

**KAEDAH ALTERNATIF UNTUK MENGANGGAR SUKATAN
KECENDERUNGAN MEMUSAT**

oleh

NORMAZUIN BINTI MOHD NOOR

**Projek diserahkan untuk memenuhi
sebahagian keperluan bagi
Ijazah Sarjana Sains Matematik Pengajaran**

Jun 2007

PENGHARGAAN

Alhamdulillah, segala puji-pujian ke hadrat Allah SWT kerana dengan kurnia rahmatNya dapat disempurnakan projek yang bertajuk “Kaedah Alternatif untuk Menganggar Sukatan Kecenderungan Memusat” sebagai melengkapkan kursus Projek - MGM 599/8.

Setinggi-tinggi penghargaan kepada penyelia projek iaitu Dr. Noorani binti Ahmad di atas kesudian beliau memberi tunjuk ajar, nasihat dan kerjasama penuh dari awal projek hingga projek ini selesai. Sekalung penghargaan buat suami yang sentiasa memahami, memberi semangat dan sokongan dalam menyiapkan projek ini. Tidak lupa juga dorongan dan sokongan dari kedua ibu bapa dan semua ahli keluarga. Terima kasih kepada pihak Kolej Kemahiran Tinggi MARA Balik Pulau dan rakan-rakan sekerja yang sentiasa memahami dan banyak membantu sepanjang saya menjalankan projek ini. Terima kasih juga kepada semua staf Pusat Pengajian Sains Matematik, Universiti Sains Malaysia.

Akhir sekali, ucapan jutaan terima kasih diucapkan kepada semua pihak yang terlibat secara langsung dan tidak langsung dalam menjayakan projek ini.

ISI KANDUNGAN

Penghargaan	.....	ii
Isi Kandungan	.....	iii
Senarai Jadual	.....	v
Abstrak	.....	vi
Abstract	.....	vii
BAB 1 : PENGENALAN	.....	1
1.1 Objektif Kajian	.....	2
1.2 Skop Kajian	.....	2
BAB 2 : SUKATAN KECENDERUNGAN MEMUSAT		
2.1 Min Aritmetik	.....	4
2.2 Median	.....	6
2.3 Mod	.....	7

BAB 3 : SOROTAN LITERATUR DAN METODOLOGI

3.1	Sorotan Literatur	.....	9
3.2	Metodologi Untuk Menentukan Min Alternatif		
3.2.1	Pengenalan	.....	10
3.2.2	Metodologi	.....	11

BAB 4 : KAJIAN KES DAN SAMPEL DATA

4.1	Data Taburan Normal	.....	15
	• Kajian Kes 1		
	• Kajian Kes 2		
	• Kajian Kes 3		
4.2	Data Taburan Terpencong	.....	20
	• Kajian Kes 4		
	• Kajian Kes 5		

BAB 5 : PERBINCANGAN 24

BAB 6 : RUMUSAN DAN CADANGAN 27

BIBLIOGRAFI 28

SENARAI JADUAL

Jadual 1 :	Penentuan min alternatif	12
Jadual 2 :	Kaedah menentukan sukatan kecenderungan memusat menggunakan min aritmetik, median dan min alternatif	16
Jadual 3 :	Jumlah populasi penduduk (ribu) pada tahun 1997 di lima buah negeri Pasifik	20

ABSTRAK

Sukatan kecenderungan memusat merupakan antara sukatan yang digunakan untuk memperihalkan sesuatu data secara berangka. Sukatan kecenderungan memusat akan memberi nilai pusat atau kedudukan nilai tengah sesuatu taburan. Terdapat tiga jenis sukatan yang sering digunakan dalam menentukan kecenderungan memusat iaitu min aritmetik, median dan mod. Dalam projek ini diperkenalkan satu kaedah sebagai kaedah alternatif untuk menganggarkan nilai kecenderungan memusat data bagi data tak terkumpul. Kaedah ini merupakan gabungan antara kaedah median dan kaedah min dan dikenali sebagai min alternatif. Kaedah ini boleh digunakan sebagai kaedah alternatif untuk menganggarkan nilai kecenderungan memusat selain tiga sukatan kecenderungan memusat di atas. Sepertimana yang diketahui, sukatan median sesuai digunakan bagi data yang mempunyai nilai terencil. Kelebihan menggunakan nilai median ialah ia tidak memberi kesan kepada nilai terencil, tetapi nilai min aritmetik memberi kesan dan amat sensitif oleh nilai terencil. Maka, daripada perbandingan antara kaedah konvensional (min aritmetik, median dan mod) dengan kaedah alternatif, dapat ditunjukkan bahawa min alternatif juga dapat digunakan sebagai kaedah alternatif untuk menentukan nilai kecenderungan memusat data untuk taburan jenis terpencong. Ini dapat ditunjukkan dengan nilai min alternatif bagi data terencil mempunyai nilai yang hampir sama dengan nilai median. Jika dibandingkan dari segi metodologinya dengan median, metodologi min alternatif menggunakan sepenuhnya nilai data berbanding nilai median hanya mengambil nilai di tengah data yang disusun.

ABSTRACT

AN ALTERNATIVE METHOD FOR ESTIMATING MEASURES OF CENTRAL TENDENCY

Measures of central tendency are measures which used to represent a data set numerically. This measure gives the center or location of the middle of distributions. There are three different commonly measures of central tendency; arithmetic mean, median and mode. In this project, we introduced one method as an alternative method for estimating measures of central tendency of an ungrouped data. This method is a combination between median and mean and called as alternative mean. This method can be used as an alternative method to estimate value of central tendency besides the three common measures. As we know, the median is suitable to use for measure the data which contain an extreme value. The advantage of using the median is that it is not influenced by outliers, but the arithmetic mean is more affected and sensitive by extreme value. Thus, from the comparison between the conventional method (arithmetic mean, median and mode) and alternative method, we can show that the alternative mean also can used as an alternative method to determine value of central tendency for skewed distribution. It is can shows that the value is quite similar with the median value. If we compare the methodology of alternative mean and methodology of median, the alternative mean used all the information (data) to calculate the value but the median just used the middle value in ordered data.

BAB 1

PENGENALAN

Statistik pencapaian pelajar dalam peperiksaan Sijil Pelajaran Malaysia, jumlah jualan kereta Perodua dalam sehari, purata perbelanjaan seorang rakyat Malaysia dalam sebulan, peratus kemalangan jalan raya setiap bulan dan sebagainya merupakan antara contoh-contoh data atau perangkaan yang sering kita temui dalam akhbar-akhbar dan majalah. Semua data dan angka ini melibatkan penggunaan nombor yang banyak dan memerlukan kaedah tertentu untuk memperihal dan memberi gambaran tentang keseluruhan sesuatu data atau maklumat.

Oleh itu, beberapa kaedah dalam statistik boleh digunakan untuk menganalisis sesuatu set data supaya maklumat-maklumat dari data tersebut dapat digunakan untuk kajian seterusnya. Antara kaedah statistik yang paling kerap digunakan ialah pengukuran kecenderungan memusat. Kaedah pengukuran atau sukatan ini adalah kaedah yang paling asas dalam analisis statistik sebelum beberapa kaedah analisis lain digunakan.

Sukatan kecenderungan memusat merupakan sukatan bagi suatu set data yang diwakili oleh satu nilai yang memperihalkan pusat atau nilai pertengahan sesuatu set data atau taburan (Edwin, 1986). Dalam kata lain, dalam suatu set data atau taburan terdapat

satu nilai yang terletak di tengah atau purata yang mana semua nilai lain cenderung untuk bertumpu. Terdapat tiga jenis sukatan yang berbeza dalam sukatan kecenderungan memusat; iaitu *min arithmetik*, *median* dan *mod* (Prem ,2001). Ketiga-tiga jenis sukatan ini mempunyai kaedah dan ciri-ciri yang berbeza mengikut kesesuaian dan jenis taburan data yang akan diterangkan dengan lebih lanjut dalam bahagian yang seterusnya.

Kemudian, dalam projek ini akan diperkenalkan satu kaedah alternatif untuk menganggarkan nilai sukatan kecenderungan memusat data iaitu gabungan kaedah median dan min. Dalam kajian ini, kita akan menunjukkan penggunaan kaedah ini sebagai kaedah alternatif menentukan nilai kecenderungan memusat data (data tak terkumpul) yang mempunyai taburan normal dan taburan terpencong.

Pada asalnya kaedah ini diperkenalkan oleh Dr. Sameeh Ahmad iaitu seorang pensyarah dari Fakulti Perdagangan, Universiti Zigazig, Mesir. Penulisan tentang kaedah ini hanya ditemui daripada petikan kertas kerja beliau yang bertajuk "*Principles of Traditional and Islamic Statistics*"(1986). Daripada petikan kertas kerja tersebut, idea tentang kaedah ini adalah daripada gabungan kaedah penentuan median dan min. Dalam kajian ini, *min alternatif* digunakan untuk merujuk kepada kaedah alternatif yang diperkenalkan. Kaedah ini dikaji dan diuji pada beberapa jenis data, dan hasil kajian menunjukkan ia boleh digunakan sebagai kaedah alternatif untuk menentukan nilai kecenderungan memusat data terutama data yang mempunyai nilai ekstrem.

1.1 OBJEKTIF KAJIAN

Projek yang bertajuk Kaedah Alternatif Untuk Menganggar Sukatan Kecenderungan Memusat ini dijalankan bertujuan untuk memperkenalkan satu kaedah alternatif untuk menentukan nilai sukatan kecenderungan memusat sesuatu data tak terkumpul. Kemudian, kita akan mengkaji juga penggunaan kaedah alternatif ini dalam penentuan sukatan kecenderungan memusat data bagi data yang mempunyai nilai-nilai terpencil (nilai ekstrem). Oleh itu, kaedah ini diharap dapat memberi penyelesaian alternatif dalam menentukan kecenderungan memusat data terpencil di samping penggunaan sukatan median.

1.2 SKOP KAJIAN

Kajian ini akan meliputi tentang proses penerbitan rumus min alternatif dan penggunaan kaedah ini dalam menganggarkan nilai kecenderungan memusat data bagi taburan normal dan taburan data yang mempunyai data terpencil. Kemudian, kita juga akan membuat beberapa perbandingan antara sukatan kecenderungan memusat yang menggunakan kaedah konvensional (min aritmetik, median dan mod) dengan kaedah alternatif (min alternatif) dan perbincangan akan dibuat hasil pemerhatian dan ujikaji yang akan dilakukan. Antara kelainan kajian ini ialah, beberapa contoh data akan diambil daripada petikan ayat Al-Quran yang mempunyai data dan angka di samping beberapa contoh data biasa sebagai bahan kajian.

BAB 2

SUKATAN KECENDERUNGAN MEMUSAT

Di dalam bahagian pengenalan tadi diterangkan maksud sukatan kecenderungan memusat iaitu sukatan bagi suatu set data yang diwakili oleh satu nilai yang memperihalkan pusat atau nilai pertengahan sesuatu set data atau taburan (Edwin, 1986). Berikut diterangkan secara ringkas tentang perbezaan dan ciri-ciri ketiga-tiga sukatan tersebut.

2.1 MIN ARITMETIK

Min arithmetik, atau hanya dikenali sebagai min merupakan antara sukatan kecenderungan memusat yang paling kerap digunakan. Pernyataan ini merujuk kepada kata-kata Moliere di dalam bukunya yang bertajuk *Le Bougeois Gentilhomme*, ia menyatakan bahawa “.....kita akan sentiasa menggunakan min aritmetik dalam kehidupan walaupun suatu ketika nanti nama itu tidak digunakan lagi....” (Edwin, 1986). Secara umumnya, min atau dikenali juga sebagai purata bagi sesuatu set data ialah hasil tambah nilai-nilai itu dan dibahagikan dengan bilangannya (Prem, 2001).

Min bagi data tak terkumpul ditentukan dengan membahagikan semua hasil tambah data dengan bilangan data yang diperolehi. Maka, berikut adalah rumus untuk menentukan min populasi dan min sampel bagi suatu data.

$$\text{Min populasi : } \mu = \frac{\sum x}{N}$$

$$\text{Min sampel : } \bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

di mana $\sum x$ ialah hasil tambah semua nilai data, N ialah bilangan populasi dan n ialah bilangan sampel.

Min bagi sesuatu populasi adalah tetap, bagaimanapun, min bagi sampel adalah berubah-ubah mengikut set sampel yang diambil (Prem, 2001). Ini kerana dalam satu populasi terdapat beberapa sampel, contohnya min atau purata keseluruhan gred bagi subjek matematik di sebuah kolej berbeza dengan min gred subjek matematik bagi setiap kelas (sampel) di kolej tersebut.

Min aritmetik kerap digunakan kerana sukutannya adalah lebih tepat berbanding sukatan memusat yang lain kerana ia melibatkan penggunaan semua nilai data. Tetapi sepertimana yang kita ketahui, sukatan min aritmetik hanya sesuai bagi data jenis simetrik atau taburan normal dan kurang sesuai untuk data yang mempunyai taburan terpencong atau data yang mempunyai nilai ekstrem. (www.psychologicalstatistics.com)

Nilai ekstrem atau nilai terpendil ialah suatu nilai yang sangat kecil atau sangat besar daripada majoriti nilai lain dalam suatu set data. Antara sifat-sifat min aritmetik ialah nilainya amat sensitif dengan nilai ekstrem (Prem, 2001). Sampel data yang mengandungi nilai ekstrem akan memberi nilai min yang berbeza dengan nilai pemusatan data (Rujuk Kajian Kes 4). Data yang mengandungi nilai ekstrem akan menghasilkan bentuk taburan data terpendil iaitu sama ada taburan pendil positif atau taburan pendil negatif.

Selain min aritmetik, terdapat lagi beberapa jenis min seperti min geometri, min harmoni dan min berpemberat. Min geometri lebih banyak digunakan dalam data yang taburannya terpendil ke kanan. Tetapi ketiga-tiga jenis min ini jarang digunakan berbanding min aritmetik.

2.2 MEDIAN

Sukatan kecenderungan memusat yang sering juga digunakan ialah *median*. Median merupakan nilai yang berada di tengah-tengah data apabila data disusun dalam susunan menaik atau menurun. (Abdul Manaf, N. & Mohamad Abdul Hamed, M. , 2000). Untuk menentukan nilai median, data perlu disusun secara menaik atau menurun, kemudian nilai yang berada di tengah-tengah adalah nilai median. Oleh itu, susunan data yang mempunyai bilangan ganjil dapat ditentukan kedudukan nilainya dengan;

Median = nilai yang ke $-\frac{(n + 1)}{2}$ dalam susunan menaik (menurun)

Jika bilangan data adalah genap, nilai median ditentukan dengan mengambil nilai purata dua nilai data yang berada di tengah-tengah susunan data.

Median kerap digunakan untuk data yang mempunyai nilai ekstrem atau data yang mempunyai nilai terpencil kerana penentuan nilai median tidak memberi kesan kepada nilai ekstrem. Oleh itu, penggunaan median penting berbanding min dalam taburan data terpencil (Donald, 1975). Tetapi dalam kaedah penentuan nilai median, nilai-nilai dalam set data tidak digunakan dalam analisis kerana cuma mengambil nilai yang berada di tengah-tengah data sahaja.

2.3 MOD

Satu lagi sukatan kecenderungan memusat ialah *mod*. Dalam istilah statistik, mod bermaksud nilai yang mempunyai kekerapan yang tinggi dalam satu set data. (Edwin, 1986). Oleh itu, dalam satu set data, mungkin terdapat lebih daripada satu nilai mod atau mungkin tiada langsung nilai mod. Sukatan mod kurang digunakan berbanding min dan median, kerana penentuan nilainya juga tidak melibatkan semua nilai dalam satu set data.

Daripada penerangan tiga jenis sukatan kecenderungan memusat di atas, menunjukkan sukatan min aritmetik lebih banyak digunakan berbanding median dan

mod. Tetapi kelemahan sukatan min aritmetik ialah nilainya kurang tepat untuk taburan data yang mempunyai nilai ekstrem. Oleh itu, median lebih sesuai digunakan. Tetapi sukatan median juga ada kelemahannya, kerana pengiraannya mengabaikan nilai-nilai data yang lain (<http://en.wikipedia.org/wiki/mean>)

Maka, dalam kajian ini, akan diperkenalkan satu kaedah alternatif (min alternatif) dalam menentukan kecenderungan memusat data di mana konsep asalnya adalah gabungan kaedah median dan min, tetapi boleh digunakan untuk menentukan nilai sukatan kecenderungan memusat data yang mempunyai nilai ekstrem. Kaedah ini boleh digunakan sebagai kaedah alternatif selain daripada sukatan median.

BAB 3

SOROTAN LITERATUR DAN KAEDAH KAJIAN

3.1 SOROTAN LITERATUR

Sukatan kecenderungan memusat merupakan antara kaedah berangka yang digunakan untuk memperihalkan dan memberi gambaran tentang sesuatu pusat taburan data. Sukatan ini merupakan kaedah asas dalam analisis statistik. Terdapat tiga jenis sukatan yang sering digunakan iaitu min aritmetik, median dan mod. Tetapi sukatan yang selalu digunakan ialah min dan median. Mod hanya terbatas pada data jenis kualitatif. Kekadang timbul persoalan sukatan kecenderungan memusat yang mana sesuai digunakan.

Jenis sukatan yang sesuai adalah bergantung kepada jenis taburan data sama ada jenis kualitatif atau kuantitatif dan bentuk taburan data. Jika taburan data jenis simetri, ketiga-tiga sukatan boleh digunakan. Tetapi jika taburan data adalah terpencong positif atau negatif, ia akan memberi kesan kepada nilai min aritmetik. Oleh itu, jika data mempunyai nilai terpencil, sukatan median lebih sesuai digunakan berbanding nilai min aritmetik (Vic & Toby, 1984). Tetapi, penentuan nilai median hanya melibatkan nilai yang berada di tengah-tengah dan mengabaikan nilai data yang lain. (<http://en.wikipedia.org/wiki/Mean>)

3.2 METODOLOGI UNTUK MENENTUKAN MIN ALTERNATIF

3.2.1 Pengenalan

Kaedah alternatif untuk menganggar nilai kecenderungan memusat ini pada asalnya dicetuskan oleh Dr. Sameeh Ahmed, seorang pensyarah dari Universiti Zigazig, Mesir. Kaedah ini merujuk kepada beberapa kertas kerja beliau yang bertajuk "*Principles of Traditional and Islamic Statistics*" (1986), "*Islamic Statistics Science*" (1987) dan "*Principles of Traditional and Islamic Analytical Statistics*" (1990). Kaedah ini merupakan gabungan kaedah median dan min. Maka dalam kajian ini, ia dikenali sebagai min alternatif kerana kaedah min lebih banyak digunakan.

Daripada kertas kerja tersebut, beliau menekankan tentang petikan terjemahan Al-Quran dari surah Al-Muzammil, ayat 20 iaitu ;

" Sesungguhnya Tuhanmu mengetahui bahawasanya kamu berdiri (solat) kurang dari dua pertiga (2/3) malam, atau seperdua (1/2) malam atau sepertiganya (1/3) dan demikian pula segolongan dari orang-orang yang bersama kamu....."

Dalam ayat di atas terdapat nilai data $2/3$, $1/2$, dan $1/3$. Merujuk kepada susunannya, data ini telah disusun dan berada dalam tertib menurun. Sepertimana yang diketahui, jika terdapat tiga nilai data yang berada dalam tertib susunan, maka nilai yang berada di tengah adalah nilai min dan juga nilai median bagi data tersebut. Kemungkinan daripada ayat ini tercetus idea dan beliau menyatakan bahawa min boleh ditentukan dengan menyusun data mengikut tertib (kaedah median), kemudian dikira nilai purata

bagi setiap pasangan data dan langkah ini diulangi sehingga mendapat nilai purata akhir di mana nilai tersebut adalah nilai min data.

3.2.2 Metodologi

Oleh itu dalam kajian ini, kaedah atau metodologi untuk menentukan min alternatif secara asasnya, dapat ditentukan dengan mengira min (purata) bagi setiap pasangan data yang disusun secara menaik atau menurun. Langkah ini diulangi sehingga kita memperolehi nilai min yang terakhir. Berikut adalah langkah-langkah untuk menentukan min alternatif.

Langkah 1 : Menyusun data yang diperolehi dalam tertib menaik atau tertib menurun

$$X_{(1)} < X_{(2)} < X_{(3)} < \dots < X_{(n)}$$

atau

$$X_{(1)} > X_{(2)} > X_{(3)} > \dots > X_{(n)}$$

Langkah 2 : Setelah data disusun, kemudian tentukan nilai min bagi setiap pasangan data dan langkah ini diulangi sehingga mendapat nilai min yang terakhir. Maka nilai min yang terakhir itulah diambil sebagai min data tersebut.

Katakan data yang diperolehi adalah seperti berikut :

$$X_1, X_2, X_3, X_4 \quad \text{di mana} \quad X_1 < X_2 < X_3 < X_4$$

Min alternatif boleh ditentukan seperti berikut :

Jadual 1 : Penentuan min alternatif

Nilai data	Min (1)	Min (2)	Min akhir
X_1	$\bar{X}_1^{(1)}$	$\bar{X}_1^{(2)}$	$\bar{X}^{(3)}$
X_2	$\bar{X}_2^{(1)}$	$\bar{X}_2^{(2)}$	
X_3	$\bar{X}_3^{(1)}$		
X_4			

Daripada jadual di atas, nilai min ialah $\bar{X}^{(3)}$. Tatatanda superskrip $\bar{X}^{(1)}$ adalah merujuk kepada nilai min dalam langkah atau peringkat pertama manakala subskrip \bar{X}_1 yang digunakan adalah nilai min bagi pasangan data yang pertama.

$$\bar{X}_1^{(1)} = \frac{X_1 + X_2}{2} \qquad \bar{X}_1^{(2)} = \frac{\bar{X}_1^{(1)} + \bar{X}_2^{(1)}}{2} \qquad \bar{X}^{(3)} = \frac{\bar{X}_1^{(2)} + \bar{X}_2^{(2)}}{2}$$

$$\bar{X}_2^{(1)} = \frac{X_2 + X_3}{2} \qquad \bar{X}_2^{(2)} = \frac{\bar{X}_2^{(1)} + \bar{X}_3^{(1)}}{2}$$

$$\bar{X}_3^{(1)} = \frac{X_3 + X_4}{2}$$

Pengiraan di atas menunjukkan pengiraan untuk menentukan $\bar{X}^{(3)}$ menggunakan kaedah alternatif untuk menentukan min alternatif.

Kemudian, daripada idea di atas, kita akan cuba terbitkan rumus untuk menentukan min alternatif ini. Daripada nilai min akhir di atas,

$$\bar{X}^{(3)} = \frac{\bar{X}_1^{(2)} + \bar{X}_2^{(2)}}{2} \dots\dots\dots(3.1)$$

$$= \frac{\frac{\bar{X}_1^{(1)} + \bar{X}_2^{(1)}}{2} + \frac{\bar{X}_2^{(1)} + \bar{X}_3^{(1)}}{2}}{2} \dots\dots\dots(3.2)$$

$$= \frac{\bar{X}_1^{(1)} + \bar{X}_2^{(1)} + \bar{X}_2^{(1)} + \bar{X}_3^{(1)}}{2 \times 2} \dots\dots\dots(3.3)$$

$$= \frac{\frac{X_1 + X_2}{2} + \frac{X_2 + X_3}{2} + \frac{X_2 + X_3}{2} + \frac{X_3 + X_4}{2}}{2 \times 2} \dots\dots\dots(3.4)$$

$$= \frac{X_1 + 3X_2 + 3X_3 + X_4}{2 \times 2 \times 2} \dots\dots\dots (3.5)$$

Daripada langkah (3.5) di atas, ia membentuk satu ungkapan yang diperolehi dari Segitiga Binomial dan memberikan persamaan seperti berikut:

$$= \frac{\binom{3}{0}X_1 + \binom{3}{1}X_2 + \binom{3}{2}X_3 + \binom{3}{3}X_4}{2^3} \dots\dots\dots (3.6)$$

Maka, daripada persamaan (3.6), dapat diterbitkan satu rumus seperti berikut :

$$= \frac{\sum_{i=0}^{n-1} \binom{n-1}{i} X_{(i+1)}}{2^{n-1}} \dots\dots\dots(3.7)$$

Oleh itu, daripada persamaan (3.7),

$$\text{Min alternatif} = \frac{\sum_{i=0}^{n-1} \binom{n-1}{i} X_{(i+1)}}{2^{n-1}}$$

Maka, min alternatif, \bar{X}_3 , dapat ditentukan menggunakan rumus di atas.

Bagi sampel data yang saiznya kecil, kita boleh menentukan nilai min alternatif dengan menggunakan kaedah manual seperti langkah dalam Jadual 1. Tetapi jika saiz sampelnya besar, nilai min alternatif boleh ditentukan dengan menggunakan rumus di atas (Persamaan (3.7)) dan memasukkan ke dalam perisian statistik supaya nilai min alternatif dapat ditentukan dengan lebih cepat. Dalam pengiraan nilai min alternatif, semua nilai data digunakan sehingga mendapat nilai min akhir.

BAB 4

KAJIAN KES DAN SAMPEL DATA

Dalam metodologi di atas, kita dapat menerbitkan satu rumus untuk menentukan min alternatif. Seterusnya kita akan menjalankan beberapa ujikaji tentang penggunaan rumus min alternatif ini dalam menentukan nilai kecenderungan memusat suatu set data. Dalam ujikaji ini, kita akan bahagikan data kepada data yang bertaburan normal dan data terpencong iaitu yang mempunyai nilai terpencil.

4.1 DATA TABURAN NORMAL

- **Kajian kes 1 :**

Sampel data yang terkandung di dalam petikan terjemahan ayat Al-Quran ini diambil dari surah Al-Muzammil, ayat 20.

“ Sesungguhnya Tuhanmu mengetahui bahawasanya kamu berdiri (solat) kurang dari dua pertiga ($2/3$) malam, atau seperdua ($1/2$) malam atau sepertiganya ($1/3$) dan demikian pula segolongan dari orang-orang yang bersama kamu.....”

Merujuk kepada petikan ayat di atas, kita akan menggunakan tiga nilai pecahan tersebut sebagai sampel data untuk menentukan nilai kecenderungan memusat data.

Jadual 2 : Kaedah menentukan sukatan kecenderungan memusat menggunakan min aritmetik, median dan min alternatif

Kaedah menentukan sukatan kecenderungan memusat	Nilai Data 2/3 , 1/2 , 1/3
Min aritmetik	$\frac{2/3 + 1/2 + 1/3}{3} = 1/2$
Median	Nilai di tengah data = 1/2
Min alternatif	$\begin{array}{ccc} 2/3 & & 1/2 & & 1/3 \\ & & & & \\ & & \frac{2/3 + 1/2}{2} & & \frac{1/2 + 1/3}{2} \\ & & 7/12 & & 5/12 \\ & & & & \\ & & \frac{7/12 + 5/12}{2} & & \\ & & & & \\ & & & & = 1/2 \end{array}$

- **Kajian kes 2 :**

Data yang digunakan dalam kajian 2 ini juga diambil dari petikan ayat Al-Quran iaitu terjemahan dari surah An-Nisa, ayat 12.

“ Dan bagimu (suami-suami) seperdua (1/2) dari harta yang ditinggalkan olah isteri-isterimu, jika mereka tidak mempunyai anak. Jika isteri-isterimu itu

mempunyai anak, maka kamu mendapat seperempat (1/4) dari harta yang ditinggalkannya sesudah dipenuhi wasiat yang mereka buat atau (dan) sesudah dibayar hutangnya. Para isteri memperoleh seperempat (1/4) harta yang kamu tinggalkan jika kamu tidak mempunyai anak. Jika kamu mempunyai anak, maka para isteri memperoleh seperdelapan (1/8) dari harta yang kamu tinggalkan sesudah dipenuhi wasiat yang kamu buat atau (dan) sesudah di bayar hutang-hutangmu. Jika seseorang mati, baik lelaki mahupun perempuan yang tidak meninggalkan ayah dan tidak meninggalkan anak, tetapi mempunyai seorang saudara lelaki (seibu sahaja) atau seorang saudara perempuan (seibu sahaja), maka bagi masing-masing dari kedua jenis saudara itu seperenam (1/6) harta. Tetapi jika saudara-saudara seibu itu lebih dari seorang, maka mereka bersekutu dalam yang sepertiga (1/3) itu, sesudah dipenuhi wasiat yang dibuat olehnya atau sesudah dibayar hutangnya dengan tidak memberi mudarat (kepada warisnya).....”

Dalam petikan terjemahan di atas, mengisahkan tentang pembahagian harta pusaka secara faraid dalam perundangan Islam. Di sini kita hanya akan menggunakan angka-angka yang terdapat dalam petikan di atas sebagai sampel data, iaitu, 1/2, 1/4, 1/4, 1/8, 1/6, dan 1/3. Dalam kajian ini kita akan tentukan nilai min aritmetik, median dan min alternatif.

$$\begin{aligned}
 \text{a) Min aritmetik} &= \frac{1/2 + 1/4 + 1/4 + 1/8 + 1/6 + 1/3}{6} \\
 &= \frac{1.622}{6} \\
 &= 0.27
 \end{aligned}$$

b) Median

- Data disusun secara menaik : $1/8, 1/6, 1/4, 1/4, 1/3, 1/2$

- Maka nilai median ialah : $\frac{1/4 + 1/4}{2} = 1/4 = 0.25$

c) Mod = $1/4$
= 0.25

d) Min Alternatif

Kita akan menggunakan rumus di bawah untuk menentukan min alternatif.

$$\text{Min alternatif} = \frac{\sum_{i=0}^{n-1} \binom{n-1}{i} X_{(i+1)}}{2^{n-1}} ; n = 6$$

$$= \frac{\sum_{i=0}^5 \binom{5}{i} X_{(i+1)}}{2^5}$$

$$= \frac{\binom{5}{0} \frac{1}{8} + \binom{5}{1} \frac{1}{6} + \binom{5}{2} \frac{1}{4} + \binom{5}{3} \frac{1}{4} + \binom{5}{4} \frac{1}{3} + \binom{5}{5} \frac{1}{2}}{2^5}$$

$$= \frac{8.125}{32}$$

$$= 0.25$$

- **Kajian kes 3 :**

Berikut adalah keputusan 19 orang pelajar yang mengambil Ujian 1 bagi kursus Kalkulus dari Jabatan Mekatronik, Kolej Kemahiran Tinggi Mara Balik Pulau.

72 56 84 50 90 46 85 60 75 65
 45 52 40 78 66 50 48 70 80

Kemudian, kita akan menentukan nilai kecenderungan memusat data seperti min aritmetik, median, mod dan min alternatif bagi data tak terkumpul di atas.

a) **Min aritmetik** = $\frac{\text{Jumlah semua markah}}{\text{Bilangan pelajar}}$

$$= \frac{1212}{19}$$

$$= 63.8$$

b) **Median** = Nilai yang berada di tengah data apabila data disusun secara menaik.

$$= 65$$

c) **Mod** = 50

d) **Min alternatif** = $\frac{\sum_{i=0}^{n-1} \binom{n-1}{i} X_{(i+1)}}{2^{n-1}}$

$$= \frac{\sum_{i=0}^{18} \binom{18}{i} X_{(i+1)}}{2^{18}}$$

$$= 63.23$$

4.2 DATA TABURAN TERPENCONG

Kemudian, kita akan gunakan min alternatif ini dalam menentukan nilai kecenderungan memusat data bagi data yang mempunyai nilai terencil atau nilai ekstrem. Berikut adalah beberapa kajian dan kita akan tumpukan pada penggunaan min alternatif.

- **Kajian kes 4 :**

Jadual di bawah menunjukkan jumlah populasi penduduk (ribu) pada tahun 1997 di lima buah negeri Pasifik. (Prem, 2001)

Jadual 3 : Jumlah populasi penduduk (ribu) pada tahun 1997 di lima buah negeri Pasifik

Negeri	Populasi (ribu)
Washington	5,610
Oregon	3,243
Alaska	609
Hawaii	1,187
California	32,268

Berdasarkan kepada Jadual 2 di atas, jumlah populasi penduduk di California merupakan populasi terbesar di antara lima negeri tersebut. Maka, nilai populasi tersebut merupakan

nilai terpencil data. Dalam data ini, kita tidak boleh abaikan nilai terpencil ini kerana ia merupakan fakta asal dan perlu diambil kira. Oleh itu, di sini kita akan menguji beberapa sukatan kecenderungan memusat menggunakan min aritmetik, median dan min alternatif. Bagi min aritmetik, kita tentukan dahulu nilainya tidak termasuk nilai terpencil tersebut. Kemudian dibandingkan nilai min yang termasuk nilai terpencil.

$$\begin{aligned}
 \text{a) Min aritmetik} &= \frac{5610 + 3243 + 609 + 1187}{4} \\
 &= 2662.25 \text{ orang} \dots\dots\dots(4.1)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Min aritmetik} &= \frac{5610 + 3243 + 609 + 1187 + 32268}{5} \\
 &= 8583.4 \text{ orang} \dots\dots\dots(4.2)
 \end{aligned}$$

$$\text{b) Median} = 3243 \text{ orang}$$

$$\begin{aligned}
 \text{c) Min alternatif} &= \frac{\sum_{i=0}^{n-1} \binom{n-1}{i} X_{(i+1)}}{2^{n-1}} \\
 &= \frac{\binom{4}{0}609 + \binom{4}{1}1187 + \binom{4}{2}3243 + \binom{4}{3}5610 + \binom{4}{4}32268}{2^4}
 \end{aligned}$$

$$= \frac{609 + 4748 + 19458 + 22440 + 32268}{16}$$

$$= \frac{79523}{16}$$

$$= 4970.2 \text{ orang}$$

- **Kajian kes 5 :**

Berikut adalah sampel data yang diambil secara rawak bilangan sejenis burung dari spesies *macrolepidoptera* yang ditangkap dalam tempoh 15 minggu di Rothamsted (Barnet & Lewis, 1984)

11, 54, 5, 7, 4, 15, 560, 18, 120, 24, 3, 51, 3, 12, 84

$$\text{Min aritmetik} = \frac{11 + 54 + 5 + 7 + 4 + 15 + 560 + 18 + 120 + 24 + 3 + 51 + 3 + 12 + 84}{15}$$

$$= \frac{971}{15}$$

$$= 64.7$$

$$\text{Median} = 3, 3, 4, 5, 7, 11, 12, 15, 18, 24, 51, 54, 84, 120, 560$$

↑
Median = 15

$$\begin{aligned}\text{Min alternatif} &= \frac{\sum_{i=0}^{n-1} \binom{n-1}{i} X_{(i+1)}}{2^{n-1}} \\ &= \frac{\sum_{i=0}^{14} \binom{14}{i} X_{(i+1)}}{2^{14}} \\ &= 18.138\end{aligned}$$

BAB 5

PERBINCANGAN

Daripada beberapa kajian kes yang ditunjukkan dalam bab 4, ujikaji dijalankan menggunakan beberapa sukatan kecenderungan memusat termasuk penggunaan min alternatif. Kemudian perbandingan dilakukan di antara sukatan kecenderungan memusat yang menggunakan kaedah konvensional dengan kaedah alternatif. Ujikaji penggunaan min alternatif ini ditunjukkan dalam dua jenis taburan data iaitu data taburan normal dan data taburan terpencong. Hasil pemerhatian dari Kajian kes 1 menunjukkan bahawa min alternatif ini boleh digunakan sebagai kaedah alternatif untuk menganggarkan nilai kecenderungan memusat data. Pernyataan ini adalah merujuk kepada nilai pemusatan data bagi semua sukatan adalah sama iaitu $1/2$. Dengan itu, daripada kajian kes ini, kita boleh gunakan min alternatif ini sebagai kaedah alternatif.

Kemudian Kajian Kes 2 menunjukkan nilai data yang terdapat dalam surah An-Nisa : 12. Kita hanya menggunakan nilai data dalam ayat tersebut sebagai bahan kajian. Hasil perbandingan antara kaedah konvensional dengan kaedah alternatif menunjukkan nilai pemusatan data yang diperolehi juga adalah sama bagi median, mod dan min