

## **Penyediaan Graf Penyelidikan**

**Penulis Utama:**

Amir Khalid

**E-mel:**

amirk@uthm.edu.my

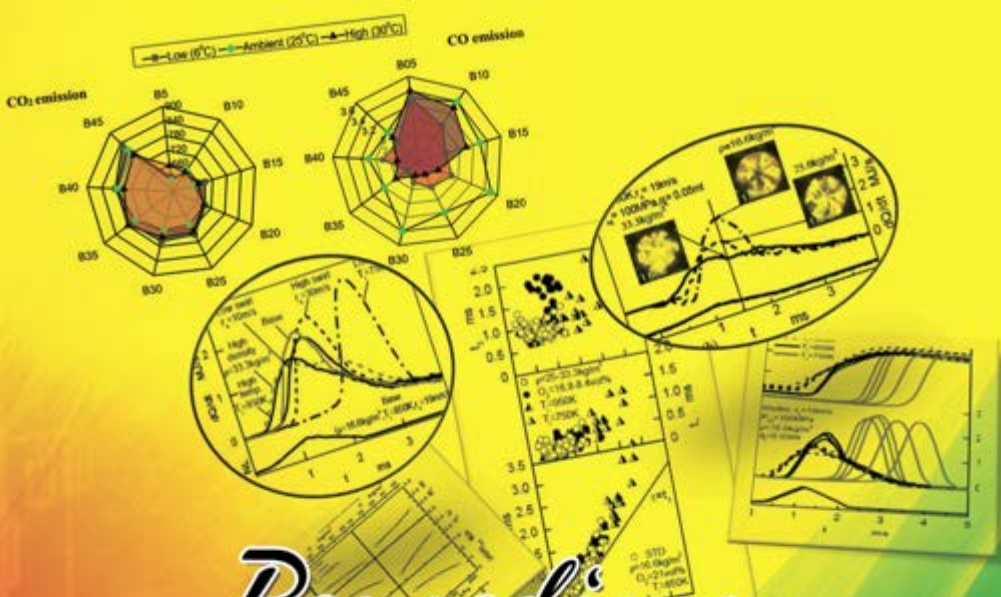
**Abstrak:** Buku ini menunjukkan dengan jelas kaedah dan langkah-langkah untuk membuat pelbagai jenis graf dengan menggunakan perisian ORIGINPRO. Dengan penggunaan kaedah dan langkah-langkah yang betul maka ianya dapat membantu pelajar untuk menyediakan graf dan rajah yang padat, kemas dan tersusun. Penggunaan pendekatan graf yang tepat juga maka akan terhasil graf yang boleh membantu penyelidik dan pelajar untuk menerangkan taburan data penyelidikan yang kompleks terutama perkaitan dan kesan sesuatu parameter kepada parameter yang lain.

Selain daripada itu, graf komprehensif yang terhasil juga amat menepati kehendak jurnal-jurnal penyelidikan berimpak tinggi. Buku ini juga membincangkan tip-tip penting semasa penyediaan graf dan memindahkannya ke laporan atau kertas kerja penyelidikan.

Buku ini bukan sahaja sesuai untuk pelajar kejuruteraan malah boleh dijadikan rujukan kepada semua pelajar dan penyelidik dari pelbagai bidang yang memerlukan graf yang menarik sebagai medium pembentangan dan penyediaan laporan. Buku ini diusahakan dengan objektif bagi memudahkan dan memenuhi hasrat para pelajar dan penyelidik semasa menyediakan kertas kerja untuk persidangan, penyediaan laporan akhir penyelidikan dan semasa membuat persediaan pembentangan laporan akhir.

Diharap dengan kemahiran yang baik oleh pelajar semasa menyediakan graf dan rajah di universiti maka selepas bergraduan para pelajar boleh menggunakan kemahiran ini dan menerapkan penggunaan graf yang berkesan sewaktu bekerja kelak.

**Kata Kunci:** Graf, ORIGINPRO, data, penyelidikan



*Penyediaan*  
**GRAF**  
**PENYELIDIKAN**

AMIR KHALID



Penerbit  
**UTHM**

*Penyediaan*  
**GRAF**  
**PENYELIDIKAN**

**AMIR KHALID**



**2016**

© Penerbit UTHM  
Cetakan Kedua 2017

Hak cipta terpelihara. Menghasilkan semula mana-mana artikel, ilustrasi dan kandungan buku ini dalam apa jua bentuk elektronik, mekanikal fotokopi, rakaman atau apa-apa bentuk tanpa kebenaran bertulis terlebih dahulu daripada Pejabat Penerbit Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Parit Raja, Batu Pahat, Johor adalah dilarang. Mana-mana rundingan tertakluk kepada pengiraan royalti dan honorarium.

Perpustakaan Negara Malaysia      Pengkatalogan Data Penerbitan

Amir Khalid

Penyediaan GRAF PENYELIDIKAN / AMIR KHALID.

Includes index

Bibliography: page 115

ISBN 978-967-0764-53-5

1. Representations of graphs. 2. Graph theory.

I. Judul.

5115.5

Diterbitkan oleh:  
Penerbit UTHM  
Universiti Tun Hussein Onn Malaysia  
86400 Parit Raja,  
Batu Pahat, Johor  
No. Tel: 07-453 7051 / 7454  
No. Faks: 07-453 6145

Laman web: <http://penerbit.uthm.edu.my>  
E-mel: [pt@uthm.edu.my](mailto:pt@uthm.edu.my)  
<http://e-bookstore.uthm.edu.my>

Penerbit UTHM adalah anggota  
Majlis Penerbitan Ilmiah Malaysia  
(MAPIM)

Dicetak oleh:  
PERCETAKAN IMPIAN SDN. BHD.  
No. 10, Jalan Bukit 8,  
Kawasan Perindustrian Miel,  
Bandar Baru Seri Alam,  
81750 Masai, Johor

# Kandungan

<b>Senarai Rajah</b>	<b>vii</b>
<b>Prakata</b>	<b>xi</b>
<b>Penghargaan</b>	<b>xiii</b>
<b>1 Asas Penyediaan Graf dan Rajah</b>	<b>1</b>
1.1 Pengenalan <i>Origin</i>	1
1.2 Graf Asas	3
1.2.1 <i>Import Simple ASCII</i>	4
1.2.2 Statistik Baris Mudah ( <i>Simple row statistics</i> )	7
1.2.3 Mewujudkan graf dan simpan sebagai templat	8
<b>2 Graf Asas Berpaksi</b>	<b>13</b>
2.1 Contoh Graf Asas Berpaksi X dan Paksi Y	13
2.2 Kaedah Membuat Graf Asas	14
2.3 Membuat penambahbaikan graf	18
2.3.1 Menukar dan membentuk garisan plot graf	18
2.3.2 Membuat perubahan huruf dan skala di paksi graf	26
2.3.3 Membuat Perubahan <i>Title &amp; Format</i> dan <i>Tick Labels</i>	30
2.3.4 Memaparkan Graf dalam keadaan Gambaran Sebenar	33
2.3.5 Memindahkan Graf <i>Origin</i> ke <i>Microsoft Word</i>	36
<b>3 Carta Pai</b>	<b>41</b>
3.1 Kaedah Membuat Carta Pai	42

<i>Kandungan</i>	v
<b>4 Carta Bar</b>	<b>47</b>
4.1 Penambahbaikan Carta Bar	51
4.1.1 Mengubah Skala Carta Bar	51
4.1.2 Perubahan Bahagian <i>Title &amp; Format</i> Carta Bar	52
<b>5 Carta Radar</b>	<b>55</b>
5.1 Mengekstrak Carta Radar Pelbagai Lapisan	63
<b>6 Kaedah-kaedah untuk Menggabungkan Graf</b>	<b>67</b>
6.1 Gabungan Dua Graf - Kaedah Pemindahan Fail	67
6.2 Gabungan Lapan Graf - Kaedah Pemindahan Fail	72
6.3 Membuat Gabungan Lapan Graf - Kaedah Salin dan Pindah ( <i>Copy and Paste</i> )	77
6.4 Kaedah Menyusun Graf Gabungan daripada Pelbagai Graf	79
6.4.1 Menggabungkan Graf	79
6.4.2 Menyusun graf menggunakan kaedah <i>Object Edit</i>	83
<b>7 Tip-tip Penting Penyediaan Graf Penyelidikan</b>	<b>87</b>
7.1 Membuat salinan graf	87
7.2 Pemindahan graf di dalam kertas persidangan	91
7.3 Kaedah untuk menyusun graf di dalam kertas persidangan	93
7.4 Spesifikasi atau kriteria graf untuk kertas persidangan atau jurnal penyelidikan	95
7.4.1 Kedudukan graf	96
7.5 Penggunaan Graf Penyelidikan Semasa Sesi Pembentangan ( <i>Slide Presentation</i> )	98
7.6 Perkaitan antara Tajuk, Objektif dan Skop bagi Cadangan Sesuatu Penyelidikan	101
7.7 Contoh Graf Penyelidikan	103
<b>Indeks</b>	<b>111</b>
<b>Rujukan</b>	<b>115</b>

**Biodata**

**117**

## Senarai Rajah

1.1	<i>Workbook window</i>	1
1.2	Taburan data dan graf	2
1.3	Graf asas	4
1.4	Contoh taburan data dalam format <i>notepad</i>	5
1.5	<i>Show options dialog</i>	5
1.6	<i>Header lines tree node</i>	6
1.7	<i>Import worksheet</i>	6
1.8	<i>Notepad</i>	7
1.9	Contoh graf mudah	8
1.10	Jadual helaian ( <i>Layer</i> ) 1	9
1.11	Graf asas statistik	9
1.12	Jadual asas <i>B-spline</i>	10
1.13	Jadual asas untuk <i>template</i>	11
2.1	Graf asas berpaksi X dan paksi Y	14
2.2	<i>Icon origin</i>	14
2.3	Ruangan untuk memasukkan data	15
2.4	Perpindahan data dari <i>MS Excel</i>	15
2.5	Pemilihan data dari jadual	16
2.6	Pemilihan garisan dan simbol	17
2.7	Graf garisan asas	18
2.8	Mengubah garisan	19
2.9	Pemilihan garisan	19
2.10	Jadual perubahan garisan	20
2.11	Jenis bentuk garisan	21
2.12	Pemilihan untuk membentuk garisan <i>Spline</i>	22
2.13	Graf yang telah siap	23
2.14	Ketebalan garisan	24



---

2.15	Sampel graf yang mempunyai ketebalan dua	25
2.16	Cara menukar saiz simbol pada garisan graf	26
2.17	Graf perubahan skala paksi Y	27
2.18	Perubahan skala paksi Y	27
2.19	Skala paksi Y	28
2.20	Skala paksi X yang akan diubah	29
2.21	Perubahan skala paksi X	29
2.22	Jadual <i>Title</i> dan <i>Format</i>	30
2.23	Paparan <i>Title &amp; Format</i>	31
2.24	Perubahan pada graf	32
2.25	Paksi Y pada graf	32
2.26	<i>Title &amp; Format</i> dan <i>Tick Labels</i>	33
2.27	Paparan saiz sebenar graf	35
2.28	Paparan mengubah saiz <i>Canvas</i>	36
2.29	Pemindahan <i>file origin</i>	37
2.30	Kaedah pemindahan	38
2.31	Graf selepas dipindahkan	39
3.1	Contoh carta Pai	41
3.2	Fail carta Pai yang baru	42
3.3	Pengisian data carta Pai	43
3.4	Membuat carta Pai	44
3.5	Contoh carta Pai	44
3.6	Contoh carta Pai serakan	45
3.7	Kaedah carta Pai serakan	46
4.1	Carta Bar	47
4.2	Persediaan membuat carta Bar	48
4.3	Taburan data carta Bar	48
4.4	Pemilihan data	49
4.5	Langkah membuat carta Bar	50
4.6	Carta Bar asas	51
4.7	Perubahan skala carta Bar	52
4.8	Perubahan <i>Title &amp; Format</i> carta Bar	53
5.1	Taburan data pelepasan asap daripada pelbagai jenis bahan api	55

*Senarai Rajah*

ix

5.2	Data carta radar	56
5.3	Langkah membuat carta Radar	56
5.4	Carta Radar asas	57
5.5	Perubahan skala carta Radar	58
5.6	Perubahan skala carta	59
5.7	Perubahan semua paksi	60
5.8	Carta Radar	61
5.9	Perubahan garisan carta Radar	61
5.10	Perubahan ketebalan garisan carta Radar	62
5.11	Kumpulan garisan carta Radar	62
5.12	Perbezaan di dalam carta Radar	63
5.13	Graf radar berlapis	64
5.14	Pemilihan carta Radar pelbagai lapisan	65
5.15	Carta Radar lengkap	66
6.1	Graf gabungan asas	68
6.2	Fail graf berasingan	68
6.3	Graf berasingan asas	69
6.4	Graf gabungan berasingan	70
6.5	Kaedah menggabungkan graf	71
6.6	Graf gabungan	72
6.7	Persiapan fail gabungan lapan graf	73
6.8	Pemindahan fail graf ke <i>Origin</i>	73
6.9	Pemindahan semua fail graf	74
6.10	Gabungan lapan graf	74
6.11	Pengubahan skala untuk graf gabungan	75
6.12	Sahkan graf gabungan	75
6.13	Graf akhir lapan graf gabungan	76
6.14	Kaedah salinan graf gabungan	77
6.15	Penukaran saiz garisan untuk graf gabungan	78
6.16	Kaedah salinan graf akhir gabungan	79
6.17	Jadual dan graf berbeza	80
6.18	Dialog gabungkan <i>Window</i>	81
6.19	Dialog pemilihan gabungan	82
6.20	Dialog memanipulasi graf gabungan	82
6.21	Hasil graf gabungan	83
6.22	Menyusun graf gabungan	84

---

6.23	Perbandingan selepas menyusun graf	85
7.1	Graf asas sebelum salinan	88
7.2	Dialog salinan ( <i>Duplicate</i> )	89
7.3	Dialog untuk menukar tajuk	89
7.4	Memberi tajuk baru	90
7.5	Graf tajuk baru	90
7.6	Pemindahan graf	91
7.7	Fail <i>Microsoft Word</i>	92
7.8	Dialog pemindahan ke <i>Microsoft Word</i>	93
7.9	Dialog <i>drawing canvas</i>	94
7.10	Pemindahan ke <i>drawing canvas</i>	94
7.11	Meletakkan graf di <i>drawing canvas</i>	95
7.12	Spesifikasi graf untuk kertas kerja penyelidikan	96
7.13	Contoh pendahuluan <i>Slide Presentation</i>	100
7.14	Contoh keseluruhan <i>Slide Presentation</i>	101
7.15	<i>Effects of boost pressure (ambient density) on combustion characteristics</i> [3]	104
7.16	<i>Effects of ambient temperature and oxygen concentration on ignition delay</i> [4]	105
7.17	<i>Comparison of heat release pattern</i> [4]	106
7.18	<i>Effects of boost pressure (ambient density) on combustion process</i> [3]	106
7.19	<i>Effects of oxygen concentration on ignition and combustion process</i> [4]	107
7.20	<i>Relationship of specific time-characteristics</i> [4]	108
7.21	<i>Relation between ignition delay and combustion characteristics</i> [4]	109
7.22	<i>Effects of ambient density on heat release and flame pattern</i> [5]	110

## Prakata

Dengan nama Allah yang Maha Pemurah lagi Maha Penyayang. Segala puji hanyalah kepunyaan Allah yang telah memberikan kita ilmu kebenaran. Selawat serta salam ke atas baginda Rasul, Nabi Muhammad SAW yang telah menunjukkan teladan untuk kita supaya sentiasa berada di jalan yang diredhai-Nya.

Syukur kepada Allah yang telah memberikan kekuatan untuk saya menyiapkan sebuah buku kecil yang diberi judul *Penyediaan Graf Penyelidikan*. Saya berdoa mudah-mudahan buku kecil ini dapat membantu pelajar untuk menyediakan graf dan rajah yang padat, kemas dan tersusun. Dengan penggunaan kaedah-kaedah yang betul maka akan terhasil graf yang boleh membantu pelajar untuk menerangkan taburan data penyelidikan yang kompleks terutama perkaitan dan kesan sesuatu parameter kepada parameter yang lain. Selain daripada itu, graf komprehensif yang terhasil juga amat menepati kehendak jurnal-jurnal penyelidikan berimpak tinggi. Buku ini juga membincangkan tip-tip penting semasa penyediaan graf dan memindahkannya ke laporan atau kertas kerja penyelidikan. Buku ini bukan sahaja sesuai untuk pelajar kejuruteraan malah boleh dijadikan rujukan kepada semua pelajar dan penyelidik dari pelbagai bidang yang memerlukan graf yang menarik sebagai medium pembentangan dan penyediaan laporan. Buku ini diusahakan dengan objektif bagi memudahkan dan memenuhi hasrat para pelajar dan penyelidik semasa menyediakan kertas kerja untuk persidangan, penyediaan laporan akhir penyelidikan dan semasa membuat persediaan pembentangan la-

poran akhir. Diharap dengan kemahiran yang baik oleh pelajar semasa menyediakan graf dan rajah di universiti maka selepas bergraduan para pelajar boleh menggunakan kemahiran ini dan menerapkan penggunaan graf yang berkesan sewaktu bekerja kelak

## Penghargaan

Penulis amat berbesar hati atas sokongan dan kesudian Penerbit Universiti Tun Hussein Onn Malaysia untuk menerbitkan buku *Penyediaan Graf Penyelidikan*. Seterusnya, penulis ingin mengucapkan ribuan terima kasih dan setinggi-tinggi penghargaan kepada pihak yang terlibat secara langsung dan tidak langsung terutama rakan-rakan pensyarah dan pelajar pascasiswazah dalam penyediaan dan penghasilan buku ini. Semoga para pelajar dapat menjadikan buku ini sebagai panduan semasa proses pembelajaran dan kerja-kerja penyelidikan seperti penyediaan graf dan rajah untuk kertas kerja persidangan, penulisan projek akhir dan juga sebagai persediaan untuk menyiapkan pembentangan akhir. Akhir kata, sekali lagi saya ingin mengucapkan setinggi-tinggi penghargaan dan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam menghasilkan buku ini. Saya juga ingin menyusun sepuluh jari memohon maaf seandainya terdapat sebarang kesalahan yang tidak disengajakan di dalam buku ini. Sekian, terima kasih.

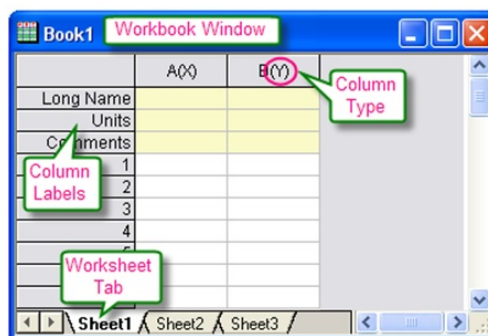
Prof. Madya. Dr. Amir Khalid

# Bab 1

## Asas Penyediaan Graf dan Rajah

### 1.1 Pengenalan *Origin*

*Origin Project File* adalah kaedah yang sesuai untuk menyimpan semua jenis data, sama ada data yang tersusun atau sebaliknya. *Origin workbook* adalah struktur utama untuk menyusun data. Setiap *workbook* terdiri daripada satu atau lebih *Origin Worksheet*. Setiap *Origin Worksheet* mengandungi satu atau lebih lajur *Origin Worksheet* atau set data. Ruang dalam *Origin* mempunyai simbol yang berbeza, seperti X, Y, Z, *yError* dan lain-lain. Ianya bagi mewakili taburan data untuk membuat graf, seperti yang ditunjukkan pada Rajah 1.1.



Rajah 1.1: *Workbook window*

## Bab 2

### Graf Asas Berpaksi

#### 2.1 Contoh Graf Asas Berpaksi X dan Paksi Y

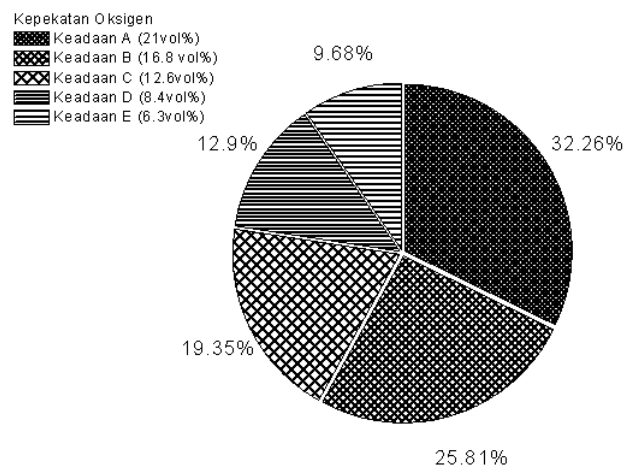
Bahagian ini menunjukkan kaedah-kaedah untuk membuat graf asas yang merujuk data pada paksi X dan Paksi Y. Walaupun kaedah pembuatan graf asas ini lebih mudah jika kita menggunakan *MS Excel* tetapi langkah penyediaan graf asas ini sangat penting bagi mendalami proses dan kaedah dalam membuat graf yang lebih kompleks. Berikut adalah contoh graf berpaksi asas yang telah siap ditunjukkan pada Rajah 2.1.



## Bab 3

### Carta Pai

Carta Pai adalah satu cara perwakilan data dengan menggunakan bulatan seperti yang ditunjukkan di Rajah 3.1. Bulatan dibahagi kepada sektor-sektor yang mempunyai luas yang berbeza mengikut kuantiti yang diwakili. Data dalam carta Pai boleh ditunjukkan dalam pecahan, peratus atau saiz sudut sektor. Bahagian ini akan membincangkan langkah-langkah untuk menghasilkan carta Pai. Berikut merupakan langkah asas untuk melukis carta Pai menggunakan perisian *Origin*.

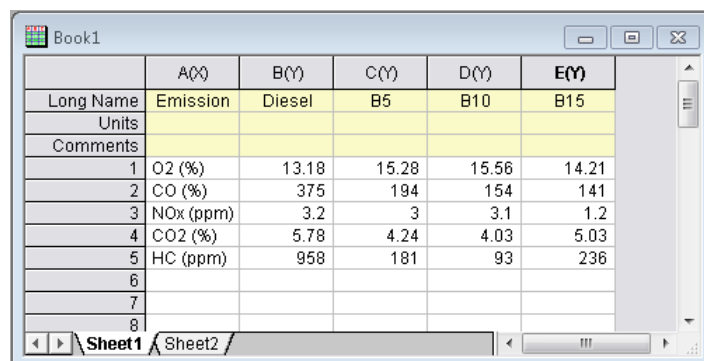


Rajah 3.1: Contoh carta Pai

## Bab 5

### Carta Radar

Carta Radar merupakan suatu carta yang sangat sesuai untuk menerapkan perbezaan data yang kompleks dan dapat ditunjukkan dengan jelas dan kemas. Bahagian ini akan menerangkan kaedah untuk membuat carta Radar dan pengubahsuaian paksi carta Radar. Seterusnya, untuk langkah yang pertama, masukkan data seperti yang ditunjukkan pada Rajah 5.1.



	A(Y)	B(Y)	C(Y)	D(Y)	E(Y)
Long Name	Emission	Diesel	B5	B10	B15
Units					
Comments					
1	O2 (%)	13.18	15.28	15.56	14.21
2	CO (%)	375	194	154	141
3	NOx (ppm)	3.2	3	3.1	1.2
4	CO2 (%)	5.78	4.24	4.03	5.03
5	HC (ppm)	958	181	93	236
6					
7					
8					

Rajah 5.1: Taburan data pelepasan asap daripada pelbagai jenis bahan api

Kemudian pilih ruangan *Diesel* dan *B5* dalam buku kerja *Book 1* seperti Rajah 5.2.

# Bab 6

## Kaedah-kaedah untuk Menggabungkan Graf

Bab ini akan menerangkan kaedah-kaedah yang betul untuk membuat graf yang lebih kompleks. Tujuan graf yang agak kompleks ini diperkenalkan adalah untuk menunjukkan perkaitan dan kesan antara pelbagai data eksperimen. Pelbagai graf gabungan (*Merge*) graf akan ditunjukkan seperti:

- i. Kaedah untuk menggabungkan (*Merge*) dua graf *Origin*.
- ii. Kaedah untuk menggabungkan (*Merge*) lapan graf *Origin*.

### 6.1 Gabungan Dua Graf - Kaedah Pemindahan Fail

Bahagian sebelum ini telah memaparkan kaedah memindah atau memasukkan data untuk menghasilkan graf iaitu dibahagian untuk membuat graf asas. Langkah-langkah berikut merupakan kaedah untuk menggabungkan graf dengan menggunakan lebih daripada satu graf iaitu dengan mencantumkan dua graf dari sumber fail berbeza seperti Rajah 6.1.

# Bab 7

## Tip-tip Penting Penyediaan Graf Penyelidikan

Semasa menjalankan sesuatu proses penyelidikan, graf adalah merupakan suatu medium penyampaian bagi menunjukkan secara keseluruhan hasil dapatan yang diperolehi dan ianya secara mudah untuk dikongsi dan disampaikan kepada pihak lain. Graf yang mengandungi taburan data penyelidikan juga selalunya boleh digunakan untuk menghurai dan menunjukkan objektif dan juga hasil (*output*) bagi sesuatu program penyelidikan. Maka, penyediaan graf penyelidikan merupakan salah satu proses untuk melengkapi penyelidikan terutama semasa menyediakan bahan-bahan penerbitan, jurnal, kertas persidangan dan juga persediaan untuk pembentangan. Oleh itu, bahagian ini akan menerangkan teknik dan juga tip semasa menghasilkan graf, memindahkan graf ke kertas persidangan atau jurnal dan penyediaan graf untuk sesi pembentangan.

### 7.1 Membuat salinan graf

Membuat salinan daripada sesuatu graf yang telah siap adalah amat penting untuk mengelak graf asal daripada berubah dan tidak boleh dikembalikan ke keadaan asal. Sebagai contoh setelah siap sesuatu graf dan ingin membuat perubahan data baru

## Rujukan

1. Amir Khalid, N.Tamaldin, M. Jaat, M. F. M. Ali, B. Manshoor, Izzuddin Zaman, “*Impacts of biodiesel storage duration on fuel properties and emissions*”, *Procedia Engineering*, volume 68, 2013, Pages 225 – 230, Elsevier, 2013, DOI: 10.1016/j.proeng.2013.12.172.
2. A. Khalid, N. Jaat, A. Sapit, A. Razali, B. Manshoor, I. Zaman and A.A. Abdullah, “*Performance and Emissions Characteristics of Crude Jatropha Oil Biodiesel Blends in a Diesel Engine*”, *International Journal of Automotive and Mechanical Engineering (IJAME)* ISSN: 2229-8649 (Print); ISSN: 2180-1606 (Online); Volume 11, pp. 2447-2457, January-June 2015, DOI: <http://dx.doi.org/10.15282/ijame.11.2015.25.0206>.
3. Amir Khalid, Tomoaki Yatsufusa, Takayuki Miyamoto, Jun Kawakami, Yoshiyuki Kidoguchi, “*Analysis of Relation between Mixture Formation during Ignition Delay Period and Burning Process in Diesel Combustion*”, (2009) SAE Technical Papers, 2009-32-0018.
4. Amir Khalid, Keisuke Hayashi, Yoshiyuki Kidoguchi, Tomoaki Yatsufusa, “*Effect of Air Entrainment and Oxygen Concentration on Endothermic and Heat Recovery Process of Diesel Ignition*”, (2011) SAE Technical Papers, DOI: 10.4271/2011-01-1834.

- 
5. Amir Khalid and Yoshiyuki Kidoguchi, “*Analysis of Diesel Combustion using a Rapid Compression Machine and Optical Visualization Technique*”, 2nd International On-Board Symposium: Human Health, Energy and Environment; Tokushima, Japan, 2011.
  6. <http://www.originlab.com/doc/Tutorials>