

**INVENTORI PELEPASAN DARI SUMBER BERGERAK DI KAWASAN  
TEMPAT LETAK KERETA DI BAWAH PENTADBIRAN MELAKA  
BANDARAYA BERSEJARAH (MBMB)**

**KHAIRUL AZMAN BIN KHALID**

**Tesis ini dikemukakan sebagai memenuhi sebahagian daripada syarat  
penganugerahan Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Mekanikal (Automotif)**

**Fakulti Kejuruteraan Mekanikal  
Universiti Teknikal Malaysia Melaka**

**JUN 2015**

**INVENTORI PELEPASAN DARI SUMBER BERGERAK DI KAWASAN  
TEMPAT LETAK KERETA DI BAWAH PENTADBIRAN MELAKA  
BANDARAYA BERSEJARAH (MBMB)**

**KHAIRUL AZMAN BIN KHALID**

**UNIVERSITI TEKNIKAL MALAYSIA MELAKA**

**KHAIRUL AZMAN**

**SARJANA MUDA KEJ. MEKANIKAL (AUTOMOTIF)(KEPUJIAN)**

**2015**

**UTeM**

**INVENTORI PELEPASAN DARI SUMBER BERGERAK DI  
KAWASAN TEMPAT LETAK KERETA DI BAWAH  
PENTADBIRAN MELAKA BANDARAYA BERSEJARAH  
(MBMB)**

**KHAIRUL AZMAN BIN KHALID**

**UNIVERSITI TEKNIKAL MALAYSIA MELAKA**

## **PENGESAHAN PENYELIA**

“Saya akui bahawa telah membaca tesis ini dan pada pandangan saya laporan ini adalah memadai dari segi skop dan kualiti untuk tujuan penganugerahan Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Mekanikal (Automotif).”

Tandatangan :.....  
Penyelia : MOHD HAIZAL BIN MOHD HUSIN  
Tarikh : 22 JUN 2015

## PENGAKUAN

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

Tandatangan : .....

Nama penulis : KHAIRUL AZMAN BIN KHALID

Tarikh : 22 JUN 2015

## **DEDIKASI**

Segala puji bagi Allah Yang Maha Kuasa dan kepada ayah saya yang tercinta (Haji Khalid bin Isa), ibu (Hajah Halimah binti Haji Aki), adik-beradik dan rakan-rakan.

## PENGHARGAAN

Terlebih dulu saya ingain memanjatkan kesyukuran kepada Allah s.w.t kerana dengan lipmpah kurnia dan petunjuk-Nya dapatlah saya menyiapkan Pojek Sarjana Muda (PSM) ini dengan sempurna. Jutaan terima kasih yang tidak terhingga pertamanya kepada penyelia PSM saya, Encik Mohd Haizal bin Mohd Husin yang banyak memberikan tunjuk ajar dan bimbingan sepanjang proses penyediaan tesis ini. Sokongan, dorongan dan tunjuk ajar dari beliau banyak membantu saya sepanjang proses penyelidikan, pengumpulan data dan juga penghasilan lengkap tesis ini.

Keduanya, saya ingin merakamkan ucapan terima kasih juga kepada Encik Ahmad Anas bin Yusof, penolong penyelia PSM saya yang tanpa jemu membantu baik dalam proses pengumpulan maklumat mahupun dalam proses menyiapkan tesis ini. Tanpa bantuan dari beliau, saya tidak dapat menyelesaikan projek ini dengan sempurna.

Seterusnya, sekalung penghargaan dan terima kasih saya ucapkan kepada pihak Majlis Bandaraya Melaka Bersejarah (MBMB) yang banyak membantu dalam memberikan maklumat dan infomasi untuk kajian projek saya ini. Maklumat dan data-data berguna yang saya perolehi dari pihak MBMB banyak membantu dalam proses menjalankan projek ini.

Akhir sekali, saya mengucapkan terima kasih yang tidak terhingga kepada keluarga, rakan-rakan dan semua pihak yang terlibat sama ada secara langsung atau tidak langsung dan membantu saya dalam proses menyiapkan tesis ini. Tanpa budi baik dan bantuan dari semua pihak projek ini tidak dapat saya siapkan dengan sempurna dalam waktu yang ditetapkan.

## ABSTRAK

Pencemaran udara memberikan impak negatif kepada kehidupan seharian, memudaratkan dan memberi ketidakselesaan kepada manusia dan organisma yang lainnya. Pelepasan pencemaran udara adalah gas, titisan cecair dan zarah pepejal pelepasan daripada keadaan semula jadi topografi dan sumber antropogenik. Sumber mudah alih yang dikategorikan dalam sumber antropogenik merupakan salah satu faktor utama dalam menyumbang kepada pencemaran udara. Pelepasan asap dari kenderaan bermotor antara penyumbang terbesar berlakunya pencemaran udara dan peningkatan kadar IPU di Malaysia. Perkembangan pesat di dalam industri automotif masa kini menyumbang kepada peningkatan kenderaan bermotor dari tahun ke tahun yang mana setiap satunya membebaskan asap yang membawa kepada pencemaran. Objektif kajian ini adalah untuk mendapatkan maklumat yang komprehensif mengenai kategori, jenis kenderaan dan pencemaran melalui bahan pencemar Sebatian Organik Meruap (VOC) yang dipancarkan dan berlaku di kawasan tempat letak kereta Majlis Bandaraya Melaka Bersejarah (MBMB) dengan menggunakan aplikasi MapInfo dan kaedah *Tier 1* berdasarkan sumber *EMEP/EEA Emission Inventory Guidebook Corinair 2013* serta pemerhatian yang teliti dengan mengambil kira kategori kenderaan di kawasan kajian. Kenderaan di kategorikan kepada tiga jenis yang utama iaitu kereta, motorsikal dan *light-duty vehicles*. Hasil kajian menunjukkan kategori kereta (*passenger vehicles*) menyumbang jumlah VOC paling tertinggi sebanyak 1827.2632 tan setahun berbanding jumlah VOC kategori motorsikal (*two-wheel vehicles*) dan *Light-duty Vehicles* di mana masing-masing menyumbang sebanyak 53.1051 dan 75.1308 tan setahun di kawasan tempat letak kereta Majlis Bandaraya Melaka Bersejarah (MBMB).



## ABSTRACT

Air pollution brings negative impact on our daily lives, harmful and gives discomfort to humans and other organism. Air pollution emissions is gases, liquid droplets and solid particles discharges from natural topographic conditions and anthropogenic sources. Mobile source which categorized as an anthropogenic source is one of the main factors in contributing air pollution. Emissions from motor vehicles between the occurrences contribute to the largest percentages of air pollution and increased levels of IPU. The rapid development in the automotive industry today contribute to the improvement of motor vehicles to the year in which each gives off smoke that leads to pollution. The objective of this study was to obtain comprehensive information about categories, type of vehicle and contamination by pollutants Volatile Organic Compounds (VOC) are emitted and occurred in the parking lot of Melaka Historical City Council (MBMB) using MapInfo application and Tier 1 method based source MEP / EEA Emission Inventory Guidebook Corinair 2013 and careful observation with regard to vehicle categories in the study area. Vehicles are categorized into three main types of car, motorcycle and light-duty vehicles. The results showed that the category cars (passenger vehicles) accounted for the highest number of most VOC 1827.2632 tons per year compared to the total VOC category of motorcycles (two-wheel vehicles) and Light-Duty Vehicles in which each contributed 53.1051 and 75.1308 tons per year in the parking lot of Melaka Historical City Council (MBMB).

**ISI KANDUNGAN**

<b>BAB</b>	<b>PERKARA</b>	<b>MUKA SURAT</b>
	<b>PENGAKUAN</b>	ii
	<b>DEDIKASI</b>	iii
	<b>PENGHARGAAN</b>	iv
	<b>ABSTRAK</b>	v
	<b>ABSTRACT</b>	vi
	<b>ISI KANDUNGAN</b>	vii
	<b>SENARAI JADUAL</b>	xii
	<b>SENARAI RAJAH</b>	xiv
	<b>SENARAI LAMPIRAN</b>	xvi
	<b>SENARAI SIMBOL</b>	xvii

<b>BAB 1</b>	<b>PENGENALAN</b>	<b>1</b>
1.0	Pengenalan	1
1.1	Penyataan masalah	2
1.2	Objektif	4
1.3	Skop kajian	4
<b>BAB 2</b>	<b>KAJIAN LITERATUR</b>	<b>5</b>
2.0	Pengenalan	5
2.1	Sumber pencemaran udara	6
2.2	Jenis-jenis bahan pencemar udara	6
2.2.1	Karbon Dioksida (CO <sub>2</sub> )	7
2.2.2	Hidrokarbon (Hc)	7
2.2.3	Nitrogen Oksida (NO <sub>x</sub> )	8
2.2.4	Sulfur Oksida (SO <sub>x</sub> )	8
2.2.5	Klorofluorokarbon (CFC)	9
2.2.6	Zarahan	9
2.3	Sebatian Organik Meruap (VOC)	10
2.3.1	Ciri-ciri Sebatian Organik Meruap (VOC)	10
2.3.2	Penerangan Mengenai Sumber Bahan Pencemar	13
2.3.2.1	Penerangan Proses	13

	2.3.2.2 Sumbangan Pelepasan Pengewapan	
	Kepada Jumlah Pelepasan Di Udara	15
2.4	Perubahan iklim dan kesannya	17
	2.4.1 Aktiviti manusia	18
	2.4.2 Sumber mudah alih	19
2.5	Pelepasan Inventori	21
2.6	Kajian-kajian lepas	23
2.7	Faktor mempengaruhi pelepasan inventori kenderaan	25
	2.7.1 Faktor-faktor pelepasan	25
	2.7.2 Ciri-ciri bahan apai	25
	2.7.2.1 Petroleum	26
	2.7.2.2 Diesel	26
<b>BAB 3</b>	<b>METODOLOGI</b>	<b>27</b>
3.0	Pengenalan	27
3.1	Carta Alir	28
3.2	Carta Gantt	29
3.3	Perkembangan projek	30
3.4	MapInfo	31
3.5	Kaedah pengiraan	32
	3.5.1 Pemilihan Kaedah	32

3.5.2	Kaedah <i>Tier 1</i>	33
3.5.2.1	Algorithm	34
3.5.3	Faktor Pelepasan	34
3.6	Pengenalpastian kawasan tempat letak kereta	36
3.7	Pengumpulan data di kawasan kajian	36
3.8	Anggaran kadar pelepasan	37
3.8.1	Kadar pelepasan dari kategori kenderaan yang berbeza	37
<b>BAB 4</b>	<b>KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN</b>	<b>38</b>
4.0	Pengenalan	38
4.1	Anggaran masa	39
4.2	Sampel data	40
4.3	Simulasi data	42
4.4	Jumlah pelepasan	46
4.4.1	Faktor Pelepasan	46
4.5	Jumlah keseluruhan pelepasan VOC	54
4.6	Punca pelepasan VOC	61

<b>BAB 5</b>	<b>KESIMPULAN DAN CADANGAN</b>	<b>62</b>
5.0	Kesimpulan	62
5.1	Penambahbaikan	64
	<b>RUJUKAN</b>	<b>65</b>
	<b>LAMPIRAN</b>	<b>67</b>

**SENARAI JADUAL**

<b>JADUAL</b>	<b>TAJUK</b>	<b>MUKA SURAT</b>
2.1	Kategori sebatian-sebatian organik yang terdapat di dalam Sebatian Organik Meruap (VOC)	11
2.2	Jumlah peratusan pelepasan pengewapan dalam NMVOC pada kenderaan pada tahun 2006	16
2.3	Bacaan Kualiti Udara mengikut IPU	18
2.4	Punca dan Kesan bagi setiap bahan pencemaran udara	20
2.5	Kenderaan bermotor yang berdaftar dan jenis kenderaan di Melaka pada tahun 2004 dan 2005	24
3.1	Carta Gantt Perancangan Dan Aktiviti	30
3.2	Faktor pelepasan <i>Tier 1</i> untuk gasolin pada kenderaan (purata suhu 20 ke 35 °C)	35
3.3	Faktor pelepasan Tier 1 untuk gasolin pada kenderaan (purata suhu 10 ke 25 °C)	35

3.4	Faktor pelepasan Tier 1 untuk gasolin pada kenderaan (purata suhu 0 ke 15 °C)	35
3.5	Faktor pelepasan Tier 1 untuk gasolin pada kenderaan (purata suhu -10 ke 5 °C)	36
4.1	Jumlah kenderaan di beberapa kawasan tempat letak kereta utama daerah Hilir Bandar	41
4.2	Simulasi data beserta nombor grid	42
4.3	Faktor pelepasan <i>Tier 1</i> untuk gasolin pada kenderaan (purata suhu 20 ke 35 °C)	47
4.4	Jumlah VOC ( <i>tonne/vehicle/year</i> ) mengikut kategori dan kawasan	49
4.5	Jumlah VOC kenderaan mengikut grid	54
4.6	Jumlah keseluruhan pelepasan VOC setahun mengikut kategori kenderaan	61



## SENARAI RAJAH

RAJAH	TAJUK	MUKA SURAT
2.1	Keputusan proses pelepasan pengewapan oleh NMVOC	15
2.2	Punca pencemaran udara mengikut aktiviti	19
2.3	Jumlah pelepasan bahan pencemar ke udara, Malaysia, 2011 dan 2012	21
3.1	Carta Aliran Perancangan Dan Aktiviti	29
3.2	Fungsi Yang Terdapat Di Dalam Aplikasi MapInfo	31
3.3	Proses kaedah pemilihan untuk pelepasan pengewapan	33
4.1	Jumlah kenderaan keluar masuk di kawasan tempat letak kereta di Jalan Melaka Raya 3	40
4.2	Jumlah VOC kenderaan mengikut grid	58
4.3	Pengagihan bahan pencemar VOC di dalam aplikasi MapInfo	59

4.4	Pengagihan bahan pencemar VOC di dalam aplikasi MapInfo	60
-----	--	----

**SENARAI LAMPIRAN**

<b>LAMPIRAN</b>	<b>TAJUK</b>	<b>MUKA SURAT</b>
Lampiran A	Peta Majlis Bandaraya Melaka Bersejarah (MBMB)	67
Lampiran B	Contoh pengumpulan data di sesuatu kawasan	68
Lampiran C	Surat permohonan maklumat di kawasan kajian	69

**SENARAI SIMBOL**

API = Air Pollution Index

CO = Carbon monoxides

CO<sub>2</sub> = Carbon dioxides

EF = Emission Factors

GIZ = German International Cooperation

HC = Hydrocarbon

HOX = Hydrogen oxide radicals

MBMB = Malacca Historical City Council

NO<sub>x</sub> = Nitrogen oxides

NO<sub>2</sub> = Nitrogen dioxides

PM = Particulate Matter

VOC = Volatile Organic Compounds

LDVs = Light-duty Vehicles

## **BAB I**

### **PENGENALAN**

#### **1.0 PENGENALAN**

Melaka telah diisytiharkan sebagai “Malaka Maju” pada tahun 2010 oleh perdana menteri Malaysia, Datuk Seri Najib Tun Razak menerusi sidang video yang berlangsung di Pusat Dagangan Dunia Putra (PWTC). Dipancarkan secara langsung terus ke Stadium Hang Jebat, Melaka pengisytiharan bersejarah ini sekaligus menjadi titik tolak kepada bermulanya berbagai projek Mega dan Gergasi untuk Rakyat negeri Melaka khasnya dan Rakyat Malaysia amnya. Kerajaan Negeri Melaka sekaligus telah menetapkan sasaran untuk merealisasikan visi “Melaka Maju Negeriku Sayang, Negeri Bandar Teknologi Hijau” menjelang tahun 2020 yang mana bertumpu pada pembangunan dan teknelogi rumah hijau di negeri Melaka.

Kajian ini yang mana merupakan projek di bawah kerjasama *German International Cooperation* (GIZ) dan juga Majlis Bandaraya Melaka Bersejarah (MBMB) berfokus pada pengudaraan bersih di bandar-bandar kecil negara Asean. Pengenalpastian masalah yang teliti, perancangan yang terperinci dan juga strategi kawalan yang tepat memainkan peranan utama sekaligus bertindak sebagai faktor

penting bagi memastikan visi “Melaka Maju Negeriku Sayang, Negeri Bandar Teknologi Hijau” tercapai dan terlaksana.

Terkenal sebagai antara pusat tarikan pelancong yang utama di Malaysia dan peningkatan kadar keluar masuk kenderaan saban tahun, Majlis Bandaraya Melaka Bersejarah memainkan peranan penting untuk inventori pelepasan bagi kajian ini. Perbandingan jenis kenderaan berbeza yang bertindak sebagai pengangkutan jalan merupakan titik tolak utaman bagi pelaksanaan kajian.

## **1.1 PENYATAAN MASALAH**

Kementerian sumber asli dan alam sekitar, melalui bacaan indeks pencemaran udara rasmi Jabatan alam sekitar tahun 2014 mengketegorkan Melaka sebagai negeri yang mempunyai indeks pencemaran udara (IPU) berada di antara tahap baik dan sederhana. Bacaan maksimum mencecah 84 manakala bacaan minimum adalah 3 menjadikan Melaka berada pada tahap indeks pencemaran udara yang memuaskan. Pencemaran udara pada tahap sederhana menjadikan udara di negeri Melaka berada pada tahap selamat dan tidak memberikan sebarang kesan negatif kepada kesihatan. Walaupun kenderaan merupakan punca utama berlakunya pencemaran pada udara, pelepasan tambahan dari kawasan perindustrian dan pembakaran hutan secara terbuka turut menyumbang kepada peningkatan kadar pencemaran udara. Bagi mengelakkan masalah ini daripada berlanjutan, pengkawalan udara mestilah dilaksanakan bagi memastikan persekitaran bersih dan sihat.

Akibat daripada pencemaran udara, kesihatan manusia turut terjejas. Misalnya, penggunaan kereta masa kini telah bertambah dengan begitu pesat berbanding dahulu. Malangnya kecanggihan teknologi pembuatan kenderaan bermotor telah menimbulkan banyak masalah misalnya pencemaran udara, pencemaran bunyi, kerosakan alam dan membunuh hidupan semulajadi. Pengeluaran gas monoksida iaitu sejenis gas beracun boleh membunuh sekiranya terkumpul

dalam kawasan yang tertutup. Sejenis lagi unsur yang boleh terhasil melalui penggunaan kenderaan bermotor ialah plumbum iaitu sejenis logam berat yang sangat beracun dan boleh menyebabkan kerosakan saraf & otak terutamanya di kalangan kanak-kanak.

Pencemaran udara telah memberi kesan yang buruk terhadap hidupan di dunia pada masa kini. Antara kesan utama yang menimpa manusia akibat daripada pencemaran udara ialah kesan terhadap sistem pernafasan. Udara dan bahan cemar yang terperangkap di dalamnya akan memasuki hidung atau mulut manusia dan memasuki paru-paru melalui rongga pernafasan (trakea). Karbon monoksida (CO) adalah antara gas yang dapat meracuni sistem pengangkutan oksigen dalam darah dengan begitu berkesan sekali. Selain itu, bahan cemar seperti Nitrogen Oksida ( $NO_2$ ) boleh menyebabkan bengkak lendir (edema) dan pendarahan pulmonari. Bahan cemar gas ozon ( $O_3$ ) boleh menimbulkan kerengsaan. Habuk PM10 dan PM5, asap, kabus, wap atau bahan-bahan lain juga menjejaskan mata manusia dan menghalang penglihatan mereka. Sebatian Organik Meruap (VOC) pula, selain ikut mulut dan hidung, boleh menyerap terus melalui kulit manusia. Kadar serapan ke dalam sistem badan lebih tinggi jika Sebatian Organik Meruap (VOC) melalui liang roma.

Pengudaraan yang bersih menjamin produktiviti dan tahap kesihatan yang lebih berkualiti kepada penduduk setempat. Sehubungan dengan itu, kajian ini dilaksanakan bertujuan untuk mendapatkan maklumat yang komprehensif mengenai kategori, jenis dan jumlah pencemaran yang berlaku dan tersebar di kawasan tempat letak kereta Majlis Bandaraya Melaka Bersejarah.

## **1.2 OBJEKTIF**

Untuk mendapatkan maklumat yang komprehensif mengenai kategori, jenis kenderaan dan pencemaran melalui bahan pencemar Sebatian Organik Meruap (VOC) yang dipancarkan dan berlaku di kawasan tempat letak kereta Majlis Bandaraya Melaka Bersejarah (MBMB).

## **1.3 SKOP KAJIAN**

1. Skop kajian ini merangkumi keseluruhan kawasan tempat letak kereta di bawah pentadbiran Majlis Bandaraya Melaka Bersejarah (MBMB).
2. Sumber-sumber kajian bagi pencemaran hanya mengambil kira pencemaran yang berlaku di kawasan tempat letak kereta sahaja.
3. Penilaian inventori kajian dijalankan dari September 2014 sehingga Mei 2015.
4. Penilaian inventori dijalankan setiap hari dalam seminggu.