


UNIVERSITY OF CALIFORNIA LIBRARY (UCL) (1920)
ORD. MEETING NUMBER 111

AND SILENT REVOLUTION

THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA LIBRARY
UNIVERSITY OF CALIFORNIA LIBRARY

1100051098

LP 30 FST 1 2007



1100051098
Penentuan kandungan pencemar organik dan bukan organik di dalam enap cemar kumbahan iwk satu kajian kesesuaian sebagai kompos / Nur Saleha Razalli.



PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA TERENGGANU (UMT)
21030 KUALA TERENGGANU

| | | |
|------------|--|--|
| 1100051098 | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Lihat sebelah

HAK MILIK
PERPUSTAKAAN UMT

ANALISIS PENYEBARAN PENCEMARAN UDARA (PM₁₀) PADA
KETINGGIAN BERBEZA DI KAWASAN BANDAR

Oleh

Nur Saleha Binti Razalli

Laporan Penyelidikan ini diserahkan untuk memenuhi
sebahagian keperluan bagi
Ijazah Sarjana Muda Teknologi (Alam Sekitar)

Jabatan Sains Kejuruteraan
Fakulti Sains dan Teknologi
UNIVERSITI MALAYSIA TERENGGANU
2007

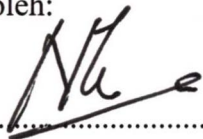
1100051098

**JABATAN SAINS KEJURUTERAAN
FAKULTI SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITI MALAYSIA TERENGGANU**

**PENGAKUAN DAN PENGESAHAN LAPORAN
PROJEK PENYELIDIKAN I DANII**

Adalah ini diakui dan disahkan bahawa laporan penyelidikan bertajuk :
Analisis Pencemaran Udara (PM₁₀) Pada Ketinggian Berbeza Di Kawasan
Bandar oleh Nur Saleha Binti Razalli, No.Matrik UK 7971 telah diperiksa dan
semua pembetulan yang disarankan telah dilakukan. Laporan ini dikemukakan
kepada Jabatan Sains Kejuruteraan sebagai memenuhi sebahagian daripada
keperluan memperolehi Ijazah Sarjana Muda Teknologi (Alam Sekitar), Fakulti
Sains dan Teknologi, Universiti Malaysia Terengganu.

Disahkan oleh:



Penyelia Utama

Nama : Hjh. Noor Zaitun Binti Hj. Yahaya

Cop Rasmi : **HJH NOOR ZAITUN HJ YAHAYA**
Pensyarah
Jabatan Sains Kejuruteraan
Fakulti Sains dan Teknologi
Universiti Malaysia Terengganu
21030 Kuala Terengganu.

Tarikh : 24/5/2007

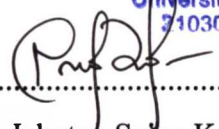


Penyelia Kedua

Nama : Dr. Marzuki bin Ismail

Cop Rasmi : **DR. MARZUKI HJ. ISMAIL**
Pensyarah
Jabatan Sains Kejuruteraan
Fakulti Sains dan Teknologi
Universiti Malaysia Terengganu
21030 Kuala Terengganu.

Tarikh : 24-5-2007



Ketua Jabatan Sains Kejuruteraan

Nama : Dr. Nora'aini binti Ali

Cop Rasmi : **DR. NORA'AINI BINTI ALI**
Ketua
Jabatan Sains Kejuruteraan
Fakulti Sains dan Teknologi
Universiti Malaysia Terengganu
21030 Kuala Terengganu

Tarikh : 24/5/07

PENGHARGAAN

Segala puji-pujian kepada Allah swt kerana dengan limpah rahmat-Nya dapatlah penulis menyiapkan Projek Ilmiah Tahun Akhir dalam masa yang telah diberi dan ditetapkan.

Pertama sekali, rakaman jutaan terima kasih yang tidak terhingga kepada kedua ibubapa yang dikasihi di atas segala berkat doa dan sokongan yang diberikan kepada penulis sama ada dari segi motivasi dan kewangan. Sesungguhnya, ini merupakan satu pengorbanan yang tidak terhingga oleh mereka.

Terima kasih dan penghargaan ini juga ditujukan kepada Penyelia Projek ini iaitu Puan Hajah Noor Zaitun Binti Haji Yahaya dan Dr. Marzuki Bin Haji Ismail di atas segala tunjuk ajar dan panduan yang diberikan sepanjang menjalankan projek ini. Segala kerjasama dan kesungguhan yang diberikan amat bermakna kepada penulis.

Penulis ingin merakamkan ucapan terima kasih kepada Encik Aziz Bin Jaafar dari Bahagian Khidmat Pengurusan, Jabatan Hal Ehwal Veteran ATM di atas kerjasama beliau memberikan kelulusan untuk menggunakan lokasi persampelan.

Ucapan terima kasih kepada rakan seperjuangan yang banyak membantu terutama kepada Roziah, Nurul Hanizan, Nurul Bahiah, Siti Zaidah, Azham Afrina dan Junaida dalam memberikan nasihat, tunjuk ajar, sokongan dan menyumbang idea bagi menjayakan projek ini.

Akhir sekali, buat semua yang terlibat sama ada secara langsung ataupun tidak dalam menyiapkan kajian ini, penulis merakamkan ribuan terima kasih di atas segala bantuan, kerjasama, nasihat dan tunjuk ajar yang diberikan. Hanya Allah swt sahaja yang dapat membalasnya. Sekian.

JADUAL KANDUNGAN

| | Halaman |
|--|----------------|
| MUKASURAT JUDUL | i |
| KELULUSAN DAN PENGESAHAN LAPORAN | ii |
| PENGHARGAAN | iii |
| JADUAL KANDUNGAN | v |
| SENARAI JADUAL | viii |
| SENARAI RAJAH | x |
| SENARAI SINGKATAN | xiv |
| SENARAI GAMBARFOTO | xv |
| SENARAI LAMPIRAN | xvi |
| ABSTRAK | xvii |
| ABSTRACT | xviii |
| | |
| BAB 1 PENDAHULUAN DAN OBJEKTIF | |
| 1.1 Pengenalan | 2 |
| 1.2 Latar Belakang Kajian | 4 |
| 1.3 Pernyataan Masalah | 5 |
| 1.4 Objektif | 5 |
| 1.5 Skop Kajian | 6 |

| | | |
|--------------|--|----|
| BAB 2 | ULASAN BAHAN RUJUKAN | |
| 2.1 | Lurah Jalan (<i>Street Canyon</i>) | 7 |
| 2.2 | Sumber Bahan Pencemar PM10 | 10 |
| 2.3 | Kesan Bahan Pencemar PM10 | 10 |
| 2.4 | Faktor Mempengaruhi Kepekatan PM10 | 11 |
| 2.5 | Kepekatan PM10 Pada Perbezaan Ketinggian | 11 |
| 2.6 | Penyebaran Bahan Pencemar | 13 |

| | | |
|--------------|--|----|
| BAB 3 | METODOLOGI | |
| 3.1 | Penentuan Latar Belakang Lokasi | 15 |
| 3.2 | Pengumpulan Data | 18 |
| | 3.2.1 <i>Trafik Lalulintas</i> | 18 |
| | 3.2.2 <i>Pengumpulan Data PM₁₀</i> | 19 |
| | 3.2.3 <i>Data Meteorologi</i> | 21 |
| 3.3 | Kaedah Penganalisaan | 22 |
| | 3.3.1 <i>Perisian "WinDust Pro Application"</i> | 22 |
| | 3.3.2 <i>Microsoft Excel</i> | 22 |
| | 3.3.3 <i>Perisian "Statistical Package for Social Science"</i> | 22 |

| | | |
|--------------|--|----|
| BAB 4 | KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN | |
| 4.1 | Jadual Kekerapan Kepekatan PM ₁₀ Pada Setiap Ketinggian | 34 |
| 4.2 | Analisis Statistik | 37 |
| 4.3 | Perbincangan Keputusan Analisis PM10 | 41 |
| 4.4 | Analisis Keputusan PM10 dan Halaju Angin | 42 |

| | | |
|-----|---|----|
| 4.5 | Keputusan Ujian Statistik PM10 | 44 |
| | 4.5.1 <i>Ujian Hipotesis</i> | 44 |
| | 4.5.2 <i>Keputusan Analisis Varians (ANOVA)</i> | 45 |
| 4.6 | Keputusan Ujian Statistik PM10 | 54 |
| | 4.6.1 <i>Ujian Hipotesis</i> | 54 |
| | 4.6.2 <i>Keputusan Analisis Varians (ANOVA)</i> | 55 |
| 4.7 | Keputusan Analisis Regresi | 56 |
| 4.8 | Rumusan Permodelan Matematik | 70 |
| | 4.8.1 <i>Jalan Tuanku Abdul Rahman</i> | 70 |
| | 4.8.2 <i>Jalan Tun Tan Cheng Lock</i> | 71 |

BAB 5 KESIMPULAN DAN CADANGAN

| | | |
|-----|--|----|
| 5.1 | Kesimpulan | |
| | 5.1.1 <i>Kepekatan PM10 dan Ketinggian</i> | 72 |
| | 5.1.2 <i>Kepekatan PM10 dan Aliran Lalulintas</i> | 73 |
| | 5.1.3 <i>Kepekatan PM10 dan Halaju Angin</i> | 73 |
| | 5.1.4 <i>Model Pencemaran Udara dari Kenderaan Bermotor dan Halaju Angin</i> | 73 |
| 5.2 | Cadangan | |
| | 5.2.1 <i>Parameter Kajian</i> | 74 |
| | 5.2.2 <i>Lokasi Kajian</i> | 74 |

| | |
|----------------|----|
| RUJUKAN | 75 |
|----------------|----|

LAMPIRAN

VITAE

SENARAI JADUAL

| No. Jadual | | Halaman |
|------------|--|---------|
| 3.1 | Rumusan nilai <i>aspect ratio</i> dan geometri lurah bagi dua lokasi | 18 |
| 3.2 | Pekali UKP bagi setiap jenis kenderaan | 18 |
| 4.1 | Data cerapan PM ₁₀ , Nilai UKP dan Halaju angin | 30 |
| 4.2 | Data cerapan PM ₁₀ , Nilai UKP dan Halaju angin | 31 |
| 4.3 | Data cerapan PM ₁₀ , Nilai UKP dan Halaju angin | 32 |
| 4.4 | Data cerapan PM ₁₀ , Nilai UKP dan Halaju angin | 33 |
| 4.5 | Rumusan analisis statistik PM ₁₀ bagi ketinggian yang berbeza di Jalan Tuanku Abdul Rahman | 37 |
| 4.6 | Rumusan perbandingan kepekatan PM ₁₀ mengikut ketinggian berbeza berdasarkan setiap selang masa purata 15 minit | 38 |
| 4.7 | Analisis Ujian T di Jalan Tuanku Abdul Rahman | 44 |
| 4.8 | Data cerapan PM ₁₀ , Nilai UKP dan Halaju angin | 46 |
| 4.9 | Data cerapan PM ₁₀ , Nilai UKP dan Halaju angin | 47 |
| 4.10 | Data cerapan PM ₁₀ , Nilai UKP dan Halaju angin | 48 |
| 4.11 | Rumusan analisis statistik PM ₁₀ bagi ketinggian yang berbeza di Jalan Tun Tan Cheng Lock | 54 |
| 4.12 | Keputusan Ujian T di Jalan Tun Tan Cheng Lock | 55 |
| 4.13 | Keputusan kepekatan PM ₁₀ Cerapan dan PM ₁₀ Model | 56 |
| 4.14 | Keputusan kepekatan PM ₁₀ Cerapan dan PM ₁₀ Model | 57 |

| | | |
|------|--|----|
| 4.15 | Keputusan kepekatan PM ₁₀ Cerapan dan PM ₁₀ Model | 58 |
| 4.16 | Keputusan kepekatan PM ₁₀ Cerapan dan PM ₁₀ Model | 59 |
| 4.17 | Keputusan kepekatan PM ₁₀ Cerapan dan PM ₁₀ Model | 60 |
| 4.18 | Keputusan kepekatan PM ₁₀ Cerapan dan PM ₁₀ Model | 61 |
| 4.19 | Keputusan kepekatan PM ₁₀ Cerapan dan PM ₁₀ Model | 62 |
| 4.20 | Keputusan kepekatan PM ₁₀ Cerapan dan PM ₁₀ Model | 63 |
| 4.21 | Keputusan kepekatan PM ₁₀ Cerapan dan PM ₁₀ Model | 64 |
| 4.22 | Keputusan kepekatan PM ₁₀ Cerapan dan PM ₁₀ Model | 65 |
| 4.23 | Keputusan kepekatan PM ₁₀ Cerapan dan PM ₁₀ Model | 66 |
| 4.24 | Keputusan kepekatan PM ₁₀ Cerapan dan PM ₁₀ Model | 67 |
| 4.25 | Keputusan kepekatan PM ₁₀ Cerapan dan PM ₁₀ Model | 68 |
| 4.26 | Keputusan kepekatan PM ₁₀ Cerapan dan PM ₁₀ Model | 69 |
| 4.27 | Permodelan matematik bagi kepekatan PM ₁₀ di Jalan Tuanku Abdul Rahman | 70 |
| 4.28 | Permodelan matematik bagi kepekatan PM ₁₀ di Jalan Tun Tan Cheng Lock | 71 |

SENARAI RAJAH

| No. Rajah | | Halaman |
|-----------|---|---------|
| 3.1 | Penentuan “ <i>aspect ratio</i> ” di lurah jalan | 16 |
| 3.2 | Pandangan sisi alat <i>Microdust</i> diletakkan di Jalan Tuanku Abdul Rahman | 20 |
| 3.3 | Pandangan sisi alat <i>Microdust</i> diletakkan di Jalan Tun Tan Cheng Lock | 21 |
| 4.1 | Histogram kekerapan kepekatan PM_{10} di Jalan Tuanku Abdul Rahman pada ketinggian 1.5 meter | 34 |
| 4.2 | Histogram kekerapan kepekatan PM_{10} di Jalan Tuanku Abdul Rahman pada ketinggian 7.5 meter | 35 |
| 4.3 | Histogram kekerapan kepekatan PM_{10} di Jalan Tuanku Abdul Rahman pada ketinggian 14.1 meter | 36 |
| 4.4 | Kepekatan PM_{10} dan halaju angin melawan nilai UKP pada ketinggian 1.5 meter | 38 |
| 4.5 | Kepekatan PM_{10} dan halaju angin melawan nilai UKP pada ketinggian 7.5 meter bahagian tepi | 39 |
| 4.6 | Kepekatan PM_{10} dan halaju angin melawan nilai UKP pada ketinggian 7.5 meter bahagian tengah | 39 |

| | | |
|------|--|----|
| 4.7 | Kepekatan PM_{10} dan halaju angin melawan nilai UKP pada ketinggian 14.1 meter | 40 |
| 4.8 | Perhubungan antara kepekatan pencemaran PM_{10} dengan halaju angin pada 1.5 meter | 41 |
| 4.9 | Perhubungan antara kepekatan pencemaran PM_{10} dengan halaju angin pada ketinggian 7.5 meter (tepi) | 42 |
| 4.10 | Perhubungan antara kepekatan pencemaran PM_{10} dengan halaju angin pada ketinggian 7.5 meter (tengah) | 43 |
| 4.11 | Perhubungan antara kepekatan pencemaran PM_{10} dengan halaju angin pada ketinggian 14.1 meter | 43 |
| 4.12 | Histogram kekerapan kepekatan PM_{10} di Jalan Tun Tan Cheng Lock pada ketinggian 1.5 meter | 49 |
| 4.13 | Histogram kekerapan kepekatan PM_{10} di Jalan Tun Tan Cheng Lock pada ketinggian 7.5 meter pada bahagian tepi jalan | 50 |
| 4.14 | Histogram kekerapan kepekatan PM_{10} di Jalan Tun Tan Cheng Lock pada ketinggian 7.5 meter pada bahagian tengah jalan | 51 |
| 4.15 | Kepekatan PM_{10} dan halaju angin melawan halaju angin pada ketinggian 1.5 meter | 52 |
| 4.16 | Kepekatan PM_{10} dan halaju angin melawan halaju angin pada ketinggian 7.5 meter bahagian tepi | 52 |
| 4.17 | Kepekatan PM_{10} dan halaju angin melawan nilai halaju angin pada ketinggian 7.5 meter bahagian tengah | 53 |

| | | |
|------|--|----|
| 4.18 | Kepekatan PM ₁₀ cerapan dan PM ₁₀ model melawan halaju pada ketinggian 1.5 meter di Jalan Tuanku Abdul Rahman | 57 |
| 4.19 | Kepekatan PM ₁₀ cerapan dan PM ₁₀ model melawan halaju angin pada ketinggian 1.5 meter di Jalan Tuanku Abdul Rahman | 58 |
| 4.20 | Kepekatan PM ₁₀ cerapan dan PM ₁₀ model melawan halaju angin pada ketinggian 7.5 meter di Jalan Tuanku Abdul Rahman | 59 |
| 4.21 | Kepekatan PM ₁₀ cerapan dan PM ₁₀ model melawan halaju angin pada ketinggian 7.5 meter (tepi) di Jalan Tuanku Abdul Rahman | 60 |
| 4.22 | Kepekatan PM ₁₀ cerapan dan PM ₁₀ model melawan halaju angin pada ketinggian 7.5 meter tepi di Jalan Tuanku Abdul Rahman | 61 |
| 4.23 | Kepekatan PM ₁₀ cerapan dan PM ₁₀ model melawan halaju angin pada ketinggian 7.5 meter tengah di Jalan Tuanku Abdul Rahman | 62 |
| 4.24 | Kepekatan PM ₁₀ cerapan dan PM ₁₀ model melawan halaju angin pada ketinggian 14.1 meter di Jalan Tuanku Abdul Rahman | 63 |
| 4.25 | Kepekatan PM ₁₀ cerapan dan PM ₁₀ model melawan halaju angin pada ketinggian 14.1 meter di Jalan Tuanku Abdul Rahman | 64 |

| | | |
|------|---|----|
| 4.26 | Kepekatan PM ₁₀ cerapan dan PM ₁₀ model melawan halaju angin pada ketinggian 1.5 meter | 65 |
| 4.27 | Kepekatan PM ₁₀ cerapan dan PM ₁₀ model melawan halaju angin pada ketinggian 1.5 meter | 66 |
| 4.28 | Kepekatan PM ₁₀ cerapan dan PM ₁₀ model melawan halaju angin pada ketinggian 7.5 meter (tepi) | 67 |
| 4.29 | Kepekatan PM ₁₀ cerapan dan PM ₁₀ model melawan halaju angin pada ketinggian 7.5 meter (tepi) | 68 |
| 4.30 | Kepekatan PM ₁₀ cerapan dan PM ₁₀ model melawan halaju angin pada ketinggian 7.5 meter (tengah) | 69 |
| 4.31 | Kepekatan PM ₁₀ cerapan dan PM ₁₀ model melawan halaju angin pada ketinggian 7.5 meter tengah | 70 |

SENARAI SINGKATAN

Singkatan

| | |
|-------------------|---|
| ANOVA | <i>Analysis of Variance</i> |
| APEG | <i>Air Pollution Expert Group</i> |
| DOE | <i>Department of Environmental</i> |
| JKR | Jabatan Kerja Raya |
| PM _{2.5} | <i>Particulate Matter 2.5</i> |
| PM ₁₀ | <i>Particulate Matter 10</i> |
| SPSS | <i>Statistical Package for Social Science</i> |
| UKP | Unit Pekali Kenderaan |
| WHO | <i>World Health Organization</i> |

SENARAI GAMBARFOTO

| No. Gambarfoto | Halaman |
|---|---------|
| 3.1 Pandangan atas lokasi pensampelan di Jalan Tuanku Abdul Rahman | 19 |
| 3.2 Pandangan atas lokasi pensampelan di Jalan Tun Tan Cheng Lock | 20 |
| 4.1 Menunjukkan lokasi pensampelan di Jalan Tuanku Abdul Rahman | 26 |
| 4.2 Alat <i>Microdust</i> dan <i>weather station</i> di letakkan pada ketinggian 1.5 meter di lokasi pensampelan | 27 |
| 4.3 Alat <i>Microdust</i> diletakkan pada ketinggian 7.5 meter | 27 |
| 4.4 Alat <i>Microdust</i> diletakkan pada ketinggian 7.5 meter | 28 |
| 4.5 Alat <i>microdust</i> diletakkan pada ketinggian 14.1 m | 28 |
| 4.6 Alat <i>Microdust</i> dan <i>Weather Station</i> diletakkan pada ketinggian 1.5 meter | 29 |
| 4.7 Alat <i>Microdust</i> diletakkan pada ketinggian 7.5 m | 29 |

SENARAI LAMPIRAN

Lampiran

- A Jadual Kerja
- B Alat Casella *MicroDust Pro*
- C Borang Data Trafik
- D Alat Casella *Weather Station*

ABSTRAK

Pencemaran udara berlaku disebabkan oleh pelepasan bahan-bahan pencemar dari beberapa sumber pencemaran. Antara sumber bahan pencemar yang mmerupakan penyumbang utama pencemaran udara terhasil daripada asap kenderaan bermotor dan antara bahan pencemar yang utama daripada faktor tersebut ialah PM_{10} . Kajian yang telah dijalankan adalah berkaitan dengan kadar penyebaran PM_{10} pada ketinggian yang berbeza di kawaan lurah jalan (*street canyon*) dan menentukan faktor meteorologi yang mempengaruhi kepekatan PM_{10} . Objektif kajian ini adalah untuk mengumpul dan menganalisis data kepekatan PM_{10} bagi menghasilkan hubungannya dengan ketinggian yang berbeza, menentukan tahap kepekatan pencemaran PM_{10} yang dipengaruhi oleh aliran lalulintas dan menentukan tahap kepekatan pencemaran PM_{10} yang dipengaruhi oleh salah satu faktor meteorologi iaitu halaju angin. Metodologi kajian ini merangkumi penentuan latar belakang lokasi di mana lokasi terdiri daripada ketinggian yang berbeza, persampelan PM_{10} dan faktor meteorologi, parameter analisis dan kaedah analisis. Melalui kajian ini, didapati pada ketinggian 7.5 meter mencatatkan bacaan kepekatan PM_{10} yang paling tinggi. Ini diikuti dengan ketinggian 1.5 meter dan 14.1 meter di Jalan Tuanku Abdul Rahman. Manakala keputusan di Jalan Tun Tan Cheng Lock mencatatkan bacaan tertinggi pada 7.5 meter diikuti dengan 1.5 meter. Faktor ketinggian bangunan dan bentuk geometri bangunan didapati mempengaruhi keputusan kepekatan PM_{10} disamping faktor halaju angin dan bilangan kenderaan yang melalui jalan tersebut.

ABSTRACT

The air pollution is mainly cause from the emission of pollutants from numerous sources. The mobile source is one of the main contributors of the air pollutants such as PM_{10} . The research that has been executed is related to the dispersion rate of PM_{10} at different height in the street canyon area and meteorological factor which affected the concentration of PM_{10} . The purposes of the research are to accumulate and analyze the PM_{10} concentration data and classify their relation with different height and to identify the concentration rate of PM_{10} which affected by the traffic flow and one of the meteorological factor which is wind speed. In accomplish the research, several method has been used include the identification of the location's background, PM_{10} concentration sampling and data analysis. The research indicate that the highest PM_{10} concentration is obtain at height 7.5 meter, followed by height 1.5 meter and 14.1 meter at Jalan Tuanku Abdul Rahman. Whereas, the result from Jalan Tun Tan Cheng Lock show the highest and lowest concentration at height 7.5 meter and 1.5 meter. From this research, the height and geometrical structure of the buildings, wind speed and amount of vehicles are exaggerated the PM_{10} concentration in the street canyon.