



Product

KURSUS

Introduction and Application of 7 QC Tools

MS
QS-9000
ISO 9001

1

... to global trade and through technology to quality



Kaedah



Teori

✓



Latihan

✓



Penilaian

✓



Pembentangan

✓



Perbincangan

✓₂

ISO 9001

... to global trade and through technology to quality



OBJEKTIF KURSUS

- **Untuk memperkenalkan :**
 - Konsep kawalan dan peningkatan (Pusingan PDCA)
 - Pendekatan penyelesaian masalah , kepentingan pengumpulan data dan tujuannya
 - 7 alat kawalan kualiti : sebagai kaedah asas kawalan kualiti
- **Untuk mengesyorkan**
 - penggunaan 7 alat kawalan kualiti di dalam aktiviti amalan peningkatan berterusan

3



Aturcara Kursus 'Introduction and Application of 7 QC Tools'

Hari Pertama

- 9.00 - 9.30 am : Pengenalan & Objektif Bengkel
- 9.30 - 10.30 am : Graf & Latihan 1
- 10.30 - 10.45 am : Minum pagi
- 10.45 - 11.45 am : Kertas Semak & Latihan 2
- 11.45 - 12.45 pm : Rajah Pareto & Latihan 3
- 12.45 - 2.00 pm : Makan Tengahari
- 2.00 - 3.30 pm : Histogram
- 3.30 - 3.45 pm : Minum petang
- 3.45 - 5.00 pm : Latihan 4

4



Hari Kedua

9.00 - 10.30 am : Rajah Sebab dan Akibat & Latihan 5

10.30 - 10.45 am : Minum pagi

10.45 - 11.45 am : Gambarajah Taburan & Latihan 6

11.45 - 12.45 pm : Carta Kawalan

12.45 - 2.00 pm : Makan Tengahari

2.00 - 3.30 pm : Latihan 7

3.30 - 3.45 pm : Minum petang

3.45 - 5.00 pm : Perbincangan dan Penutup

5



Penyelesaian Masalah dan ISO

8.5 Peningkatan

8.5.2 Tindakan Pembedulan

Organisasi hendaklah mengambil tindakan bagi menghapuskan sebab punca ketidakpatuhan untuk mencegah daripada berulang.

Tindakan pembedulan hendaklah bersesuaian dengan kesan ke atas ketidakpatuhan yang dihadapi,

Prosedur bertulis hendaklah diwujudkan bagi menjelaskan keperluan untuk :

- menyemak ketidakpatuhan (termasuk aduan pelanggan)
- menganalpasti punca-punca ketidakpatuhan,
- menilai keperluan untuk tindakan bagi memastikan ketidakpatuhan tidak berulang,
- menentukan dan melaksanakan tindakan yang diperlukan
- Merekod keputusan tindakan yang diambil, dan
- Menyemak keberkesanan tindakan pembedulan yang diambil.

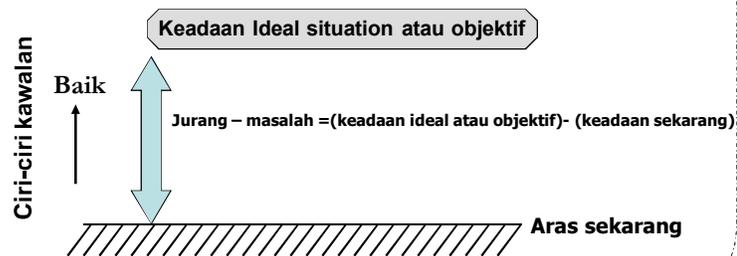




Pendekatan Penyelesaian Masalah 'QC'

Apakah masalah?

'Masalah' ialah jurang diantara keadaan sebenar dan keadaan ideal atau objektif.



7



KONSEP KAWALAN KUALITI DAN PENINGKATAN

Definisi kawalan kualiti

 satu sistem di mana kualiti produk dan perkhidmatan dihasilkan secara ekonomikal untuk memenuhi kehendak pelanggan.

 QC - singkatannya.

 SQC - menggunakan teknik- teknik statistik.

8



KONSEP KAWALAN KUALITI DAN PENINGKATAN

Konsep kawalan dan peningkatan

Definisi kawalan

Menyemak jika satu operasi dijalankan dengan betul mengikut standard yang telah ditetapkan dan sebagai yang diarahkan dan melakukan tindakan pembetulan sekiranya ketidakpatuhan berlaku.

9

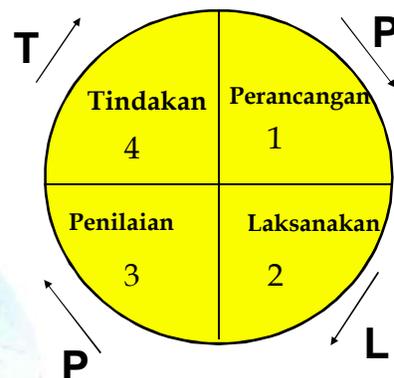


KONSEP KAWALAN KUALITI DAN PENINGKATAN

Terdapat 4 langkah yang terlibat

- Perancangan(Plan)
- Laksanakan (Do)
- Penilaian (Check)
- Tindakan(Action)

PUSINGAN KAWALAN



10



KEPENTINGAN TINDAKAN KAWALAN

- **Mengekalkan tahap prestasi sekiranya tahap prestasi tidak tercapai cuba kenalpasti, analisa dan atasi masalah yang dihadapi.**
- **Meningkatkan kualiti Tahap prestasi yang dicapai perlu dipertingkatkan dari masa kesemasa .**

11



PENGENALAN TUJUH ALAT KAWALAN KUALITI

7 alat kawalan kualiti

- ◆ teknik-teknik asas kawalan kualiti
- ◆ menurut profesor Ishikawa : 95% masalah di sekitar kita boleh diselesaikan dengan 7 QC.

12

 **ALAT KAWALAN KUALITI**

Asas (basic)



1	RAJAH SEBAB -AKIBAT (CAUSE AND EFFECT)
2	KERTAS SEMAK (CHECKSHEETS)
3	GRAF (GRAPHS)
4	RAJAH PARETO (PARETO DIAGRAM)
5	HISTOGRAM
6	RAJAH SEBARAN (SCATTER DIAGRAM)
7	CARTA KAWALAN (CONTROL CHART)

Product
ISO 9001

SIRIM - STRIVING TO EXCELLENCE THROUGH TECHNOLOGY TO QUALITY

 **KEGUNAAN 7QC**

- mengenalpasti masalah dengan terang dan jelas
- menentukan masalah mana yang perlu diselesaikan
- menganalisa punca sebenar sesuatu masalah
- mengetahui sama ada proses dalam keadaan terkawal
- mengetahui hubungkait di antara akibat sesuatu masalah dan sebab yang mempengaruhinya.
- mengumpulkan data dengan tepat dan betul.
- mengetahui sama ada proses berkemampuan memenuhi spesifikasi pelanggan

Product
ISO 9001

SIRIM - STRIVING TO EXCELLENCE THROUGH TECHNOLOGY TO QUALITY

14

GRAF

- Data dalam bentuk gambarajah yang dapat menghasilkan informasi dengan segera, tepat dan ringkas.



15

KEBAIKAN MENGGUNAKAN GRAF

- ↪ Memberikan gambaran yang jelas mengenai data
- ↪ Bebas daripada membaca
- ↪ Menimbulkan minat
- ↪ Mudah untuk disediakan

16



KLASIFIKASI GRAF

“ Berdasarkan kepada tujuan penggunaan

- ⇒ Graf Bar
- ⇒ Graf Garisan
- ⇒ Graf Pie
- ⇒ Graf 'Belt'
- ⇒ Graf Z
- ⇒ Graf Radar

17



BAGAIMANA MEMILIH GRAF

TUJUAN

- perbandingan angka-angka besar dan kecil
- menunjukkan perubahan sesuatu perkara berbanding dengan masa
- menunjukkan pertalian nisbah bahagian sesuatu item
- menunjukkan pertalian nisbah bahagian berbanding masa atau daripada klasifikasi sesuatu item
- menyemak perhubungan nilai sasaran
- melihat kesinambungan di antara klasifikasi barangan yang berbeza

JENIS GRAF

Graf Bar

Graf Garisan

Graf Pie

Graf 'Belt'

Graf Z

Carta Radar

18



PERKARA-PERKARA PENTING KETIKA MENYEDIAKAN GRAF

- Berikan tajuk bagi paksi menegak (Y) dan mendatar (X).
- Unit bagi skala .
- Tajuk bagi graf perlulah ringkas .
- Nyatakan perkara-perkara yang perlu seperti skala, unit, jangkamasa pengumpulan data dsb.nya
- Gunakan skala yang sesuai
- petunjuk bagi graf.

19

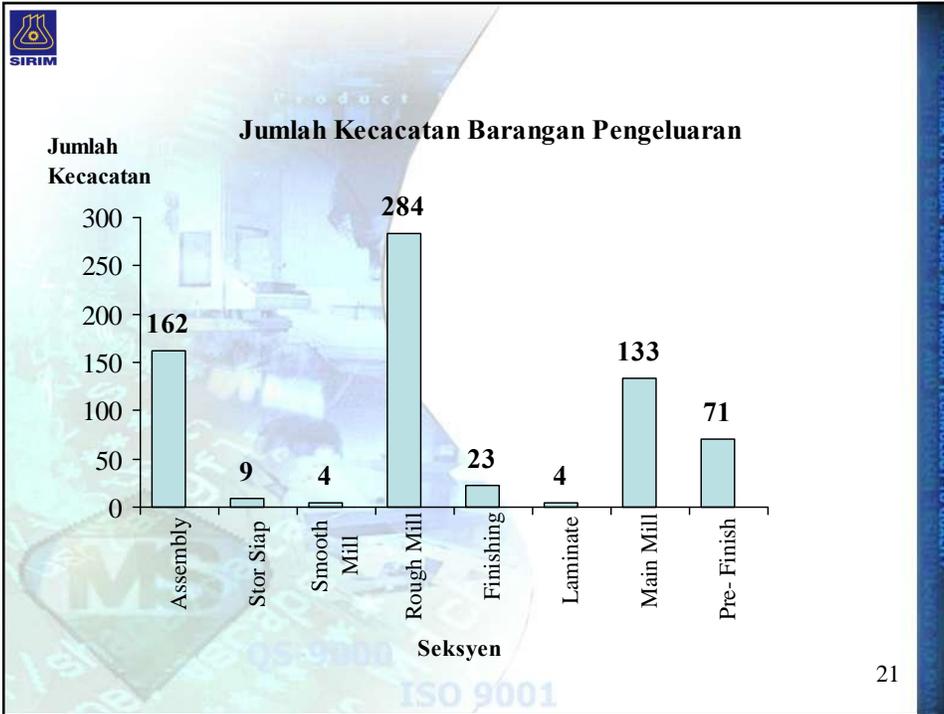


Graf Bar

KEGUNAAN

- Perbandingan di antara kuantiti sesuatu item melalui ketinggian bar
- Efektif untuk membandingkan kuantiti tetapi tidak sesuai untuk perbandingan masa
- Perhatikan perbezaan ketinggian bar bagi mendapatkan maklumat.

20



21

Graf Garisan

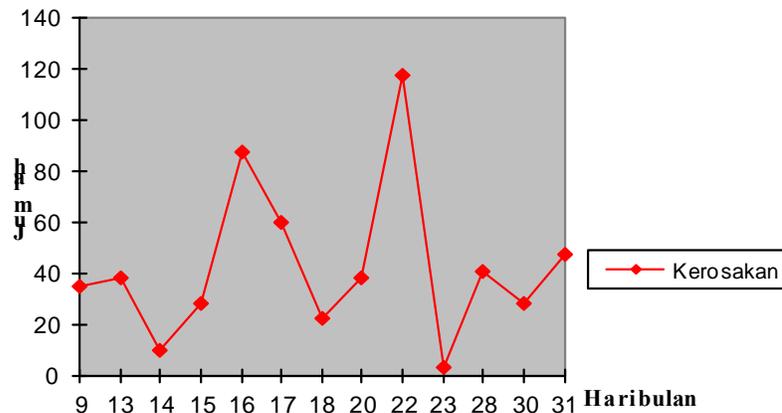
Graf yang menunjukkan perubahan atau corak sesuatu data melalui perubahan kecerunan garisan yang menghubungkan titik-titik yang diplot

Contoh penggunaan

- Untuk melihat kadar kecacatan bulanan.
- Untuk menganalisa jumlah pengeluaran harian



Kadar Kecacatan Barangan Bagi Bulan Disember 1993

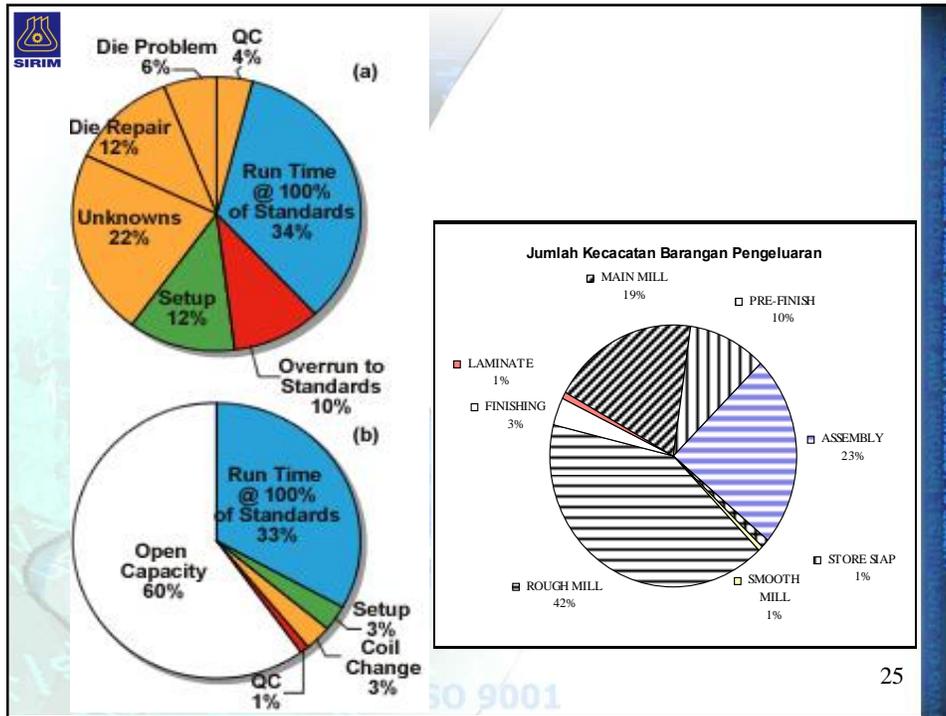


Graf Pie

Menggambarkan nisbah sesuatu bahagian berbanding dengan keseluruhan bahagian

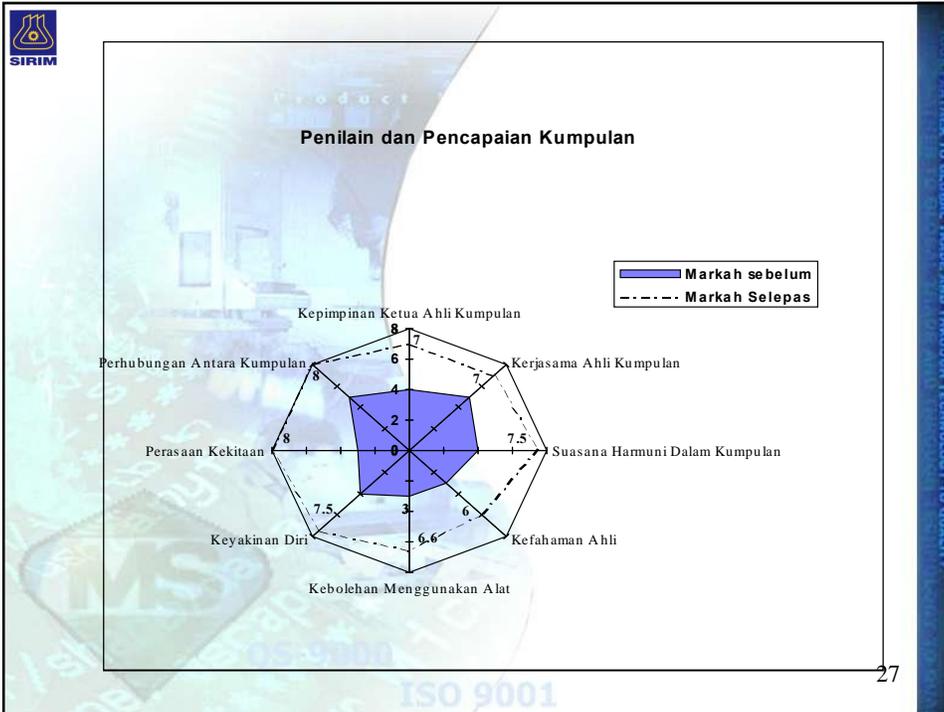
Contoh penggunaan:

- Jenis kerosakan sesuatu barangan berbanding keseluruhan barangan.
- Nisbah jumlah pengeluaran sesuatu produk berbanding keseluruhan produk



Graf Radar

- Menyemak ciri-ciri sesuatu perkara yang berubah secara berkala dalam suatu jangkamasa
- Menyemak penyimpangan sesuatu perkara daripada keseluruhan perkara
- Melihat tahap pencapaian berbanding dengan nilai sasaran sesuatu perkara
- Melihat keseimbangan di antara berbagai item



GRAF Z

- Sesuai untuk merekod prestasi semasa atau prestasi terkini kuantiti jualan barangan, kuantiti pengeluaran dsb.nya.**
- Untuk menilai samada keseluruhan prestasi meningkat atau menurun**

28

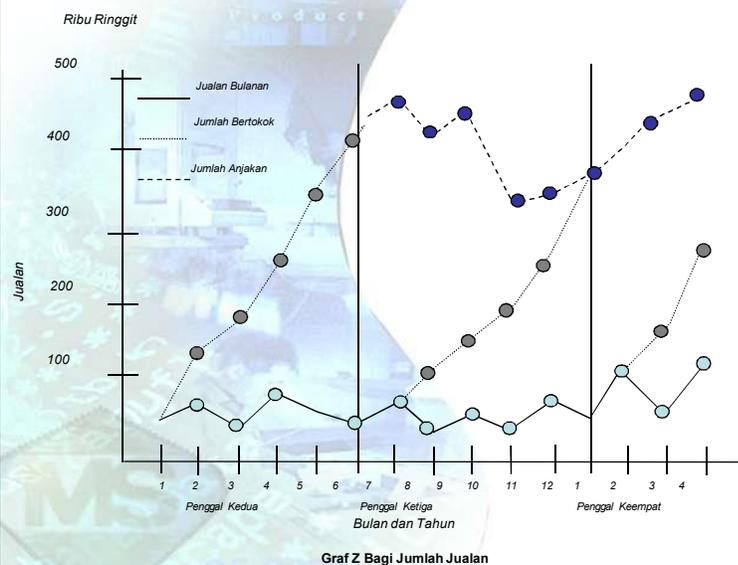


GRAF Z

“ Menghuraikan tiga jenis kuantiti iaitu:

-  bulanan - untuk menilai corak perubahan bulanan sesuatu perkara
-  bertokok - untuk melihat jumlah bertokok sesuatu perkara pada suatu penggal dan membuat ramalan baki kadar pertumbuhan perkara tersebut diakhir penggal
-  jumlah anjakan bulanan - untuk menilai corak perubahan sesuatu perkara bagi jangkamasa panjang untuk mengelakan kesilapan tafsiran yang berdasarkan kepada perubahan jangkamasa pendek

29

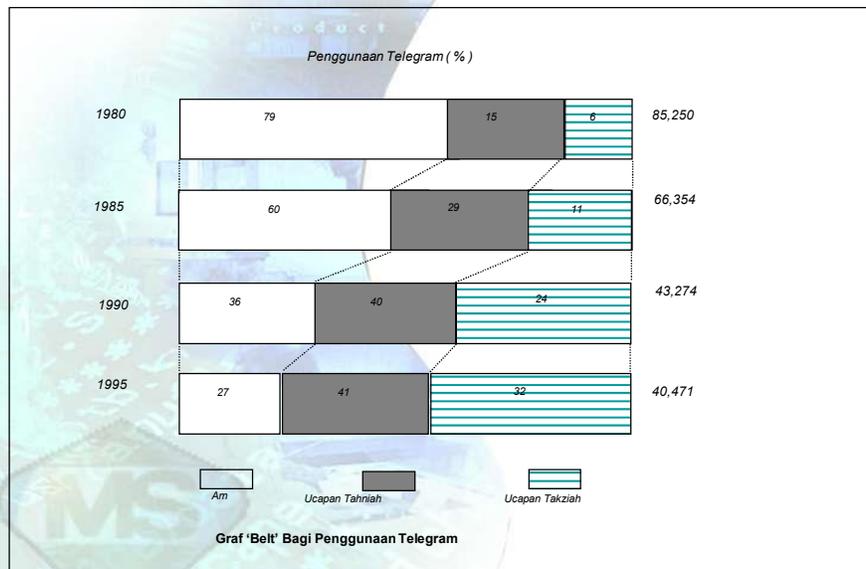


30

GRAF 'BELT'

- Graf berbentuk empatsegi yang menerangkan nisbah komposit sesuatu perkara
- Luas empatsegi setiap item dibahagikan secara menegak berdasarkan nisbah komposit atau saiz kuantiti
- Pertalian di antara item-item di gambarkan melalui peratusan keluasan

31



32



PENGUMPULAN DATA

- Data
- maklumat kuantitatif sesuatu perkara
 - asas untuk analisis dan pengukuran
 - asas tindakan
- Contoh : 500 set sehari
 RM10.00 sebiji
 10 minit per fail

Kaedah pengumpulan data

- pemerhatian
- rekod-rekod yang lepas
- soal selidik
- temuduga
- ujikaji

33



JENIS-JENIS DATA

- ◆ data pengukuran(measurement data)
contoh : tinggi, berat, masa
- ◆ data yang boleh dikira(countable data)
contoh : % kerosakan, bilangan kerosakan

34



TUJUAN PENGUMPULAN DATA

- ◆ mengetahui /memahami keadaan sebenar sesuatu perkara.
I
contoh : memeriksa % barang yang rosak di dalam sesuatu lot.
- ◆ tujuan analisa/penyelidikan
contoh : mencari hubungkait antara akibat dan sebab-sebabnya.
- ◆ mengawal proses
contoh : carta kawalan



35



TUJUAN PENGUMPULAN DATA

- ◆ untuk penerimaan/penolakan data
contoh : data yang digunakan untuk penerimaan atau penolakan sesuatu produk selepas pemeriksaan.

36



BAGAIMANA MENGUMPUL DATA

1. Tentukan objektif pengumpulan data
2. Pilih kaedah persampelan
3. Catit asal-usul data. Contohnya tarikh, pekerja, mesin dll.

37



KERTAS SEMAK (CHECKSHEET)

kertas yang direkabentuk untuk

-  mengumpulkan data dengan mudah dan sistematik.
-  membolehkan semakan yang efisien untuk aktiviti pemeriksaan dan pengesahan.

38



Kertas Semak

Produk : LCD

Tarikh : 21/10/2004

Peringkat Pengeluaran : Akhir

Syarikat : MAZ Sdn. Bhd

Jumlah no pemeriksaan : 100

Lot no : 107

Catitan : AQL

Order no : 566

Pencatit : Ahmad

Item	Semakan	Sub-Total
Permukaan calar	### ### ### ### ###	25
Pecah	### ### ### ### ###	25
Tidak lengkap	### ### ### ### ### ### ###	35
Bentuk salah	### //	7
Lain-lain	### ///	8
	Jumlah	100

39



KEGUNAAN

“ untuk tinjauan

bilamana tinjauan untuk tujuan tertentu diperlukan bagi mengumpul data dan untuk mengetahui penyebaran atau jenis dan bilangan kecacatan.

“ untuk pemeriksaan

bagi mengawal kerja-kerja harian, pengesahan dengan menetapkan item-item yang perlu diperiksa.

40



BAGIMANA MENGGUNAKAN KERTAS SEMAK

1. Tentukan tujuan (objektif)
2. Rekabentuk kertas semak untuk pengambilan data.
3. Buat pemeriksaan/pengambilan data.

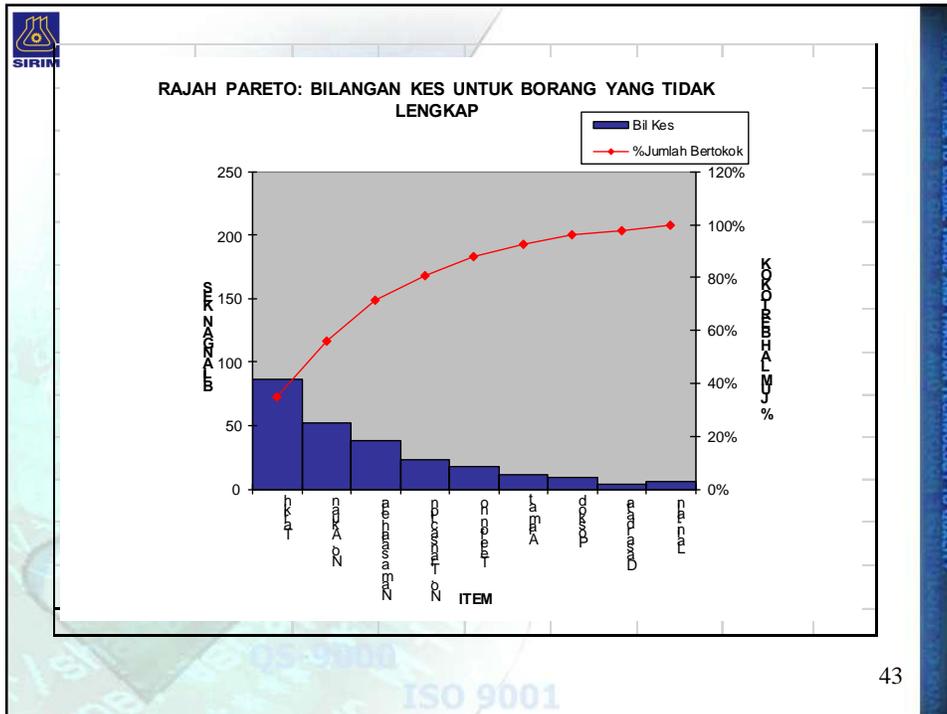
41



RAJAH PARETO

- Graf bar yang mengandungi lengkungan bertokok (cumulative curve) yang menyambungkan titik-titik berlainan.
- Bersempena nama V. Pareto - ahli ekonomi Itali yang membuat kajian mengenai pengagihan gaji yang tidak seimbang. (Pareto Law - 80-20)





43

- ## CIRI-CIRI
- Berkemampuan untuk menunjukkan item mana yang menjadi masalah utama.
 - Dapat memperlihatkan dengan jelas susunan ukuran masalah.
 - Perbandingan di antara masalah dapat dilihat dengan mudah.

44



KEGUNAAN

- Menentukan masalah yang mana perlu diselesaikan dahulu.
- Ideal untuk menunjukkan kesan peningkatan kualiti. (measurement progress)

45



MEMBINA RAJAH PARETO

Contoh latihan

Para pekerja di seksyen penyimpanan di sebuah bank telah menubuhkan kumpulan 'No miss circle'. Seksyen ini berurusan dengan borang-borang dan pekerja berkenaan memilih thema 'mendapatkan borang yang diisi dengan betul dan lengkap' untuk aktiviti QC. Terdapat beberapa ruang kosong diborang ini yang perlu diisi oleh pelanggan bank sebagai asas untuk komputer input. Mereka telah mengumpulkan data pada bulan April untuk menganalisa jenis-jenis dan frekuensi kesilapan yang berlaku semasa mengisi borang.

46



Jadual :data untuk borang-borang yang tidak lengkap

Item	Bil kesilapan
No. Akuan	52
No. Transaction	23
Nama salah eja	38
Telefon no	18
Poskod	9
Alamat	11
Tarikh	87
Dasar data	4
Lain-lain	6
TOTAL	248

47



BAGAIMANA MEMBINA RAJAH PARETO

1. Tentukan kategori untuk item-item dan kumpulkan data.
2. Susun data mengikut turutan besar ke kecil.(turutan menurun)
3. Kira jumlah bertokok. (cumulative figure)
4. Kira % Jumlah bertokok

48



BAGAIMANA MEMBINA RAJAH PARETO

5. Tandakan paksi tegak dan paksi melintang
6. Lukiskan bar graf untuk bilangan kes
7. Lukiskan lengkungan bertokok dengan menggunakan jumlah bertokok
8. Lukiskan paksi tegak di kanan paksi melintang dan tandakan skel.
9. Masukkan maklumat seperti tajuk, tarikh, label untuk x dan y.

49



BAGAIMANA MEMBINA RAJAH PARETO



Item	Bil Kes	Jumlah Bertokok	%Jumlah Bertokok
Tarikh	87	87	$(87/248) \times 100 = 35\%$
No. Akuan	52	$87+52=139$	$(139/248) \times 100 = 56\%$
Nama salah eja	38		
No. Transaction	23		
Telefon no	18		
Alamat	11		
Poskod	9		
Dasar data	4		
Lain-lain	6	248	
TOTAL	248		100%

50



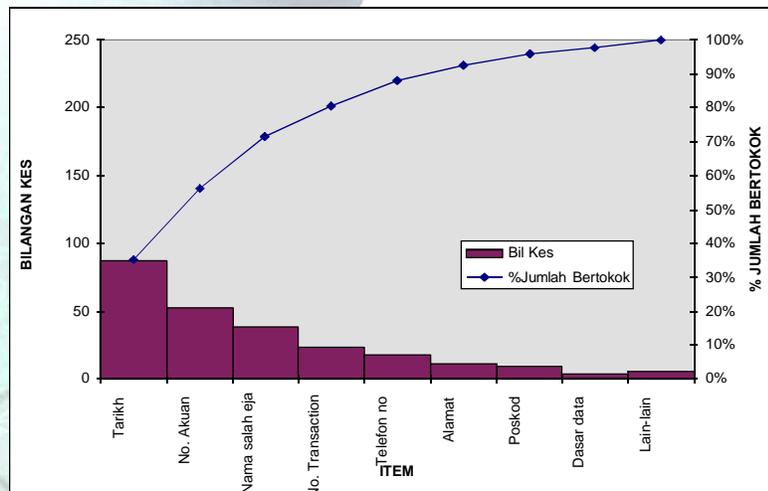
Jadual :Data untuk borang-borang yang tidak lengkap

Item	Bil Kes	Jumlah Bertokok	% Jumlah Bertokok
Tarikh	87	87	35%
No. Akuan	52	139	56%
Nama salah eja	38	177	71%
No. Transaction	23	200	81%
Telefon no	18	218	88%
Alamat	11	229	92%
Poskod	9	238	96%
Dasar data	4	242	98%
Lain-lain	6	248	100%
TOTAL	248		

51



RAJAH PARETO: BILANGAN KES UNTUK BORANG YANG TIDAK LENGKAP



52

KESIMPULAN

 Dengan menyelesaikan tiga masalah utama, 71 % kes borang yang tidak lengkap telah dapat diselesaikan.



53

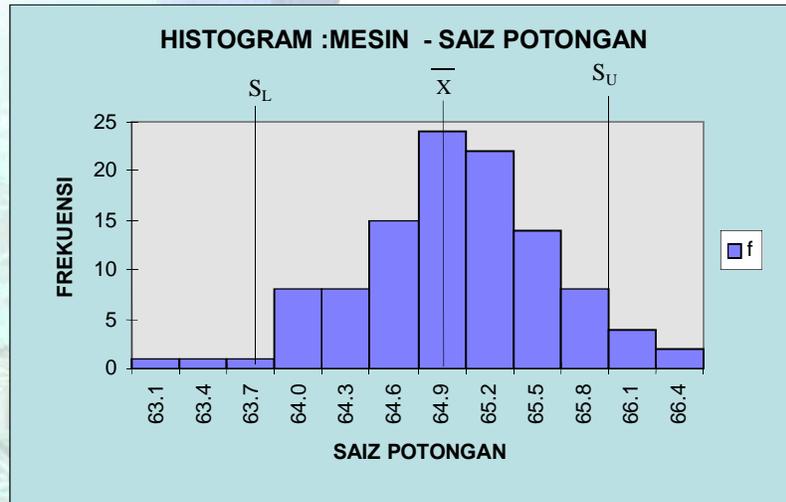
HISTOGRAM

- ☯ Rajah yang mewakili jadual frekuensi yang diperolehi dengan
 - membahagikan julat data kepada kelas-kelas tertentu.
 - mengira frekuensi kejadian data di dalam kelas-kelas tersebut.



54

HISTOGRAM



55

CIRI-CIRI HISTOGRAM

- **menjadikan taburan senang dilihat dan membenarkan visual apresiasi.**
- **mengetahui nilai titik tengah dan serakan data**
- **mengenalpasti bentuk taburan/agihan.**

56



KEGUNAAN

- mengetahui keganjilan di dalam proses pengeluaran dengan melihat taburan.
normal proses - bentuk simetri.
abnormal proses - berbagai.
- mengesan samada produk berada di dalam limit standard.
- menyiasat sebab-sebab serakan dan 'bias'.
- mengesan akibat/kesan peningkatan dengan stratifikasi sebelum dan sesudah peningkatan.

57



BAGAIMANA MEMBINA HISTOGRAM

XYZ industri mengendalikan proses pembungkusan gula-gula secara automatik. Mesin memotong gulungan kertas pembungkus dan membungkus gula-gula satu demi satu secara automatik. Oleh kerana kadar pengeluaran harian adalah tinggi perbezaan kecil di dalam ukuran panjang kertas pembungkus yang dipotong telah memberi kesan yang besar keatas kos pengeluaran. Terdapat pelbagai perbezaan ukuran panjang kertas pembungkus dan ini menjadikan masa yang diambil untuk menyelaraskan mesin pembungkus automatik panjang, sesekali kertas pembungkus koyak semasa operasi dan menyebabkan mesin terpaksa diberhentikan. Oleh itu data telah dikumpulkan untuk mengetahui keadaan semasa ukuran potongan kertas pembungkus. Rujuk jadual 1.

58

Jadual 1

Ukuran potongan kertas									
65.7	64.7	65.4	X	63.8	65.4	65.2	65.3	65.7	
65.3	65.4	X	63.0	64.4	65.1	65.5	64.3	64.7	
64.8	65.1	64.0		64.4	64.5	65.2	66.2	64.7	
X	63.9	64.7	65.6	64.2	65.1	65.5	65.8	64.8	
64.7	65.1	64.1		65.3	65.3	64.9	65.2	65.2	
64.9	65.4	64.6		65.4	65.5	65.4	64.9	X	64.3
64.9	X	64.5	66.0	64.9	64.9	65.0	64.9	64.9	
65.6	65.6	65.2		64.6	X	64.1	66.4	65.3	64.8
63.9	64.6	65.0		64.9	65.8	64.5	X	63.5	64.7
64.8	65.0	65.6		65.3	65.1	X	64.3	66.3	65.7
65.2	65.0	64.0		64.8	64.1	65.3	64.1		
66.1	64.9	65.9		65.9	64.9	64.9	65.3		
65.1	64.6	64.8		64.9	64.7	65.6	66.2		
65.7	65.3	65.0		65.3	64.5	64.4	64.2		

○ 66.1 65.6 66.0 65.9 65.8 66.4 66.3 65.7
 X 63.9 64.5 63.0 63.8 64.1 64.3 63.5 64.3

○ nilai max di ruang
 X nilai min di ruang

● nilai max
 X nilai min

BAGAIMANA MEMBINA HISTOGRAM

Nilai standard limit terendah = 63.6mm dan nilai standard tertinggi = 66.2mm.

1. Bina histogram .
2. Kira nilai purata(\bar{x}) dan nilai sisihan standard (standard deviation) (s) .
3. Bincangkan keputusannya





BAGAIMANA MEMBINA HISTOGRAM

1. Kumpulkan data. Bilangan data 50- 200
2. Cari nilai maximum dan minimum
nilai max =
nilai min =
3. Cari bilangan kelas

$$\text{bil kelas} = \sqrt{\text{bil data}}$$

(jadikan angka bulat)

- untuk ukuran potongan kertas

$$\text{bil kelas} = \sqrt{\quad} = \quad = \quad_{61}$$



BAGAIMANA MEMBINA HISTOGRAM

4. Cari kelas julat(class interval)

$$\text{kelas julat} = \frac{\text{nilai max} - \text{nilai min}}{\text{bil kelas}}$$

$$h = \frac{\quad - \quad}{\text{Bil kelas}} = \underline{\quad}$$

U = unit ukuran terkecil (julat skel dari alat pengukur) = 0.1

❖ kelas julat = 0.34

62



BAGAIMANA MEMBINA HISTOGRAM

5. Tentukan nilai sempadan kelas

$$\text{Nilai sempadan terendah kelas ke-1} = \text{nilai min} - \frac{\text{unit ukuran terkecil}}{2}$$

$$= \square - \frac{0.1}{2} = \square$$

$$\text{Nilai sempadan teratas kelas ke-1} = \text{nilai sempadan} + \text{kelas julat min terendah}$$

$$= \square + \square = \square$$

63



BAGAIMANA MEMBINA HISTOGRAM

6. Kira nilai tengah untuk setiap kelas

$$\text{Nilai tengah} = \frac{(\text{nilai sempadan terendah} + \text{nilai sempadan tertinggi})}{2}$$

$$= \frac{\square + \square}{2} = \square$$

7. Kira frekuensi data. Rujuk jadual 1

8. Lukiskan histogram.

Berikan skel di paksi melintang dan paksi menegak.

9. Masukkan maklumat yang berkaitan.

64



BAGAIMANA MEMBINA HISTOGRAM

10. Isikan jadual pengiraan untuk \bar{x} , s
Rujuk kepada histogram, pilih kelas berada ditegah taburan (frekuensi terbesar) dan berikan nilai 0 diruang X. Kira kelas kecil dan besar daripada 0. Nilai negatif untuk kelas kecil dan positif untuk kelas besar.

Cari nilai fx , fx^2 , $\sum fx$, $\sum fx^2$

Rujuk jadual 11

65



11. Kira nilai purata \bar{x}

$$\bar{x} = x_0 + \frac{\sum fx \cdot x \cdot h}{n}$$

$$\bar{x} = (\text{nilai tengah untuk } x=0) + \frac{(\text{Jumlah } fx) \times \text{kelas julat}}{(\text{bil data})}$$

$$\begin{aligned}\bar{x} &= 65.2 + \frac{(-56) \times 0.34}{108} = 65.2 - 0.176 \\ &= \underline{65.02}\end{aligned}$$

66



Jadual 11 : Jadual frekuensi

Bil		Nilai tengah	X	Mesin			
				Tanda frekuensi	f	fx	fx ²
1	62.95 - 63.29	63.1	-6	/	1	-6	36
2	63.29 - 63.63	63.5	-5	/	1	-5	25
3	63.63 - 63.97	63.8	-4	///	3	-12	48
4	63.97 - 64.31	64.1	-3	### ### /	11	-33	99
5	64.31 - 64.65	64.5	-2	### ### /	11	-22	44
6	64.65 - 64.99	64.8	-1	### ### ### ###	26	-26	26
7	64.99 - 65.33	65.2	0	### ### ### ### ### /	27	0	0
8	65.33 - 65.67	65.5	1	### ### ///	14	14	14
9	65.67 - 66.01	65.8	2	### ///	9	18	36
10	66.01 - 66.35	66.2	3	///	4	12	36
11	66.35 - 66.69	66.5	4	/	1	4	16
					108	-56	380

67



BAGAIMANA MEMBINA HISTOGRAM

12. Kira sisihan standard, s

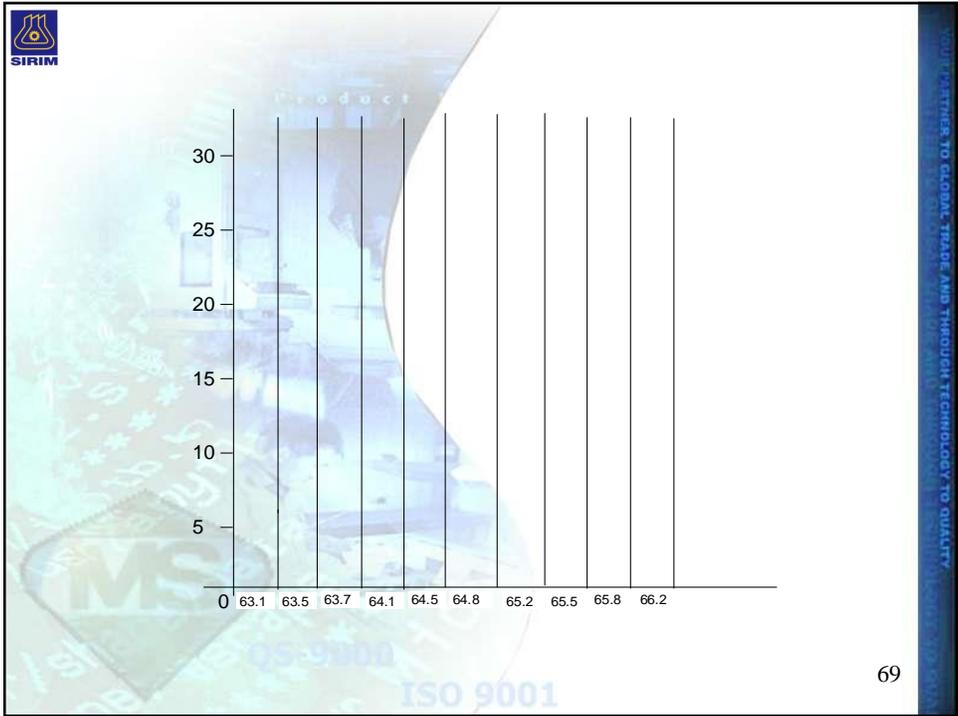
$$s = h \times \sqrt{\frac{\sum fx^2 - \{(\sum fx)^2 / n\}}{n - 1}}$$

$$= (\text{kelas julat}) \times \sqrt{\frac{(\sum fx^2 \text{ total}) - \{(\sum fx \text{ total})^2 / \text{Bil data}\}}{\text{Bil data} - 1}}$$

$$s = 0.34 \times \sqrt{\frac{380 - \{(56)^2 / 108\}}{108 - 1}} = \underline{\underline{0.616}}$$

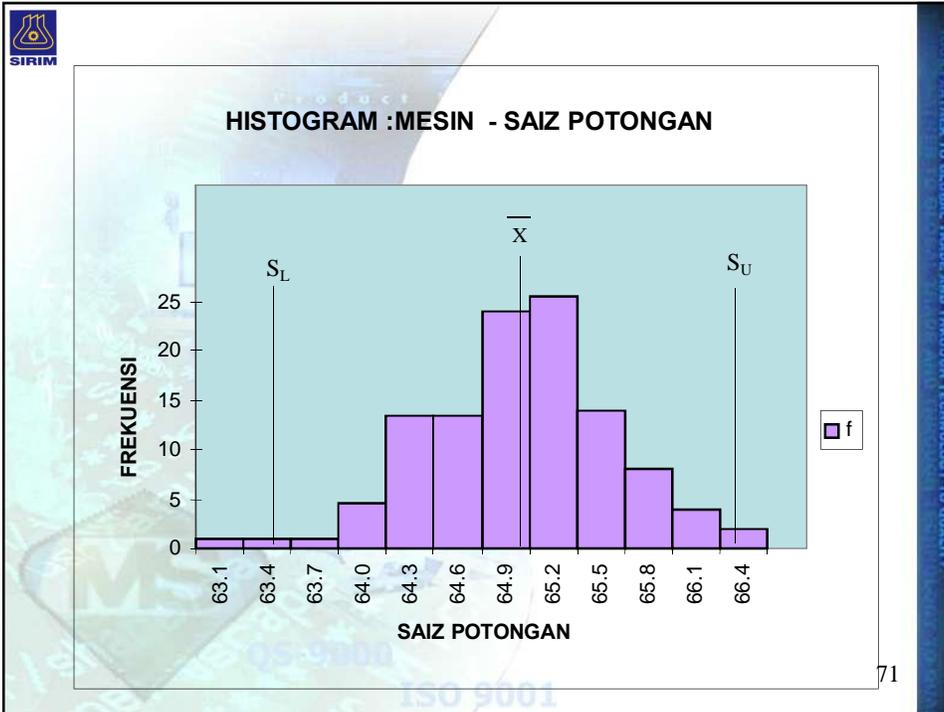
13. Tulis nilai x dan s di histogram

68



Jadual 11 : Jadual frekuensi

Bil			Nilai tengah X	X	Mesin			
					Tanda frekuensi	f	fx	fx ²
1	62.95	- 63.29	63.1	-6	/	1	-6	36
2	63.29	- 63.63	63.5	-5	/	1	-5	25
3	63.63	- 63.97	63.8	-4	///	3	-12	48
4	63.97	- 64.31	64.1	-3	### ## /	11	-33	99
5	64.31	- 64.65	64.5	-2	### ## /	11	-22	44
6	64.65	- 64.99	64.8	-1	### ## ## ##	26	-26	26
7	64.99	- 65.33	65.2	0	### ## ## ## ## /	27	0	0
8	65.33	- 65.67	65.5	1	### ## ## ##	14	14	14
9	65.67	- 66.01	65.8	2	### ##	9	18	36
10	66.01	- 66.35	66.2	3	///	4	12	36
11	66.35	- 66.69	66.5	4	/	1	4	16
						108	-56	380



- 'CHECK POINT' UNTUK HISTOGRAM**
1. Di manakah pusat taburan?
 2. Bagaimanakah bentuk serakan data?
 3. Adakah taburan data mempunyai puncak yang tajam / datar?
 4. Adakah taburan data menghalu ke kanan atau ke kiri?
 5. Adakah data yang terpisah dari taburan utama?
 6. Adakah terdapat keganjilan seperti 'mising teeth' di dalam bentuk taburan?
- 72



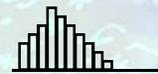
'CHECKPOINT' UNTUK HISTOGRAM

7. Adakah terdapat dua puncak?
8. Adakah akhiran kiri atau kanan taburan itu jenis tebing tinggi?
9. Adakah stratifikasi perlu dan apakah jenis taburan selepas stratifikasi?
10. Adakah terdapat data yang terkeluar daripada limit tentuan?
11. Adakah pusat taburan berad d tengah-tengah limit tentuan?
12. Adakah taburan terletak betul-betul di dalam limit tentuan?

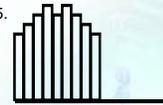
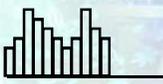
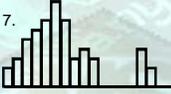
73



BENTUK HISTOGRAM DAN CARA MEMAHAMINYA

BENTUK	JENIS	PENJELASAN MENGENAI BENTUK	SEMAKAN/CHECK POINT
 General Type	Jenis Biasa	Simetri, dengan frekuensi yang tertinggi ditengah-tengah dan frekuensi menurun kedua-dua bahagian	Bentuk yang normal terjadi
 Missing teeth or comb type	Missing Teeth atau Jenis Sikat	Bentuk missing teeth atau sikat dengan setiap bar mempunyai frekuensi terendah	Semak samada kelas interval telah dikira dengan mendarab unit pengukuran terkecil dengan nilai integral atau mungkin terdapat kepincangan (bias) semasa pengukuran dibuat
 Mengekor ke kanan Right trailing	Mengekor ke kanan (mengekor ke kiri)	<ul style="list-style-type: none"> • Asymetrik dengan min berpindah ke sebelah kiri pusat taburan • Bahagian kiri bercerun curam • Bahagian kanan bercerun sedikit-sedikit dan mengekor 	Bentuk terjadi <ul style="list-style-type: none"> • limit terendah dikawal secara teori • menggunakan nilai standard : tiada data diambil dibawah nilai tertentu Terjadi apabila bilangan kesilapan/kecacatan menghampiri kosong
 Left cliff type	Tebing tinggi ke kiri (Tebing tinggi ke kanan)	<ul style="list-style-type: none"> • Asymetrik dengan nilai min. berada ke tepi sebelah kiri pusat taburan • Sebelah kiri becun curam • Sebelah kanan bercerun landai dan mengekor 	Bentuk terjadi apabila data di bawah limit tentuan dikeluarkan selepas pemilihan. Semak dan perhatikan samada bias di dalam pengukuran atau kesilapan pemeriksaan berlaku.

74

 BENTUK HISTOGRAM DAN CARA MEMAHAMINYA			
BENTUK	JENIS	PENJELASAN MENGENAI BENTUK	SEMAKAN/CHECK POINT
5.  Plateau Type	Dataran tinggi	Terjadi kerana frekuensi untuk setiap kelas hampir sama	Bentuk ini terjadi apabila terdapat percampuran diantara taburan dengan perbezaan kecil nilai min. Sediakan histogram mengikut kategori kemudian buat perbandingan.
6.  Twin Peaks	Puncak Kembar	Frekuensi disekitar pusat adalah rendah dan terdapat puncak di kedua-dua sisi.	Terdapat dua jenis taburan dengan dua nilai min. yang berbeza. Perbezaan ini dapat dilihat apabila histogram yang bertlain dilukiskan untuk kes-kes dimana terdapat kelainan diantara dua mesin atau bahan.
7.  Isolated Island Type	Pulau Terpisah	Di kiri atau kanan histogram yang biasa terdapat pulau kecil yang terpisah.	Ini terjadi apabila terdapat percampuran data dalam kuantiti yang kecil dari taburan yang bertlain. Semak latarbelakang data dan selidik sekiranya terdapat keganjilan di dalam proses pengeluaran, kesalahan di dalam pengukuran atau percampuran data dari proses lain.

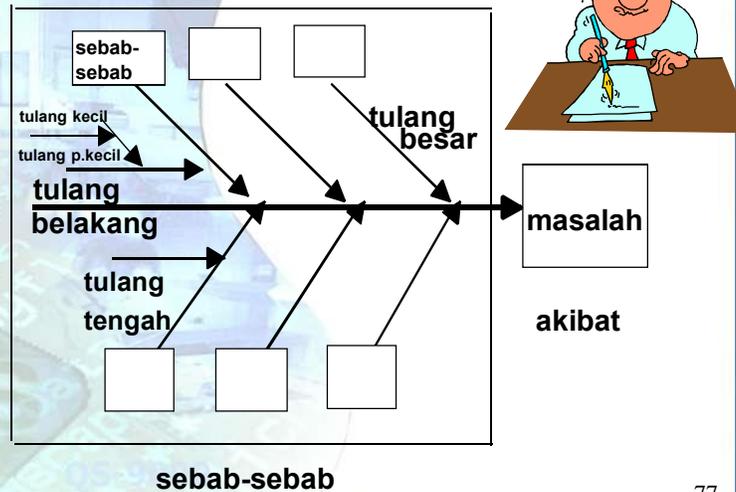


RAJAH SEBAB-AKIBAT

-  **Tulang ikan, Rajah Ishikawa**
-  **Menggambarkan hubungkait antara akibat sebagai masalah dan sebab-sebab yang mempengaruhinya.**
-  **Bersempena nama Prof. Ishikawa Kaoru**

76

RAJAH SEBAB DAN AKIBAT



77

KEGUNAAN

- 📖 untuk menyusun sebab- sebab masalah / kaedah-kaedah peningkatan dengan sistematik.
- 📖 dapat menganalisa keadaan sebenar sesuatu masalah.
- 📖 penghapusan keadaan yang menyebabkan ketidaksesuaian pada produk/pelanggan.



78



BAGAIMANA MEMBINA RAJAH SEBAB DAN AKIBAT

Contoh latihan : Adalah menjadi kebiasaan bagi syarikat XYZ Sdn Bhd mengadakan perhimpunan pagi pada tepat pukul 8.00 am. Sejak kebelakangan ini didapati ramai yang hadir lewat. Mari kita anggap masalah ini berlaku juga di tempat anda dan anda telah diarahkan untuk mencari sebab-sebabnya. Bersama dengan ahli pekerja yang lain adakan 'brainstorming' dan sediakan rajah sebab akibat dengan "hadir lewat" sebagai ciri-ciri masalah.

79



BAGAIMANA MEMBINA RAJAH SEBAB DAN AKIBAT DENGAN KAEDAH 'BRAINSTROMING'



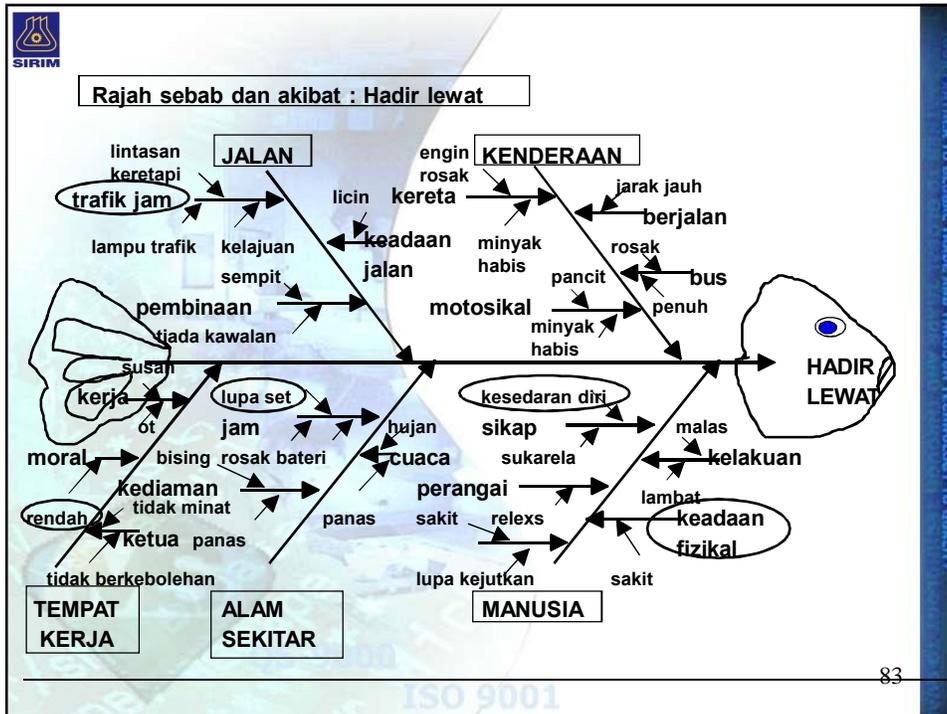
Brainstorming

1. Buat satu kumpulan dan lantik ketua.
2. Lakarkan tulang belakang dan tuliskan masalah. Pastikan semua ahli memahami masalah yang akan diselesaikan.
3. Lakarkan kotak yang mewakili kategori bagi sebab-sebab masalah :4M +1E

80



- BAGAIMANA MEMBINA RAJAH SEBAB-AKIBAT**
4. Tuliskan sebab-sebab ke dalam tulang kecil dan yang terkecil sekali.
 5. Untuk memilih sebab yang terpenting gunakan kaedah UNDIAN
 - a) Ketua mesti menerangkan dengan jelas sebab-sebab yang telah disenaraikan
 - b) Buat undian untuk setiap sebab-sebab
 - c) Setiap ahli boleh mengundi lebih dari sekali
 - d) Tuliskan markah undian yang diperolehi
 - e) Pilih tiga sebab yang utama
 - f) Bulatkan /tandakan sebab yang dipilih
- 82



83

SUMBANGSARAN 'BRAIN-STORMING' - A.F. OSBORN (1939)

- ⌚ PRINSIP-PRINSIP BS
- ⌚ Lebih banyak idea akan didapati daripada ramai orang daripada hanya seorang.
- ⌚ Kemungkinan lebih banyak idea yang berkualiti akan didapati apabila idea yang disuarakan meningkat/bertambah.
- ⌚ Banyak lagi idea akan didapati/didengar sekiranya tiada kritikan.

84

GAMBARAJAH TABURAN

Gambarajah di mana dua set data diplot pada kertas graf yang bertujuan untuk melihat pertalian yang terdapat di antara kedua-dua data tersebut.

85

KEGUNAAN GAMBARAJAH TABURAN

-  Untuk melihat pertalian di antara dua set data
-  Untuk mengenal pasti pengaruh data-data yang telah dikelaskan



86



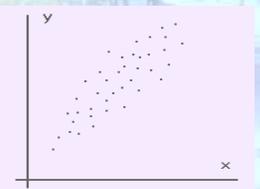
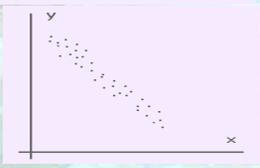
MENYEDIAKAN GAMBARAJAH TABURAN

-  Kumpulkan data dalam bentuk pasangan (x,y)
-  Plotkan data-data pada kertas graf dengan skala yang sesuai
-  Tuliskan informasi berkaitan pada graf (jumlah data, tarikh,nama proses, unit, tajuk dsb.nya)

87

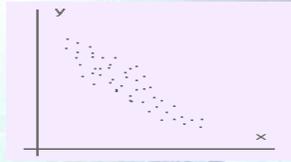


BENTUK-BENTUK GAMBARAJAH TABURAN

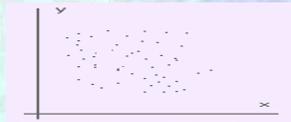
- a)   Nilai x bertambah dan nilai y juga bertambah,terdapat pertalian **positif** yang kukuh di antara x dan y.
- b)   Nilai x bertambah dan nilai y berkurang, terdapat pertalian **positif** diantara x dan y tetapi, tahap pertalian **lemah** atau terdapat faktor lain selain x
- c)   Nilai x bertambah dan nilai y berkurang, terdapat pertalian **negatif** yang kukuh di antara x dan y.



BENTUK-BENTUK GAMBARAJAH TABURAN



↪ Nilai x bertambah dan nilai y berkurangan menunjukkan terdapat pertalian yang **negatif** di antara x dan y , tetapi pertalian **lemah** dan terdapat faktor lain yang mempengaruhi y selain dari x



↪ **Tiada terdapat pertalian** di antara x dan y .



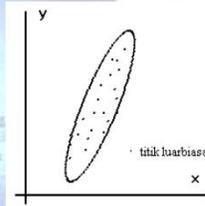
↪ Terdapat pertalian yang **tidak linear** di antara x dan y . x dan y menunjukkan terdapat lengkung secondary.

89



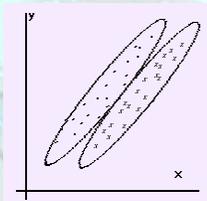
MENGANALISA GAMBARAJAH TABURAN

☐ Adakah terdapat titik yang tidak normal?

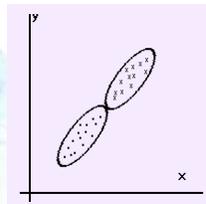


Gambarajah Taburan Dengan Titik Luar Biasa

☐ Adakah perlu untuk stratifikasi?



Kes di mana terdapat pertalian apabila data dikelaskan



Kes di mana tiada terdapat pertalian apabila data dikelaskan

90



CARTA KAWALAN

- “ Direkabentuk untuk mengawal proses dengan mengasingkan perubahan-perubahan yang berpunca dari sebab-sebab yang biasa dan sebab-sebab yang abnormal.
- “ Mengandungi satu garisan tengah (CL) dan dua set garisan had kawalan atas dan bawah. (UCL,LCL)

91



KEGUNAAN CARTA KAWALAN

- (1) Mengetahui keganjilan di dalam proses dan memastikan keadaan yang stabil/terkawal
- (2) Menentukan item untuk tindakan pembetulan
- (3) Untuk mengetahui akibat peningkatan

92



CONTOH LATIHAN : MEMBINA CARTA KAWALAN

Syarikat XYZ mengeluarkan talisawat plastik bersaiz kecil (bernama Akron) yang tahan geseran dan minyak dengan baik. Oleh kerana terdapat masalah pada ukuran pada ukuran garispusat dalam, talisawat ini tidak sesuai untuk mesin yang memerlukan ukuran yang tepat. Syarikat ini tidak dapat menambah jualan. Untuk mengatasi masalah ini, pihak syarikat telah bercadang untuk menganalisa keadaan semasa standard produk (Ukuran standard =78.20mm). Mereka telah mengambil 4 sampel secara rawak dan mengambil ukuran garispusat dalam. Standard semasa =78.20 ± 0.30mm

93



BAGAIMANA MEMBINA CARTA KAWALAN

1. Kumpulkan data
Bilangan kumpulan $n = 4$
Bilangan data di dalam kumpulan $k = 25$
Total bilangan data $N = nk = 4 \times 25 = 100$

Data yang telah dikumpulkan adalah seperti dalam **jadual 1**

94

Jadual 1 : data untuk ukuran garispusat dalam

Tarikh	M a s a			
	9.00	11.00	14.00	16.00
1	77.84	78.04	78.08	77.90
2	78.18	78.16	78.12	78.10
3	78.10	78.28	78.14	78.04
4	78.16	78.12	77.98	78.12
5	78.30	78.20	78.08	78.18
6	78.08	78.00	77.88	78.04
7	78.26	78.20	78.14	78.16
8	77.96	78.00	77.92	78.06
9	78.24	78.14	78.04	78.12
10	78.10	78.48	78.10	78.46
11	78.32	77.96	78.20	77.98
12	78.08	77.98	77.98	78.18
13	78.44	78.12	78.20	78.06
14	78.00	78.36	78.12	78.02
15	78.16	78.06	78.18	78.14
16	78.12	78.22	78.10	78.02
17	78.14	78.00	77.86	78.08
18	77.94	77.96	78.04	78.10
19	78.06	78.16	78.08	78.14
20	78.26	78.28	78.22	78.56
21	78.06	78.18	78.02	78.06
22	78.02	78.16	78.10	78.12
23	78.42	78.38	78.04	78.12
24	78.24	78.08	78.14	78.18
25	78.10	78.14	78.12	78.08



BAGAIMANA MEMBINA CARTA KAWALAN

2. Kira nilai purata untuk setiap kumpulan

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{\text{Jumlah purata untuk setiap kumpulan}}{\text{bilangan kumpulan}}$$

$$\bar{x}_1 = \frac{77.84+78.04+78.08+77.90}{4} = \underline{\underline{77.97}}$$

3. Kira julat R untuk setiap kumpulan

$$R = \text{Nilai max- nilai min}$$

$$R = 78.08-77.84 = \underline{\underline{0.24}}$$



Number of subgroup	Data				Mean	Range
	x1	x2	x3	x4	\bar{x}	R
1	77.84	78.04	78.08	77.90	77.97	0.24
2	78.18	78.16	78.12	78.10	78.14	0.08
3	78.10	78.28	78.14	78.04	78.14	0.24
4	78.16	78.12	77.98	78.12	78.10	0.18
5	78.30	78.20	78.08	78.18	78.19	0.22
6	78.08	78.00	77.88	78.04	78.00	0.20
7	78.26	78.20	78.14	78.16	78.19	0.12
8	77.96	78.00	77.92	78.06	77.99	0.14
9	78.24	78.14	78.04	78.12	78.14	0.20
10	78.10	78.48	78.10	78.46	78.29	0.38
11	78.32	77.96	78.20	77.98	78.12	0.36
12	78.08	77.98	77.98	78.18	78.06	0.20
13	78.44	78.12	78.20	78.06	78.21	0.38
14	78.00	78.36	78.12	78.02	78.13	0.36
15	78.16	78.06	78.18	78.14	78.14	0.12
16	78.12	78.22	78.10	78.02	78.12	0.20
17	78.14	78.00	77.86	78.08	78.02	0.28
18	77.94	77.96	78.04	78.10	78.01	0.16
19	78.06	78.16	78.08	78.14	78.11	0.10
20	78.26	78.28	78.22	78.56	78.33	0.34
21	78.06	78.18	78.02	78.06	78.08	0.16
22	78.02	78.16	78.10	78.12	78.10	0.14
23	78.42	78.38	78.04	78.12	78.24	0.38
24	78.24	78.08	78.14	78.18	78.16	0.16
25	78.10	78.14	78.12	78.08	78.11	0.06
Total					1953.04	5.40



BAGAIMANA MEMBINA CARTA KAWALAN

4. Kira nilai purata keseluruhan.

$$\bar{\bar{x}} = \frac{\sum \bar{x}}{k} = \frac{\text{Jumlah total nilai purata untuk kumpulan}}{\text{Bilangan data di dalam kumpulan}}$$

$$\bar{\bar{x}} = \frac{\sum \bar{x}}{k} = \frac{1953.04}{25} = \underline{\underline{78.12}}$$



BAGAIMANA MEMBINA CARTA KAWALAN

5. Kira nilai purata untuk julat R

$$\bar{R} = \frac{\sum R}{k} = \frac{\text{Jumlah total julat}}{\text{Bilangan data di dalam kumpulan}}$$

$$\bar{R} = \frac{\sum R}{k} = \frac{5.40}{25} = \underline{\underline{0.216}}$$

99



BAGAIMANA MEMBINA CARTA KAWALAN

6. Kira garisan-garisan kawalan untuk x
garis tengah = CL = $\bar{\bar{x}}$
limit kawalan atas = UCL = $\bar{\bar{x}} + A_2 \bar{R}$
limit kawalan bawah = LCL = $\bar{\bar{x}} - A_2 \bar{R}$
 A_2 = angkatap yang bergantung kepada saiz subkumpulan .Rujuk jadual A.

Dari jadual A $\rightarrow n = 4, A = 0.729$

$$UCL = \bar{\bar{x}} + A_2 \bar{R} = 78.1214 + (0.729 \times 0.216) = \underline{\underline{78.28}}$$

$$LCL = \bar{\bar{x}} - A_2 \bar{R} = 78.1214 - (0.729 \times 0.216) = \underline{\underline{77.96}}$$

100



BAGAIMANA MEMBINA CARTA KAWALAN

7. Kira garisan-garisan kawalan untuk R

$$CL = \bar{R}$$

$$UCL = D_4 \bar{R}$$

$$LCL = D_3 \bar{R}$$

Rujuk jadual A,

D_4 dan D_3 = angkatap (constant)

Oleh kerana $n < 6$ D_3 tidak diambilkira

$n=4$, D_3 = tiada , $D_4 = 2.282$

$$CL = \bar{R} = 0.216$$

$$UCL = D_4 \bar{R} = 2.282 \times 0.216 = 0.493$$

$$LCL = D_3 \bar{R} = \text{tidak diambilkira.}$$

101



BAGAIMANA MEMBINA CARTA KAWALAN

8. Skalkan paksi menegak dan paksi melintang.

9. Lukiskan garisan-garisan kawalan

10. Plotkan titik untuk setiap kumpulan di atas carta kawalan.

11. Tuliskan maklumat yang berkaitan.

12. Periksa carta kawalan.

102



**JADUAL A : JADUAL PEKALI UNTUK PENGIRAAN
GARISAN-GARISAN KAWALAN BAGI CARTA KAWALAN**

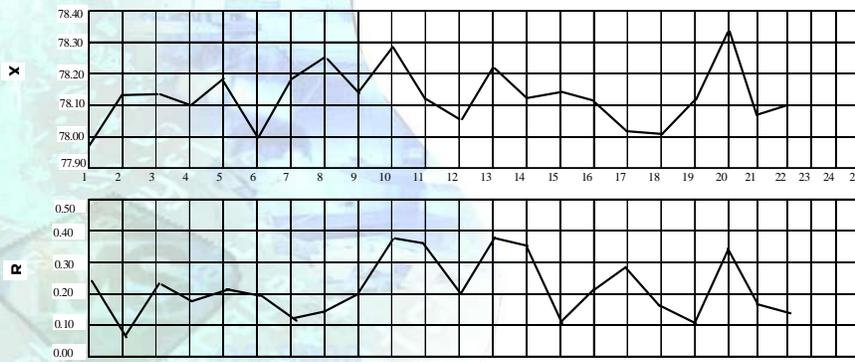
Jenis carta kawalan Bilangan kumpulan	\bar{x}	\bar{x}	R	
	A_2	$M_3 A_2$	D_3	D_4
2	1.880	1.880	-	3.267
3	1.023	1.187	-	2.575
4	0.729	0.796	-	2.282
5	0.577	0.691	-	2.115
6	0.483	0.549	-	2.004
7	0.419	0.509	0.076	1.924
8	0.373	0.432	0.136	1.864
9	0.337	0.412	0.184	1.816
10	0.308	0.363	0.223	1.777

103

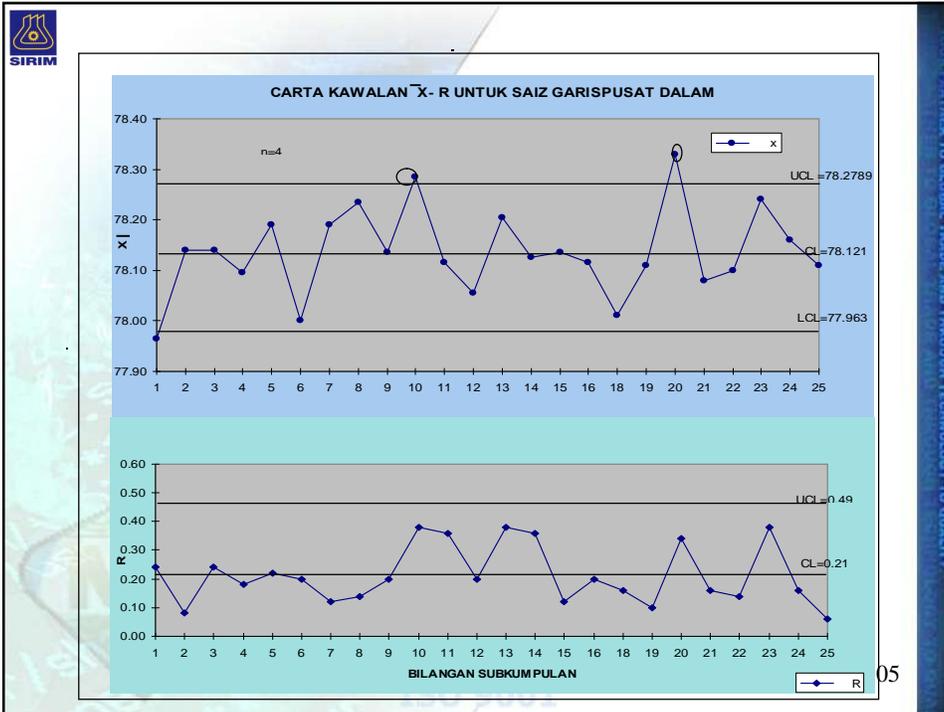


CARTA KAWALAN (X DAN R)

TARIKH	PROSES										PARTNO		NO CARTA												
	MESIN										SPESIFIKASI		UNIT UKURAN												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
1(0900)	77.84	78.18	78.10	78.16	78.30	78.08	78.26	78.96	78.24	78.10	78.32	78.08	78.44	78.00	78.16	78.12	78.14	77.94	78.04	78.26	78.06	78.02	78.42	78.24	78.10
2(1100)	78.04	78.16	78.28	78.12	78.20	78.04	78.20	78.00	78.14	78.48	77.94	77.98	78.12	78.34	78.06	78.22	78.00	77.96	78.16	78.28	78.18	78.16	78.38	78.08	78.14
3(1400)	78.08	78.12	78.14	77.98	78.08	77.88	78.14	77.92	78.04	78.10	78.20	77.98	78.20	78.12	78.18	78.10	77.86	78.04	78.08	78.22	78.02	78.16	78.04	78.14	78.12
4(1600)	77.96	78.10	78.04	78.12	78.18	78.04	78.16	78.06	78.12	78.46	77.98	78.18	78.06	78.00	78.14	78.02	78.08	78.10	78.14	78.56	78.06	78.12	78.12	78.18	78.08
JUMLAH	311.86	312.56	312.56	312.38	312.76	312.00	312.76	312.94	312.54	313.14	312.46	312.22	312.82	312.90	312.54	312.46	312.08	312.04	312.44	313.12	312.12	312.44			
PURATA(X)	77.97	78.14	78.14	78.10	78.19	78.00	78.19	78.24	78.14	78.29	78.12	78.06	78.21	78.13	78.14	78.12	78.02	78.01	78.11	78.33	78.08	78.10			
KEHLAS (R)	0.24	0.08	0.24	0.18	0.22	0.20	0.12	0.14	0.20	0.38	0.36	0.20	0.38	0.36	0.12	0.28	0.16	0.10	0.34	0.16	0.14				
NOTES																									



104



BAGAIMANA MEMAHAMI CARTA KAWALAN

1. Keadaan terkawal

- Proses yang stabil - tiada perubahan di dalam nilai purata dan serakan
- Proses stabil apabila
 - ☞ Titik yang diplot tidak berada diluar had kawalan
 - ☞ Susunan dan taburan titik plot tidak ganjil



BAGAIMANA MEMAHAMI CARTA KAWALAN

2. Keadaan yang tidak terkawal

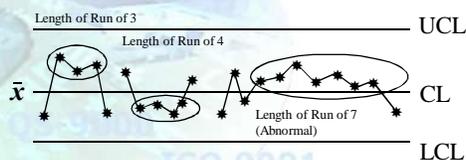
- “ titik - titik plot berada di dalam had kawalan tetapi susunan dan taburannya menunjukkan keganjilan.
- “ Proses tidak terkawal apabila :
(A) Titik - titik plot berada diluar had kawalan

107



BAGAIMANA MEMAHAMI CARTA KAWALAN

- (B)** Terdapat 'run' yang berterusan melebihi 7 titik - titik plot yang berturutan.
 - ☞ 'run' 2 atau lebih titik - titik plot yang berturutan dan berada diantara garisan tengah (garisan median yang membahagi data kepada bilangan yang sama di atas dan dibawah).
 - ☞ 'Length of run' - bilangan titik-titik plot yang membentuk 'run'. Rujuk rajah.



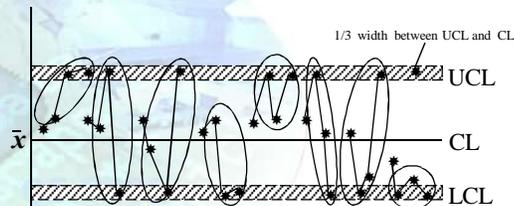
108



BAGAIMANA MEMAHAMI CARTA KAWALAN

(C) Titik-titik plot bertumpu ke garisan-garisan had kawalan .

- ☞ 2 titik dari 3 titik plot 'run' daripada titik yang berterusan berada 1/3 keatas di antara zon garisan tengah dan garisan had kawalan atas bawah



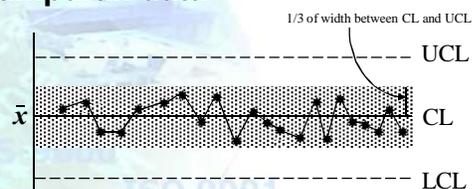
109



BAGAIMANA MEMAHAMI CARTA KAWALAN

D) Kebanyakan titik-titik plot bertumpu ke garisan tengah.

- ☞ Kebanyakan titik-titik plot bertumpu 1/3 daripada garisan tengah dan garisan-garisan had kawalan
- ☞ Adalah penting untuk memeriksa proses bagi mengetahui kemungkinan terdapat percampuran data

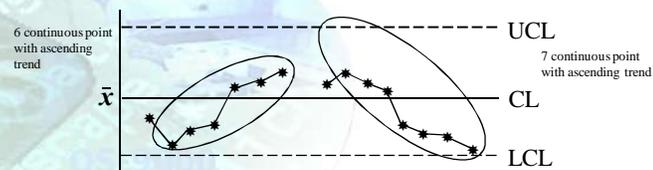


110

BAGAIMANA MEMAHAMI CARTA KAWALAN

(E) Terdapat haluan/arah (trend)

- ✎ Haluan/Arah - Apabila titik-titik plot yang berterusan mencerun ke atas atau ke bawah. Selalunya titik-titik plot akan berada jauh daripada garisan-garisan had kawalan

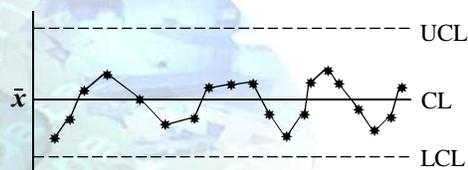


111

BAGAIMANA MEMAHAMI CARTA KAWALAN

(F) Terdapat keadaan berkala (periodicity)

- ✎ Apabila titik-titik plot memperlihatkan corak gelombang yang berulang-ulang.



112



KESIMPULAN -contoh

Dari carta kawalan

- 1) R - tiada titik-titik berada di luar limit kawalan atau susunan/taburan yang ganjil. Oleh itu perbezaan di dalam kumpulan adalah terkawal.
- 2) \bar{x} - terdapat titik-titik terkeluar dari limit kawalan iaitu subkumpulan 10 dan 20. Oleh itu perbezaan di antara kumpulan adalah tidak terkawal. Adalah penting untuk mencari sebab mengapa kejadian berlaku.

113



114