

## PENGESAHAN PENYELIA

“Saya akui bahawa telah membaca laporan ini dan pada pandangan saya laporan ini adalah memadai dari segi skop dan kualiti untuk tujuan penganugerahan ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Mekanikal (Loji & Penyenggaraan)

Tandatangan :



Penyelia :

Nur Izyan Zulkafli

Tarikh :

29 Jun 2015

**KAJIAN BERKAITAN SUMBER KAWASAN PELEPASAN  
INVENTORI BAGI TAMAN PERUMAHAN DI KAWASAN  
MAJLIS BANDARAYA MELAKA BERSEJARAH (MBMB)**

**FAIZ ADZHAR BIN ABDUL HALIM**

**Laporan ini dikemukakan sebagai memenuhi sebahagian  
syarat penganugerahan Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Mekanikal  
(Loji & Penyenggaraan)**

**Fakulti Kejuruteraan Mekanikal  
Universiti Teknikal Malaysia Melaka**

**JUN 2015**

## PENGAKUAN

“Saya akui laporan ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali ringkasan dan petikan yang tiap-tiap satunya saya telah jelaskan sumbernya”

Tandatangan :   
Nama : FAIZ AOZHAR BIN ABOU HALIM  
Tarikh : 29 JUN 2015

Khas buat  
Keluarga yang tercinta

## PENGHARGAAN

Saya ingin mengambil kesempatan ini untuk merakamkan penghargaan kepada Pn. Nur Izyan dan Dr. Tee Boon Tuan yang telah banyak memberi tunjuk ajar tanpa jemu sehingga saya mampu menyiapkan projek sarjana muda saya ini.

Pertama sekali, saya ingin bersyukur ke hadrat Illahi kerana dengan limpah kurnia-Nya dapat saya menyiapkan tesis bagi projek sarjan muda ini, tanpa rahmat dan keredaanNya, tesis ini mungkin tidak dapat disiapkan dalam waktu yang ditetapkan. Keduanya, saya ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada ahli keluarga saya atas sokongan, kasih sayang dan doa mereka sampai saya dapat menyiapkan tesis ini dengan jayanya.

Akhir sekali, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang turut menyumbang secara langsung dan tidak langsung kepada kejayaan membuat tesis sehingga siap. Terima kasih, semoga Allah membalas jasa baik anda semua.amin

## ABSTRAK

Kajian ini memfokuskan kepada mengenalpasti pelepasan inventori yang terhasil daripada aktiviti memasak di taman perumahan yang berlaku di kawasan MBMB. Antara bahan pencemar yang berlaku semasa aktiviti memasak adalah gas  $\text{NO}_x$ , CO,  $\text{SO}_2$ , NMVOC, dan  $\text{PM}_{10}$ . Kawasan yang dipilih daripada kajian ini adalah di kawasan Cheng, Bukit Katil, Peringgit dan Bandar Melaka. Kawasan ini dipilih kerana mempunyai pelbagai jenis kepadatan penduduk. Pelaksanaan kajian ini menggunakan kaedah soal selidik bagi mendapatkan maklumat tentang pelepasan bahan pencemar di kawasan yang dikaji. Rujukan buku CORNIAIR 2013 pada jadual bahan bakar Tier 1 digunakan untuk mendapatkan nilai faktor pelepasan selepas data daripada aktiviti soal selidik disediakan. Pengiraan untuk mendapatkan nilai kadar pelepasan (ER) dibuat setelah nilai faktor pelepasan (EF) dan nilai kadar aktiviti (AR) telah dianalisis. Penggunaan perisian MAPINFO juga digunakan untuk mengetahui gambaran keseluruhan pelepasan yang berlaku di kawasan taman perumahan MBMB. Secara puratanya sebanyak 166.51 hingga 4157.06 tan/tahun bahan pencemar telah dilepaskan dalam aktiviti memasak ini. Gas  $\text{NO}_x$  menunjukkan nilai pelepasan yang tertinggi iaitu sebanyak 4157.06 tan/tahun dan gas  $\text{SO}_x$  menunjukkan nilai pelepasan yang paling rendah iaitu sebanyak 166.51 tan/tahun. Keputusan ini dipengaruhi oleh dua faktor iaitu jumlah kepadatan penduduk di sesuatu kawasan dan yang kedua dipengaruhi oleh nilai faktor pelepasan itu sendiri. Semakin padat bilangan penduduk di sesuatu kawasan dan nilai faktor pelepasan itu sendiri, semakin tinggi nilai kadar pelepasan bahan pencemar di kawasan taman perumahan ini.

## ABSTRACT

This study focuses on identifying emission inventories resulting from cooking activities in housing taking place in the area MBMB. Among the pollutants that occur during cooking is gas  $\text{NO}_x$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{SO}_2$ , NMVOC and  $\text{PM}_{10}$ . The selected area of study is in the Cheng, Bukit Katil, Peringgit and Bandar Melaka. These areas have been selected for a wide range of population density. The implementation of this study using a questionnaire to obtain information on emissions of pollutants in the area under study. Reference book CORNIAIR 2013 on the table Tier 1 gaseous fuel used for the emission factor after the data from the questionnaires completed. The calculation for the emission rate (ER) is made after the emission factor (EF) and the activity rate (AR) have been analyzed. MAPINFO software is also used to describe the emissions that occur in the area of housing MBMB. An average of 166.51 to 4157.06 tons / year of pollutants released in the cooking activities.  $\text{NO}_x$  gas emissions that indicate the high of 4157.06 tons / year and indicates the  $\text{SO}_x$  gas emissions the most low of 166.51 tons / year. This results was influenced by two factors, namely the number of population density in an area and the second factor is the value of emission factor. The more the number of residents in an area and the value of emission factor, the higher the rate of discharge of pollutants in the residential household.

## KANDUNGAN

<b>BAB</b>	<b>PERKARA</b>	<b>MUKA SURAT</b>
	<b>PENGESAHAN PENYELIA</b>	
	<b>JUDUL</b>	<b>I</b>
	<b>PENGAKUAN</b>	<b>II</b>
	<b>DEDIKASI</b>	<b>III</b>
	<b>PENGHARGAAN</b>	<b>IV</b>
	<b>ABSTRAK</b>	<b>V</b>
	<b>ABSTRACT</b>	<b>VI</b>
	<b>KANDUNGAN</b>	<b>VIII</b>
	<b>SENARAI JADUAL</b>	<b>XI</b>
	<b>SENARAI RAJAH</b>	<b>XII</b>
	<b>SENARAI LAMPIRAN</b>	<b>XIV</b>
<b>BAB 1</b>	<b>PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
	1.1 LATAR BELAKANG	1
	1.2 PERNYATAAN MASALAH	2
	1.3 OBJEKTIF KAJIAN	3
	1.4 SKOP KAJIAN	3
<b>BAB 2</b>	<b>KAJIAN ILMIAH</b>	<b>4</b>
	2.1 PENGENALAN	4
	2.2 PELEPASAN UDARA	5
	2.3 SUMBER-SUMBER PELEPASAN UDARA	6
	2.3.1 Sumber kawasan	8
	2.3.2 Sumber Titik	10
	2.3.3 Sumber Gerak	11
	2.4 JENIS-JENIS BAHAN PELEPASAN	12
	2.4.1 Karbon monoksida (CO)	13
	2.4.2 Karbon dioksida (CO <sub>2</sub> )	15



2.4.3	Zarah terampai (PM)	16
2.4.4	Nitrogen oksida (NO <sub>x</sub> )	17
2.4.5	Hidrokarbon (HC)	18
2.5	PELEPASAN INVENTORI	18
2.6	FAKTOR PELEPASAN	20
2.7	PENGUMPULAN DATA	21
2.8	TEKNIK PELEPASAN INVENTORI	21
2.9	KAJIAN ILMIAH YANG TERDAHULU	22
2.9.1	KAJIAN BERKAITAN SUMBER KAWASAN PELEPASAN INVENTORI DI BANDARAYA KECIL.	22
2.9.2	KAJIAN ILMIAH DI NAKHON RATCHASIMA, THAILAND	23
2.10	RINGKASAN KAJIAN TERDAHULU	25
<b>BAB 3</b>	<b>METODOLOGI</b>	<b>27</b>
3.1	PENDAHULUAN	27
3.2	KAJIAN TERHADAP SUMBER KAWASAN	29
3.3	PENGAMBILAN DATA	29
3.4	ANGGARAN PELEPASAN	30
3.5	RUJUKAN DARIPADA BUKU CORINAIR 2013	31
3.6	CARA PENGIRAAN KADAR PELEPASAN	32
3.7	ANALISIS MELALUI PERISIAN MAPINFO	33
3.8	RINGKASAN	34
<b>BAB 4</b>	<b>KEPUTUSAN DAN ANALISIS</b>	<b>35</b>
4.1	PENDAHULUAN	35
4.2	PELEPASAN BAGI SUMBER KAWASAN	36
4.3	KEPUTUSAN KAJIAN	38
4.3.1	PENGIRAAN KADAR PELEPASAN	41
4.3.2	PERBANDINGAN KEPUTUSAN DI KAWASAN YANG DIKAJI	42
4.4	ANGGARAN KEPUTUSAN KAWASAN LAIN DI MBMB	46

<b>BAB 5</b>	<b>KESIMPULAN DAN CADANGAN</b>	<b>51</b>
5.1	KESIMPULAN KAJIAN	51
5.2	CADANGAN KAJIAN MASA HADAPAN	52
<b>RUJUKAN</b>		<b>53</b>
<b>LAMPIRAN</b>		<b>56</b>

## SENARAI JADUAL

<b>BIL.</b>	<b>TAJUK</b>	<b>MUKA SURAT</b>
2.1	Jenis-jenis dan Sumber-sumber bagi Bahan Pencemar Utama	7
2.2	Jenis-jenis dan Sumber-sumber bagi Bahan Pencemar Sekunder	8
2.3	Kesan karbon monoksida (CO)	15
2.4	Ringkasan pelepasan udara negara Asia pada tahu 2000	20
2.5	Bilangan penduduk seisi rumah berdasarkan sesi soal selidik	24
2.6	Faktor Pelepasan bagi Jenis minyak	25
2.7	Kajian Terdahulu di bawah kendalian GIZ	25
4.1	Pemilihan kawasan mengikut kepadatan penduduk di kawasan MBMB	36
4.2	Bilangan responden sepanjang kajian dijalankan	37
4.3	Jumlah bahan bakar dan purata seisi rumah	37
4.4	Penggunaan bahan bakar oleh penduduk di taman perumahan dalam kawasan MBMB	39
4.5	Nilai faktor pelepasan bagi taman perumahan	41

## SENARAI RAJAH

<b>BIL.</b>	<b>TAJUK</b>	<b>MUKA SURAT</b>
2.1	Sumber pelepasan udara	6
2.2	Permintaan tenaga daripada sektor komersial, 2000 – 2010	9
2.3	Permintaan tenaga komersial dalam sumber,2000-2010	11
2.4	Peratusan kenderaan bermotor di Malaysia pada 2003	12
2.5	Purata tahunan kepekatan Karbon Monoksida mengikut penggunaan luas tanah, Malaysia, 2012	13
2.6	Kesan karbon monoksida ke atas sistem darah	14
2.7	Purata tahunan kepekatan Zarah Terampai mengikut penggunaan luas tanah, Malaysia, 2012	17
2.8	Purata tahunan kepekatan Nitrogen Dioksida mengikut penggunaan luas tanah, Malaysia, 2012	18
3.1	Carta alir kajian	28
3.2	Cara pengiraan kadar pelepasan dalam bentuk skematik	32
3.3	Kawasan MBMB	34
4.1	Jumlah Bahan Bakar di Kawasan yang dikaji	40
4.2	Perbandingan kawasan yang dikaji terhadap bahan pencemar	43
4.3	Perbandingan bahan pencemar terhadap kawasan yang dikaji	44

4.4	Peraturan Kadar Pelepasan bagi kawasan yang dikaji	45
4.5	Anggaran Kadar Pelepasan Untuk Kawasan Lain Di MBMB	48
4.6	Gambaran secara keseluruhan kadar pelepasan bagi keseluruhan bahan pencemar di kawasan MBMB	49

**SENARAI LAMPIRAN**

<b>BIL.</b>	<b>TAJUK</b>	<b>MUKA SURAT</b>
A	Borang Soal Selidik	57
B	Carta Gantt	61
C	Jadual CORINAIR 2013 Tier 1	64
D	Jumlah unit rumah, taman perumahan dan kadar pelepasan bagi setiap kawasan MBMB	66
E	Peta MAPINFO bagi setiap bahan pencemar di kawasan taman perumahan MBMB	69

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 LATAR BELAKANG**

Pelepasan udara digunakan untuk menggambarkan zarah atau bahan yang dilepaskan ke permukaan udara oleh sumber-sumber yang berbeza. Pelepasan udara ini mungkin baik atau berbahaya terutama kepada manusia kerana pelepasan ini akan bercampuran dengan udara dan boleh mengakibatkan pernafasan manusia terganggu. Sebagai contohnya, pelepasan bahan karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) boleh dikawal oleh pokok-pokok atau tumbuhan kerana ia menggunakan  $\text{CO}_2$  dalam membuat makanan melalui proses fotosintesis. Walau bagaimanapun, pelepasan yang lain seperti zarah terampai (PM), sulfur dioksida ( $\text{SO}_2$ ) dan juga karbon monoksida (CO) boleh menjejaskan sistem pernafasan manusia kerana bahan ini adalah bahan berbahaya dan tidak sesuai dalam persekitaran yang didiami oleh manusia. Oleh itu, pelepasan inventori telah diperkenalkan oleh Agensi Perlindungan Alam Sekitar (EPA) yang mengambil berat dalam mengawal pelepasan bahan-bahan berbahaya kepada manusia. Terdapat jenis-jenis bahan yang dianggap berbahaya di dalam pelepasan inventori iaitu bahan zarah terampai (PM), sulphur dioksida ( $\text{SO}_2$ ), karbon monoksida (CO), plumbum (Pb), nitrogen dioksida ( $\text{NO}_2$ ), dan ozon ( $\text{O}_3$ ). Bahan-bahan ini telah ditentukan sebagai bahan berbahaya kerana bahan ini terhasil

daripada aktiviti perindustrian, pembangunan teknologi, aktiviti perumahan dan banyak faktor lain. Inventori ini dilakukan untuk melihat kadar pelepasan ke udara di setiap sumber. Walaubagaimanapun, kadar pelepasan berubah setiap tahun berdasarkan perubahan atau penambahan aktiviti sumber di kawasan tersebut. Inventori ini juga adalah bertujuan untuk membuat pemerhatian yang lebih dalam mengawal pencemaran udara daripada tempat-tempat tertentu. Pelepasan inventori pada masa kini banyak digunakan di kawasan padat penduduk seperti bandaraya besar yang bertujuan untuk mengawal pelepasan udara yang dikeluarkan, hasil daripada aktiviti pembangunan di sesuatu tempat. Pelepasan inventori ini juga boleh membantu untuk mengawal kualiti udara daripada menjadi lebih kritikal dan berbahaya dengan mengawal pengeluaran oleh sumber-sumber yang berbeza seperti kawasan, tempat, mudah alih dan lain-lain.

## 1.2 PERNYATAAN MASALAH

Pada masa kini, kadar pencemaran udara di Melaka meningkat dari masa ke semasa. Keadaan ini terjadi disebabkan oleh pembakaran secara terbuka, pelepasan asap daripada eksos kenderaan, asap rokok, asap dari industri kilang, dan penggunaan arang batu yang tidak terkawal. Sekiranya kadar pencemaran udara ini tidak dibanteras, ia akan member kesan kepada penipisan lapisan ozon, pemanasan bumi, hujan asid dan jerebu. Selain itu, pencemaran udara ini boleh membahayakan kesihatan dan keselamatan manusia. Pendedahan kepada pencemaran udara boleh membawa kepada kesan kesihatan yang buruk antaranya seseorang itu sukar untuk bernafas dan boleh membawa kepada penyakit kronik seperti kanser, kehamilan bayi pra-matang dan kematian awal (Egondi dll, 2013).

Jadi untuk mengenalpasti punca-punca masalah ini terjadi, satu kajian telah dibuat iaitu memfokuskan sumber kawasan pelepasan inventori bagi taman perumahan di kawasan Majlis Bandaraya Melaka Bersejarah dan terdiri daripada 503,127 penduduk. (MBMB, 2013). Pembangunan bandar Melaka sebagai sebuah bandar bersejarah dan perlancongan telah menyumbang kepada pencemaran udara.



Pembangunan yang pesat ini menyebabkan keadaan berbahaya kepada penduduk dan juga pelancong. Kajian ini, dijalankan untuk menentukan kadar pelepasan bahan pencemar seperti NO<sub>x</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, PM, dan NMVOC oleh perumahan MBMB. Pelepasan inventori yang digunakan di rumah boleh menyebabkan pencemaran udara sekiranya digunakan secara berlebihan.

### **1.3 OBJEKTIF KAJIAN**

Objektif kajian berkaitan sumber kawasan pelepasan inventori adalah seperti berikut:

- i. Untuk membangunkan pelepasan inventori daripada sumber kawasan di taman perumahan.
- ii. Untuk mengenalpasti kualiti bahan pencemar bagi pelepasan inventori di kawasan taman perumahan.

### **1.4 SKOP KAJIAN**

- i. Membuat kajian tentang Pelepasan Inventori bagi sumber kawasan di Cheng, Bukit Katil, Peringgit dan Bandar Melaka sahaja.
- ii. Menenalpasti jenis-jenis bahan pencemar di sumber kawasan yang dihasilkan dari taman perumahan.
- iii. Membuat anggaran pelepasan inventori dari aktiviti memasak di rumah sahaja.
- iv. Kertas soal selidik dibuat berdasarkan aktiviti memasak di kawasan perumahan.
- v. Menemu ramah penduduk berdasarkan kertas soal selidik yang dibuat di kawasan perumahan bagi mendapatkan data yang menyebabkan pelepasan inventori di rumah.
- vi. Analisis data yang diperolehi daripada sesi temu ramah.
- vii. Membuat kesimpulan tentang keputusan yang telah dianalisis.

## **BAB 2**

### **KAJIAN ILMIAH**

#### **2.1 PENGENALAN**

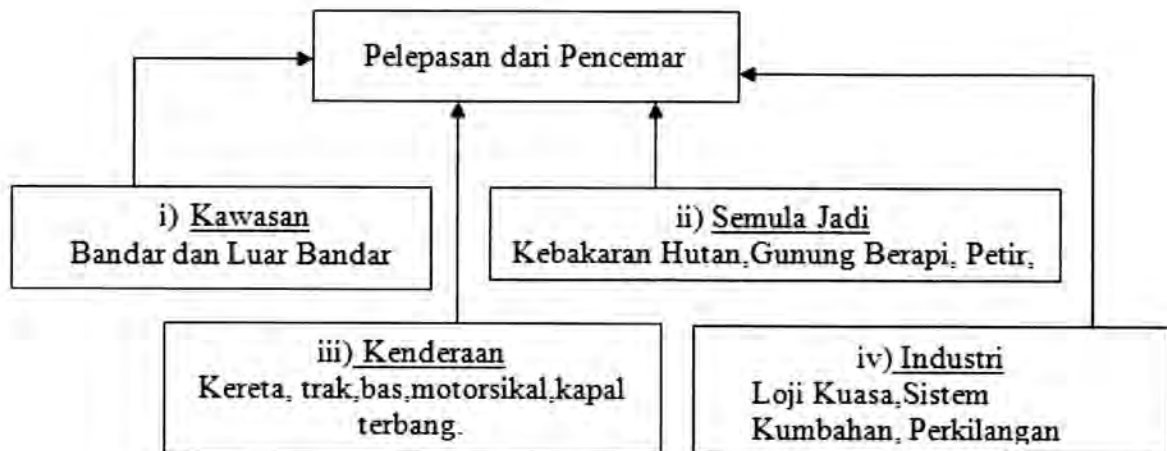
Pelepasan udara secara umumnya adalah bahan yang dilepaskan ke atmosfera melalui sifat semula jadi alam persekitaran ataupun disebabkan oleh sikap sesetengah manusia. Sebagai contoh yang boleh membawa kepada punca berlakunya pelepasan bahan ialah kerja-kerja pembinaan, kenderaan, restoran, kawasan perindustrian dan banyak lagi. Kebanyakan bahan yang akan dilepaskan ke persekitaran adalah bahan karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) yang banyak memberi manfaat kepada tumbuhan terutama pokok dalam melakukan proses fotosintesis. Walau bagaimanapun, tidak semua bahan yang dihasilkan daripada pelepasan ini boleh dikategorikan sebagai bahan yang baik. Sebahagian daripada bahan telah ditemui berbahaya terutama kepada pernafasan manusia jika bahan yang dihasilkan berlebihan. Perkara ini boleh berlaku sekiranya penghasilan bahan secara berlebihan dan persekitaran alam sekitar tidak dapat mengurangkan kadar bahan itu di udara.

Antara jenis-jenis bahan yang berbahaya kepada manusia sekiranya berada di ruang udara secara berlebihan adalah zarah terampai (PM), karbon monoksida (CO), sulfur dioksida ( $\text{SO}_x$ ), dan nitrogen dioksida ( $\text{NO}_2$ ). Lebihan bahan ini boleh

menyebabkan pencemaran udara berlaku dan akan menjejaskan kualiti bahan di udara serta boleh membahayakan sistem pernafasan dalam badan manusia. Dalam usaha untuk mencapai negeri berteknologi hijau di negeri Melaka, kadar kualiti udara perlu dikaji bagi mendapatkan bacaan kualiti udara di negeri ini. Pekara ini penting bagi memastikan kadar kualiti di kawasan di Melaka berada di bawah kadar yang selamat dari segi kualiti udaranya. Dalam bab ini, definisi mengenai pelepasan bahan, jenis sumber, jenis bahan dan juga bidang kajian akan dikaji semula dan akan dibincangkan.

## 2.2 PELEPASAN UDARA

Pelepasan udara atau lebih dikenali sebagai partikel atau bahan yang dilepaskan ke atmosfera melalui aktiviti semula jadi atau perindustrian yang membawa kepada pendedahan bahan berbahaya serta boleh berbahaya kepada manusia dan berpotensi untuk menghasilkan masalah alam sekitar (Zhang, 2013). Perkara ini boleh dianggap sebagai punca pencemar ke udara yang banyak memberi kesan kepada kualiti udara dan masalah ini kebanyakannya berlaku di kawasan pembangunan. Aktiviti-aktiviti seperti pembinaan bangunan, loji kuasa, kereta dan perumahan boleh menghasilkan pelepasan udara yang akan membawa kepada masalah alam sekitar seperti perubahan iklim, penipisan ozon, kadar kualiti udara yang selamat digunakan berkurang dan penbahanidan dan eutrofikasi (Zhang, 2013). Jenis-jenis bahan yang ditetapkan sebagai bahan berbahaya oleh Agensi Perlindungan Alam Sekitar, Amerika Syarikat (EPA) adalah zarah terampai (PM), sulfur dioksida ( $\text{SO}_2$ ), karbon monoksida (CO), plumbum (Pb), nitrogen dioksida ( $\text{NO}_2$ ) dan ozon ( $\text{O}_3$ ). Bahan-bahan ini diklasifikasikan sebagai bahan berbahaya dan toksik ke udara (Air Emission Sources, 2011). Semua bahan ini telah dikategorikan sebagai bahan berbahaya yang boleh memudaratkan kesihatan manusia terutama dalam sistem pernafasan. Rajah 2.1 menunjukkan contoh gambaran terjadinya penyebaran disebabkan oleh pencemar bagi pelepasan.



**Rajah 2.1 : Sumber pelepasan udara**

### 2.3 SUMBER-SUMBER PELEPASAN UDARA

Pelepasan ke udara berpunca daripada pencemaran yang disebabkan oleh persekitaran semula jadi mahupun berlaku disebabkan manusia itu sendiri. Apabila udara yang sudah tercemar dilepaskan ke ruang udara atmosfera, bahan pencemar akan berinteraksi di antara satu sama lain lalu menyebabkan persekitaran alam sekitar berubah kepada peningkatan keadaan suhu, kelembapan dan persekitaran yang akan menghasilkan tindakan balas yang berlaku diantara bahan biasa serta bahan yang sudah tercemar. Pencemar boleh dibahagikan kepada dua jenis kumpulan iaitu pencemar rendah dan menengah. Pencemar utama berlaku disebabkan daripada aktiviti manusia manakala pencemar sekunder adalah asal daripada interaksi bahan pencemar utama dengan bahan yang ada pada atmosfera. (Egondi dll, 2013). Jadual 2.1 menyatakan bahawa kebanyakan bahan berbahaya dibebaskan daripada aktiviti pembakaran.

**Jadual 2. 1: Jenis-jenis dan Sumber-sumber bagi Bahan Pencemar Utama**

(Sumber: European Lung Foundation, 2011)

BAHAN PENCEMAR	TERHASIL DARIPADA
Karbon monosida (CO)	Proses yang rendah dalam pembakaran oksigen, pembakaran kayu, arang, minyak (juga daripada kereta).
Karbon dioksida (CO <sub>2</sub> )	Aktiviti gunung berapi serta kolam air panas, proses pembakaran kereta dan loji kuasa.
Sulfur oksida(SO <sub>x</sub> ) , sulfur dioksida(SO <sub>2</sub> )	Pembakaran minyak serta arang.
Nitrogen oksida(NO <sub>x</sub> ) , nitrogen dioksida(NO <sub>2</sub> )	Pembakaran minyak dalam kereta serta dalam proses industry.
Sebatian organik meruap (VOC)	Bahan sejatan daripada ekzos kenderaan, proses pembersih, pelembut kain.
Zarah terampai (PM)	zarah halus daripada hakisan semula jadi dan proses manusia seperti pembakaran bahan api fosil.
Ammonia (NH <sub>3</sub> )	digunakan untuk menyuburkan tanaman dan terpancar daripada proses pertanian dan haiwan ternakan.
Plumbum (Pb)	berlaku secara semula jadi, proses pelebur plumbum, yang terkandung dalam cat lama dan paip
Pencemar organik berterusan (POP's)	proses perindustrian dan pembakaran sisa

## Jadual 2. 2: Jenis-jenis dan Sumber-sumber bagi Bahan Pencemar Sekunder

(Sumber: European Lung Foundation, 2011)

Bahan Pencemar	Terhasil Daripada
Zarah terampai (daripada sulfat, $\text{SO}_4^{2-}$ dan nitrat, $\text{NO}_3$ ).	partikel halus sama ada daripada buatan manusia mahupun semulajadi.
Ozon ( $\text{O}_3$ ).	tindak balas kimia dalam cahaya matahari.

### 2.3.1 Sumber kawasan

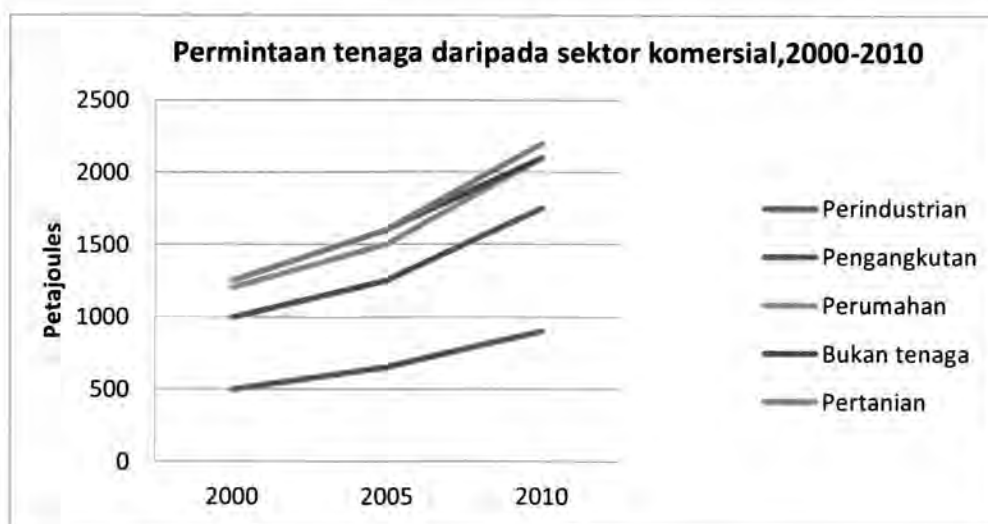
Sumber kawasan merangkumi sejumlah besar sumber yang tidak bergerak yang dilepaskan oleh sesetengah individu dan sumber kawasan ini tidak sama dengan sumber titik. Sumber kawasan boleh dikategorikan sebagai bahan pencemar dalam kualiti yang sedikit dan punca berlakunya pencemaran bukanlah isu yang besar tetapi sumber kawasan ini boleh dianggap sebagai bahan pencemar yang boleh dibuat dan menjadi kesan buruk jikalau tidak dititikberatkan (NFS, 2013). Jadi, sumber kawasan ini boleh melepaskan bahan pencemar dalam kuantiti yang banyak sekiranya aktiviti di sumber kawasan digunakan secara berterusan tanpa ada pengawasan. Antara aktiviti yang terdapat dalam sumber kawasan yang boleh menyumbang ke pelepasan inventori ialah:

- a) Pembakaran sisa pepejal secara terbuka
- b) Memasak
- c) Mengendalikan rumah asap untuk aktiviti pengawetan daging dan ikan
- d) Stesen minyak
- e) Pembinaan bangunan
- f) Pencampuran konkrit
- g) Garaj

- h) Perdagangan / pengguna penggunaan pelarut
- i) Seni grafik

Walaupun sumber-sumber daripada sumber kawasan ini menyumbang sebahagian kecil dalam pelepasan udara, ia masih boleh menyebabkan kesihatan seseorang manusia terjejas, berisiko kepada alam sekitar, sumber titik dan sumber gerak. Sumber-sumber ini juga boleh dianggap sebagai permulaan berlakunya sumber bukan titik seperti pembinaan kawasan perumahan, tapak pelupusan dan air di tasik menjadi kering. Rajah 2.2 menunjukkan satu permintaan tenaga dalam sektor komersil ,perkara ini boleh dilihat bahawa kawasan kediaman yang dikategorikan sebagai sumber kawasan mempunyai permintaan yang tinggi dalam menggunakan tenaga komersial ini. Tenaga komersial ini lebih kepada penggunaan tenaga dalam sesuatu bidang seperti penggunaan tenaga untuk perindustrian, pengangkutan, perumahan, bukan tenaga dan pertanian.

Antara contoh lain untuk sumber kawasan adalah sumber pertanian. Pencemaran udara bagi sumber pertanian boleh ditentukan sebagai sumber pencemaran udara bagi sumber kawasan kerana sumber ini disebabkan daripada pengeluaran tanaman, ternakan, peningkatkan membela ayam atau haiwan di tanah bersendirian atau di bawah pemilikan bersama (AQND, 2013). Sumber ini biasanya datang daripada tempat yang menjalankan aktiviti pertanian sebagai tempat perindustrian utama mereka.



**Rajah 2.2 : Permintaan tenaga daripada sektor komersial, 2000 – 2010**

(Sumber: Kementerian Tenaga, Air dan Komunikasi, 2006.)

### 2.3.2 Sumber Titik

Sumber titik merujuk kepada sumber yang memfokuskan dalam kemudahan perindustrian seperti kilang-kilang penapisan, loji kuasa, hotel dan hospital (Sopajaree, 2012). Sumber-sumber titik biasanya berpunca tetap iaitu menyumbang 10 tan setiap tahun untuk bahan pencemar udara yang berbahaya atau 25 tan metrik setahun daripada campuran toksik di udara (GoodGuide, 2011). Sumber titik juga boleh dihasilkan apabila bahan-bahan pencemar mengeluarkan atau menghasilkan bahan pencemar di sesuatu lokasi dalam jumlah yang besar.

Sebagai contoh di kilang bahan kimia di mana dalam proses pembuatan, kilang tersebut akan menghasilkan kimia, dan akan menyebabkan pelepasan udara berlaku dengan melepaskan bahan beracun dan berbahaya ke ruang udara atmosfera. Bahan ini dianggap beracun kerana pelepasan bahan ke udara kemungkinan besar tidak ditapis dengan betul sebelum bahan itu dilepaskan ke ruang udara atmosfera. Selain itu, kebanyakan pencemaran udara berlaku dengan cara bahan dilepaskan ke atmosfera melalui saluran taip atau lebih dikenali sebagai cerobong asap pada ketinggian yang telah ditetapkan dalam proses untuk mencairkan bahan sebelum dilepaskan ke ruang udara (Andrew, 2005). Kilang penapisan dianggap sebagai sumber titik kerana kilang ini boleh menyebabkan pelepasan bahan ke ruang atmosfera dalam kualiti yang banyak semasa proses penapisan sedang dilakukan. Keadaan ini dapat dilihat dalam Rajah 2.3 yang menunjukkan bahawa minyak mentah terutama petroleum dan bahan asli mempunyai permintaan yang tinggi dari segi pengeluaran minyak.