

# KAWALAN PROSES DENGAN KAEDAH STATISTIK

SALIMAH AHMAD

Universiti Teknologi MARA Cawangan Pahang, 26400 Bandar Jengka, Pahang

## ABSTRAK

Terdapat beberapa peringkat penggunaan kaedah statistik dalam kawalan proses iaitu kaedah permulaan, pertengahan dan peringkat tinggi. Kertas kerja ini akan hanya memfokuskan kaedah statistik peringkat permulaan iaitu 7 alat yang digunakan untuk suatu kawalan proses.

## PENDAHULUAN

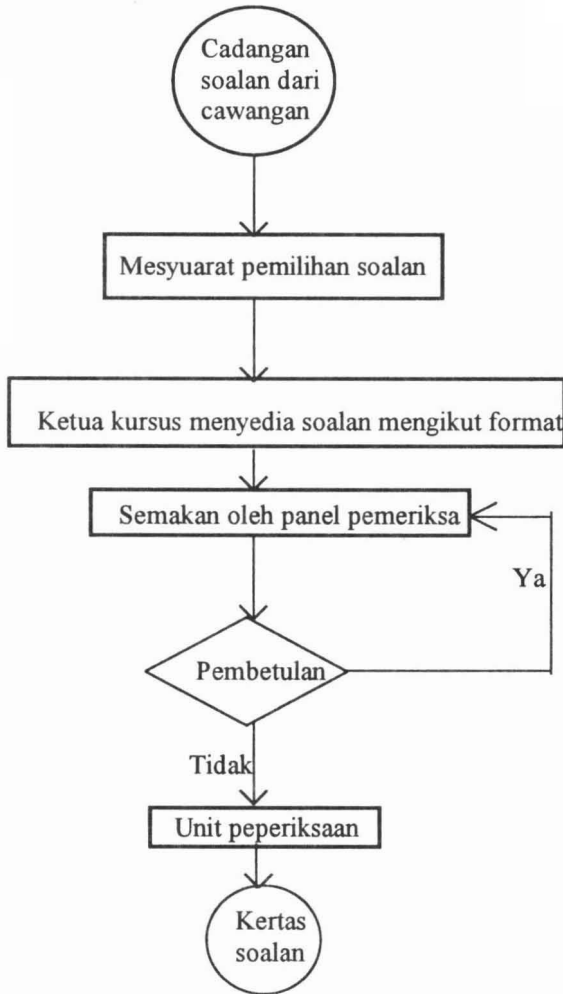
Penghasilan sesuatu produk yang berkualiti sama ada dalam sektor pembuatan atau perkhidmatan adalah banyak bergantung kepada proses sebelum penghasilannya. Sesuatu proses dapat diawasi dan dapat dikawal dengan menggunakan data. Data sahih yang terkumpul pasti mempunyai variasi, data tanpa variasi boleh dikatakan sebagai data yang palsu. Tujuh alat kawalan proses yang asas dan mudah difahami ialah carta alir, gambar rajah sebaran, histogram, carta Pareto, carta sebab-akibat, carta kawalan dan carta semakan. Penggunaan statistik peringkat yang lebih tinggi dalam kawalan proses mungkin melibatkan pensampelan, ujian hipotesis, analisis multivariat dan rekabentuk ujikaji. Proses penghasilan produk dalam sektor pembuatan lebih mudah untuk dikenalpasti berbanding dengan sektor perkhidmatan. Namun begitu, dalam institusi pengajian seperti di UiTM, terdapat contoh-contoh proses seperti pendaftaran pelajar, penyampaian kuliah, penyediaan kertas soalan, pengeluaran keputusan peperiksaan, pembelian buku-buku perpustakaan, bayaran tuntutan kerja lebih masa dan sebagainya.

## CARTA ALIR

Carta alir merupakan adalah merupakan satu ilustrasi atau penerangan turutan aktiviti-aktiviti dalam sesuatu proses. Salah satu faedah daripada penggunaan carta alir ini adalah membolehkan seseorang pekerja mengetahui sumbangannya dalam penghasilan sesuatu produk disamping mengenalpasti langkah-langkah yang tidak penting atau mempunyai kelemahan. Simbol-simbol yang diterima pakai secara meluas ialah:

- |            |   |  |
|------------|---|--|
| Bulatan    | - | Bermakna input atau output proses                                  |
| Diamond    | - | Bermakna proses membuat keputusan                                  |
| Kotak      | - | Bermakna langkah-langkah aktiviti sesuatu proses                   |
| Anak panah | - | Bermakna arah alir dari satu aktiviti ke satu aktiviti berikutnya. |

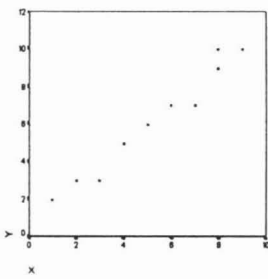
Contoh



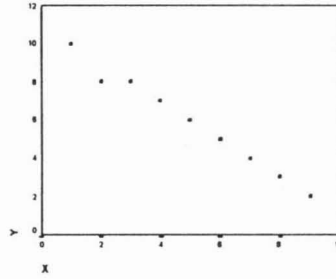
Rajah 1 - Carta alir proses penyediaan kertas soal matematik

**GAMBAR RAJAH SEBARAN**

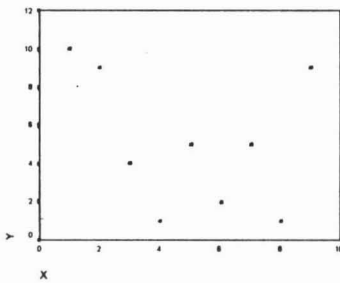
Gambar rajah sebaran digunakan untuk mengetahui hubungan diantara dua pemboleh ubah. Melalui gambar rajah sebaran hubungan antara dua pemboleh ubah boleh dinilai. Terdapat beberapa bentuk hubungan antara dua pemboleh ubah iaitu, hubungan positif, hubungan negatif atau tiada langsung hubungan. Jenis-jenis hubungan atau korelasi dapat ditunjukkan pada gambar rajah di bawah



Korelasi positif



Korelasi negatif



Tiada korelasi

### HISTOGRAM

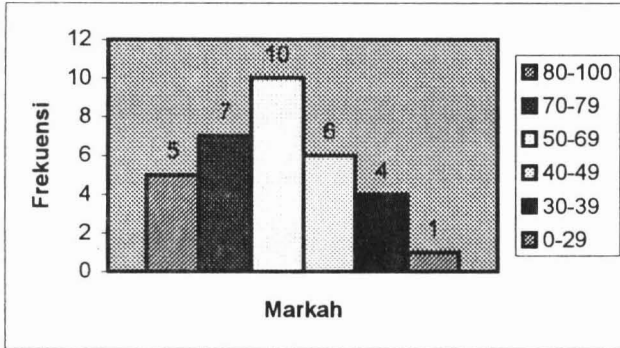
Histogram merupakan graf bar dimana data dikumpulkan dalam selang-selang tertentu. Bagi setiap selang, frekuensi atau kekerapan diwakili oleh ketinggian bar yang sepadan.

Contoh: Katalah data markah bagi 33 orang pelajar dalam ujian matematik dikumpulkan dan jadual frekuensinya adalah seperti berikut:

Selang Markah	Gred	Bilangan pelajar
80-100	A	5
70-79	B	7
50-69	C	10
40-49	D	6
30-39	E	4
0-29	F	1

Jadual 1- Jadual frekuensi markah bagi 33 orang pelajar

Seterusnya, data dalam bentuk jadual frekuensi boleh digambarkan dalam bentuk histogram. Penggunaan histogram membolehkan takrifan terhadap data dapat dibuat dengan lebih cepat, contohnya, bentuk taburan sama ada ianya normal atau terpencong, selang markah dengan frekuensi tertinggi dan sebagainya.



Rajah 2- Histogram Markah Pelajar

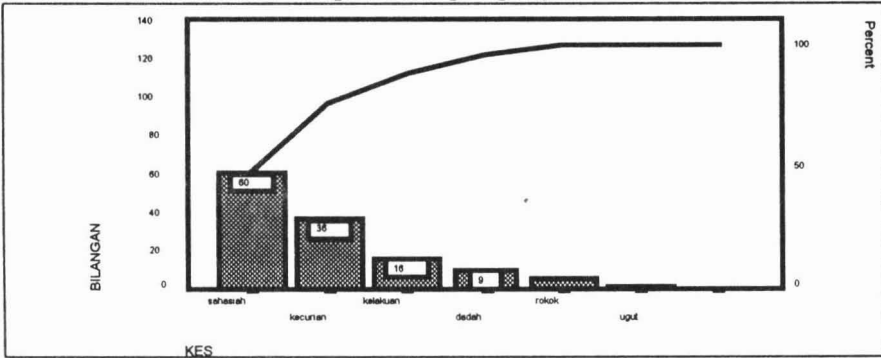
**CARTA PARETO**

Carta Pareto diperkenalkan oleh Alfredo Pareto (1848-1923). Ia merupakan kombinasi carta bar dan poligon kumulatif. Ungkapan yang biasa dikaitkan dengan carta Pareto adalah bahawa 80% kekayaan hanya dimiliki oleh 20% manusia. Dari segi kualiti 80% dari masalah boleh diterangkan oleh 20% sahaja punca masalah. Oleh kerana itu, penggunaan carta pareto dapat membantu kita mengenalpasti punca masalah mengikut turutan kepentingan dan memilih punca masalah yang lebih utama yang patut diambil perhatian. Carta Pareto biasanya digunakan untuk penyelesaian masalah sesuatu proses yang berterusan.

Contoh:

Masalah disiplin	Bilangan kes
Dadah	9
Rokok	5
Kelakuan sumbang	16
Sahasiah rupadiri	60
Kecurian	36
Peras ugut	1

Jadual 2 - Beberapa kes disiplin pelajar .



Rajah 3 - Carta Pareto menunjukkan masalah disiplin pelajar

**CARTA SEBAB-AKIBAT (FISH-BONE DIAGRAM)**

Carta sebab-akibat atau gambar rajah tulang ikan dapat diwujudkan dengan lebih berkesan jika ianya dibuat dalam satu kumpulan dimana setiap ahli dapat memberikan sebab-sebab yang mungkin bagi sesuatu masalah.

contoh:



Rajah 4 – Carta sebab-akibat bagi masalah gagal dalam matematik

**CARTA KAWALAN**

Carta kawalan berguna untuk menerangkan bagaimana pengaruh faktor-faktor seperti bahan mentah, sumber tenaga kerja atau kaedah yang digunakan berubah dalam satu tempoh tertentu. Carta kawalan adalah berbeza mengikut jenis data iaitu sama ada ianya selanjar atau diskrit. Contoh data selanjar ialah berat, ketinggian dan suhu. Data selanjar banyak bergantung kepada ketepatan alat pengukuran. Contoh data diskrit adalah bilangan kerosakan, bilangan pelajar yang lulus, bilangan hari hujan turun dan sebagainya. Carta kawalan juga ada beberapa jenis bergantung kepada tujuan penggunaannya. Jika terdapat dua faktor yang mempengaruhi satu proses, dua carta berlainan patut dibuat supaya pengaruh setiap faktor dapat dikaji. Sekiranya sesuatu proses sudah berada dalam kawalan maka langkah-langkah perlu diambil supaya keadaan yang terkawal itu berkekalan

Tujuan analisis proses ialah untuk mengenalpasti punca-punca variasi dalam sesuatu data. Punca-punca ini perlu diselidiki supaya tindakan yang betul dapat diambil. Sebagai contoh, katalah data markah 10 kumpulan pelajar diambil, markah purata

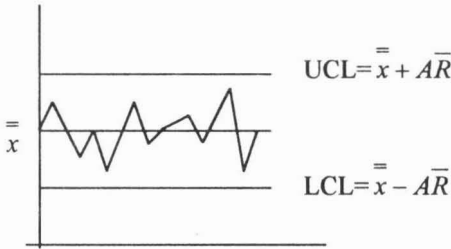
bagi setiap kumpulan dikira menggunakan formula  $\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$  dimana n =bilangan

pelajar bagi setiap kumpulan. Markah purata keseluruhan dikira dengan formula

$$= \frac{\sum_{i=1}^{10} \bar{x}_i}{10}$$

R merupakan julat dan ianya adalah perbezaan diantara markah tertinggi dan markah terendah dalam sesuatu kumpulan. Julat purata dikira dengan formula

$\bar{R} = \frac{\sum_{i=1}^{10} R}{10}$ , manakala A adalah koefisien kawalan. Kebiasaannya had kawalan atas dan had kawalan bawah tidak lebih dari tiga kali nilai sisihan piawai.



Rajah 5 – Carta kawalan  $\bar{x} - R$

Merujuk kepada carta kawalan di atas, sekiranya proses berada dalam kawalan, maka:

1. Semua titik berada dalam had kawalan
2. Titik-titik tersebut tidak membentuk satu pola yang tertentu.

Proses dikatakan tidak berada dalam kawalan sekiranya keadaan sebaliknya berlaku.

### CARTA SEMAKAN

Perkataan statistik biasanya berhubung rapat dengan data kerana data dapat meyakinkan seseorang sama ada sesuatu pernyataan itu benar atau palsu. Carta semakan boleh digunakan untuk beberapa tujuan. satu ciri utama bagi carta semakan ialah ianya satu kaedah yang mudah dan cepat untuk memaparkan data dan ianya dapat dianalisa dengan cepat. Carta semakan mempunyai fungsi utama seperti berikut:

1. Semakan proses pengeluaran sesuatu produk secara keseluruhan
2. Semakan item-item yang rosak
3. Semakan lokasi bermasalah
4. Semakan punca kerosakan

### KESIMPULAN DAN SARANAN

Penggunaan tujuh kaedah asas statistik dalam kawalan proses adalah lebih terserlah dalam sektor pembuatan. Ini disebabkan sifat produk yang boleh diukur secara kuantitatif dengan alat-alat pengukuran yang tertentu. Berbeza keadaannya dengan sektor perkhidmatan, contohnya perkhidmatan pendidikan yang menakrifkan graduan sebagai produk, sifat produk diukur secara kualitatif seperti keterampilan, jatidiri, akhlak yang terpuji, daya saing dan sebagainya. Namun begitu, kawalan proses masih boleh dilakukan dengan menumpukan kepada aspek-aspek yang boleh diukur secara kuantitatif. Contohnya, sekiranya kita mengambil sekumpulan pelajar untuk sesuatu program, jika peratus pelajar yang berjaya lulus dalam tempoh yang ditetapkan

adalah rendah, ini bermakna terdapat proses bermasalah yang perlu dikenalpasti dan tindakan yang tepat perlu diambil

### **RUJUKAN**

Smith, G. 1995. *Statistical Process Control & Quality Improvement*. Prentice Hall Englewood Cliffs, New Jersey.

Montgomery, D. 1990. *Introduction to Statistical Quality Control*, Second Edition.

Mann, P. S. 2001. *Introductory Statistics*. John Wiley & Sons. Inc.

Ishikawa, K. 1986. *Guide to Quality Control*. Asian Productivity Organization

Kin, L. S. 1988. *Statistik STPM*, Fajar Bakti.

Dale, Carol, Glen & Besterfield, M. 1995. *Total Quality Management*. Prentice Hall International. Inc.

Hoerl, R. W. & Snee, R. D. 2001. *Statistical Thinking, Improving Business Performance*, Duxbury Thomson Learning