

**IMPAK KILANG SIMEN TERHADAP PENGHASILAN PM₁₀ DI RAWANG,
SELANGOR DARUL EHSAN.**

MOHAMAD IHSAN BIN MUHAMAD ISMAIL

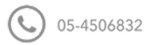
**TESIS DIKEMUKAKAN BAGI MEMENUHI SYARAT UNTUK MEMPEROLEH
IJAZAH SARJANA SASTERA (GEOGRAFI)
(MOD PENYELIDIKAN)**

**FAKULTI SAINS KEMANUSIAN
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS**

2016

ABSTRAK

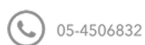
Objektif kajian ini adalah untuk mengenalpasti pola taburan dan menentukan sejauh mana jarak dan parameter cuaca (suhu, halaju angin dan kelembapan) mempengaruhi serakan partikel terampai (PM_{10}) di sekitar kilang simen Rawang; mengukur paras kosentrasi partikel ampaian secara mendatar; dan menilai pola partikel ampaian dan kaitannya dengan parameter cuaca tersebut. Data primer kajian diperoleh daripada kajian lapangan melalui pencerapan PM_{10} , $PM_{2.5}$, suhu, kelembapan, dan kelajuan angin di Rawang (kawasan kajian) dan Batang Kali (kawasan kawalan). Terdapat 11 lokasi pencerapan setiap satu di kawasan kajian dan kawasan kawalan. Analisis kajian menggunakan statistik deskriptif, ujian *Kolerasi Spearman r*, *Regresi non-linear* dan *Regresi Pelbagai Stepwise*. Hasil kajian mendapati jarak sangat mempengaruhi serakan partikel. Pola serakan partikel terampai di Rawang mempunyai hubungan yang berbeza-beza dengan parameter, iaitu hubungan sangat kuat antara jarak, dan dengan suhu, hubungan kuat dengan kelembapan, dan hubungan lemah dengan kelajuan angin. Sementara itu, Batang Kali menunjukkan hubungan yang berlainan dengan parameter iaitu hubungan kuat dengan jarak dan dengan suhu, hubungan sederhana dengan kelembapan, dan hubungan yang lemah dengan kelajuan angin. Ujian *Regresi Pelbagai Stepwise* menunjukkan faktor paling mempengaruhi kosentrasi PM_{10} dan $PM_{2.5}$ di Rawang ialah jarak dan di Batang Kali ialah kelembapan. Kesimpulannya, faktor utama yang mempengaruhi serakan partikel terampai di kawasan kajian ialah jarak daripada kilang simen dan di kawasan kawalan ialah kelembapan.

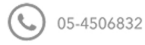


IMPACT OF CEMENT PLANT ON THE PRODUCTION OF PM₁₀ IN RAWANG, SELANGOR.

ABSTRACT

The objective of the study were to identify the distribution pattern of PM₁₀ and to determine the extent of distance and weather parameters (temperature, wind velocity and moisture) in influencing its dispersion around the cement plant in Rawang; to measure suspended particle level horizontally; and to evaluate suspended particle pattern in relation to weather parameters. The study data were obtained from field measurement of PM₁₀, PM_{2.5}, temperature, humidity and wind velocity in Rawang (study side) and Batang Kali (control site). There were 11 observation locations each in study site and control site. The analysis was done using descriptive statistics, Spearman r correlation test, Non-linear regression and Stepwise multiple regression. The results showed that distance greatly influenced the dispersion. The dispersion pattern of suspended particles in Rawang is differed with parameters; very strong relationship with as well as temperature, strong relationship with humidity and weak relationship with wind velocity. Meanwhile Batang Kali showed a different relationship with the parameters; strong relationship with distance as well as temperature; moderate relationship with humidity and weak relationship with wind velocity. The Stepwise multiple regression analysis in Rawang showed that the factor most affected the PM₁₀ and PM_{2.5} in was distance, whereas in Batang Kali it was humidity. In conclusion, the main factor which influenced the dispersion of suspended particle in the study area was distance from the cement palnt, whereas in control site it was humidity.





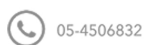
KANDUNGAN

Muka Surat

PENGAKUAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	xiii
SENARAI RAJAH	xvii
SENARAI SINGKATAN	xx

BAB 1 PENGENALAN

1.1	Pendahuluan	1
1.2	Latar Belakang Kajian	3
1.3	Penyataan Permasalahan	4
1.4	Kepentingan Kajian	10
1.5	Matlamat dan Objektif Kajian	13
1.6	Hipotesis Kajian	14
1.7	Skop Kajian	15



05-4506832	1.7.1 Model Sebaran	Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah	PustakaTBainun	ptbupsi	17
	1.8 Kerangka Konseptual				17
	1.9 Organisasi Penulisan Laporan				21
	1.9.1 Bab 1 : Pengenalan/Pendahuluan.				22
	1.9.2 Bab 2 : Ulasan Literatur.				22
	1.9.3 Bab 3 : Kawasan Kajian.				23
	1.9.4 Bab 4 : Metodologi Kajian.				23
	1.9.5 Bab 5 : Hasil kajian				24
	1.9.6 Bab 6 : Analisis hasil Kajian.				24
05-4506832	1.9.7 Bab 7 : Perbincangandan Kesimpulan/Rumusan	Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah	PustakaTBainun	ptbupsi	25
	1.10 Kesimpulan				27

BAB 2 KAJIAN LITERATUR

	2.1 Pendahuluan				28
	2.2 Definisi Simen				29
	2.2.1 Simen Portland				32
	2.2.2 Kandungan Simen Portland				32
05-4506832	2.3 Proses Penghasilan Simen	Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah	PustakaTBainun	ptbupsi	35
	2.3.1 Proses Simen				35

 05-4506832	 pustaka.upsi.edu.my	 Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah	 PustakaTBainun	 ptbupsi	36
		2.3.2 Proses Pengeluaran Simen			
		2.4 Industri Simen Dan Impak Pencemaran			39
		2.4.1 Pencemaran Dan Pencemaran Udara			41
		2.4.2 Parameter Bahan Pencemaran			43
		2.4.2.1 Karbon Monoksida			43
		2.4.2.2 Sulfur Dioksida			44
		2.4.2.3 Nitrogen Oksida			44
		2.4.2.4 Ozon			45
		2.4.2.5 Bahan Terampai (Particulate Matter-PM)			45
 05-4506832	 pustaka.upsi.edu.my	 Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah	 PustakaTBainun	 ptbupsi	46
		2.5 Partikel Terampai (PM₁₀)			
		2.5.1 Kesan Negatif PM ₁₀			50
		2.6 Jenis Pencemaran Dari Kilang Simen			52
		2.6.1 Pencemaran Udara			52
		2.6.2 Pencemaran Air			54
		2.6.3 Pencemaran Bunyi Dan Getaran			56
		2.7 Kajian Lepas			57
		2.7.1 Kajian Lepas Di Peringkat Antarabangsa			58
		2.7.2 Kajian Lepas Di Peringkat Nasional			62
		2.7.3 Kajian Lepas Di Peringkat Negeri Dan Daerah			67
 05-4506832	 pustaka.upsi.edu.my	 Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah	 PustakaTBainun	 ptbupsi	73
		2.6 Kesimpulan			

3.1	Pendahuluan	74
3.2	Kawasan Kajian	75
3.2.1	Bentuk Muka Bumi	75
3.2.2	Sistem Saliran	75
3.2.3	Iklim Dan Cuaca	76
3.2.4	Guna Tanah	77
3.2.5	Jumlah Penduduk	83
3.3	Kawasan Perbandiangan (<i>control site</i>)	85
3.4	Kawasan Kilang Simen	90
3.5	Kesimpulan	93

BAB 4 METODOLOGI KAJIAN

4.1	Pendahuluan	94
4.2	Pemilihan Kawasan Kajian	95
4.3	Keperluan Data	96
4.3.1	Pengumpulan Sumber Data Primer	98
4.3.2	Pengumpulan Data Sekunder	107
4.4	Analisis Data Kosentrasi PM ₁₀	110

05-4506832	4.4.1 Keperluan Peralatan Dan Tatacara Pelaksanaan Kajian	112
	4.5 Batasan Kajian	115
	4.7 Kesimpulan	116

BAB 5 HASIL KAJIAN

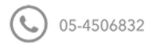
	5.1 Pendahuluan	117
	5.2 Konsentrasi PM ₁₀ dan PM _{2.5}	118
	5.3 Konsentrasi Partikel di Rawang, Batang Kali dan Perbandingan dengan Parameter Kajian	125
05-4506832	5.3.1 Perbandingan Jarak dan Konsentrasi	127
	5.3.2 Perbandingan Antara Suhu dan Konsentrasi	135
	5.3.3 Perbandingan Kelembapan dengan Konsentrasi	138
	5.3.4 Perbandingan Kelajuan Angin dengan Konsentrasi	141
	5.3.5 Perbandingan Parameter Kajian dengan Konsentrasi partikel Di Batang Kali	145
	5.4 Min Harian Parameter Kajian	148
	5.4.1 Ciri Cerapan Harian Setiap Parameter di Rawang	148
	5.4.2 Ciri Cerapan Harian Setiap Parameter di Batang Kali	154
	5.5 Kesimpulan	160

6.1	Pendahuluan	161
6.2	Ujian Normaliti Bagi Taburan Data	162
6.3	Analisis Kolerasi	167
6.3.1	Analisis Kolerasi Setiap Parameter di Rawang	167
6.3.2	Analisis Kolerasi Setiap Parameter di Batang Kali	172
6.4	Analisis Perbandingan	176
6.5	Analisis Ujian Spearman R	177
6.5.1	Analisis Ujian Spearman R Berdasarkan Data di Kawasan Rawang	180
6.5.2	Analisis Ujian Spearman R Berdasarkan Data di Kawasan Batang Kali	186
6.6	Analisis Keseluruhan Ujian Spearman R Terhadap Hipotesis Kajian	193
6.7	Analisis Regrasi	194
6.7.1	Analisis Regresi Setiap Parameter di Rawang	196
6.7.2	Analisis Regresi Setiap Parameter di Batang Kali	204
6.8	Model Regresi Nonlinear	212
6.9	Regresi Pelbagai (<i>Multiple Regression</i>)	213
6.9.1	Analisis Regresi Pelbagai PM ₁₀ dan PM _{2.5} Rawang.	214
6.9.2	Analisis Regresi Pelbagai PM ₁₀ dan PM _{2.5} , Batang Kali.	217
6.10	Kesimpulan	219

BAB 7 KESIMPULAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

7.1	Pendahuluan	221
7.2	Konsentrasi PM_{10} dan $PM_{2.5}$ (<i>Study Site</i> dan <i>Control Site</i>)	222
7.2.1	Konsentrasi PM_{10} dan $PM_{2.5}$ dengan Jarak	227
7.2.3	Konsentrasi PM_{10} dan $PM_{2.5}$ dengan Suhu	228
7.2.4	Konsentrasi PM_{10} dan $PM_{2.5}$ dengan Kelembapan	229
7.2.5	Konsentrasi PM_{10} dan $PM_{2.5}$ dengan Kelajuan Angin	230
7.2.6	Min Harian Parameter Kajian	231
7.3	Kesimpulan Kajian	232
7.4	Implikasi Kajian	232
7.4.1	Sumbangan Hasil Kajian	233
7.4.2	Langkah-Langkah Jangka Masa Pendek	234
7.4.3	Langkah-Langkah Jangka Masa Panjang	236
7.5	Perbincangan Penyelidikan Pada Masa Hadapan	238
7.6	Kesimpulan	241

RUJUKAN	242
---------	-----



SENARAI JADUAL

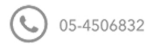
No. Jadual		Muka Surat
1.1	Lokasi stesen pencerapan kawasan kilang simen, Rawang	12
2.1	Kandungan Oksida Simen	33
2.2	Kandungan Oksida Beberapa Simen Tempatan	34
2.3	Kandungan Kimia dalam Klinker	38
2.4	Piawai Kualiti Udara Ambien Kebangsaan	46
2.5	Garis Pusat Zarah dalam Unit Mikron	48
2.6	Perbezaan Bacaan Saiz dalam Unit Mikronmeter	49
2.7	Kajian Pencemaran Kilang Simen Berdasarkan Peringkat	54
2.8	Tahap Maksimum Bunyi Yang Dibenarkan	57
2.9	Kepekatan partikel terampai di Petaling Jaya pada tahun 1978 - 1983 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	65
2.10	Paras Partikel Terampai di Gombak, Selangor.	68
2.11	Paras Partikel Ampaian di Beberapa Kawasan Pilihan di Semenanjung Malaysia pada Tahun 1977-78.	72
3.1	Keluasan Blok Perancangan Rancangan Tempatan MPS	78
3.2	Keluasan Blok Perancangan Kecil (BPK) Rawang – Lagong Mas.	78
3.3	Jumlah Penduduk Mengikut Mukim Berdasarkan Bancian Penduduk Tahun 2000.	83
3.4	Penduduk Daerah Dan Mukim Wilayah Klang-Langat pada Tahun Banci 1957 – 2000.	84

3.5	 05-4506832     Penduduk Daerah Gombak dan Klang Mengikut Etnik pada Tahun Banci 1957 – 2000.	84
3.6	Keluasan Guna Tanah di Daerah Hulu Selangor.	87
4.1	Lokasi stesen pencerapan kawasan Kilang Simen, Rawang.	102
4.2	Lokasi stesen pencerapan kawasan Batang Kali, Selangor.	103
4.3	Guna Tanah dan Status Letakkan Stesen di Rawang, Selangor.	104
4.4	Guna Tanah dan Status Letakkan Stesen di Batang Kali, Selangor	104
4.5	Aras kekuatan nilai pekali kolerasi.	111
4.6	Spesifikasi Alat Model EDM 164 GRIMM	112
5.1	Purata ($\bar{x}$) Konsentrasi PM_{10} di Sekitar Kilang Simen Rawang, Selangor.	119
5.2	 05-4506832     Purata ($\bar{x}$) Konsentrasi $PM_{2.5}$ di Sekitar Kilang Simen Rawang, Selangor.	120
5.3	Purata ($\bar{x}$) Konsentrasi PM_{10} di Batang Kali, Selangor.	121
5.4	Purata ($\bar{x}$) Konsentrasi $PM_{2.5}$ di Batang Kali, Selangor.	122
5.5	Statistik Konsentrasi PM_{10} di Rawang, Selangor.	125
5.6	Statistik Konsentrasi $PM_{2.5}$ di Rawang, Selangor.	126
5.7	Statistik Konsentrasi PM_{10} di Batang Kali, Selangor.	126
5.8	Statistik Konsentrasi $PM_{2.5}$ di Batang Kali, Selangor.	127
5.9	Min Cerapan Harian PM_{10} dan $PM_{2.5}$ di Rawang, Selangor.	149
5.10	Min Cerapan Harian Suhu di Rawang, Selangor.	150
5.11	Min Cerapan Harian Kelembapan di Rawang, Selangor.	151
5.12	Min Cerapan Harian Kelajuan Angin di Rawang, Selangor.	153
5.13	 05-4506832     Min Cerapan Harian PM_{10} dan $PM_{2.5}$ di Batang Kali, Selangor.	154

5.14	Min Cerapan Harian Suhu di Batang Kali, Selangor.	156
5.15	Min Cerapan Harian Kelembapan di Batang Kali, Selangor.	156
5.16	Min Cerapan Harian kelajuan Angin di Batang Kali, Selangor.	157
6.1	Ciri-Ciri Ujian Parametrik dan Ujian Bukan Parametrik	163
6.2	Analisis Deskriptif	164
6.3	Ujian Normaliti	165
6.4	Ujian Normaliti Menggunakan Shapiro-Wilk Bagi Data Rawang.	166
6.5	Ujian Normaliti Menggunakan Shapiro-Wilk Bagi Data Batang Kali.	166
6.6	Hubungan Antara Jarak dengan Konsentrasi PM_{10} dan $PM_{2.5}$.	168
6.7	Hubungan Antara Suhu dengan Konsentrasi PM_{10} dan $PM_{2.5}$.	169
6.8	Hubungan Antara Kelembapan dengan Konsentrasi PM_{10} dan $PM_{2.5}$.	170
6.9	Hubungan Antara Kelajuan Angin dengan Konsentrasi PM_{10} dan $PM_{2.5}$.	171
6.10	Hubungan Antara Jarak dengan Konsentrasi PM_{10} dan $PM_{2.5}$.	172
6.11	Hubungan Antara Suhu dengan Konsentrasi PM_{10} dan $PM_{2.5}$.	173
6.12	Hubungan Antara Kelembapan dengan Konsentrasi PM_{10} dan $PM_{2.5}$.	174
6.13	Hubungan Antara Kelajuan Angin dengan Konsentrasi PM_{10} dan $PM_{2.5}$.	175
6.14	Analisis Perbandingan <i>Study Factor</i> Dengan <i>Control Factor</i> .	176
6.15	Hubungan Antara Konsentrasi PM_{10} dengan Jarak	180
6.16	Hubungan Antara Suhu dengan Konsentrasi PM_{10}	182
6.17	Hubungan Antara Kelembapan dengan Konsentrasi PM_{10}	184
6.18	Hubungan Antara Kelajuan Angin dengan Konsentrasi PM_{10}	185

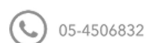
6.19	 05-4506832    Hubungan Antara Konsentrasi PM ₁₀ dengan Jarak    ptbupsi	187
6.20	Hubungan Antara Suhu dengan Konsentrasi PM ₁₀	189
6.21	Hubungan Antara Kelembapan dengan Konsentrasi PM ₁₀	190
6.22	Hubungan Antara Kelajuan Angin dengan Konsentrasi PM ₁₀	192
6.23	Ujian Signifikan Kolerasi Spearman r Terhadap PM ₁₀ dan PM _{2.5} dengan Pembolehubah di Rawang.	193
6.24	Ujian Signifikan Kolerasi Spearman r Terhadap PM ₁₀ dan PM _{2.5} dengan Pembolehubah di Batang Kali.	194
6.25	Hasil Regresi Pertalian Jarak dengan Konsentrasi Partikel di Rawang.	197
6.26	Hasil Regresi Pertalian Suhu dengan Konsentrasi Partikel di Rawang.	198
6.27	 05-4506832    Hasil Regresi Perkaitan Kelembapan dengan Konsentrasi Partikel di Rawang.   	200
6.28	Hasil Regresi Pertalian Kelajuan Angin dengan Konsentrasi Partikel di Rawang.	202
6.29	Hasil Regresi Pertalian Jarak dengan Konsentrasi Partikel di Batang Kali.	204
6.30	Hasil Regresi Pertalian Suhu dengan Konsentrasi Partikel di Batang Kali.	206
6.31	Hasil Regresi Pertalian Kelembapan dengan Konsentrasi Partikel di Batang Kali.	208
6.32	Hasil Regresi Pertalian Kelajuan Angin dengan Konsentrasi Partikel di Batang Kali.	210
6.33	Model Regresi Bagi PM ₁₀ di Rawang.	212
6.34	Hasil Regresi Bagi PM _{2.5} di Rawang.	212
6.35	 05-4506832    Hasil Regresi Bagi PM ₁₀ di Batang Kali.   	213

6.36	 05-4506832     Hasil Regresi Bagi $PM_{2.5}$ di batang Kali.	213
6.37	Variables Entered/Removed ^a	215
6.38	Hasil Analisis Regresi Pelbagai Terhadap Variable Kriterion (PM_{10}).	215
J6.39	Variables Entered/Removed ^a	216
6.40	Hasil Analisis Regresi Pelbagai Terhadap Variable Kriterion ($PM_{2.5}$).	216
6.41	Variables Entered/Removed ^a	217
6.42	Hasil Analisis Regresi Pelbagai Terhadap Variable Kriterion (PM_{10}).	218
6.43	Variables Entered/Removed ^a	218
6.44	Hasil Analisis Regresi Pelbagai Terhadap Variable Kriterion ($PM_{2.5}$).	219
7.1	 05-4506832     Julat IPU	222
7.2	Garis Panduan Kualiti Udara Ambien Malaysia Yang Disyorkan (Pada Suhu 25°C dan 101.13 kpa) Dalam Pengiraan IPU	224
7.3	Rumusan Kosentrasi Partikel (PM) Panduan Kualiti Udara Ambien Kebangsaan (NAAQS) Dilaksanakan oleh U.S. Enviroment Protection Agency (U.S.EPA)	225



SENARAI RAJAH

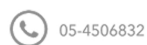
No. Rajah		Muka Surat
1.1	Peta Lokasi Kilang MCI Rawang, Selangor.	8
1.2	Kerangka Konseptual Kajian	20
1.3	Organisasi Penulisan	26
2.1	Proses Penghasilan Simen	37
2.2	Indeks Kualiti Hidup Malaysia dan Indeks Alam Sekitar, 1985 – 1998	40
2.3	Purata Kosentrasi Partikel Terampai (PM ₁₀) dari Tahun 1996 Hingga 2004	63
3.1	Blok Perancangan Majlis Perbandaran Selayang.	79
3.2	Jaringan Jalan Raya dan Sistem Perhubungan Seluruh Selangor.	80
3.3	Peta Guna Tanah Rawang dan Perancangan Pembinaan.	82
3.4	Peta Jaringan Jalan Raya di Kawasan Batang Kali. Sumber: Majlis Daerah Hulu Selangor, 2010.	88
3.5	Hutan Simpan di Sekitar Batang kali	89
4.1	Kilang Simen Rawang, Selangor Darul Ehsan	96
4.2	Peta Lokasi Kilang Simen Rawang	97
4.3	Lokasi Stesen Pencerapan Kawasan Rawang, Selangor.	102
4.4	Lokasi Stesen Pencerapan Kawasan Batang Kali, Hulu Selangor.	103
4.5	Lokasi Stesen Pencerapan Kawasan Rawang, Selangor.	105



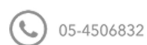
4.6	05-4506832   Lokasi Stesen Pencerapan Kawasan Batang Kali, Hulu Selangor.    ptbupsi	106
4.7	Carta Aliran Metodologi Kajian.	109
4.8	Alat Model 164 GRIMM	114
4.9	Alat Windmate TM yang digunakan untuk pencerapan.	114
5.1	Purata Konsentrasi PM ₁₀ dan PM _{2.5} di Rawang, Selangor.	123
5.2	Purata Konsentrasi PM ₁₀ dan PM _{2.5} di Batang Kali, Selangor.	123
5.3	Purata Konsentrasi PM ₁₀ dan PM _{2.5} di Rawang dan Batang Kali.	124
5.4	Kedudukan Jarak dan Simbol Pencerapan.	128
5.5	Kadar Sebaran Kosentrasi PM ₁₀ Mengikut Jarak di Rawang, Selangor.	128
5.6	05-4506832   pustaka.upsi.edu.my  Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah  PustakaTBainun  ptbupsi	130
5.7	Konsentrasi PM ₁₀ Mengikut Jarak di Rawang (a) dan Batang Kali (b), Selangor.	131
5.8	Kadar Sebaran Konsentrasi PM _{2.5} Mengikut Jarak di Kawasan Rawang, Selangor.	132
5.9	Kadar Sebaran Konsentrasi PM _{2.5} Mengikut Jarak di Kawasan Batang Kali, Selangor.	133
5.10	Konsentrasi PM _{2.5} Mengikut Jarak di Kawasan Rawang (a) dan Batang Kali (b) Selangor.	134
5.11	Purata Konsentrasi PM ₁₀ dengan Suhu di Rawang, Selangor.	135
5.12	Purata Konsentrasi PM _{2.5} dengan Suhu di Rawang, Selangor.	136
5.13	05-4506832   pustaka.upsi.edu.my  Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah  PustakaTBainun  ptbupsi	137
	Keadaan suhu dikawasan Rawang (a) dan Batang Kali (b).	

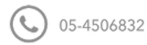
 05-4506832  pustaka.upsi.edu.my  Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah  PustakaTBainun  ptbupsi			
5.14	Purata Konsentrasi PM ₁₀ dengan Kelembapan di Rawang, Selangor.	138	
5.15	Purata Konsentrasi PM _{2.5} dengan Kelembapan di Rawang, Selangor.	139	
5.16	Peratusan Kelembapan di Rawang (a) dan Batang Kali (b).	140	
5.17	Purata Konsentrasi PM ₁₀ dengan Kelajuan Angin di Rawang, Selangor.	141	
5.18	Purata Konsentrasi PM _{2.5} dengan Kelajuan Angin di Rawang, Selangor.	142	
5.19	Keadaan Kelajuan Angin di Rawang (a) dan Batang Kali (b).	144	
5.20	Purata Konsentrasi PM ₁₀ dan PM _{2.5} dengan Suhu di Sekitar Batang Kali, Selangor.	145	
5.21	Purata Kosentrasi PM ₁₀ dan PM _{2.5} dengan Kelembapan di Batang Kali, Selangor.	146	
 05-4506832  pustaka.upsi.edu.my  Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah  PustakaTBainun  ptbupsi			
5.22	Purata Konsentrasi PM ₁₀ dan PM _{2.5} dengan Kelembapan di Batang Kali, Selangor.	147	
5.23	Min Cerapan Harian PM ₁₀ dan PM _{2.5} Harian di Rawang, Selangor.	148	
5.24	Min Cerapan Harian Suhu di Rawang Selangor.	151	
5.25	Min Cerapan Harian Kelembapan di Rawang Selangor.	152	
5.26	Min Cerapan Harian Kelajuan Angin di Rawang Selangor.	152	
5.27	Min Cerapan Harian PM ₁₀ dan PM _{2.5} Harian di Batang Kali, Selangor.	155	
5.28	Min Cerapan Harian Suhu, di Batang Kali, Selangor.	158	
5.29	Min Cerapan Harian Kelembapan di Batang Kali, Selangor.	158	
 05-4506832  pustaka.upsi.edu.my  Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah  PustakaTBainun  ptbupsi			
5.30	Min Cerapan Harian Kelajuan Angin di Batang Kali,	159	

6.1	Normal Probability Plot (<i>Normal Q-Q Plot</i>)	160
6.2	Ujian Berbentuk 2 Hujung dan Nilai Kritikal dalam Analisis T Statistik.	173
6.3	Ujian Spearman r Terhadap Hubungan Antara Konsentrasi PM ₁₀ dengan Jarak	175
6.4	Ujian Spearman r Terhadap Hubungan Antara Suhu dengan Konsentrasi PM ₁₀	176
6.5	Ujian Spearman r Terhadap Hubungan Antara Kelembapan dengan Konsentrasi PM ₁₀	178
6.6	Ujian Spearman r Terhadap Hubungan Antara Kelajuan Angin dengan Konsentrasi PM ₁₀	179
6.7	Ujian Spearman r Terhadap Hubungan Konsentrasi PM ₁₀ dengan Jarak	181
6.8	Ujian Spearman r Terhadap Hubungan Suhu dengan Konsentrasi PM ₁₀	183
6.9	Ujian Spearman r Terhadap Hubungan Kelembapan dengan Konsentrasi PM ₁₀	184
6.10	Ujian Spearman r Terhadap Hubungan Kelajuan Angin dengan Konsentrasi PM ₁₀	186
6.11	Pertalian Antara Jarak dan Konsentrasi PM ₁₀ di Rawang.	191
6.12	Pertalian Antara Jarak dan Konsentrasi PM _{2.5} di Rawang.	191
6.13	Pertalian Antara Konsentrasi PM ₁₀ dan Suhu di Rawang.	193
6.14	Pertalian Antara Konsentrasi PM _{2.5} dan Suhu di Rawang.	193
6.15	Pertalian Antara Konsentrasi PM ₁₀ dan Kelembapan di Rawang.	195
6.16	Pertalian Antara Konsentrasi PM _{2.5} dan Kelembapan di Rawang.	195
6.17	Pertalian Antara Konsentrasi PM ₁₀ dan Kelajuan Angin	197



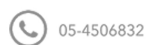
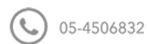
6.18	Pertalian Antara Konsentrasi $PM_{2.5}$ dan Kelajuan angin di Rawang.	197
6.19	Pertalian Antara Jarak dengan Konsentrasi PM_{10} di Batang Kali.	199
6.20	Pertalian Antara Jarak dan Konsentrasi $PM_{2.5}$ di Batang Kali.	199
6.21	Pertalian Antara Konsentrasi PM_{10} dan Suhu di Batang Kali.	201
6.22	Pertalian Antara Konsentrasi $PM_{2.5}$ dan Suhu di Batang Kali.	201
6.23	Pertalian Antara Konsentrasi PM_{10} dan Kelembapan di Batang Kali.	203
6.24	Pertalian Antara Konsentrasi $PM_{2.5}$ dan Kelembapan di Batang Kali.	203
6.25	Pertalian Antara Konsentrasi PM_{10} dan Kelajuan Angin di Batang Kali.	205
6.26	Pertalian Antara Konsentrasi $PM_{2.5}$ dan Kelajuan Angin di Batang Kali	205
7.1	Permukaan Daun Pokok Paku Pakis	223



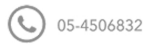


SENARAI SINGKATAN

%	Peratus
Al(OH) ₃	Alumina
Al ₂ O ₃	Aluminium Oksida
AN	Ammonia Nitrogen
BOD	Pemintaan Oksigen Biokimia
Ca	Kalsium
CaCO ₃	Kalsium Karbonat
CaMg (CO ₃) ₂	Kalsium Magnesium Karbonat / <i>Dolomite</i>
CaO	Kalsium oksida
CO ₃	Karbonat
COD	Permintaan Oksigen Kimia
DO	Kandungan Oksigen Terlarut
EP	Epoksi
Fe ₂ O ₃	Ferum Oksida
JAS	Jabatan Alam Sekitar
K ₂ O	Kuprum Oksida
Mg	Magnesium
Mg (OH) ₂	Magnesium Hidroksida
MgCO ₃	Magnesium Karbonat
MgO	Magnesium Oksida
MPS	Majlis Pemandaran Selayang
MCI	Malayan Ciment Industri
mm	milimeter

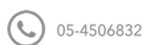


 05-4506832	 pustaka.upsi.edu.my	 Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah	 PustakaTBainun	 ptbupsi
	Na_2O		Na_2O	
	NO_x		Nitrogen Monoksida	
	PP		Pepejal Terampai	
	PVC		Polivinil Klorida	
	PM_{10}		Partikel Terampai 10 mikron	
	$\text{PM}_{2.5}$		Partikel Terampai 2.5 mikron	
	SEM		Mikroskop Pengimbas Elektron	
	Si		Silika	
	SiO_2		Silika Dioksida	
	SO_2		Sulfur Dioksida	
	TGA		Analisis Termogravimetrik	
	TiO_2		Titanium Dioksida	
	TSP		Partikulat Terampai	
	WHO		Pertubuhan Kesihatan Sedunia	
 05-4506832	 pustaka.upsi.edu.my	 Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah	 PustakaTBainun	 ptbupsi
	WQI		Water Quality Indeks	
	XRD		Pembelauan sinar-x	
	XRF		Pendarkilau sinar-x	
	μm		Mikrometer	
	μg		Mikrogram	



SENARAI LAMPIRAN

- A Jadual Pencerapan di Rawang
- B Jadual Pencerapan di Batang Kali
- C Purata Konsentrasi dan Pencerapan di Rawang
- D Purata Konsentrasi dan Pencerapan di Batang Kali
- E Ujian Normaliti Kawasan Kajian Rawang dan *Control Site* Batang Kali.
- F Ujian Kolerasi Spearman rho menggunakan Data Rawang dan data Batang Kali .
- G Analisis Ujian Spearman r Berdasarkan Data di Kawasan Rawang dan Batang Kali.
- H Tarikh dan Hari Pencerapan
- I Garis Panduan Kualiti Udara
- J *Modeling Of point Sources*



BAB 1

PENGENALAN

1.1 Pendahuluan

Pencemaran PM₁₀ sering kali dikaitkan dengan pembuatan, pembangunan dan perindustrian. Sektor pembinaan di Malaysia berkembang maju sejak awal tahun 1980an lagi apabila ekonomi Malaysia mula menjurus kepada sektor perkhidmatan dan pembuatan. Perkembangan sektor perkhidmatan dan pembuatan ini telah merangsang kemajuan infrastruktur yang lebih baik dalam aktiviti perniagaan dan pengeluaran barangan. Dalam usaha mempelbagaikan kemajuan di Malaysia, sektor pembinaan turut mengalami perkembangan yang mantap misalnya pada tahun 2006, sektor pembinaan telah meningkat sebanyak 0.7% berikutan pelaksanaan sebahagian besar 880 projek baru dan meningkat kepada 5,644 projek pada tahun 2015 iaitu meningkat lebih 6 kali ganda dari tahun 2006 (CIDB, 2015).