

**FOR DISPLAY ONLY**  
**UNTUK DIPAMERKAN**



# GARIS PANDUAN

---

## PERANCANGAN TAPAK INCINERATOR

---

JABATAN PERANCANGAN BANDAR DAN DESA  
SEMENANJUNG MALAYSIA

Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan Malaysia

PIAWAIAN PERANCANGAN JPBD 10/97

# GARIS PANDUAN

---

## PERANCANGAN TAPAK INCINERATOR

---



JABATAN PERANCANGAN BANDAR DAN DESA  
SEMENANJUNG MALAYSIA

Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan Malaysia

# KATA ALU-ALUAN

Ketua Pengarah  
Jabatan Perancangan Bandar dan Desa  
Semenanjung Malaysia

---



**P**erancangan fizikal gunatanah memberi perhatian yang serius terhadap pencemaran alam sekitar yang disebabkan oleh pengurusan pelupusan sisa pepejal. Keadaan menjadi gawat kerana perancangan fizikal tapak yang tidak diberi perhatian sewajarnya boleh mendatangkan risiko yang tinggi kepada aktiviti gunatanah dan juga kepada penduduk persekitarannya.

**M**aklumat yang diperolehi dari Rancangan Struktur mendapati jumlah sisa pepejal dari kawasan perumahan, perdagangan dan perindustrian kian bertambah. Pengurusan bahan-bahan buangan memerlukan satu tapak pelupusan yang dirancang rapi dengan mengambilkira kriteria keselamatan, pemeliharaan alam sekitar dan sebagainya.

**O**leh yang demikian satu pendekatan dari perspektif perancangan gunatanah serta 'hitech' untuk tapak incinerator yang mesra alam, berekonomik dan berkesan selaras dengan pembangunan kegunaan tanah yang lain perlu disediakan.

**G**aris panduan perancangan tapak incinerator yang dihasilkan ini adalah untuk kegunaan semua pihak terutama sekali Pihakberkuasa Negeri, Pihakberkuasa Perancangan Tempatan, Jabatan-Jabatan Teknikal dan Pihak Swasta sebagai panduan dalam menyediakan tapak pelupusan sisa pepejal serta keperluan infrastruktur asas dan sokongannya.

**A** Khir kata saya ingin merakamkan setinggi penghargaan dan terima kasih kepada Jabatan serta agensi lain yang terlibat di atas kerjasama yang diberikan kerana telah berjaya menghasilkan Garis Panduan Perancangan Tapak Incinerator ini.

DATO' PROF. ZAINUDDIN BIN MUHAMMAD  
(D.P.M.T., J.S.M., S.M.T., K.M.N., A.S.K.)

## ISI KANDUNGAN

## MUKA SURAT

---

<b>1.0</b>	<b>TUJUAN</b>	<b>1</b>
<b>2.0</b>	<b>LATAR BELAKANG</b>	<b>1</b>
<b>3.0</b>	<b>INCINERATOR</b>	<b>2</b>
3.1	Takrif Incinerator	2
3.2	Jenis-jenis Incinerator	2
3.3	Akta dan Garis Panduan Sedia ada	3
<b>4.0</b>	<b>ISU-ISU DAN MASALAH</b>	<b>3</b>
4.1	Isu	3
4.2	Masalah	4
<b>5.0</b>	<b>PRINSIP PERANCANGAN</b>	<b>7</b>
<b>6.0</b>	<b>GARIS PANDUAN PERANCANGAN TAPAK INCINERATOR</b>	<b>8</b>
6.1	Pemilihan Tapak	8
6.1.1	Garis Panduan Perancangan Tapak Incinerator Sekil Kecil	
6.1.2	Garis Panduan Perancangan Tapak Incinerator Sekil Sederhana	11
6.1.3	Garis Panduan Perancangan Tapak Incinerator Sekil Besar	15

## SENARAI JADUAL

Jadual 1	: Garis Panduan Perancangan Tapak Incinerator	19
----------	---	----

## LAMPIRAN

Lampiran 1	: Jenis-jenis Incinerator	22
Lampiran 2	: Akta-Akta Berkaitan Pelupusan	30

# GARIS PANDUAN PERANCANGAN TAPAK INCINERATOR

## 1.0 TUJUAN

Tujuan garis panduan ini disediakan adalah untuk membantu Pihak Berkuasa Negeri dan Pihak Berkuasa Perancang Tempatan menentukan kesesuaian perletakan tapak Incinerator. Garis panduan ini menyokong (complement) kepada garis panduan bagi perletakan tapak Incinerator yang lebih terperinci oleh Jabatan Alam Sekitar.

## 2.0 LATAR BELAKANG

Proses perbandaran telah menghasilkan banyak kawasan-kawasan perumahan, perdagangan, industri dan sebagainya di mana perkembangan ini telah menarik penumpuan penduduk ke kawasan-kawasan pertumbuhan. Tekanan pembangunan yang tinggi didapati telah menyebabkan pengurusan bahan-bahan buangan menjadi lebih kompleks dan salah satu isu utama masa kini ialah masalah pelupusan sisa pepejal.

Peralihan perkembangan perindustrian daripada 'labour intensive' kepada 'hi-tech' industri telah mewujudkan masalah pembuangan bahan terjadual (sisa-sisa toksid dan berbahaya). Oleh yang demikian adalah perlu bagi Pihak Berkuasa Negeri dan Pihak Berkuasa Tempatan mengambil langkah-langkah bagi membendung masalah ini.

Pada keseluruhannya pertambahan buangan sisa-sisa pepejal di Malaysia dilaporkan telah meningkat daripada 1.9 juta tan pada tahun 1988 kepada 2.2 tan pada tahun 1992<sup>1</sup> dan dijangka meningkat setiap tahun. Sebagai contoh bagi Negeri Pulau Pinang secara amnya purata hitung panjang pungutan sampah sarap (buangan sisa-sisa pepejal) adalah diantara 250-300 tan sehari bagi Daerah Seberang Perai. Jumlah buangan ini bagaimanapun bertambah pada musim-musim perayaan dan buah-buahan. Menjelang tahun 2000 purata hitung panjang buangan sampah sisa-sisa pepejal bagi Negeri Pulau Pinang adalah dianggarkan kira-kira 545 tan sehari bagi Bahagian Pulau dan kira-kira 606 tan sehari bagi Daerah Seberang Perai di mana jumlah purata keseluruhannya kira-kira 418,927 tan setahun.

---

### Sumber

1 Kertas kerja 'Solid Waste Management in Malaysia' - oleh Jabatan Alam Sekitar, Kuala Lumpur.

### **3.0 INCINERATOR**

#### **3.1 Takrif Incinerator**

Incinerator merupakan suatu alat untuk memproses bahan-bahan buangan melalui proses pembakaran. Secara amnya konsep pembakaran telah lama dipraktikkan oleh manusia dan aktiviti ini adalah meluas.

(i) 'Mass Burning'

Loji pembakaran secara besar-besaran bahan buangan pepejal dan sampah sarap.

(ii) 'Refuse Derived Fuel'

Sampah sarap diasingkan, diklasifikasikan mengikut bahagian tertentu dan seterusnya pemilihan bahagian yang boleh diguna semula dan bahagian yang tidak boleh terbakar. Baki seterusnya dihancurkan sebelum dimasukkan ke dalam Incinerator untuk pembakaran.

Secara amnya jenis-jenis bahan buangan boleh dibahagikan kepada dua kategori iaitu:

- (a) Bahan buangan umum (buangan pepejal dan najis); dan
- (b) Bahan buangan industri hasil aktiviti industri.

#### **3.2 Jenis-jenis Incinerator**

Secara am jenis-jenis Incinerator boleh dibahagikan kepada empat jenis bergantung kepada rekabentuk Incinerator dan kapasitinya iaitu:–

- (i) 'Mass Burning Grate System;'
- (ii) 'Rotary Kiln;'
- (iii) 'Fluid Bed; dan
- (iv) 'Multiple Heart.'

Di samping itu juga terdapat klinikal Incinerator yang digunakan di hospital-hospital besar untuk membakar buangan-buangan dari amalan perubatan seperti 'syringe' dan 'biological reject' seperti janin.

### **3.3 Akta dan Garis Panduan Sedia ada**

Jabatan Alam Sekitar di bawah Kementerian Sains, Teknologi dan Alam Sekitar telah menggubal suatu peraturan bagi merawat dan melupus bahan-bahan buangan khususnya bahan berjadual.

Di dalam sekyen 34A, perkara 18 (a), Akta Kualiti Alam Sekeliling 1974 telah menggariskan jenis-jenis rawatan dan pelupusan bahan terjadual dan berbahaya iaitu:—

- (i) Pembinaan loji pembakaran (incineration plant);
- (ii) Pembinaan loji pulihguna di luar tapak (recovery plant-off site);
- (iii) Pembinaan loji pengolahan air buangan (waste water treatment plant off site);
- (iv) Pembinaan kemudahan penimbunan tanah selamat (secure landfill facility); dan
- (v) Pembinaan kemudahan penstoran luar tapak (storage facility off-site).

Perintah dan peraturan-peraturan ini hanyalah memberi penekanan bagi pelupusan bahan-bahan berjadual sahaja.

## **4.0 ISU-ISU DAN MASALAH**

Ketiadaan garis panduan dan peraturan yang jelas dan sistematik telah memberi implikasi dan kesan negatif ke atas alam sekitar dan kehidupan akibat daripada aktiviti-aktiviti manusia.

### **4.1 Isu**

Di antara isu-isu masa kini adalah seperti berikut:

(i) **Bahan-bahan Berjadual dan Berbahaya**

- (a) Kurangnya kemudahan pelupusan bahan buangan di dalam atau di luar kawasan industri yang mencukupi;
- (b) Jumlah sisa toksid dan berbahaya yang dihasilkan oleh industri di Malaysia dianggarkan sebanyak 417,000 tan metrik setahun dan akan meningkat di antara 8-9% setahun;
- (c) Pendedahan manusia dan alam sekitar kepada bahaya bahan radio aktif;
- (d) Pelupusan yang dilakukan dengan cara yang tidak dikawal dan diawasi dengan teliti dan teratur akan meninggalkan kesan negatif jangka panjang;
- (e) Kelahiran kilang-kilang haram dan berbahaya dan tidak terkawal menambahkan beban masalah pencemaran di kawasan bandar; dan
- (f) Tidak ada suatu garis panduan yang komprehensif berhubung dengan pembuangan bahan berjadual dan berbahaya.

## **4.2 Masalah**

Penghasilan sisa-sisa bahan buangan berjadual yang semakin meningkat di antara 8-9% setahun telah menimbulkan banyak masalah terutamanya:

(i) **Masalah Penyimpanan Sisa Toksid**

Amalan masa kini, sisa toksid dan berbahaya di Malaysia akan dirawat oleh industri berkaitan dengan dilupus secara kabus tanah, dieksport ataupun disimpan di premis masing-masing.

Disebabkan tidak semua industri di Malaysia mempunyai loji pelupusan sisa toksid dan berbahaya terutamanya bagi industri kecil, maka sisa yang dihasilkan terpaksa disimpan sementara menunggu pusat pelupusan sisa toksid di Bukit Nenas, Negeri Sembilan beroperasi.

Dianggarkan jumlah simpanan sisa toksid ini kini telah meningkat kepada



125,000 tan metrik sejak dari tahun 1987 hingga 1994.<sup>2</sup> Hal ini menimbulkan banyak masalah terutama dari segi ruang simpanan yang terhad.

(ii) **Masalah Pengendalian Sisa toksid**

Sisa toksid dan berbahaya perlu dikendalikan dengan baik terutamanya dari segi teknik penyimpanan yang selamat dan mengelakkan kebocoran termasuklah dari segi pembungkusan, pengangkutan dan penyimpanan.

Pada masa ini kebanyakan sisa toksid yang disimpan oleh industri di negara kita diletakkan di dalam tong berbentuk silinder atau karung guni. Oleh itu kajian kesesuaian tapak dan EIA secara berasingan perlu dijalankan oleh mana-mana penggerak projek sekiranya cadangan mewujudkan stesen pemindahan dan tapak pelupusan sisa-sisa toksid.

(iii) **Aspek Perundangan**

Walaupun terdapat 15 peraturan dan perintah dalam Akta Kualiti Alam Sekeliling 1974 tetapi masih wujud ketidakselarasan di antara kerajaan pusat dan negeri dalam pelaksanaan akta ini yang mana mungkin ada hubungkaitnya dengan skop yang terlalu luas.

(iv) **Masalah Kurang Keprihatinan Terhadap isu Alam Sekitar**

Perkara ini ada hubung kaitnya dengan sikap segelintir tuan punya industri yang tidak berminat melabur dalam merawat sisa buangan syarikat mereka kerana ini dianggap merugikan.

Kilang dan industri yang beroperasi secara haram tidak memberi maklumat yang jelas tentang jumlah sisa, kaedah pelupusan dan tempat pelupusan akhir kilang kepada Jabatan Alam Sekitar dan Pihak berkuasa Tempatan.

(v) **Bahan Buangan Sisa-Sisa Pepejal**

(a) Jumlah buangan pepejal yang dihasilkan di kawasan perbandaran

---

**Sumber**

2 Dr. Hamidi Abdul Aziz, 9 Mei 1995- "Masalah Sisa Toksid perlu ditangani segera"-Berita Harian.

seluruh Malaysia adalah kira-kira 5.5 juta tan pada tahun 1994 dan dijangka meningkat kepada 7 juta tan menjelang tahun 2000.<sup>3</sup>

- (b) Bahan buangan yang di hasilkan oleh Majlis Tempatan sehingga peringkat Majlis Perbandaran adalah dianggarkan 50 - 2,500 tan sehari.<sup>4</sup>
- (c) Peningkatan kandungan bahan kompaun ekoran penggunaan bahan kimia yang berleluasa di kawasan pertanian ataupun tapak pelupusan sampah akan meresap ke dalam sumber air, tanah tanih atau sumber makanan yang mana boleh menggugat kesihatan penduduk.<sup>5</sup>
- (d) Pembangunan akan datang di sekitar tapak pelupusan perlulah dirancang dengan teliti supaya selaras dengan penempatan tapak pelupusan bagi mengelakkan percanggahan kegunaan tanah dan kemungkinan menerima aduan daripada orang ramai akibat operasi projek.

Peningkatan sisa buangan organik hasil dari usaha eksploitasi manusia yang ekstensif telah mengganggu proses keseimbangan alam semula jadi dan menimbulkan pelbagai masalah.

(vi) **Kekurangan Tenaga Profesional**

Pihak Berkuasa Tempatan masih kekurangan tenaga profesional di dalam pengurusan dan perancangan perkhidmatan bandar terutamanya cara mengurus pungutan sampah sarap, kekerapan, kenderaan dan muatan, stesen pungutan sampah, bilangan pengangkutan dan kos tenaga buruh yang tinggi.

(vii) **Gunatanah yang tidak dirancang**

Komposisi bahan buangan adalah bergantung kepada aktiviti-aktiviti seperti kediaman, perniagaan, institusi dan rekreasi yang dirancang dan tidak

---

**Sumber**

- 3 *Abd. Wahid Ghazali & Dr. Azizi Muda - "Solid Waste Management Planning in Local Authorities in Malaysia. - A need for an Integrated Planning" - Jabatan Sains & Alam Sekitar (UPM).*
- 4 *Ibid, muka surat 1.*
- 5 *Dr. Azizi Muda & Abdul Wahid Ghazali (UPM) - Amalan Perancangan Alam Sekitar Ke Arah Mewujudkan Keseimbangan Di Antara Pembangunan dan Kepentingan Alam Sekitar di Abad ke 21.*

dirancang seperti rumah-rumah setinggan dan aktiviti lain yang diusahakan secara haram.

(viii) **Masalah Pengendalian Sisa Pepejal**

Di Semenanjung Malaysia sebanyak 54% tapak pembuangan mengamalkan pembakaran terbuka, 31% mengamalkan penimbunan terkawal dan kurang 1% membuang ke dalam sungai dan yang lainnya adalah campuran pembakaran terbuka dan penimbunan terkawal.<sup>6</sup>

Kebanyakan Pihak Berkuasa Tempatan mempunyai tapak pembuangan yang akan penuh dan 50% tapak ini berdekatan dengan kawasan kediaman kira-kira 500m.<sup>7</sup>

## **5.0 PRINSIP PERANCANGAN**

Prinsip perancangan yang perlu dicapai adalah seperti berikut:

- (i) Struktur Incinerator sesuai dengan kawasan sekeliling;
- (ii) Diwujudkan zon selamat sekiranya mempunyai sebarang risiko;
- (iii) Tidak menjadi penghalang kepada estetik kawasan;
- (iv) Disediakan kemudahan infrastruktur yang cukup dan efisien;
- (v) Tapak yang dipilih sesuai dan boleh disepadukan dengan pembangunan sekeliling; dan
- (vi) Tidak memberi kesan negatif kepada pembangunan lain di kawasan sekitarnya.

---

**Sumber**

6 Jabatan Alam Sekitar Alor Setar 14 April 1986, Kertas Kerja - "Kerjasama antara agensi-agensi kerajaan dalam Pengurusan Alam Sekitar"-Muka surat 10.

7 Ibid, Muka Surat 11

## 6.0 GARIS PANDUAN PERANCANGAN TAPAK INCINERATOR

### 6.1 Pemilihan Tapak

- (i) Kesesuaian pemilihan tapak untuk menempatkan loji Incinerator adalah subjektif dan tertakluk kepada kesesuaian lokasi, jenis-jenis Incinerator, kapasiti, bahan-bahan pembakaran serta sekel loji berkenaan;
- (ii) Sebarang permohonan untuk tapak Incinerator boleh disyorkan di tapak pelupusan sedia ada;
- (iii) Tapak-tapak untuk pusat Incinerator secara amnya dirancang untuk tiga jenis iaitu sekel kecil, sekel sederhana dan sekel besar;

kapasiti (tan/hari)	Sekel Incinerator disyorkan
Kurang dari 200 tan	Kecil
200–400 tan	Sederhana
400 tan ke atas	Besar

#### 6.1.1 Garis Panduan Perancangan Tapak Incinerator Sekel Kecil

Incinerator bersekel kecil adalah sebuah loji pembakaran yang mempunyai keluasan tapak di antara 0.4 – 2 hektar (1 – 5 ekar) dengan kapasiti muatan dianggarkan antara 15 – 200 tan sehari. Jenis ini adalah sesuai di kawasan-kawasan perumahan, kawasan pembangunan dan bandar, dalam kawasan-kawasan industri kecil dan sederhana yang tidak memproses bahan kimia ataupun toksid. Bahan-bahan buangan (sisa pepejal) disalurkan melalui paip ke pusat loji berkenaan.

##### (i) Lokasi

Terdapat beberapa faktor yang perlu diambilkira dalam pemilihan lokasi yang sesuai untuk menempatkan loji Incinerator bersekel kecil:

- (a) Tempat yang sesuai ialah dalam pusat bandar dan kawasan-kawasan perumahan, sebaik mungkin di kawasan bertanah pamah supaya penyaluran utiliti seperti saluran paip penyedut sampah sarap dapat berfungsi dengan sempurna; dan

- (b) Jarak yang sesuai dari jalan utama supaya ianya mudah dihubungi dengan kos pengangkutan yang minima dan masa perjalanan yang singkat.

(ii) **Saiz Tapak**

- (a) Keluasan minima tapak yang disyorkan hanyalah di antara 0.4 – 2 hektar (1 – 5 ekar) memandangkan kegunaanya adalah terhad kepada pembuangan sisa-sisa domestik sahaja; dan
- (b) Kedudukannya dalam kawasan pembangunan dan penggunaan tanah haruslah di peringkat paling minima untuk menjimatkan kos pengambilan tanah.

(iii) **Kapasiti**

- (a) Kapasiti muatan sisa-sisa domestik di antara 15 – 200 tan sehari untuk satu unit Incinerator;
- (b) Pengenalan kepada teknologi moden ini juga membuka satu laluan baru kepada teknologi haba yang boleh digunakan semula sebagai sumber tenaga iaitu 'Heat Recovery System'; dan
- (c) Bagi tujuan 'Heat Recovery System' kapasiti bahan buangan perlulah sekurang-kurangnya 150 tan sehari.

(iv) **Bahan Pembakaran**

- (a) Bahan-bahan buangan hanyalah terhad kepada sisa-sisa domestik sahaja seperti sampah sarap, sisa-sisa makanan, 'garden waste' sisa buangan binatang dan pertanian seperti sekam padi dan sebagainya.

(v) **Rekabentuk Bangunan Loji**

- (a) Oleh kerana kedudukan loji ini dalam kawasan pembangunan/perumahan maka rekabentuk bangunan jenis tertutup dan 'Non-integrated' dan mempunyai serombong bagi kawalan pencemaran mengikut ketinggian tertentu yang diperakui oleh Jabatan Alam Sekitar; dan

- (b) Loji bersekil kecil terdiri daripada struktur bangunan yang unik di mana mempunyai rupa bentuk luaran seperti kebanyakan bangunan-bangunan pejabat.

(vi) **Landskap dan Alam Sekitar**

- (a) Oleh kerana kedudukan loji jenis sekil kecil dan tidak menghasilkan banyak kesan negatif kepada orang awam dan alam sekitar, maka zon penampian yang diperlukan hendaklah sekurang-kurangnya 10 meter;
- (b) Tapak yang dirizabkan untuk zon penampian boleh digunakan sebagai tempat meletak kenderaan dan kawasan lapang awam untuk tujuan rekreasi termasuk 'hard landscape' dan 'soft landscape';
- (c) Kajian penilaian kesan ke atas alam sekitar (EIA) dan Laporan Cadangan Pemajuan (LCP) termasuk menerima pakai Akta A933 (tree preservation order) perlu disediakan sebelum sesuatu perancangan tapak Incinerator dipertimbangkan; dan
- (d) Kawasan lapang dan landskap serta zon penampian ini hendaklah diwartakan mengikut seksyen 62 di bawah Kanun Tanah Negara.

(vii) **Tempat Letak Kenderaan**

- (a) Disyorkan 1 tempat letak kereta bagi setiap 100 meter persegi ruang lantai dengan kiraan:

$$\frac{\text{ruang kasar lantai} \times 0.75}{100}$$

- (b) Bagi 1 petak tempat letak kereta disyorkan 1 petak tempat letak motosikal—
- (c) Ukuran 1 petak bagi:
- Tempat letak kereta adalah 2.4 meter x 4.8 meter
  - Tempat letak koc adalah:

3.3 meter x 12 meter (sudut)  
3.3 meter x 13.7 meter (selari)

- Tempat letak motosikal adalah:  
0.7 meter x 1.8 meter

(viii) **Zon Penampan (Sekil Kecil)**

- (a) Sekil Kecil: adalah 10 meter dan lebih; dan
- (b) Minimum 10% daripada keluasan zon penampan ini hendaklah dihijaukan dan 90% lagi bolehlah dikekalkan untuk laluan 'physical buffer'

(ix) **Laluan Masuk (Accessibility)**

- (a) Laluan masuk adalah di antara 12 – 15 meter (40 – 50 kaki)
- (b) Bagi tujuan landskap di antara 2.1 – 2.7 meter (7 – 9 kaki) sepanjang kiri dan kanan jalan masuk ke tapak bangunan dengan tanaman pokok-pokok yang bersesuaian.

### **6.1.2 Garis Panduan Perancangan Tapak Incinerator Sekil Sederhana**

Incinerator bersekil sederhana adalah sebuah loji pembakaran di mana ianya mempunyai keluasan tapak di antara 35 – 40 hektar (10 hektar untuk loji) dengan kapasiti muatan dianggarkan antara 200 – 400 tan sehari.

Incinerator jenis ini adalah sesuai di sekitar kawasan yang tidak ekonomik tetapi mempunyai kemudahan perhubungan jalan raya.

Bagaimanapun dari segi kesesuaian, lokasi tapak harus mempunyai jarak radius sekurang-kurangnya 50 km daripada kawasan pembangunan.

(i) **Lokasi**

Terdapat beberapa faktor yang perlu diambilkira dalam pemilihan lokasi yang sesuai untuk menempatkan loji Incinerator bersekil sederhana.

- (a) Di sempadan kawasan pembangunan atau di luar kawasan

pembangunan yang berisiko rendah dari segi impak keatas alam sekitar;

- (b) Jarak dari kawasan keutamaan pembangunan perlulah sekurang-kurangnya 50 km. radius sekiranya tiada pilihan tapak yang lain;
- (c) Jauh dari kawasan yang mempunyai nilai sejarah, estatik dan tempat pengekalan;
- (d) Jauh dari kawasan yang mempunyai kepadatan penduduk yang tinggi terutama kawasan-kawasan perumahan;
- (e) Jarak yang sesuai dari jalan utama supaya mudah dihubungi dengan kos pengangkutan yang minima dan masa perjalanan tidak melebihi 1/2 hari perjalanan; dan
- (f) Tanah perlulah sesuai untuk menampung pelbagai jenis bahan-bahan buangan dari bahan-bahan domestik, pepejal yang mudah busuk termasuk barang-barang pukal yang terdiri daripada plastik dan besi karat yang berkemungkinan ada tindak balas kimia setelah bercampur aduk dan seterusnya membahayakan kesihatan manusia.

(ii) **Saiz Tapak**

- (a) Keluasan tapak adalah di antara 35 - 40 hektar di mana 10 hektar dikhaskan untuk tapak loji;
- (b) Saiz tapak ini sesuai untuk jangka hayat kira-kira 20 tahun memandangkan kegunaannya adalah bersekil luas bagi menempatkan bahan-bahan buangan domestik dan pepejal; dan
- (c) Saiz tapak ini bersesuaian bagi menampung kira-kira 100,000 orang penduduk.

(ii) **Kapasiti**

- (a) Kapasiti muatan sisa-sisa domestik dan pepejal adalah di antara 200 – 400 tan sehari (tertakluk kepada kajian lanjut); dan
- (b) Bagi tujuan 'Heat Recovery System' iaitu penggunaan semula haba



sebagai sumber tenaga memerlukan sekurang-kurangnya 150 tan sehari bahan-bahan buangan untuk pembakaran.

(iv) **Bahan Pembakaran**

Bahan-bahan buangan adalah terdiri daripada sisa-sisa domestik dan sisa-sisa pepejal iaitu sisa-sisa makanan, sampah sarap, barang-barang pukal daripada kawasan perumahan, perniagaan, sekolah dan kawasan awam seperti rangka/bingkai kenderaan, barang-barang elektrik, perabot, tayar buruk, 'non toxic industrial waste' dan sebagainya.

(v) **Rekabentuk Bangunan Loji**

- (a) Rekabentuk dan warna bangunan loji hendaklah bersesuaian dengan suasana persekitaran, cuaca dan permintaan penduduk tempatan serta pembangunan dan perancangan kawasan tersebut; dan
- (b) Tapak adalah jenis bersepadu di mana tapak penimbunan dan loji pembakaran diintegrasikan ditapak yang sama.

(vi) **Landskap dan Alam Sekitar**

- (a) Penggunaan loji ini sesuai di peringkat daerah dan penggunaanya adalah meluas dan berterusan. Bagi mengurangkan kesan dan implikasinya kepada orang awam, zon penampan hendaklah di sediakan sekurang-kurang 200 meter;
- (b) Tapak yang dirizabkan untuk zon penampan perlulah ditutup kepada orang awam serta berpagar untuk tujuan keselamatan memandangkan kepada bahaya letupan gas hasil gabungan sisa-sisa pepejal dan industri;
- (c) Kajian penilaian kesan ke atas alam sekitar (EIA) dan Laporan Cadangan Pemajuan (LCP) termasuk menerimapakai Akta A933 (tree preservation order) perlu disediakan sebelum sesuatu perancangan tapak Incinerator dipertimbangkan (tertakluk kepada kajian terperinci); dan
- (d) Kawasan lapang, landskap dan zon penampan ini perlu diwartakan mengikut seksyen 62 di bawah Kanun Tanah Negara.

(viii) **Tempat Letak Kenderaan**

- (a) 1 tempat letak kereta bagi setiap 100 meter persegi ruang lantai dengan kiraan:

$$\frac{\text{ruang kasar lantai} \times 0.75}{100}$$

- (b) Bagi 1 petak tempat letak kereta disyorkan 1 petak tempat letak motosikal.
- (c) ukuran 1 petak bagi:-

- Tempat letak kereta adalah  
2.4 meter x 4.8 meter
- Tempat letak koc adalah:  
3.3 meter x 12 meter (sudut)  
3.3 meter x 13.7 meter (selari)
- Tempat letak motosikal adalah:  
0.75 x 1.8 meter

(viii) **Zon Penampan**

- (a) Sekil Sederhana: disyorkan 200 – 500 meter; dan
- (b) Minimum 10% daripada keluasan zon penampan ini wajib diijaukan dan 90% lagi bolehlah dikekalkan untuk 'physical buffer'. Walaubagaimanapun ianya tertakluk kepada kesesuaian tapak dan kedudukan bangunan.

(ix) **Laluan Masuk (Accessibility)**

- (a) Laluan masuk adalah di antara 15 - 18 meter (50 - 60 kaki)
- (b) Bagi tujuan landskap di antara 2.1 – 2.7 meter (7 – 9 kaki) di sepanjang kiri dan kanan jalan masuk ke tapak bangunan ditanam dengan pokok-pokok yang bersesuaian.

### 6.1.3 Garis Panduan Perancangan Tapak Incinerator Sekil Besar

Incinerator bersekil besar adalah sebuah loji pembakaran di mana ianya mempunyai keluasan tapak kira-kira 60 hektar (10 hektar untuk loji) dengan kapasiti muatan dianggarkan melebihi 400 tan sehari.

Incinerator seperti ini adalah sesuai di tapak yang mempunyai risiko terendah dari segi impak terhadap alam sekitar dan sosial.

Memandangkan Incinerator bersekil besar adalah jenis bersepadu di mana sisa pepejal dan sisa-sisa berjadual (toksid) diproses bersama adalah sesuai tapak incinerator ini ditempatkan jauh daripada orang awam dan di pagar untuk tujuan keselamatan.

#### (i) Lokasi

Terdapat beberapa faktor yang perlu diambilkira dalam pemilihan lokasi yang sesuai untuk menempatkan loji Incinerator bersekil besar:

- (a) Di sempadan kawasan pembangunan atau di luar kawasan pembangunan, dan perlu jauh serta ditutup dari orang ramai bagi tujuan keselamatan;
- (b) Jarak dari kawasan keutamaan pembangunan perlulah sekurang-kurangnya 50 km. radius sekiranya tiada pilihan tapak yang lain;
- (c) Jauh dari kawasan yang mempunyai nilai sejarah, estetik dan tempat pengekalan;
- (d) Jauh dari kawasan yang mempunyai kepadatan penduduk yang tinggi terutamanya kawasan-kawasan perumahan; dan
- (e) Jarak yang sesuai dari jalan utama supaya mudah dihubungi dengan kos pengangkutan yang minima dan masa perjalanan tidak lebih dari  $\frac{1}{2}$ -1 hari perjalanan.

Langkah-langkah keselamatan yang ketat perlulah diambil semasa mengangkut memandangkan bahan buangan ini adalah jenis berbahaya dan bertoksid.

(ii) **Saiz Tapak**

- (a) Keluasan tapak adalah kira-kira 60 hektar di mana 10 hektar dikhaskan untuk tapak loji (tertakluk kepada kajian lanjut); dan
- (b) Saiz tapak ini sesuai untuk jangka hayat kira-kira 20 tahun dan bersekitar luas bagi menempatkan bahan buangan pepejal dan berjadual.

(iii) **Kapasiti**

- (a) Kapasiti muatan sisa-sisa pepejal dan terjadual adalah melebihi 400 tan sehari (tertakluk kepada kajian lanjut); dan
- (b) Bagi tujuan 'Heat Recovery System' iaitu penggunaan semula haba sebagai sumber tenaga memerlukan sekurang-kurangnya 150 tan sehari bahan-bahan buangan untuk pembakaran.

(iv) **Bahan Pembakaran**

Bahan buangan adalah terdiri daripada sisa-sisa pepejal dan sisa-sisa berjadual iaitu daripada kilang-kilang kawasan perusahaan, kawasan perumahan dan perniagaan termasuk 'Toxic Industrial Waste'.

(v) **Rekabentuk Bangunan Loji**

- i. Rekabentuk dan warna bangunan loji hendaklah bersesuaian dengan suasana persekitaran, cuaca dan permintaan penduduk tempatan serta pembangunan dan perancangan kawasan berkenaan; dan
- ii. Tapak adalah jenis 'integrated' di mana tapak penimbunan dan loji pembakaran diintegrasikan di tapak yang sama. Di antara jenis aktiviti loji-loji pemprosesan termasuk aktiviti penimbunan (landfill) 'in organic waste physical/chemical plant', 'solidification plant', 'poison plant' dan 'special waste plant'.

(iv) **Landskap dan Alam Sekitar**

- (a) Penggunaan loji ini adalah di peringkat nasional dan penggunaannya meluas dan berterusan. Bagi mengurangkan kesan dan implikasinya

kepada orang awam, zon penampian hendaklah disediakan sekurang-kurangnya 200 meter;

- (b) Tapak yang dirizabkan untuk zon penampian hendaklah ditutup kepada orang awam dan perlu dipagar untuk tujuan keselamatan memandangkan ianya terdedah kepada bahaya letupan gas hasil buangan sisa industri;
- (c) Kajian penilaian kesan ke atas alam sekitar (EIA) dan Laporan Cadangan Pemajuan (LCP) termasuk menerimapakai Akta A933 (tree preservation order) perlu disediakan sebelum sesuatu perancangan tapak Incinerator dipertimbangkan; dan
- (d) Kawasan lapang, landskap dan zon penampian ini perlu diwartakan mengikut seksyen 62 di bawah Kanun Tanah Negara.

(vii) **Tempat Letak Kenderaan**

- (a) Satu tempat letak kereta bagi setiap 100 meter persegi ruang lantai dengan kiraan:

$$\frac{\text{ruang kasar lantai}}{100} \times 0.75$$

- (b) Bagi 1 petak tempat letak kereta disyorkan 1 petak tempat letak motosikal
- (c) Ukuran 1 petak bagi

- Tempat letak kereta adalah:  
2.4 meter x 4.8 meter
- Tempat letak koc adalah:  
3.3 meter x 12 meter (sudut)  
3.3 meter x 13.7 meter (sehari)
- Tempat letak motosikal adalah:  
0.75 meter x 1.8 meter

(vii) **Zon Penampan (Buffer Zone)**

- (a) Sekil Besar: lebih 200 meter - 1000 meter; dan
- (b) Minimum 10% daripada keluasan zon penampan ini hendaklah dihijaukan dan 90% lagi boleh dikekalkan untuk 'physical buffer'. Walau bagaimanapun ianya tertakluk kepada kesesuaian tapak dan kedudukan bangunan.

(ix) **Laluan Masuk (Accessibility)**

- (a) Laluan masuk adalah di antara 20 – 36 meter (66–120 kaki) dan
- (b) Bagi tujuan landskap ialah minimum 2.7 meter (9 kaki) di sepanjang kiri dan kanan jalan masuk ke tapak bangunan ditanam dengan pokok-pokok yang bersesuaian.

Ringkasan garis panduan perancangan tapak Incinerator mengikut sekil adalah seperti didalam jadual 1. (Sila lihat muka surat 19).

**JADUAL 1: GARIS PANDUAN PERANCANGAN TAPAK INCINERATOR**

LOKASI	KAPASITI	BAHAN PEMBAKAR	REKABENTUK BANGUNAN	SAIZ TAPAK	REKABENTUK LOJI	LANDSKAP DAN ALAM SEKITAR	CATATAN
<b>SEKIL KECIL</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sesuai ditempatkan dalam kawasan pembangunan (bandar) yang bertanah pamah.</li> <li>- Laluan infrastruktur yang sempurna.</li> <li>- Mudah dihubungi dengan kos pengangkutan yang minima.</li> <li>- Keluasan tapak kira-kira 0.4 hektar (1 ekar) untuk 15 tan sehari dan 2. hektar (5 ekar) untuk 200 tan sehari.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diantara 15-200 tan sehari</li> <li>- Bagi tujuan "Heat Recovery System" perlu sekurang-kurangnya 150 tan sehari.</li> </ul>	Bahan buangan domestik sahaja	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rekabentuk jenis tertutup dan 'non-integrated' dan mempunyai serombong mengikut ketinggian tertentu yang diperakui oleh Jabatan Alam Sekitar</li> <li>- Mempunyai 'Heat Recovery System' bagi tujuan penjimatan tenaga elektrik</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zon penampian dari tapak loji sekurang-kurangnya 10 meter.</li> <li>- Tertakluk kepada ulasan EIA, LCP dan menerimapakai Akta A933 (Tree Preservation Order)</li> <li>- Kawasan lapang/landskap/zon penampian ini diwartakan mengikut Seksyen 62 di bawah Kanun Tanah Negara.</li> </ul>	<u>Tempat Letak Kereta</u> 1 Tempat Letak Kereta 100 m <sup>2</sup>  <u>Accessibility</u> 12-15 meter (40-50 kaki)
<b>SEKIL SEDERHANA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sempadan kawasan pembangunan dan diluar kawasan pembangunan.</li> <li>- Kawasan bertanah pamah.</li> <li>- Tidak termasuk kawasan banjir</li> <li>- Kawasan yang bebas dari runtuhan dan hakisan.</li> <li>- Jarak dari kawasan keutamaan pembangunan (maksima 50km Radius).</li> <li>- Jauh dari kawasan yang mempunyai nilai sejarah, estatik dan tempat pekekalan.</li> <li>- Jauh dari kawasan kepadatan penduduk yang tinggi.</li> <li>- Laluan infrastruktur yang sempurna dan kos pengangkutan yang minima.</li> <li>- 1/2 hari perjalanan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Antara 200 - 400 tan sehari.</li> <li>- Bagi tujuan 'Heat Recovery System' perlu sekurang-kurangnya 150 tan sehari</li> </ul>	Bahan buangan domestik dan bahan buangan pepejal sahaja.		Bagi 35-40 hektar (10 hek untuk loji)  Jangka hayat 20 tahun	Tapak adalah jenis 'integrated' di mana tapak penimbunan dan loji pembakaran diintegrasikan di tapak yang sama	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zon penampian dari tapak loji 200 meter - 500 meter</li> <li>- Tertakluk kepada ulasan EIA, LCP dan menerimapakai Akta A933 (Tree Preservation Order).</li> <li>- Kawasan lapang/landskap/zon panampian ini diwartakan mengikut Seksyen 62 di bawah Kanun Tanah Negara</li> </ul>	<u>Tempat Letak Kereta</u>  1 Tempat Letak Kereta 100 m <sup>2</sup>  <u>Accessibility</u> 15-18 meter (50-60 k aki)
<b>SEKIL BESAR</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diluar kawasan pembangunan.</li> <li>- Kawasan bertanah pamah.</li> <li>- Tidak termasuk kawasan banjir.</li> <li>- Bebas dari runtuhan dan hakisan.</li> <li>- Jauh dari kawasan yang mempunyai nilai sejarah, estatik dan tempat pekekalan.</li> <li>- Jauh dari kawasan kepadatan penduduk yang tinggi</li> <li>- Laluan infrastruktur yang sempurna dan kos pengangkutan yang minima 1/2 - 1 hari perjalanan.</li> </ul>	Melebihi 400 tan sehari  Ada "Heat Recovery System"	Bahan buangan domestik dan bahan buangan berjadual (Toksikid)		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bagi 60 hektar (10 hektar untuk loji)</li> <li>- Jangka hayat -20 tahun</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tapak adalah jenis 'integrated'</li> <li>- Loji-loji pemprosesan ini termasuk juga aktiviti penimbunan (landfill) 'inorganic waste physical/chemical plant', dan 'special waste plant'</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zon penampian dari tapak loji 200meter - 500 meter</li> <li>- Tertakluk kepada ulasan EIA, LCP dan menerimapakai Akta A933 (Tree Preservation Order)</li> <li>- Kawasan lapang/landskap/zon penampian ini diwartakan mengikut Seksyen 62 di bawah Kanun Tanah Negara.</li> </ul>	<u>Tempat Letak Kereta</u>  1 Tempat Letak Kereta 100 m <sup>2</sup>  <u>Accessibility</u> 20-30 meter (66-120 kaki)

# LAMPIRAN





## JENIS-JENIS INCINERATOR

### i. 'Mass Burning Grate System'

Incinerator jenis 'Mass Burning Grate System' terdiri daripada 1 'chamber' dan 1 'grate' besar dan hanya merawat bahan-bahan buangan pepejal. Sistem ini telah digunakan secara meluas. Dalam sistem ini bahan-bahan buangan ini diasingkan dahulu melalui 'grate stoker'. Pelbagai jenis 'stoker' telah dicipta untuk pengasingan/ pergerakan bahan-bahan buangan melalui proses pembakaran iaitu:

- 'Step type stoker;'
- 'Parallel reciprocating stoker;'
- 'Rotating roller type stoker;'
- 'Reverse acting stoker'.

Bagaimanapun keupayaan incinerator ini bergantung kepada rekabentuk dan kapasiti loji pembakar.

### ii. 'Rotary-Kiln'

Sistem Incinerator jenis 'Rotary-Kiln' berupaya merawat dan memproses bahan-bahan buangan jenis pepejal, cecair, gas dan air kumbahan. Di kebanyakan negara-negara maju jenis ini digunakan untuk merawat bahan-bahan buangan jenis pepejal dan bahan-bahan buangan terjadual.

Jenis 'Rotary Kiln' terdiri daripada selinder mendatar dan berputar secara memanjang mengikut paksinya. Bahan buangan dilonggokan di terowong penerima 'A' dan proses pembakaran di selinder 'B' dan abu-abu disedut ke bawah di terowong 'C'. Suhu pembakaran di antara 2000 -2200 F.

Dari segi rekabentuk 'kiln' ini boleh direka dengan pelbagai bentuk mengikut kegunaan tersendiri seperti:

- 'Parallel or Counterflow'

- ‘Slagging or non-slagging;’ dan
- ‘Refractory or bare-wall.’

### iii. **‘Fluid Bed Incinerator’**

Secara amnya dalam sistem ini semua bahan-bahan buangan dihancurkan dahulu sebelum dimasukkan ke dalam terowong incinerator. Sistem ini boleh mengasingkan bahan-bahan buangan inorganik seperti besi, logam dan sebagainya.

Sistem ini sesuai untuk memproses bahan buangan seperti minyak, air kumbahan dari kilang-kilang terutamanya bahan-bahan berjadual bentuk cecair dari kilang-kilang.

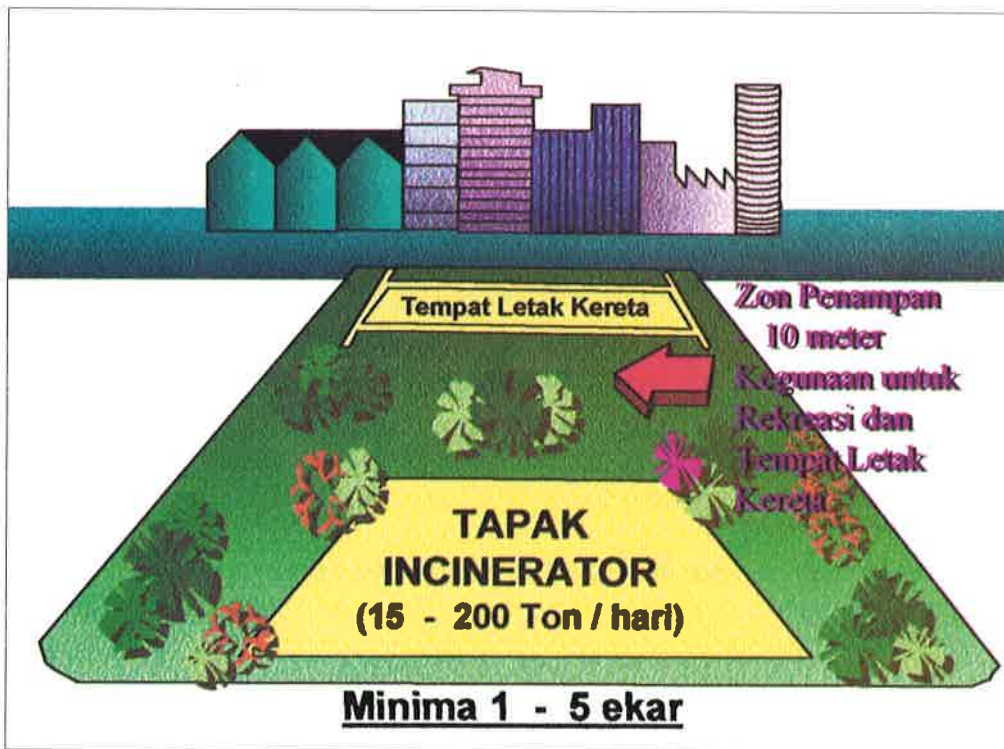
Sistem ini juga boleh diintegrasikan dengan ‘Mass Burning Grate System’ dan ‘Rotary Kiln.’

### iv. **‘Multiple Hearth Incinerator’**

Sistem incinerator ini adalah dalam bentuk ‘stagger’ dan mempunyai banyak ruang untuk pembakaran.

Keupayaan incinerator ini juga bergantung kepada rekabentuk dan kapasiti loji pembakar.

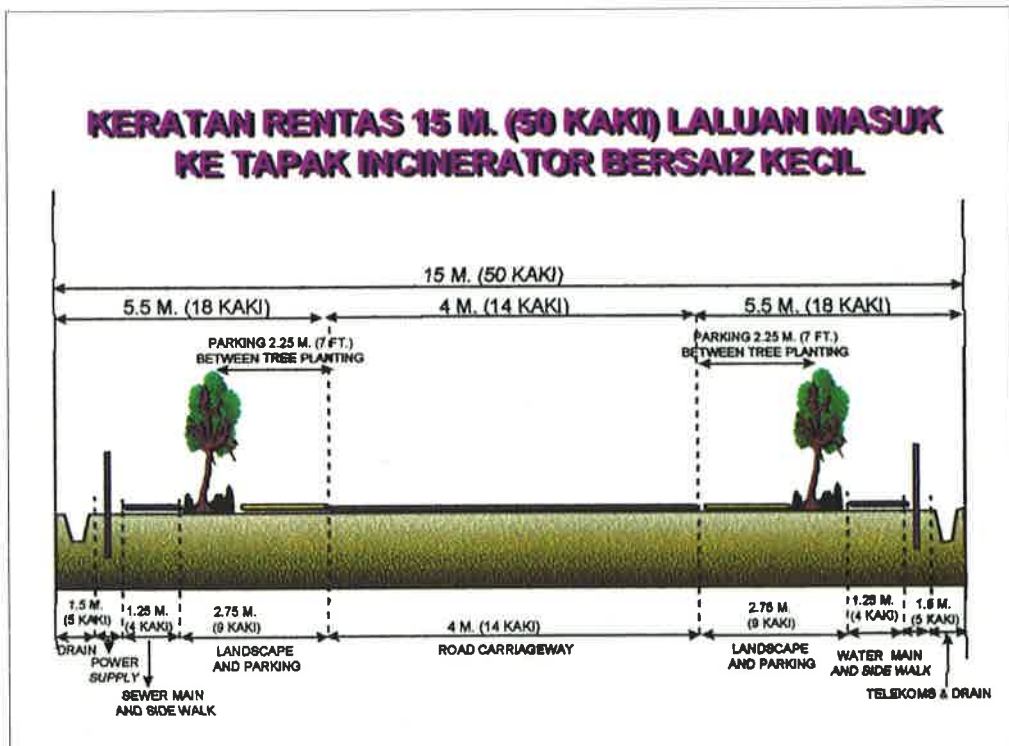
A. SEKIL KECIL



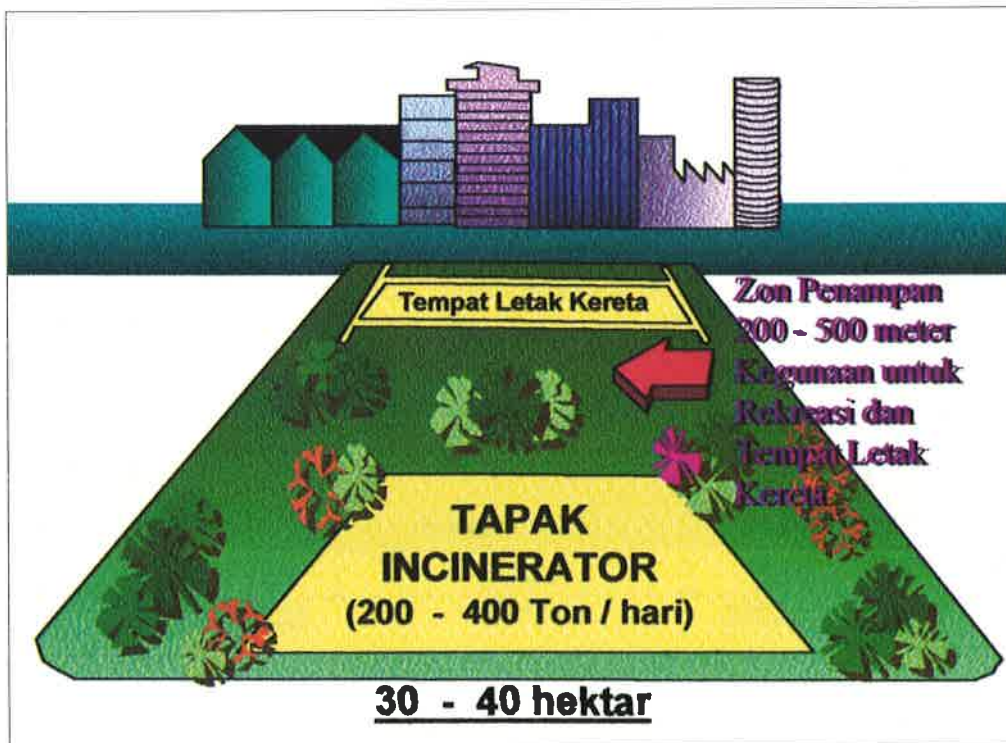
A. SEKIL KECIL



## SEKIL KECIL

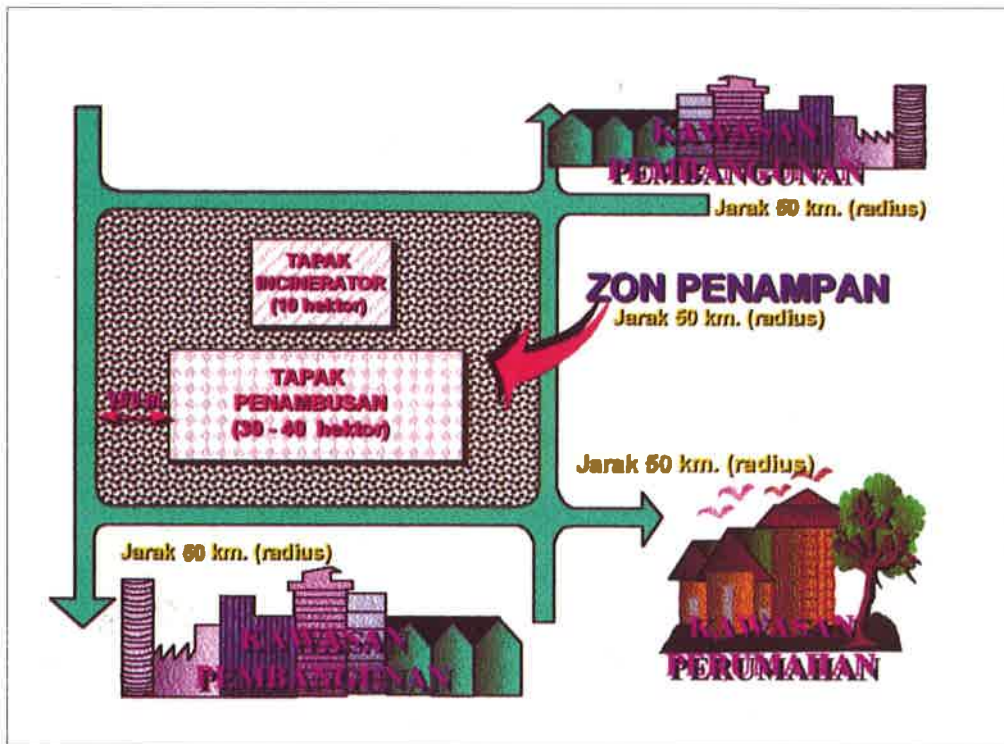


## B. SEKIL SEDERHANA

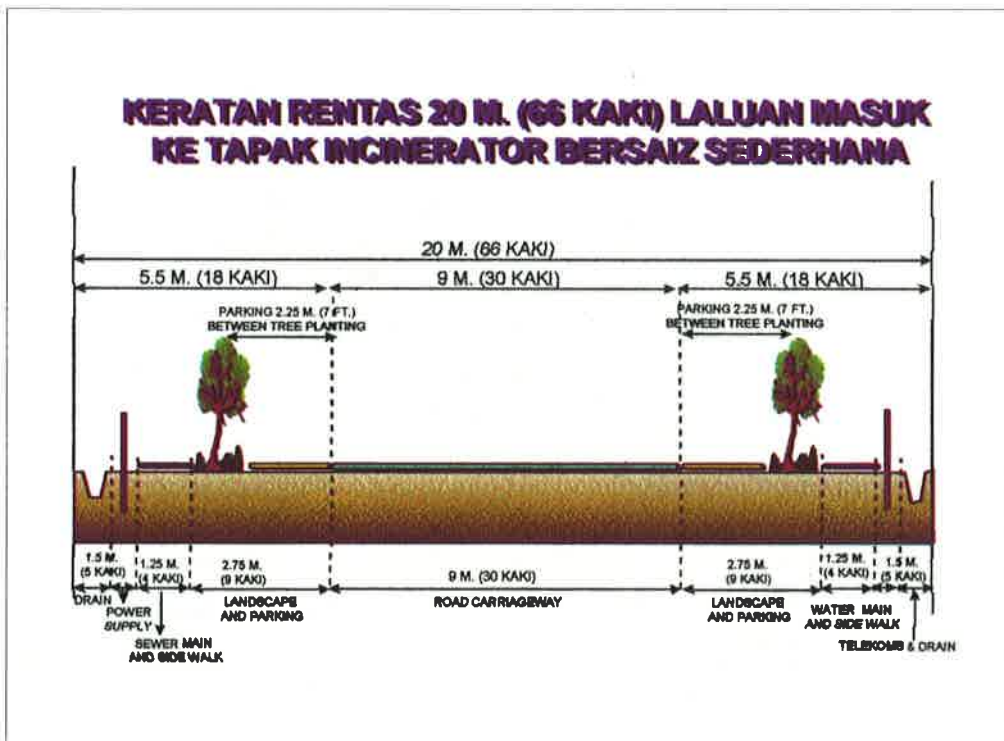




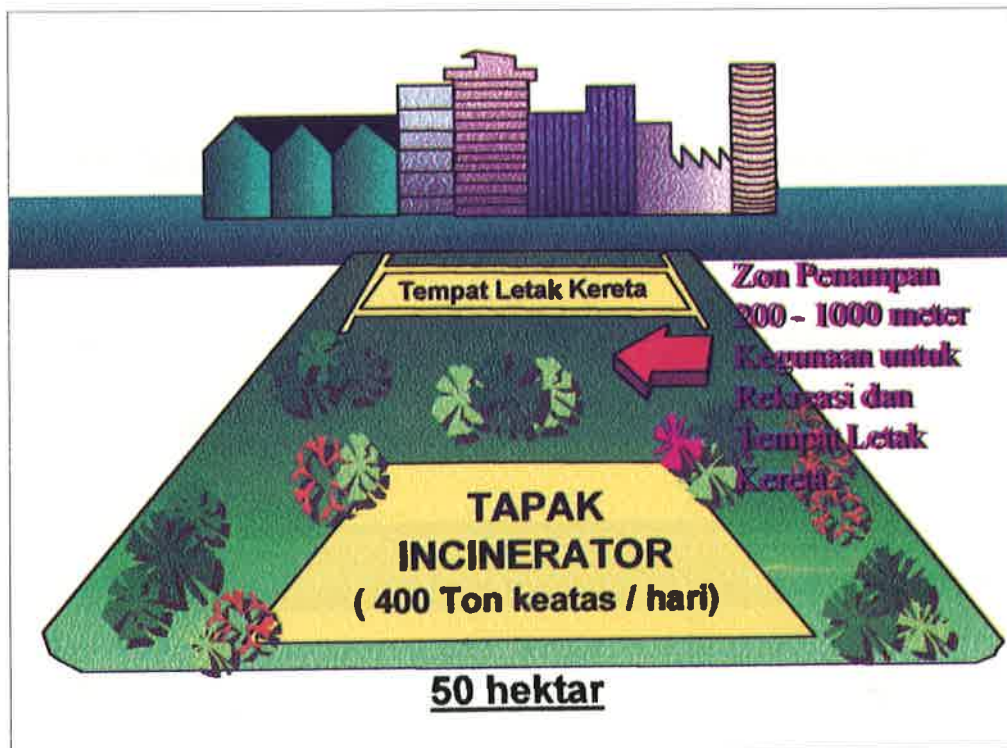
## B. SEKIL SEDERHANA



## SEKIL SEDERHANA



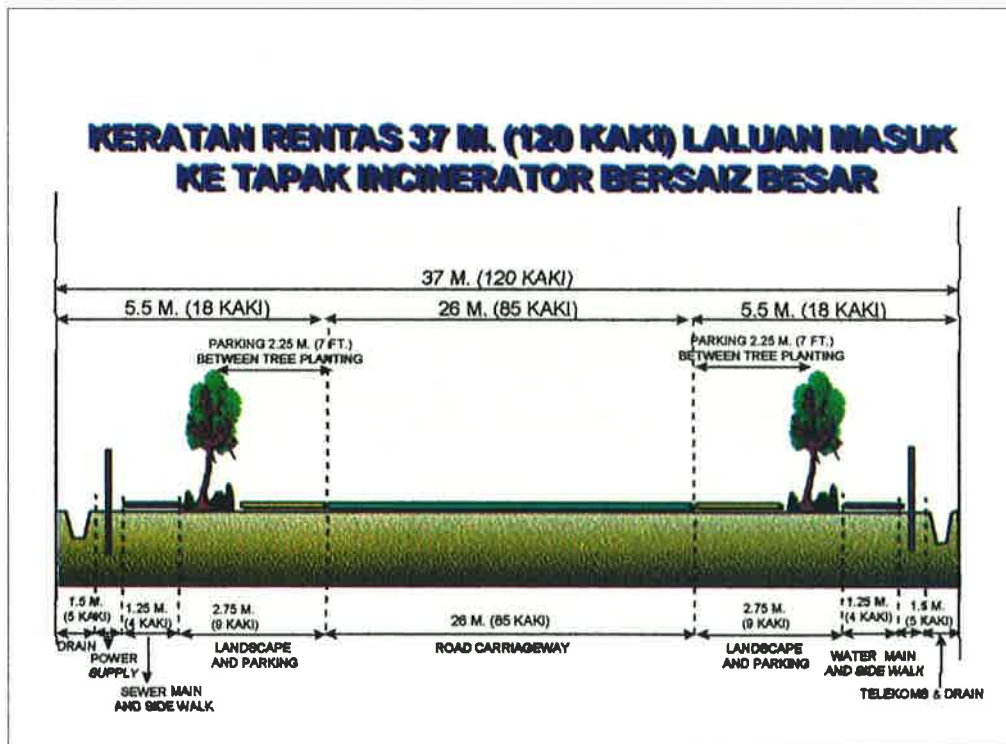
### C. SEKIL BESAR



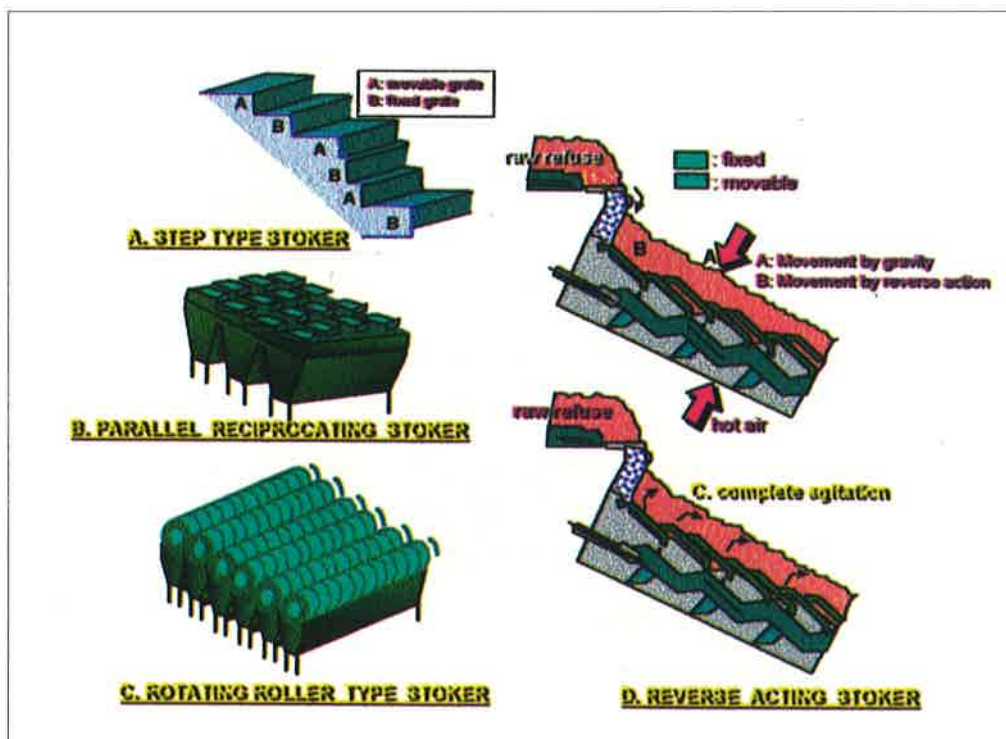
### C. SEKIL BESAR



## SEKIL BESAR

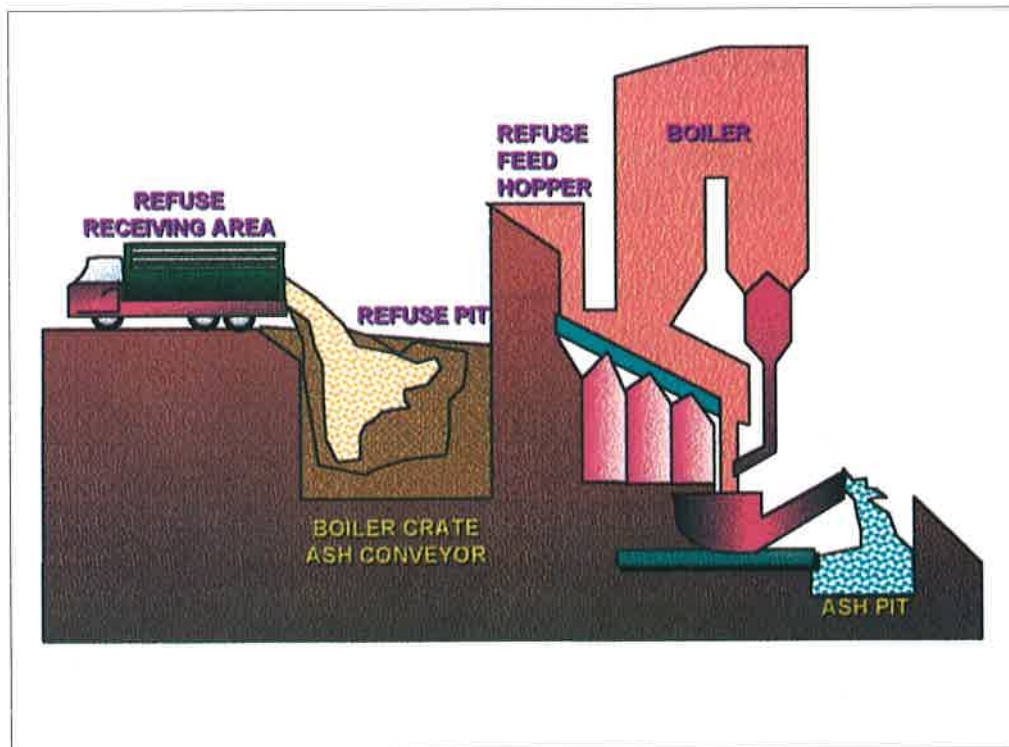


## VARIOUS TYPES OF STOKER CONSTRUCTION

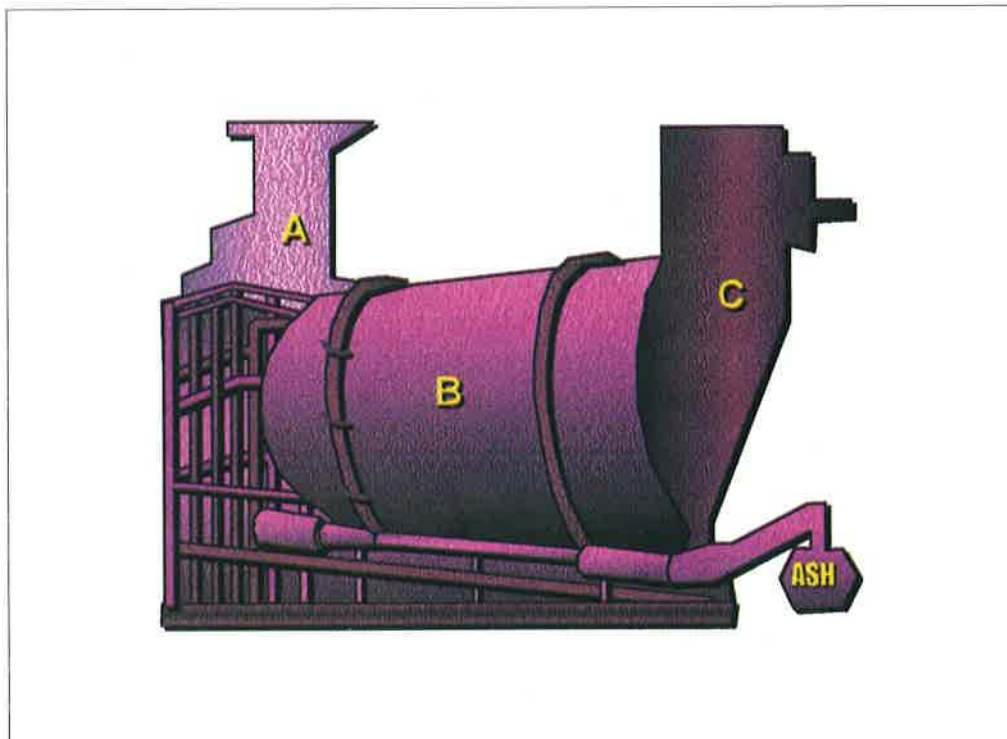




## BURNING SCHEMATIC



## ROTARY KILN





**AKTA-AKTA BERKAITAN PELUPUSAN**

1. Akta Kualiti Alam Sekeliling 1974  
Seksyen 34A, Perkara 18(a) iaitu:
  - (i) Pembinaan Loji Pembakaran  
(Incinerator Plant).
  - (ii) Pembinaan Loji Pulihguna Di Luar Tapak  
(Recovery Plant-off site)
  - (iii) Pembinaan Loji Pengolahan Air Buangan  
(Waste Water Treatment Plant off site)
  - (iv) Pembinaan Kemudahan Penimbunan Tanah Selamat  
(Secure Landfill Facility)
  - (v) Pembinaan Kemudahan Penstoran  
(Luar Tapak)(Storage facility off-site)
2. Peraturan-peraturan Kualiti Alam Sekeliling  
(Pengurusan Bahan Terjadual)
  - (i) Perintah Kualiti Alam Sekeliling (Premis yang ditetapkan)  
(kemudahan Pengolahan dan Pelupusan Buangan Terjadual)  
1989 - P.U. (A) 140
  - (ii) Peraturan-peraturan Kualiti Alam Sekeliling  
(Premis yang ditetapkan)(kemudahan pengolahan dan pelupusan buangan  
(Terjadual)  
1989 - P.U. (A) 141.
  - (iii) Peraturan-peraturan Kualiti Alam Sekeliling  
(Buangan Terjadual) 1989 - P.U (A) 139

## PASUKAN KAJIAN PIAWAIAN PERANCANGAN TAPAK INCINERATOR

### Penasihat

1. *Y. Bhg. Dato ' Prof Zainuddin bin Muhammad  
Ketua Pengarah,  
Jabatan Perancangan Bandar dan Desa,  
Semenanjung Malaysia.*

### JAWATANKUASA PERANCANGAN DAN PEMBANGUNAN

1. *Ketua Pengarah  
Jabatan Perancangan Bandar dan Desa  
Semenanjung Malaysia* *Pengerusi*
2. *Timbalan Ketua Pengarah (Pembangunan)  
Jabatan Perancangan Bandar dan Desa  
Semenanjung Malaysia*
3. *Timbalan Ketua Pengarah (Pengurusan)  
Jabatan Perancangan Bandar dan Desa  
Semenanjung Malaysia*
4. *Jabatan-Jabatan Perancangan Bandar dan Desa Negeri-Negeri*
5. *Pejabat Pengurusan Bahagian Rancangan Pembangunan*
6. *Unit-unit Jabatan Perancangan Bandar dan Desa  
Ibu Pejabat, Semenanjung Malaysia.*
7. *Bahagian Rancangan Pembangunan Perbadanan Putrajaya.*
8. *Bahagian Kemajuan Wilayah Persekutuan dan Lembah Kelang,  
Jabatan Perdana Menteri.*
9. *Bahagian Rancangan Jalan Kementerian Kerja Raya.*
10. *Lembaga Pembangunan Labuan.*
11. *Lembaga Pembangunan Langkawi.*
12. *Kuala Lumpur International Airport Bhd.*
13. *Lembaga Kemajuan Wilayah Pulau Pinang.*
14. *Unit Penyelidikan dan Pembangunan  
Ibu Pejabat Jabatan Perancangan Bandar dan Desa* *Urusetia*

## **JAWATANKUASA PENYELARAS**

1. *Timbalan Ketua Pengarah(Pengurusan)*  
*Jabatan Perancangan Bandar dan Desa*  
*Semenanjung Malaysia* - *Pengerusi*
2. *Pengarah*  
*Jabatan Perancangan Bandar dan Desa, Negeri Pulau Pinang.*
3. *Pengarah,*  
*Jabatan Perancangan Bandar dan Desa, Negeri Perak.*
4. *Pengarah,*  
*Jabatan Perancangan Bandar dan Desa, Negeri Johor.*
5. *Pengarah,*  
*Jabatan Perancangan Bandar dan Desa, Negeri Sembilan.*
6. *Ketua Unit Spatial*  
*Jabatan Perancangan Bandar dan Desa, Ibu Pejabat.*
7. *Ketua Unit Penyelidikan dan Pembangunan*  
*Jabatan Perancangan Bandar dan Desa, Ibu Pejabat* - *Urusetia*

## **PASUKAN KAJIAN**

1. *Pn. Hajjah Norasiah binti Haji Yahya - (Ketua Pasukan Kajian)*
2. *En. Mohd. Jamil bin Ahmad*
3. *En. Ahmad Fuad bin Hashim*
4. *En. Noor Yazan bin Zainol*
5. *En. Mohd. Nasir bin Kamin*
6. *Pn. Salmiah bt. Hashim*
7. *Pn. Rakiah bt. Laidin*
8. *En. Muhamad Nasir bin Abd. Rahman*
9. *En. Mohd. Yasir bin Said*
10. *Pn. Husniah binti Mohd. Hasir*
11. *Pn. Zulridah bt. Arshad*
12. *Pn. Nor Azian bt. Zainol*
13. *Cik Hamidah bt. Mohd. Adnan*

## RUJUKAN

- 1 *Malaysia Integrated Scheduled Waste Management Centre, Kualiti Alam Sdn. Bhd. - "General Guidelines for Waste Generators on Packaging, Labelling & Manifesting of Scheduled Wastes", September 1993.*
- 2 *Dr. Hamidi Abdul Aziz, 9 Mei 1995 – "Masalah Sisa Toksid perlu ditangani segera" - Berita Harian.*
- 3 *Biro Inovasi & Perundangan, UTM, Oktober 1994, Draft Final Report Volume 1, "Study on Toxic and Hazardous Waste Disposal Sites"*
- 4 *Abd. Wahid Ghazali & Dr. Azizi Muda - "Solid Waste Management Planning in Local Authorities in Malaysia. A need for an Integrated Planning" - Jabatan Sains & Alam Sekitar (UPM)*
- 5 *Solid Waste Management in Malaysia - Jabatan Alam Sekitar, Kuala Lumpur.*
- 6 *Dr. Azizi Muda & Abdul Wahid Ghazali (UPM) - Amalan Perancangan Alam Sekitar Ke arah Mengwujudkan Keseimbangan Diantara Pembangunan dan Kepentingan Alam Sekitar di Abad ke 21.*
- 7 *Jabatan Alam Sekitar Alor Setar 14 April 1986, Kertas Kerja - "Kerjasama antara agensi-agensi kerajaan dalam Pengurusan Alam Sekitar"*
- 9 *Jabatan Alam Sekitar - "Laporan Penilaian Kesan Kepada Alam Sekeliling (EIA) bagi Cadangan Pembangunan Tapak Pelupusan di Pulau Pinang, Mk. 11. Seberang Perai Selatan, Pulau Pinang 1994.*
- 10 *Jabatan Alam Sekitar - 'Recommended code of practice for the disposal of solid waste on land'*
- 11 *JICA, 'Solid Waste Management Study for Pulau Pinang and Seberang Perai - August 1989.'*

