

THE UNIVERSITY OF CHICAGO  
DEPARTMENT OF CHEMISTRY  
5800 S. UNIVERSITY AVE.  
CHICAGO, ILL. 60637


RESEARCH ASSISTANT

APPLY TO: DR. J. K. STILLE  
DEPARTMENT OF CHEMISTRY  
5800 S. UNIVERSITY AVE.  
CHICAGO, ILL. 60637

2005

1100036886

LP 3 FST 5 2005



1100036886  
Kajian kualiti udara menggunakan teknik analisis pengaktifan neutron (APN) di stesen bas MPKT, Kuala Terengganu / Aisah Shafina Subari.



**PERPUSTAKAAN**  
**KOLEJ UNIVERSITI SAINS & TEKNOLOGI MALAYSIA**  
**21030 KUALA TERENGGANU**

<b>1100036886</b>		

Lihat sebelah

HAK MILIK  
PERPUSTAKAAN KUSTEM

KAJIAN KUALITI UDARA MENGGUNAKAN TEKNIK ANALISIS  
PENGAKTIFAN NEUTRON (APN) DI STESEN BAS MPKT, KUALA  
TERENGGANU

Oleh

Aisah Shafina Bt Subari

Laporan penyelidikan ini diserahkan untuk memenuhi  
sebahagian keperluan bagi  
Ijazah sarjana Muda Teknologi (Alam Sekitar)

Jabatan Sains Kejuruteraan  
Fakulti Sains Dan Teknologi  
KOLEJ UNIVERSITI SAINS DAN TEKNOLOGI MALAYSIA  
2005

1100036886



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

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

Adalah ini diakui dan disahkan bahawa laporan penyelidikan bertajuk:

**KAJIAN KUALITI UDARA MENGGUNAKAN TEKNIK ANALISIS  
PENGAKTIFAN NEUTRON (APN) oleh AISAH SHAFINA BINTI SUBARI,  
No. Matrik UK 6824 telah diperiksa dan semua pembetulan yang disarankan telah  
dilakukan. Laporan ini dikemukakan kepada Jabatan Sains Kejuruteraan sebagai  
memenuhi sebahagian daripada keperluan memperoleh Ijazah SARJANA MUDA  
TEKNOLOGI (ALAM SEKITAR), Fakulti Sains dan Teknologi, Kolej Universiti  
Sains dan Teknologi Malaysia.**

Disahkan oleh:

Penyelia Utama

Nama: **PN. HASIAH SALLEH**  
**PENSYARAH**  
**JABATAN FIZIK**  
Cop Rasmi: **FAKULTI SAINS DAN TEKNOLOGI**  
**KOLEJ UNIVERSITI SAINS DAN**  
**TEKNOLOGI MALAYSIA (KUSTEM)**  
**MENGABANG TELIPOT**  
**21030 KUALA TERENGGANU.**

Tarikh: 25/04/05

Penyelia Kedua (jika ada)

Nama: **AZHAR MOHD SININ**  
**Pensyarah**  
Cop Rasmi: **Fakulti Sains & Teknologi**  
**Kolej Universiti Sains dan Teknologi Malaysia**  
**21030 Kuala Terengganu**

Tarikh: 27/4/05

Ketua Jabatan Sains Kejuruteraan

Nama: **PROF. MADYA IR AHMAD JUSOFF**  
**Ketua**  
Cop Rasmi: **Jabatan Sains Kejuruteraan**  
**Fakulti Sains dan Teknologi**  
**Kolej Universiti Sains dan Teknologi Malaysia**  
**21030 Kuala Terengganu.**

Tarikh: 29/4/05

## PENGHARGAAN

Pertama sekali, saya tujukan sejuta penghargaan kepada kedua ibu bapa saya serta keluarga kerana memahami dan sentiasa memberi sokongan yang tidak terhingga semasa saya menyiapkan tesis ini. Setinggi-tinggi penghargaan juga ingin saya rakamkan kepada penyelia saya iaitu Pn. Hasiah Salleh, En. Azhar Sinin dan Pn. Hj. Noor Zaitun Yahaya kerana banyak membantu dan memberi bimbingan kepada saya sepanjang tempoh penyelidikan ini. Tidak lupa juga kepada semua kakitangan KUSTEM yang membantu saya secara langsung dan tidak langsung.

Ucapan terima kasih juga ingin saya tujukan kepada Pn. Shamsiah Abd. Rahman sebagai penyelia bersama saya di MINT, Pn. Jamaliah Mat Yatim, Pn. Irene, Pn. Eewiat dan semua yang membantu saya sepanjang berada di MINT.

Tidak lupa juga buat rakan-rakan seperjuangan yang sama-sama bertungkus lumus dan memberi idea dan pandangan semasa menyiapkan projek penyelidikan ini dalam masa yang ditetapkan. Sesungguhnya, pengalaman yang dilalui sepanjang menjalankan projek penyelidikan ini sangat berharga dan sukar dilupakan.

## JADUAL KANDUNGAN

	<b>Halaman</b>
<b>MUKASURAT JUDUL</b>	i
<b>BORANG PENGESAHAN DAN KELULUSAN TESIS</b>	ii
<b>PENGHARGAAN</b>	iii
<b>JADUAL KANDUNGAN</b>	iv
<b>SENARAI JADUAL</b>	vii
<b>SENARAI RAJAH</b>	viii
<b>SENARAI SINGKATAN / SIMBOL</b>	ix
<b>SENARAI LAMPIRAN</b>	xi
<b>ABSTRAK</b>	xii
<b>ABSTRACT</b>	xiii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN DAN OBJEKTIF</b>	1
1.1 Pengenalan	1
1.2 Objektif Kajian	2
1.3 Skop Kajian	3
<b>BAB 2 ULASAN BAHAN RUJUKAN</b>	4
2.1 Pencemaran Udara	4

2.1.1	<i>Bahan Cemar</i>	7
2.1.2	<i>Pengkelasan Bahan Cemar</i>	7
2.1.3	<i>Faktor-faktor Penyebaran Bahan Cemar Udara</i>	8
2.1.4	<i>Partikulat Terampai</i>	10
2.1.5	<i>Kesan Terhadap Persekitaran</i>	12
2.2	Teknik Analisa Pengaktifan Neutron (APN)	13
2.2.1	<i>Pengenalan</i>	14
2.2.2	<i>Konsep Penggunaan</i>	14
2.2.3	<i>Kelebihan Teknik APN</i>	15
2.3	Alat Persampelan Berisipadu Tinggi (HVS)	16
2.3.1	<i>Pengenalan</i>	17
2.3.2	<i>Pengkelasan Kertas Penapis</i>	17
<b>BAB 3</b>	<b>METODOLOGI</b>	21
3.1	Penentuan Lokasi Persampelan	21
3.2	Aktiviti Persampelan	22
3.3	Penyimpanan Sampel	23
3.4	Penyediaan Sampel	23
3.4.1	<i>Penyediaan Sampel Yang Tidak Diketahui</i>	23
3.4.2	<i>Penyediaan Sampel Rujukan (Blank Sample)</i>	24
3.5	Penyinaran Dan Pembilangan	26
3.6	Analisis Data	28
3.6.1	<i>Penentuan Kandungan Jumlah Partikulat Terampai</i>	28
3.6.2	<i>Penentuan Kandungan Unsur Logam</i>	28



<b>BAB 4</b>	<b>KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN</b>	30
4.1	Bacaan In-situ Pada HVS	30
4.2	Penentuan Jumlah Partikulat Terampai (TSP)	31
4.3	Penentuan Unsur-unsur Logam Melalui Penyinaran Pendek	32
4.3.1	<i>Kepekatan Unsur-unsur Logam Di Stesen 1</i>	33
4.3.2	<i>Kepekatan Unsur-unsur Logam Di Stesen 2</i>	34
4.5	Kandungan Unsur Logam Berat	35
4.5.1	<i>Aluminium</i>	37
4.5.2	<i>Titanium</i>	38
4.5.3	<i>Mangan</i>	39
4.5.4	<i>Vanadium</i>	40
<b>BAB 5</b>	<b>KESIMPULAN DAN CADANGAN</b>	42
5.1	Kesimpulan	42
5.2	Cadangan	43
<b>RUJUKAN</b>		44
<b>LAMPIRAN</b>		47
<b>VITAE KURIKULUM</b>		56

## SENARAI JADUAL

<b>No. Jadual</b>		<b>Halaman</b>
2.1	Kepekatan beberapa gas utama di dalam udara	5
2.2	Pengkelasan bahan cemar udara	8
2.3	Rumusan halaju kenderaan dan kadar pecutan dan nyahpecutan	12
2.4	Aras piawai kandungan udara selamat bagi penduduk bandar	13
2.5	Contoh had pengesanan unsur-unsur menggunakan teknik APN	16
4.1	Kepekatan jumlah partikulat terampai bagi persampelan pertama dan persampelan kedua	31
4.2	Unsur-unsur logam yang dikesan untuk persampelan 1 dan persampelan 2 di Stesen 1.	34
4.3	Unsur-unsur logam yang dikesan untuk persampelan 1 dan persampelan 2 di Stesen 2.	35
4.4	Unsur-unsur logam berat yang dikesan di Stesen 1.	36
4.5	Unsur-unsur logam berat yang dikesan di Stesen2.	36

## SENARAI RAJAH

No. Rajah	Halaman	
2.1	Skematik proses pencemaran udara	6
2.2	Keratan rentas secara menegak Reaktor TRIGA MINT.	19
2.3	Rekabentuk HVS yang lebih moden dan berinovasi	19
2.4	Keadaan HVS ketika beroperasi	20
2.5	Contoh kertas penapis yang sering digunakan	20
3.1	Kedudukan stesen bas MPKT di dalam peta	22
3.2	Ringkasan prosedur penyediaan sampel	25
3.3	Sampel-sampel yang telah disediakan sebelum proses penyinaran.	25
3.4	Kedudukan <i>Pneumatic Transfer System</i> (PTS) di dalam teras reaktor	27
3.5	<i>Rotary Rack</i> (RR) akan berpusing mengelilingi teras reaktor	27
3.6	Ringkasan keseluruhan prosedur dalam penganalisan sampel	29
4.1	Kedudukan <i>Pneumatic Transfer System</i> (PTS) di dalam teras reaktor TRIGA	33

## SENARAI SINGKATAN / SIMBOL

### Singkatan / Simbol

ATSDR	Agency for Toxic Substances and Disease Registry.
APN	Analisis Pengaktifan Neutron
HiVol 3000	High volume 3000
HVS	High volume sampler
JAS	Jabatan Alam sekitar
MINT	Malaysian Institute of Nuclear Technology
MPKT	Majlis Perbandaran Kuala Terengganu
NAA	Neutron Activation Analysis
NAAQS	National Ambient Air Quality Standards
OSHA	The Occupational Safety and health Administration.
PTS	Pneumatic Transfer System
RR	Rotary Rack
SRM	Standard Reference Material
SEM	Scanning Electron Microskop
TSP	Total suspended solid
WHO	World Health Organisation
(C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>4</sub> Pb	Tetraetil plumbum
Al	Aluminium
CFC	Kloroflourokarbon

Ga	Gallium
K	Kalium
Mg	Magnesium
Mn	Mangan
Na	Natrium
PE	Polyethylene
PM <sub>10</sub>	Partikel bersaiz 10 mikro
ppb	Parts per billion
ppm	Parts per million
rpm	Rotation per Meter
Ti	Titanium
TiO <sub>2</sub>	Titanium dioksida
V	Vanadium

## SENARAI LAMPIRAN

### Lampiran

- A Peralatan Yang Digunakan
- B Kod Dan Tanda Pada Sampel
- C Data In-Situ Pada High Volume Sampler (HVS)
- D Contoh Pengiraan Jumlah Partikulat Terampai
- E Jadual Perancangan Kerja

## ABSTRAK

Kajian ini adalah melibatkan sampel udara di Stesen Bas Majlis Perbandaran Kuala Terengganu yang dikumpulkan menggunakan High Volume Sampler (HVS). Teknik Analisis Pengaktifan Neutron (APN) digunakan bagi mengenalpasti unsur-unsur yang wujud dalam partikel terampai secara kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualiti udara ini difokuskan kepada jumlah partikulat terampai yang mengandungi unsur-unsur logam, termasuklah unsur-unsur logam berat. Ia dijalankan melalui pensampelan udara menggunakan HVS dengan kertas penapis. Penentuan kepekatan jumlah partikulat terampai adalah menggunakan persamaan matematik, manakala bagi menentukan unsur-unsur logam yang hadir, ia menggunakan teknik APN. Unsur-unsur logam yang dikenalpasti wujud di dalam partikel terampai ialah K, Na, Mg, Ba, Rb, Cs serta beberapa jenis logam berat seperti Al, Ti, Mn, V, Cr, Co dan Sb. Setiap unsur-unsur tersebut mempunyai kesan yang tersendiri terhadap persekitaran terutama kepada manusia.

## ABSTRACT

This study is involved the air sample from Majlis Perbandaran Kuala Terengganu Station Bus which was collected by using High Volume Sampler (HVS). The Neutron Activation Analysis (NAA) technique is used to determine the quantitative and qualitative elements in the suspended particles. The air quality analysis is focusing on the total suspended particulate (TSP) and also other elements which contain in the particulate. The sampling was done using the HVS and PM<sub>10</sub> filter paper. The determination of the concentration of TSP was calculated using mathematical equation. However, the determination of elements and their composition was using the Neutron Activation Analysis (NAA) technique. Elements which present in the air sample are K, Na, Mg, Ba, Rb, Cs and a few types of heavy metals such as Al, Ti, Mn, V, Cr, Co and Sb. Each of these element have their own effect on the environment especially to human being.