukan *K* adalah lebih luas terserak berbanding dengan pasukan *H*.

**Praktif Formatif 8.2**

1 (a) 5 7 8 10 12 13 15 19 21 22 23  
                   ↑                  ↑                  ↑  
                    $Q_1$                    $Q_2$                    $Q_3$

Julat =  $23 - 5 = 18$   
 Julat antara kuartil =  $21 - 8 = 13$

(b) 1 3 5 7 8 11 14 15  
           ↑          ↑          ↑  
            $Q_1$            $Q_2$            $Q_3$

Julat =  $15 - 1 = 14$   
 Julat antara kuartil =  $12.5 - 4 = 8.5$

(c) 2 5 6 7 8 9 10 13 16  
           ↑          ↑          ↑  
            $Q_1$            $Q_2$            $Q_3$

Julat =  $16 - 2 = 14$   
 Julat antara kuartil =  $11.5 - 5.5 = 6$

2 (a)  $\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{108}{5} = 21.6$

(b)

$x$	15	17	21	24	31	$\sum x = 108$
$x^2$	225	289	441	576	961	$\sum x^2 = 2\ 492$

Varians =  $\frac{\sum x^2}{n} - (\bar{x})^2 = \frac{2\ 492}{5} - 21.6^2 = 31.84$

(c) Sisihan piawai =  $\sqrt{31.84} = 5.643$

3 (a)  $\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{54}{9} = 6$

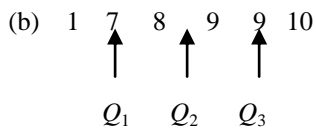
(b)

$x$	1	4	5	8	9	4	8	8	7	$\sum x = 54$
$x^2$	1	16	25	64	81	16	64	64	49	$\sum x^2 = 380$

Varians =  $\frac{\sum x^2}{n} - (\bar{x})^2 = \frac{380}{9} - 6^2 = 6\frac{2}{9}$

(c) Sisihan piawai =  $\sqrt{6\frac{2}{9}} = 2.494$

4 (a) Julat =  $10 - 1 = 9$



(b) Julat antara kuartil =  $9 - 7 = 2$

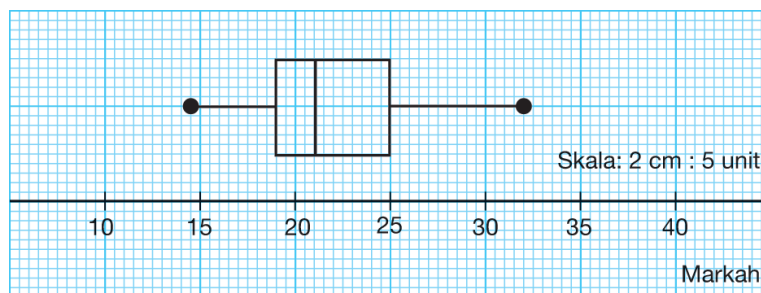
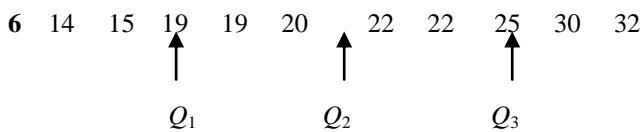
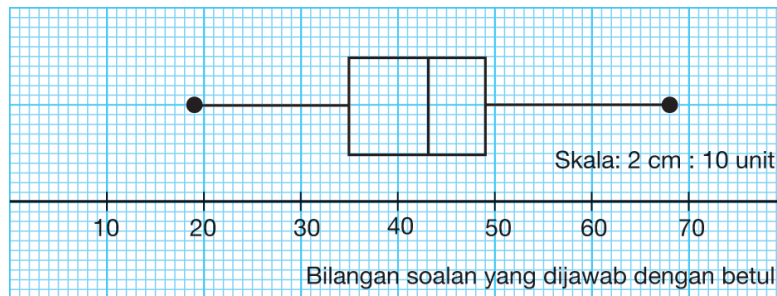
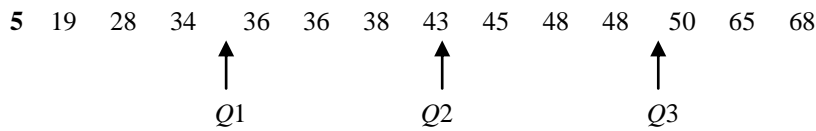
(c)

$x$	8	9	7	8	9	10	1	$\sum x = 52$
$x^2$	64	81	49	64	81	100	1	$\sum x^2 = 440$

$$\text{Varians} = \frac{\sum x^2}{n} - \left(\frac{\sum x}{n}\right)^2 = \frac{440}{7} - \left(\frac{52}{7}\right)^2 = 7\frac{33}{49}$$

(c) Sisihan piawai =  $\sqrt{7\frac{3}{7}} = 2.770$

Sisihan piawai mengambil kira setiap nilai dalam set data dan dinyatakan dalam unit yang sama dengan sukatan kecenderungan memusat. Sungguhpun varians juga mengambil kira setiap nilai dalam set data tetapi unitnya adalah dalam unit persegi. Julat antara kuartil pula hanya mengambil kira 50% data yang berada di bahagian tengah set data setelah nilai-nilai datanya disusun mengikut tertib menaik. Julat pula dipengaruhi oleh nilai ekstrem (1).



7 (a) 20 24 28 32 34 38 40 40 42 46  
 $\uparrow$   $\uparrow$   $\uparrow$   
 $Q_1$   $Q_2$   $Q_3$

Julat = 46 – 20 = 26

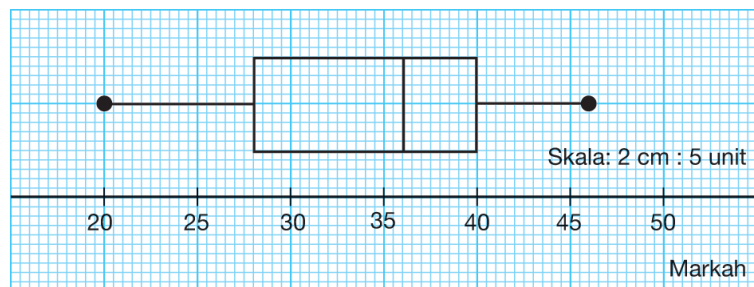
Julat antara kuartil = 40 – 28 = 12

$x$	20	24	28	32	34	38	40	40	42	46	$\sum x = 344$
$x^2$	400	576	784	1 024	1 156	1 444	1 600	1 600	1 764	2 116	$\sum x^2 = 12 464$

Sisihan piawai =  $\sqrt{\frac{12\,464}{10} - \left(\frac{344}{10}\right)^2} = \sqrt{63.04} = 7.940$

Varians = 63.04

(b)



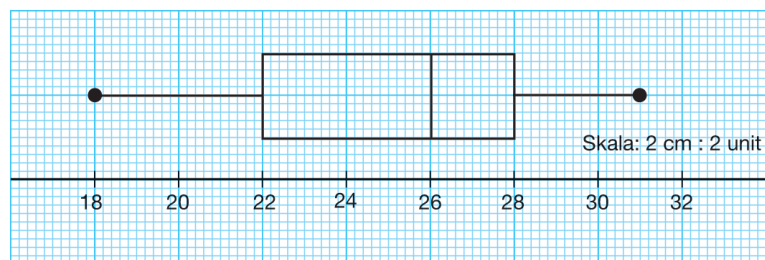
(c) (i) Julat baharu =  $\frac{1}{2} \times 26 = 13$

Julat antara kuartil baharu =  $\frac{1}{2} \times 12 = 6$

Sisihan piawai baharu =  $\frac{1}{2} \times 7.940 = 3.97$

Varians baharu =  $\left(\frac{1}{2}\right)^2 \times 63.04 = 15.76$

(ii) (a) 18 20 22 25 25 27 28 28 29 31  
 $\uparrow$   $\uparrow$   $\uparrow$   
 $Q_1$   $Q_2$   $Q_3$



(d) Julat bagi set data (c) adalah  $\frac{1}{2}$  kali julat bagi set data (a).

Julat antara kuartil bagi set data (c) adalah  $\frac{1}{2}$  kali julat antara kuartil bagi set data (a).

Sisihan piawai bagi set data (c) adalah  $\frac{1}{2}$  kali sisihan piawai bagi set data (a).

Varians bagi set data (c) adalah  $\left(\frac{1}{2}\right)^2$  kali sisihan piawai bagi set data (a).

Penambahan sebanyak 8 tidak memberi sebarang kesan terhadap setiap sukatan serakan.

8 (a)

$x$	9	11	12	13	14	14	15	16	17	$\sum x = 121$
$x^2$	81	121	144	169	196	196	225	256	289	$\sum x^2 = 1\ 674$

$$\text{Min} = \frac{121}{9} = 13\frac{4}{9}$$

$$\text{Sisihan piawai} = \sqrt{\frac{1\ 677}{9} - \left(\frac{121}{9}\right)^2} = 2.362$$

(b) (i)

$x$	9	11	12	13	14	14	15	16	40	$\sum x = 144$
$x^2$	81	121	144	169	196	196	225	256	289	$\sum x^2 = 2\ 988$

$$\text{Min} = \frac{144}{9} = 16$$

$$\text{Sisihan piawai} = \sqrt{\frac{2\ 988}{9} - .16^2} = 8.718$$

(ii) Nilai ekstrem akan menyebabkan nilai sisihan piawai menjadi lebih besar.

(c) (i)

$x$	14	11	12	13	14	14	15	16	17	$\sum x = 126$
$x^2$	196	121	144	169	196	196	225	256	289	$\sum x^2 = 1\ 792$

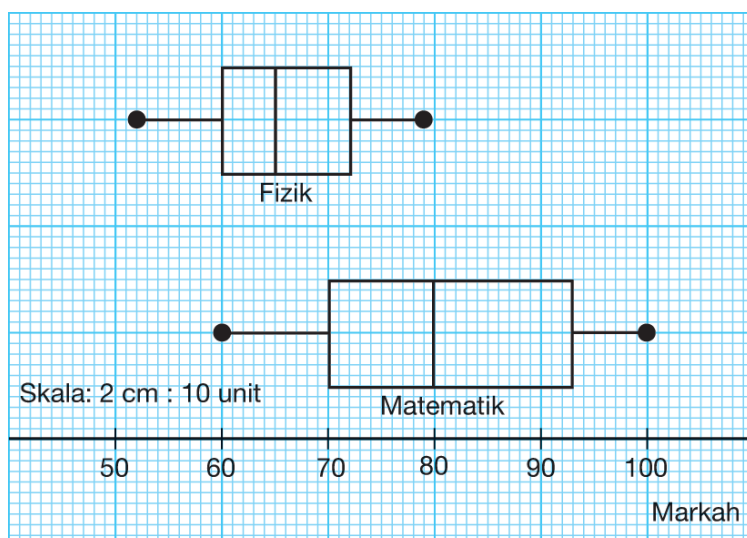
$$\text{Min} = \frac{126}{9} = 14$$

$$\text{Sisihan piawai} = \sqrt{\frac{1\ 792}{9} - 14^2} = 1.764$$

(ii) Apabila nilai yang terkecil digantikan oleh nilai yang berhampiran dengan min, sisihan piawai akan menjadi lebih kecil.

*Kesimpulan*

Menggantikan nilai ekstrem dengan nilai yang berhampiran dengan min akan menjadikan serakan set data itu kurang luas.

*Tafsiran*

- (i) Median markah Matematik (80) adalah lebih besar daripada median markah Fizik (65).
- (ii) Julat bagi markah Matematik (40) adalah lebih besar daripada julat bagi markah Fizik (27).
- (iii) Julat antara kuartil bagi markah Matematik (23) adalah lebih besar daripada julat antara kuartil bagi markah Fizik (12).

*Kesimpulan*

Markah Matematik terserak lebih luas berbanding dengan markah Fizik.

**10 Murid X**

$x$	86	84	96	71	94	79	$\sum x = 510$
$x^2$	7 396	7 056	9 216	5 041	8 836	6 241	$\sum x^2 = 43 786$

$$\text{Min} = \frac{510}{6} = 85$$

$$\text{Sisihan piawai} = \sqrt{\frac{43\,786}{6} - 85^2} = 8.524$$

**Murid Y**

$y$	84	76	89	91	76	94	$\sum y = 510$
$y^2$	7 056	5 776	7 921	8 281	5 776	8 836	$\sum y^2 = 43 786$

$$\text{Min} = \frac{510}{6} = 85$$

$$\text{Sisihan piawai} = \sqrt{\frac{43\,645}{6} - 85^2} = 7.024$$

Walaupun min kedua-dua murid, X dan Y, adalah sama tetapi sisihan piawai murid Y adalah lebih kecil daripada sisihan piawai murid X. Maka, murid Y yang harus dipilih kerana prestasinya yang lebih konsisten.

11 Sisihan piawai = 6

$$\sqrt{\frac{260}{5} - (\bar{x})^2} = 6$$

$$52 - (\bar{x})^2 = 36$$

$$(\bar{x})^2 = 16$$

$$\bar{x} = 4$$

12 Sisihan piawai = 2.5

$$\sqrt{\frac{\sum x^2}{10} - \left(\frac{55}{10}\right)^2} = 2.5$$

$$\frac{\sum x^2}{10} - 5.5^2 = 6.25$$

$$\sum x^2 = 365$$

$$13 \frac{600}{8} - \left(\frac{\sum x}{8}\right)^2 = 50$$

$$\left(\frac{\sum x}{8}\right)^2 = 75 - 50$$

$$\left(\frac{\sum x}{8}\right)^2 = 25$$

$$\frac{\sum x}{8} = 5$$

$$\sum x = 40$$

### Praktis Sumatif 8

#### Soalan Objektif

1 Sisihan piawai baharu =  $\frac{1}{4} \times 6.24 = 1.56$

Jawapan: A

2 32 32 34 34 36 36 36 38 40 42

↑                    ↑                    ↑

$Q_1$                      $Q_2$                      $Q_3$

Julat antara kuartil =  $38 - 34 = 4$

Jawapan: D

3 Varians =  $\frac{43\ 294}{10} - \left(\frac{586}{10}\right)^2 = 895.44$

Jawapan: C

- 4 Sisihan piawai lebih baik daripada varians kerana ia mempunyai unit yang sama dengan sukatan kecenderungan memusat.

Jawapan: D

- 5 Julat antara kuartil =  $90 - 70 = 20$

Jawapan: A

**Soalan Struktur**

1

	Set P	Set Q	Set R
	190	182	8
	190	202	2
	190	196	4
	190	190	930
	190	180	6
Jumlah	950	950	950
Min ( $\bar{x}$ )	190	190	190

- (b) Min bagi ketiga-tiga set data itu adalah sama, iaitu 190.

- (c) Bagi set data P, setiap nilai adalah sama. Serakan data ialah sifar.  
 Bagi set data Q, nilai-nilai data berkelompok di sekitar nilai min. Serakan data adalah tidak luas.  
 Bagi set data R, terdapat satu nilai ekstrem (930) dengan keadaan nilai itu adalah luar biasa besar berbanding dengan empat lagi nilai yang lain. Serakan data adalah luar biasa luas.

2

Batang	Daun bagi markah 5S1
4	6 8
5	2 0
6	0 0 4 6
7	2 6 6
8	2 6 8 8
9	0 0 2 4 4 4 8 8 8

Kunci: 4 | 6 bermaksud 46 markah

Batang	Daun bagi markah 5A1
4	4 6 8 8 8
5	0 0 0 2 2 4 6 6 6 8
6	6 6 8
7	0 0 4
8	0 4
9	0

Kunci: 4 | 6 bermaksud 46 markah

Median bagi markah murid-murid kelas 5S1 (76) adalah lebih tinggi daripada median bagi murid-murid kelas 5A1 (56). Markah kelas 5S1 tertabur daripada 46 hingga 98 dengan banyak markah berkelompok dalam julat 90 hingga 98. Markah kelas 5A1 tertabur daripada 46 hingga 90 dengan banyak markah berkelompok dalam julat 50 hingga 58.



3

$x$	30	32	34	36	38	40	42	
$f$	2	4	4	5	2	2	1	$\sum f = 20$
$fx$	60	128	136	180	76	80	42	$\sum fx = 702$
$fx^2$	1 800	4 096	4 624	6 480	2 888	3 200	1 764	$\sum fx^2 = 24 852$

$$(a) \text{ Min} = \frac{\sum fx}{\sum f} = \frac{702}{20} = 35.1$$

$$\text{Varians} = \frac{24\ 852}{20} - (35.1)^2 = 10.59$$

$$\text{Sisihan piawai} = \sqrt{10.59} = 3.254$$

- (b) (i) Mengambil kira setiap nilai dalam set data.  
(ii) Menunjukkan sukatan kuantiti data yang berkelompok di sekitar min.

4 (a)

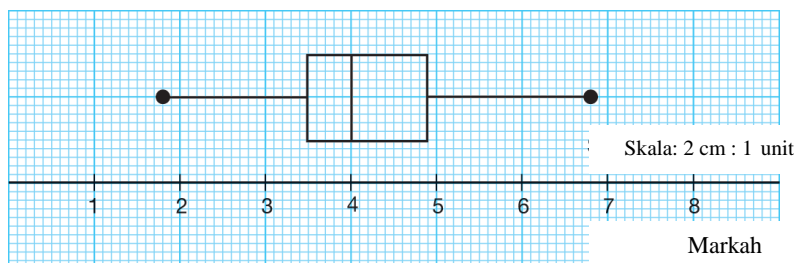
Daun bagi 5 CEKAL	Stem	Daun bagi 5 GIGIH
9 4 0 0 0	4	3 8
8 8 5 3	5	6
7 1	6	3 7 9 9
9 6 4 3	7	2 4 5 5 7 8 8 9
8 5 2	8	1 3 8
3 0	9	0 1

Key: 4 | 8 bermaksud 48 markah

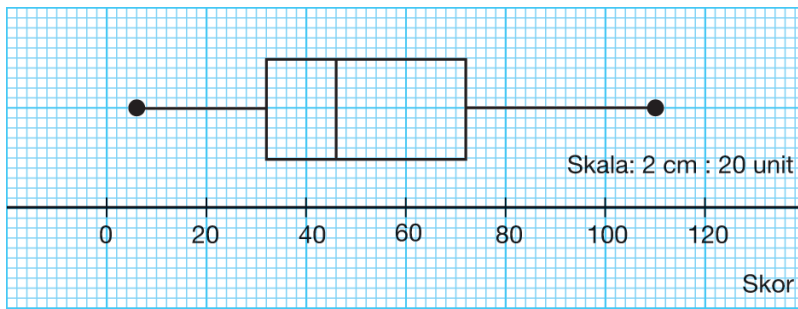
- (b) Markah bagi murid-murid 5 CEKAL terserak daripada 40 ke 93. Markah bagi murid-murid 5 GIGIH terserak daripada 43 ke 91. Markah bagi murid-murid 5 CEKAL terserak lebih luas berbanding dengan markah murid-murid 5 GIGIH. Markah bagi murid-murid 5 GIGIH berkelompok daripada 72 ke 79.

5 1.8 2.6 2.7 2.7 3.4  $\uparrow$   $Q_1$  3.6 3.7 3.8 3.8 4.0  $\uparrow$   $Q_2$  4.2 4.3 4.4 4.6 4.8  $\uparrow$   $Q_3$  5.0 5.1 5.4 5.6 6.8

Median = 4.1, Kuartil pertama = 3.5, Kuartil ketiga = 4.9



6 Median = 46, Kuartil pertama = 32, Kuartil ketiga = 72



7 Murid A

$x$	12.1	12.2	12.0	12.0	11.9	11.9	12.0	11.9	12.0	12.0	$\sum x =$ 120
$x^2$	146.41	148.84	144	144	141.61	141.61	144	141.61	144	144	$\sum x^2 =$ 1 440.08

$$\text{Min} = \frac{120}{10} = 12 \text{ saat}$$

$$\text{Sisihan piawai} = \sqrt{\frac{1\,440.08}{10} - 12^2} = 0.0894 \text{ saat}$$

Murid B

$y$	11.6	11.5	12.1	12.3	12.4	12.3	12.0	11.9	11.9	12.0	$\sum y =$ 120
$y^2$	134.56	132.25	146.41	151.29	153.76	151.29	144	141.61	141.61	144	$\sum y^2 =$ 1 440.78

$$\text{Min} = \frac{120}{10} = 12 \text{ saat}$$

$$\text{Sisihan piawai} = \sqrt{\frac{1\,440.78}{10} - 12^2} = 0.2793 \text{ saat}$$

8

$x$	20	22	32	36	38	42	46	48	52	58	$\sum x =$ 394
$x^2$	400	484	1 024	1 296	1 444	1 764	2 116	2 304	2 704	3 364	$\sum x^2 =$ 16 900

(a) 20 22 32 36 38 42 46 48 52 58

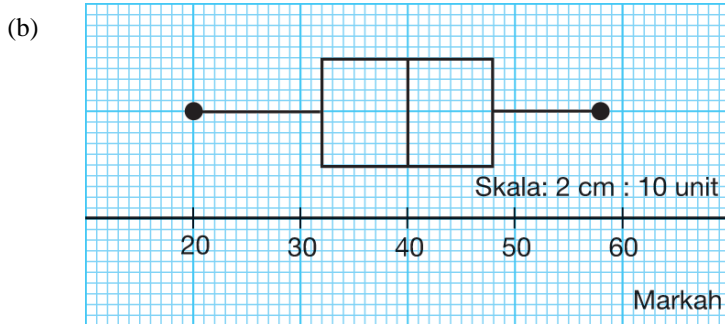
$\uparrow$                      $\uparrow$                      $\uparrow$   
 $Q_1$                      $Q_2$                      $Q_3$

(i) Julat =  $58 - 20 = 38$

(ii) Julat antara kuartil =  $48 - 32 = 16$

$$(iii) \text{ Varians} = \frac{16\,900}{10} - \left(\frac{394}{10}\right)^2 = 137.64$$

$$(iv) \text{ Sisihan piawai} = \sqrt{137.64} = 11.73$$



$$(c) \text{ Julat antara kuartil baharu} = 16 \times \frac{3}{2} = 24$$

$$\text{Varians baharu} = 137.64 \times \left(\frac{3}{2}\right)^2 = 309.69$$

(d)

$x$	3	20	22	32	36	38	42	46	48	52	58	$\sum x = 397$
$x^2$	9	400	484	1 024	1 296	1 444	1 764	2 116	2 304	2 704	3 364	$\sum x^2 = 16\,909$

$$\text{Varians} = \frac{16\,909}{11} - \left(\frac{397}{11}\right)^2 = 15.32$$

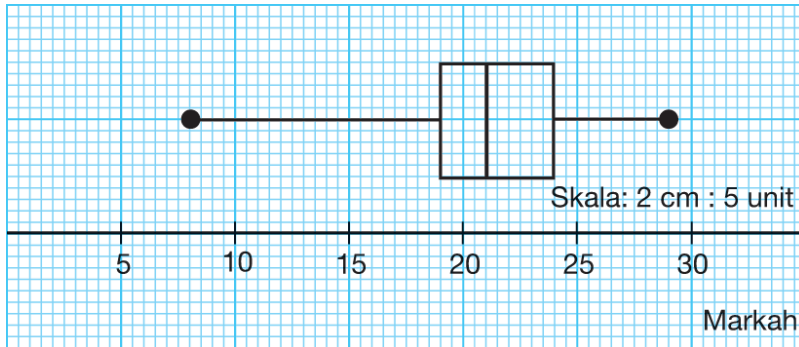
Sisihan piawai baharu (15.32) adalah lebih besar daripada sisihan piawai asal (11.73). Ini adalah kerana kemasukan data bernilai 3 markah adalah nilai ekstrem dan ia menyebabkan darjah serakan data meningkat. Oleh itu, sisihan piawai menjadi lebih besar.

9 (a)

$x$	23	16	27	8	19	29	24	19	20	21	23	$\sum x = 229$
$x^2$	529	256	729	64	361	841	576	361	400	441	529	$\sum x^2 = 5\,087$

8 16 19 19 20 21 23 23 24 27 29

$\uparrow$                        $\uparrow$                        $\uparrow$   
 $Q_1$                        $Q_2$                        $Q_3$



$$(b) \text{ Min asal} = \frac{229}{11} = 20.82$$

$$\text{Varians asal} = \frac{5\,087}{11} - \left(\frac{229}{11}\right)^2 = 29.06$$

$$\text{Min baharu} = \left(20.82 \times \frac{5}{2}\right) + 10 = 62.05$$

$$\text{Varians baharu} = 29.06 \times \left(\frac{5}{2}\right)^2 = 181.61$$

(c)

$x$	23	16	27	19	29	24	19	20	21	23	$\sum x = 221$
$x^2$	529	256	729	361	841	576	361	400	441	529	$\sum x^2 = 5\,023$

$$\text{Sisihan piawai} = \sqrt{\frac{5\,023}{10} - \left(\frac{221}{10}\right)^2} = 13.727$$

Nilai 8 markah ialah nilai ekstrem. Apabila ia dikeluarkan, sisihan piawai menjadi lebih kecil.