

**Piawaian
Perancangan
JPBD 8-97
Perancangan
Tapak
Pelupusan
Sisa Toksid**

PIAWAIAN PERANCANGAN JPBD 8/97



PERANCANGAN TAPAK PELUPUSAN
SISA TOKSID DAN SISA PEPEJAL



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



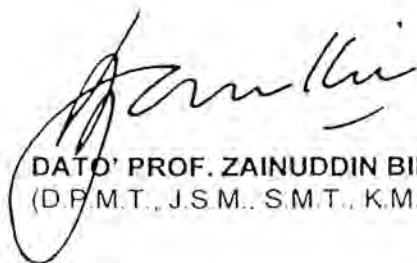
Perancangan fizikal mengambil berat isu pencemaran alam sekitar yang disebabkan oleh pembuangan bahan toksid dan sisa pepejal yang tidak disediakan mengikut fizikal tapak boleh mendatangkan risiko yang tinggi kepada kegunaan tanah disekitarnya dan juga kepada penduduk khususnya.

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

Oleh yang demikian satu pendekatan dari perspektif perancangan gunatanah untuk tapak pelupusan sisa toksid dan sisa pepejal yang mesra alam, berekonomik dan berkesan selaras dengan pembangunan kegunaan tanah yang lain telah disediakan.

Garis panduan perancangan tapak pelupusan sisa toksid dan sisa pepejal 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 toksid dan sisa pepejal serta keperluan infrastruktur asas dan sokongannya.

AKhir 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 Pelupusan Sisa Toksid dan Sisa Pepejal ini.



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

1.0	TUJUAN	1
2.0	LATAR BELAKANG	1
3.0	SISA TOKSID DAN BERBAHAYA	1
3.1	Identifikasi/Klasifikasi	1
3.2	Akta dan Garis Panduan Sediada	3
3.3	Isu dan Masalah	4
3.4	Prinsip Perancangan Untuk Tapak Pelupusan Sisa Toksid dan Sisa Pepejal	5
4.0	GARIS PANDUAN PERANCANGAN UNTUK TAPAK PELUPUSAN SISA TOKSID	6
4.1	Kriteria Pemilihan Tapak	6
5.0	SISA BUANGAN PEPEJAL	13
5.1	Identifikasi	13
5.2	Akta dan Garis Panduan Sediada	13
5.3	Isu dan masalah	14
5.4	Garis Panduan Perancangan Tapak Pelupusan Sisa Pepejal	16
5.4.1	Pemilihan Tapak	16
5.4.2	Kawalan Keselamatan	20
5.4.3	Kaedah Penimbusan	23
5.4.4	Kaedah/Program Kitaran Semula (Recycle)	25
6.0	PERANCANGAN DAN PEMBANGUNAN SEMULA BEKAS TAPAK PELUPUSAN SISA PEPEJAL	25

SENARAI JADUAL

Jadual 1:	Garis Panduan Untuk Pembangunan Semula Bekas Kawasan Tapak Pelupusan Sisa Pepejal	26
-----------	---	----

SENARAI RAJAH**MUKA SURAT**

Rajah 1	:	Kriteria Pemilihan Tapak Pelupusan Sisa Toksid (Fizikal)	6
Rajah 2	:	Kriteria Pemilihan Tapak Pelupusan Sisa Toksid (Geologikal)	7
Rajah 3	:	Lokasi Dan Saiz Tapak Pelupusan Sisa Toksid	8
Rajah 4	:	Kemudahan Infrastruktur Ke Tapak Pelupusan Sisa Toksid	9
Rajah 5	:	Sosial dan Persekitaran Tapak Pelupusan Sisa Toksid	9
Rajah 6	:	Kategori Tanah Untuk Tapak Pelupusan Sisa Toksid	10
Rajah 7	:	Carta Aliran Proses Rawatan Dan Pelupusan Bahan Buangan Berjadual Dan Berbahaya	11
Rajah 8	:	Pelan Konsep Cadangan Loji Pelupusan Bahan Buangan Berjadual dan Berbahaya (Contoh yang disyorkan di Negeri Sembilan)	12
Rajah 9	:	Pemilihan Tapak Pelupusan Buangan Sisa Pepejal (Fizikal)	17
Rajah 10	:	Pemilihan Tapak Pelupusan Buangan Sisa Pepejal (Ekonomi)	18
Rajah 11	:	Pemilihan Tapak Pelupusan Buangan Sisa Pepejal (Sosial)	19
Rajah 12	:	Pemilihan Tapak Pelupusan Buangan Sisa Pepejal (Alam Sekitar)	20
Rajah 13	:	Bentuk Ke atas Rentas Tapak Penimbusan Pelupusan Bahan Buangan Sisa Pepejal	22
Rajah 14	:	Kaedah 'Open Dumping'	24
Rajah 15	:	Kaedah 'Sandwich'	24
Rajah 16	:	Kaedah 'Cell'	25

GARIS PANDUAN PERANCANGAN TAPAK PELUPUSAN SISA TOKSID DAN SISA PEPEJAL

1.0 TUJUAN

Garis Panduan ini disediakan bertujuan untuk memberi panduan dalam mengenalpasti perletakan tapak pelupusan sisa toksid dan sisa pepejal yang dapat memandu Pihak Berkuasa Negeri, Pihak Berkuasa Tempatan dalam menentukan dan merancang tapak-tapak yang bersesuaian untuk tujuan tersebut.

2.0 LATAR BELAKANG

Kepesatan pembangunan negara kebelakangan ini telah menjadikan Malaysia salah sebuah negara perhatian dunia.

Proses perbandaran telah menghasilkan lebih 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-sisa pepejal.

Peralihan perkembangan perindustrian daripada 'labour intensive' kepada 'hi tech' industri telah mewujudkan masalah pembuangan bahan berjadual (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.

3.0 SISA TOKSID DAN BERBAHAYA

3.1 IDENTIFIKASI/KLASIFIKASI

Jenis-jenis bahan buangan berjadual dan berbahaya adalah dikategorikan kepada kumpulan A, B, C, H, K, T, X dan Z seperti berikut:-¹

Sumber

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.

<u>Kumpulan</u>	<u>Jenis Buangan</u>
A	' Mineral Oil Wastes Wastes containing mineral oil, hydraulic oil, heat transfer oil, drilling oil, cutting oil from oil traps, oil contaminated soil and other non-pumpable mineral oil wastes '.
B	' Organic Chemical Wastes Containing halogen or sulphur. Pumpable waste containing halogenated solvents such as trichloroethylene, tetrachloroethylene, chloroform, chloroethene, gendklene and freons '.
	' Other Organic Chemical Wastes Containing halogen or sulphur Including PCB and PCT - containing wastes such as capacitors '.
C	' Organic Solvent Wastes without halogen or sulphur < 1% Pumpable wastes containing >50% solvents as main part such as petrol, turpentine, benzene, toluene, xylene, ethanol, propanol, acetone, MIBK, MEK, ethylacetate, butylacetate '.
H	' Organic Chemical Wastes without halogen or sulphur Obselete paint, distillation residues, organic chemical by products tar, frying oil, organic acids and their salts, glue wasted, used developing baths, alkaline cyanide-free degreasing baths, grease, soaps wastes '.
K	' Wastes containing Mercury COD liquids, mercury batteries, seed corns, treated with organic mercury compounds '.
T	' Pesticides Wastes Insecticides, fungus and weed killers, rodenticides, treated seed corn and empty containers from pesticides '.

- X ' Inorganic Chemical Wastes
 Obsolete pickling baths, galvanic baths, metalhydroxide sludge, wastes from regeneration of ion-exchangers, contaminated sulphuric, hydrochloric and nitric acids, chloride salts, sodium hydroxide, alkaline cyanide containing degreasing baths, hardening salts '.
- Z ' Other Wastes
 Isocyanates (MDI and TDI), medicine wastes, acid sludges, lab-packs, spray bottles, wastes from private households, batteries, pressure bottles and wastes '.

3.2 AKTA DAN GARIS PANDUAN SEDIADA

Jabatan Alam Sekitar di bawah Kementerian Sains, Teknologi dan Alam Sekitar telah dipertanggungjawabkan melalui Akta Kualiti Alam Sekeliling dan peraturan-peraturan dibuat di bawahnya untuk mengawal hal-hal mengenai pencemaran di Malaysia.

Peruntukan Akta Kualiti Alam Sekeliling 1974 perintah dan peraturan mengenai buangan bahan berjadual telah digubal dan seterusnya diwartakan pada 27 April 1989 dan dikuatkuasakan mulai 1 Mei 1989.

Perintah dan peraturan-peraturan ini telah memberi 15 peruntukan kepada Jabatan Alam Sekitar untuk mengawal pengeluaran, penstoran, pengangkutan, pemerolehan kembali, pengolahan/pemusnahan dan pelupusan buangan terjadual melalui beberapa garis panduan:

- (i) Garis panduan prosedur mengeksport Buangan Berjadual;
- (ii) Garis panduan bagi mengimport Buangan Berjadual; dan
- (iii) Garis panduan bagi penstoran Buangan Berjadual.

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

- (i) Pembinaan loji pembakaran (incineration plant);

- (ii) Pembinaan loji pengolahan air buangan (waste water treatment 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)

Laporan Cadangan Pemajuan (LCP) termasuk menerima pakai Akta A 933 (tree preservation order) dan Kajian Penilaian Kesan Kertas Kerja Alam Sekitar (EIA) disediakan sebelum sesuatu perancangan tapak pelupusan sisa toksid dipertimbangkan.

3.3 ISU DAN MASALAH

- (i) Kurangnya kemudahan pelupusan bahan buangan di dalam atau di luar kawasan industri yang mencukupi dan cekap;
- (ii) 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;
- (iii) Pendedahan manusia dan alam sekitar kepada bahaya bahan radio aktif;
- (iv) Pelupusan yang dilakukan dengan cara yang tidak di kawal dan diawasi dengan teliti dan teratur akan meninggalkan kesan negatif jangka panjang;
- (v) Kelahiran kilang-kilang haram dan berbahaya dan tidak terkawal menambahkan beban masalah pencemaran di kawasan bandar; dan
- (iv) Tidak ada suatu garis panduan yang komprehensif berhubung dengan pembuangan bahan terjadual dan berbahaya.

Penghasilan sisa bahan buangan terjadual 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 kambus 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 beroperasi.

Dianggarkan jumlah simpanan sisa toksid ini kini telah meningkat kepada 125,000 tan metrik sejak dari tahun 1987 hingga 1994.² 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.

3.4 PRINSIP PERANCANGAN UNTUK TAPAK PELUPUSAN SISA TOKSID DAN SISA PEPEJAL

- (i) **Keselamatan** - Penggunaan tapak pelupusan memberi keselamatan sepanjang masa dan tiada kesan negatif kepada alam sekitar sama sekali;
- (ii) **Berwawasan** - Diwujudkan zon khas untuk tapak pelupusan sisa toksid dan sisa pepejal;
- (iii) **Pemeliharaan** - Pembangunan dalam kawasan tadahannya dikawal; dan
- (iv) **Cukup dan Effisyen** - Disediakan kemudahan yang selamat, selesa dan menarik.

Sumber

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

4.0 GARIS PANDUAN PERANCANGAN UNTUK TAPAK PELUPUSAN SISA TOKSID

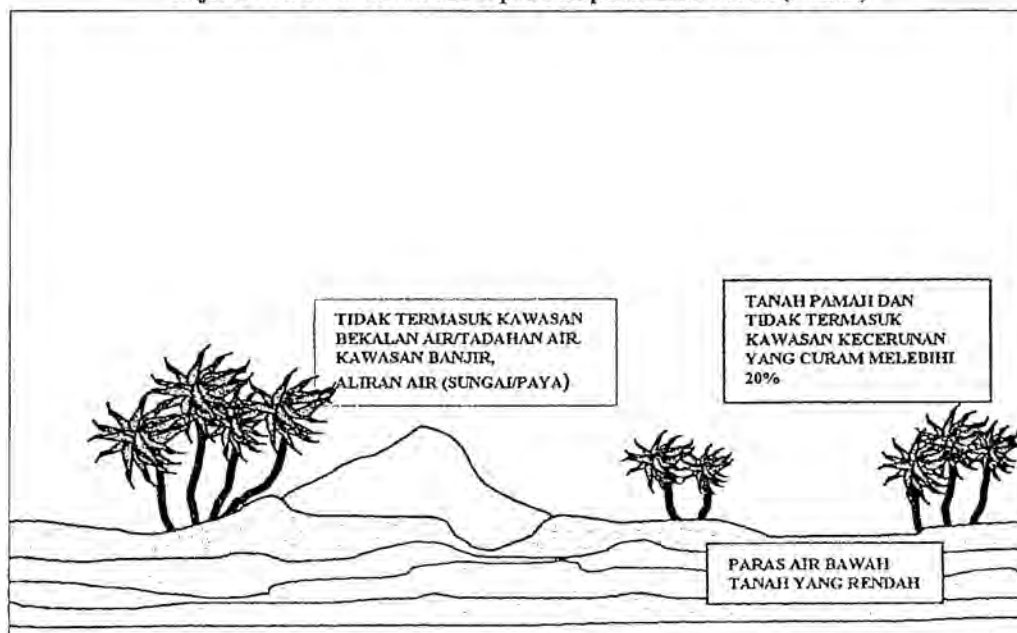
Jumlah sisa toksid dan berbahaya semakin meningkat maka penyelesaian jangka pendek dan jangka panjang perlu ditangani dengan segera. Garis panduan perancangan tapak pelupusan sisa toksid adalah seperti berikut:

4.1 PEMILIHAN TAPAK

Pemilihan tapak pelupusan hendaklah berasaskan pertimbangan dari segi fizikal, geologikal, lokasi dan saiz serta hakmilik tanah.³

- (i) **Fizikal** (Sila lihat rajah 1)
 - (a) Tidak termasuk kawasan bekalan air dan tadahan air mengikut dasar Jabatan Bekalan Air;
 - (b) Tidak termasuk kawasan banjir;

Rajah 1 : Kriteria Pemilihan Tapak Pelupusan Sisa Toksid (Fizikal)



Sumber

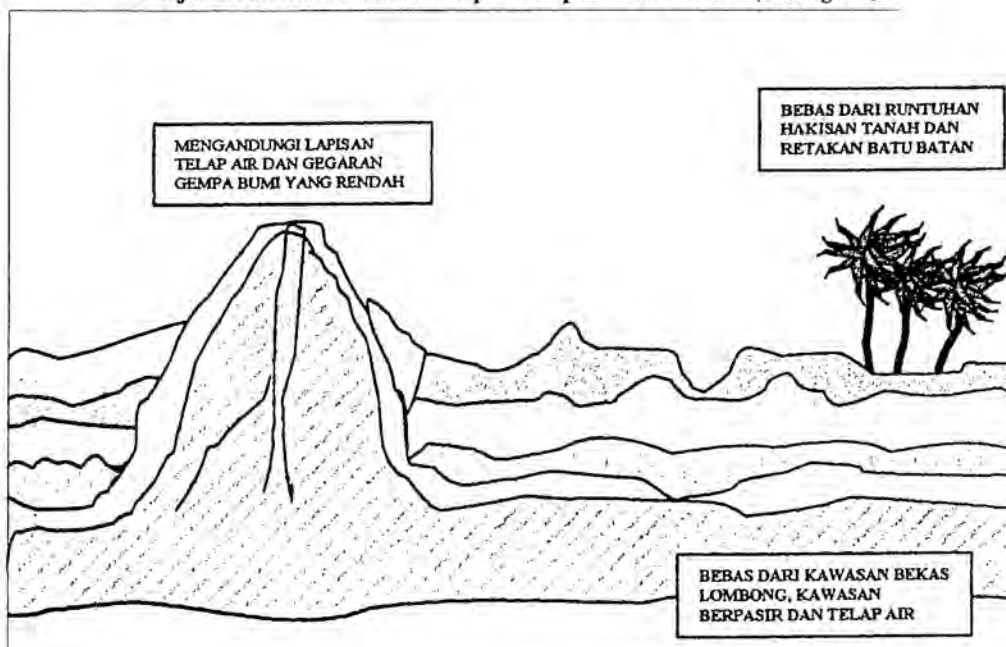
- 3 *Biro Inovasi & Perundingan, UTM, Oktober 1994, Draft Final Report Volume 1, "Study on Toxic and Hazardous Waste Disposal Sites"*

- (c) Tidak termasuk kawasan aliran air (sungai dan paya);
- (d) Tidak termasuk kawasan kecerunan yang curam melebihi 20%;
- (e) Paras air bawah tanah yang rendah; dan
- (f) Bertanah pamah.

(ii) **Geologikal** (Sila lihat rajah 2)

- (a) Mengandungi lapisan telap air yang rendah, ketebalan melebihi 5 meter (bagi menghalang pergerakan pencemaran);
- (b) Kawasan yang mempunyai gegaran gempa bumi yang rendah sekurang-kurangnya 500 meter daripada punca asal;
- (c) Kawasan yang bebas dari runtuhan dan hakisan tanah;
- (d) Kawasan yang bebas dari retakan batu-batan;
- (e) Bebas dari kawasan lombong dan bekas lombong; dan
- (f) Bebas dari kawasan berpasir dan kawasan telap air.

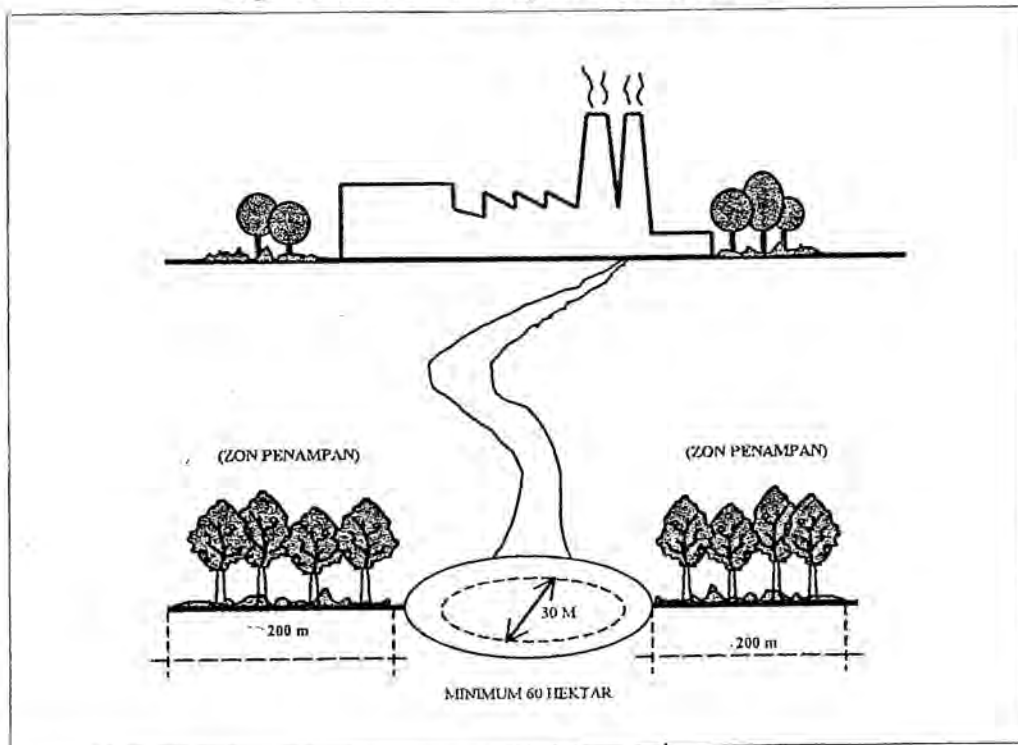
Rajah 2 : Kriteria Pemilihan Tapak Pelupusan Sisa Toksid (Geologikal)



(iii) **Lokasi dan Saiz** (Sila lihat rajah 3)

- (a) Keluasan minimum 60 hektar dengan kelebaran 30 meter;
- (d) Zon penampungan minimum 200 meter dan ditutup daripada pemandangan;
- (c) Jarak yang dekat dari sumber bahan buangan/kawasan perindustrian sedia ada dan dirancang; dan
- (d) Berpotensi untuk pembesaran tapak di masa hadapan.

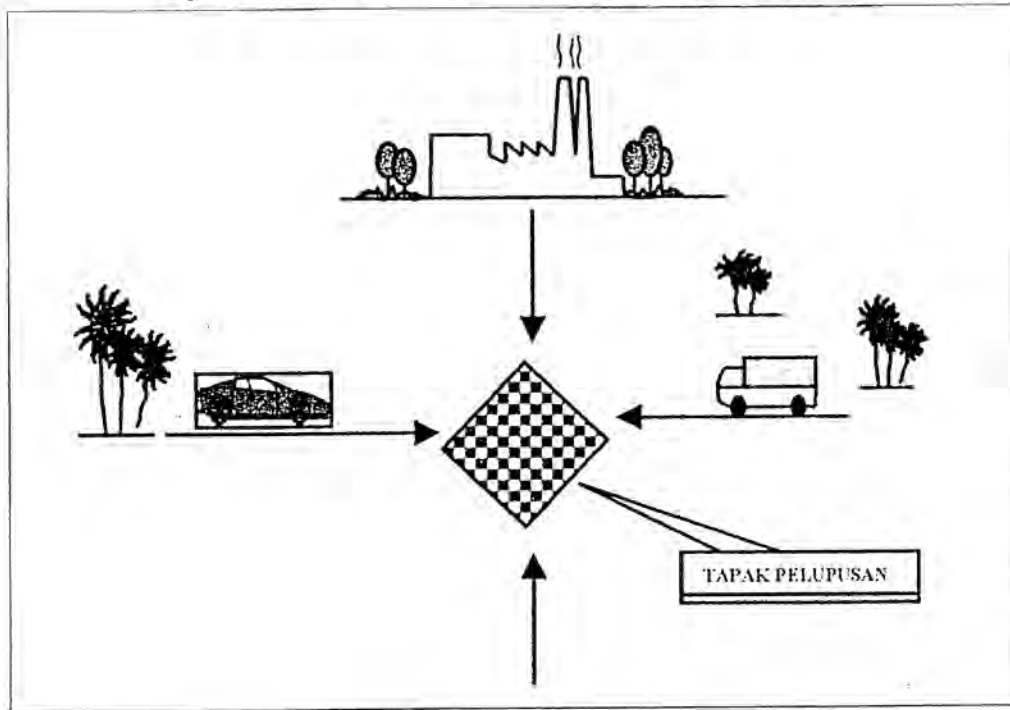
Rajah 3 : Lokasi Dan Saiz Tapak Pelupusan Sisa Toksid



(iv) **Kemudahan Infrastruktur** (Sila lihat rajah 4)

- (a) Laluan masuk yang sempurna dan mudah dihubungi dari kawasan perindustrian; dan
- (b) Mempunyai kemudahan infrastruktur seperti bekalan air, elektrik dan telekomunikasi yang mencukupi.

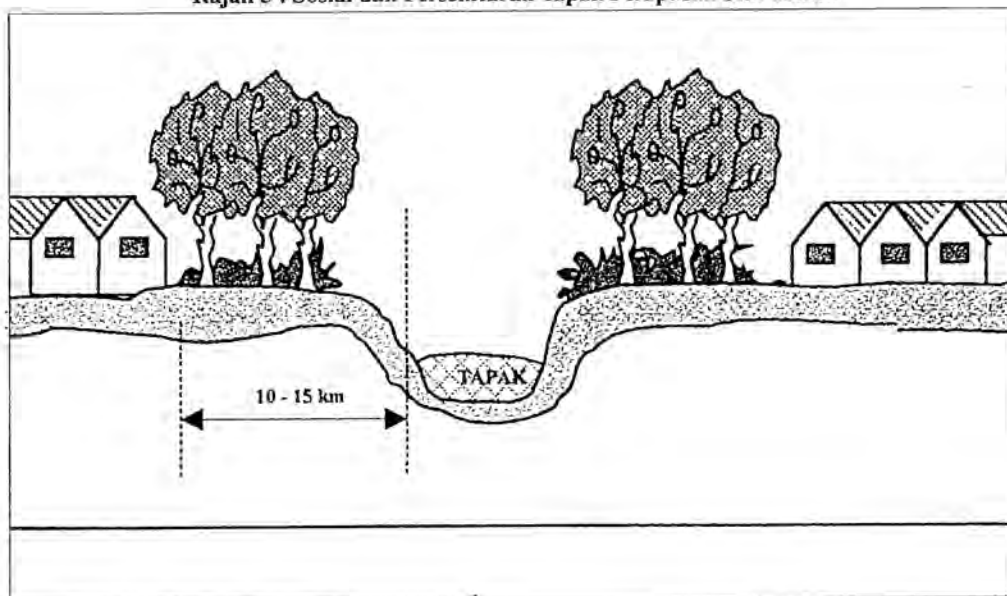
Rajah 4 : Kemudahan Infrastruktur ke Tapak Pelupusan Sisa Toksid



(v) **Sosial dan Persekitaran** (Sila lihat rajah 5)

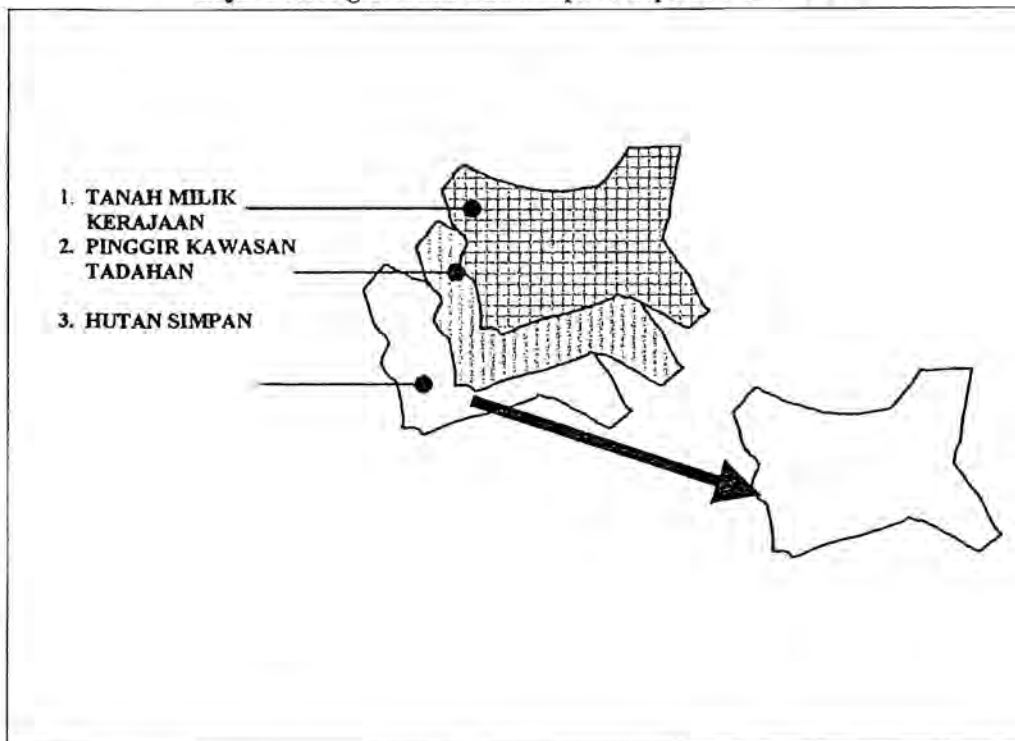
- (a) Jauh dari kawasan yang mempunyai kepadatan penduduk yang tinggi dan kawasan keutamaan pembangunan kira-kira 10- 15 km;

Rajah 5 : Sosial dan Persekitaran Tapak Pelupusan Sisa Toksid



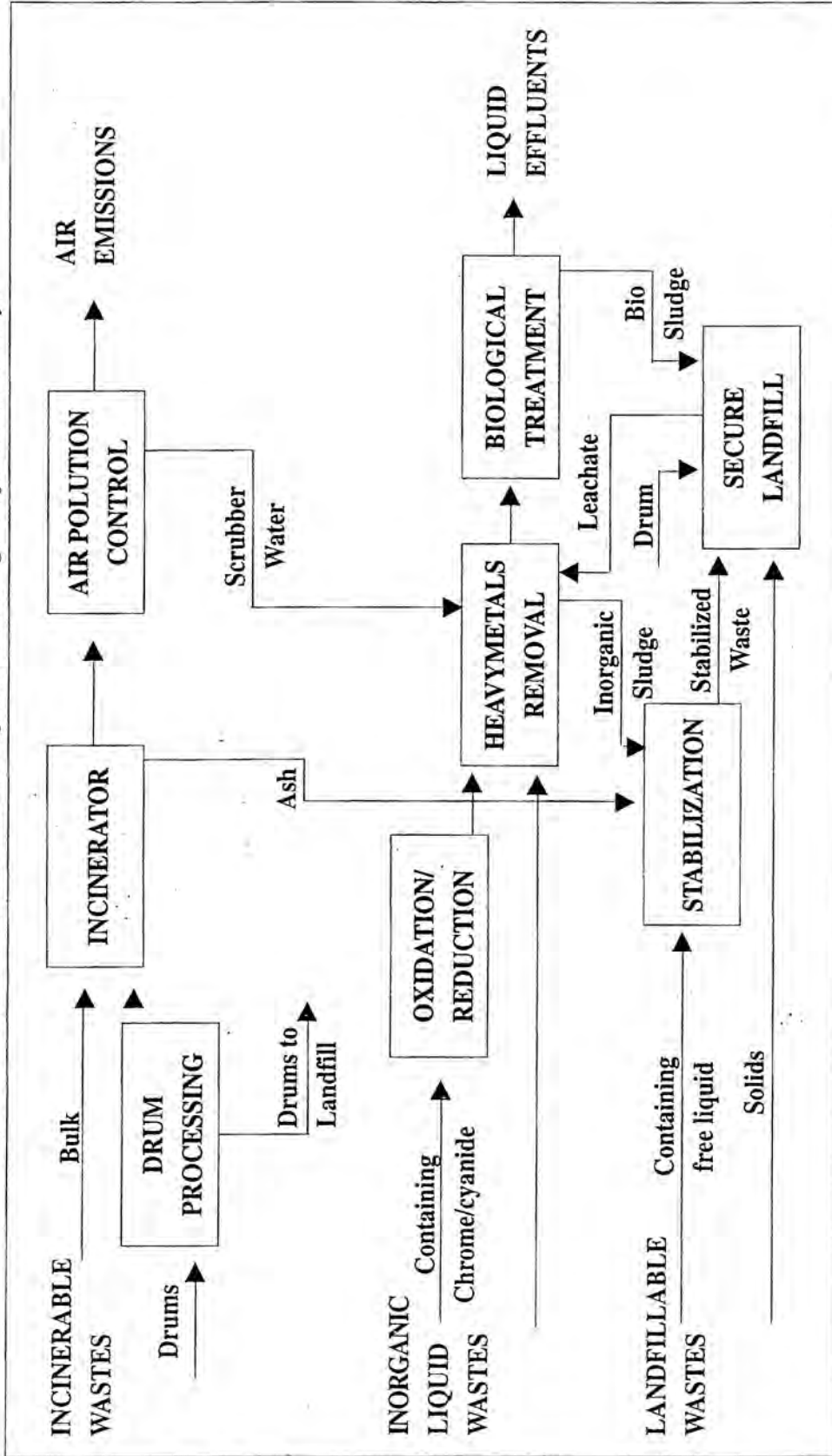
- (b) Jauh dari kawasan-kawasan yang mempunyai nilai estetik, sejarah dan tempat-tempat pengekalan (preservation & conservation area) iaitu taman-taman awam, zon tentera dan kawasan rekreasi kira-kira 10 km; dan
 - (c) Tempat yang tidak mempunyai kehidupan liar atau binatang terpelihara, iaitu zoo, taman negara dan hutan rekreasi.
- (vi) **Kategori Tanah** (Sila lihat rajah 6)
- (a) Keutamaan diberi kepada tanah kerajaan sedia ada yang mempunyai anggaran kos pembayaran balik pampasan tanah yang rendah; dan
 - (b) Hutan simpanan dan pinggir kawasan tadahan juga boleh dipertimbangkan.

Rajah 6 : Kategori Tanah Untuk Tapak Pelupusan Sisa Toksid

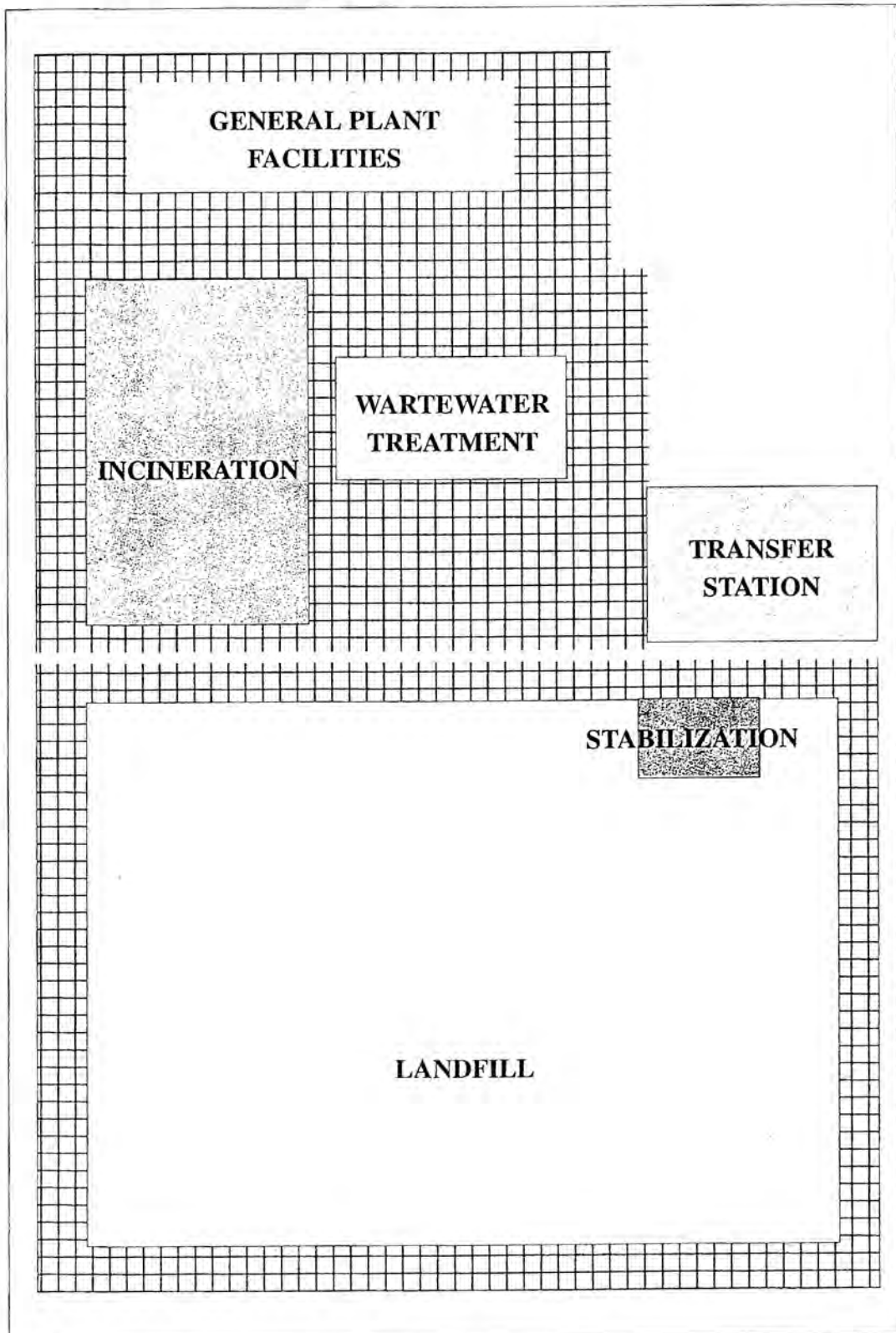


- (vii) **Transfer Station** (Sila lihat rajah 7 & rajah 8)
- (a) Disediakan 'Transfer Station' ditempat yang sesuai untuk tujuan kitaran semula (recycle)

Rajah 7 : Carta Aliran Proses Rawatan dan Pelupusan Bahan Buangan Berjadual dan Berbahaya



Rajah 8 : Pelan Konsep Cadangan Loji Pelupusan Bahan Buangan Berjadual Dan Berbahaya
(Contoh Yang Disyorkan Di Negeri Sembilan)



5.0 SISA BUANGAN PEPEJAL

5.1 IDENTIFIKASI

Sisa buangan pepejal adalah terdiri daripada pelbagai komponen bahan buangan yang tidak bertoksid. Walau bagaimanapun secara menyeluruhnya bahan buangan ini bolehlah dikategorikan seperti berikut:-

<u>Bilangan</u>	<u>Jenis Buangan</u>
1	Sisa Pepejal Domestik daripada sisa-sisa makanan dan sampah sarap dan juga benda-benda pukal daripada kawasan perumahan, perniagaan, sekolah dan kawasan-kawasan awam.
2.	Buangan barang-barang pukal seperti rangka/ bingkai kenderaan, barang-barang elektrik, perabot, tayar buruk dan sebagainya.
3.	Buangan daripada perlombongan dan kuari
4.	Bahan buangan daripada pengorekan dan pecahan bangunan-bangunan.
5.	Sisa buangan binatang dan pertanian seperti najis khinzir, najis lembu, sekam padi dan sekam kayu.
6.	Sisa buangan taman (garden waste)
7.	'Non Toxic Industrial Waste'.

5.2 AKTA DAN GARIS PANDUAN SEDIADA

Di bawah peruntukan Akta Kualiti Alam Sekeliling 1974, dalam seksyen 34A, perkara 18(b) dan 18 (c) telah menggariskan jenis-jenis rawatan pelupusan bahan buangan pepejal iaitu:

- (i) **Perkara 18(b)**
 - (a) Pembinaan loji pembakaran.
 - (b) Pembinaan 'Composting Plant'
 - (c) Pembinaan loji pulihguna.
 - (d) Pembinaan kemudahan penimbunan tanah (bahan buangan perbandaran).
- (ii) **Perkara 18 (c)**
 - (a) Pembinaan loji rawatan air kumbahan.
 - (b) Pembinaan 'Marine Outfall'

Laporan Cadangan Pemajuan (LCP) termasuk menerimapakai Akta A 933 (tree preservation order) dan Kajian Pernilaian Kesan Keatas Alam Sekitar (EIA) disediakan sebelum sesuatu perancangan tapak pelupusan sisa pepejal dipertimbangkan.

5.3 ISU DAN MASALAH

- (i) Jumlah buangan pepejal yang dihasilkan di kawasan perbandaran seluruh Malaysia adalah kira-kira 5.5 juta tan pada tahun 1994 dan dijangka meningkat kepada 7 juta tan menjelang tahun 2000,⁴
- (ii) Bahan buangan yang dihasilkan oleh Majlis Tempatan sehingga peringkat Majlis Perbandaran adalah dianggarkan 50 - 2,500 tan sehari,⁵
- (iii) Pencemaran daripada haiwan ternakan masih lagi belum dapat diselesaikan dan undang-undang dan peraturan yang ditetapkan masih belum berkesan khasnya di Negeri Pulau Pinang; dan⁶

Sumber

- 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 *Ibid, muka surat 1*
- 6 *Rancangan Malaysia ke 6, Bab XV, Alam Sekitar, Muka surat 437*

- (iv) 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, dan ⁷
- (v) 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 keseimbangan semula jadi dan menimbulkan pelbagai masalah seperti berikut:-

(i) **Masalah Pengurusan**

Pihak Berkuasa Tempatan kini masih belum profesional di dalam pengurusan dan perancangan perkhidmatan Bandar terutamanya cara mengurus pungutan sampah, bilangan pengangkutan dan kos tenaga buruh yang tinggi.

(ii) **Sistem Perancangan Tidak Sempurna**

Komposisi bahan buangan adalah bergantung kepada aktiviti-aktiviti seperti kediaman, perniagaan, institusi dan rekreasi yang dirancang dan tidak dirancang seperti rumah-rumah setinggan dan aktiviti lain yang diusahakan secara haram.

(iii) **Masalah Pengendalian Sisa Pepejal**

Di Semenanjung Malaysia sebanyak 54% tapak pembuangan mengamalkan pembakaran secara terbuka, 31% mengamalkan penimbunan terkawal dan

Sumber

⁷ 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.*

kurang 1% membuang ke dalam sungai dan selebihnya adalah samada pembakaran terbuka dan penimbusan terkawal.⁸

Kebanyakan Pihak Berkuasa Tempatan mempunyai tapak pembuangan yang akan penuh dan 50% tapak ini berdekatan dengan kawasan kediaman kira-kira 1/2 km.⁹

5.4 GARIS PANDUAN PERANCANGAN TAPAK PELUPUSAN SISA PEPEJAL

Dari segi fizikal, ekonomi, sosial dan alam sekitar, kriteria pemilihan adalah seperti berikut:-

5.4.1 Pemilihan Tapak

Dari segi bilangan adalah wajar diwujudkan sekurang-kurangnya satu tapak bagi setiap 30,000 penduduk ataupun dalam lingkungan 10 km bagi sesebuah kawasan petempatan atau perumahan. Setiap tapak pelupusan ini pula perlulah mempunyai sokongan beberapa tapak pengumpulan sampah dalam lingkungan 5 km.

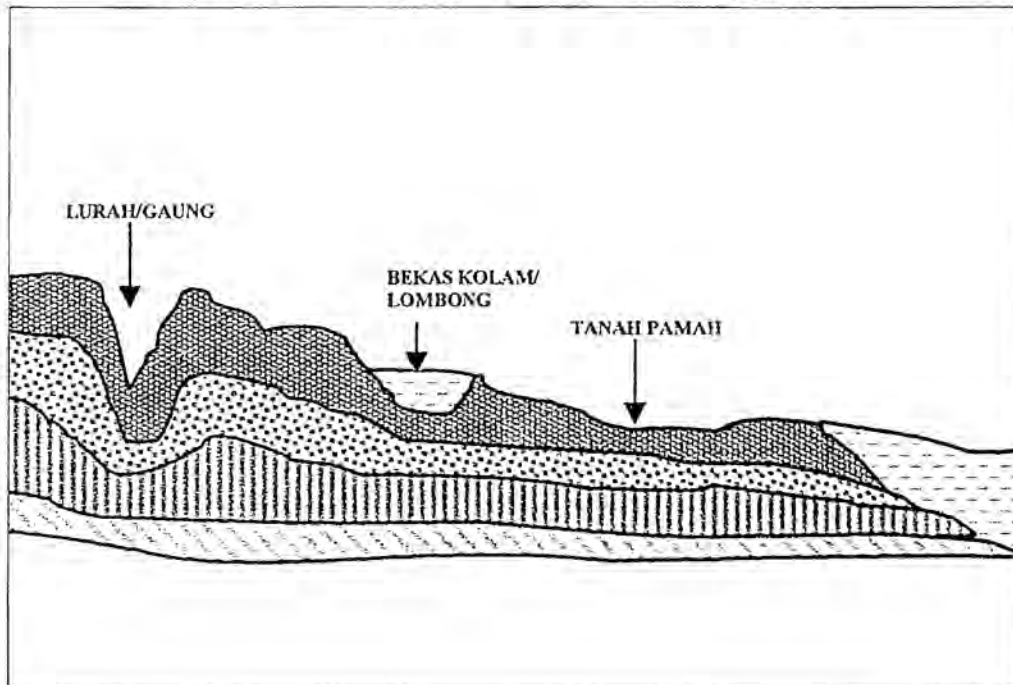
Tapak pelupusan adalah dihadkan kepada pelupusan buangan sisa pepejal. Pemilihan tapak adalah berdasarkan kepada beberapa aspek iaitu fizikal, ekonomi, sosial dan alam sekitar dan jenis gunatanah yang tidak sesuai dipertimbangkan adalah seperti berikut.

- (i) **Fizikal** (Sila lihat rajah 9)
 - (a) Tidak termasuk kawasan bekalan air dan tadahan air;
 - (b) Tidak termasuk kawasan banjir;
 - (c) Tidak termasuk kawasan aliran air (sungai dan paya);

Sumber

- 8 *Jabatan Alam Sekitar Alor Setar 14 April 1986, Kertas Kerja - "Kerjasama Antara Agensi-Agensi Kerajaan dalam Pengurusan Alam Sekitar"*
- 9 *Ibid - Muka Surat 11*

Rajah 9 : Pemilihan Tapak Pelupusan Buangan Sisa Pepejal (Fizikal)

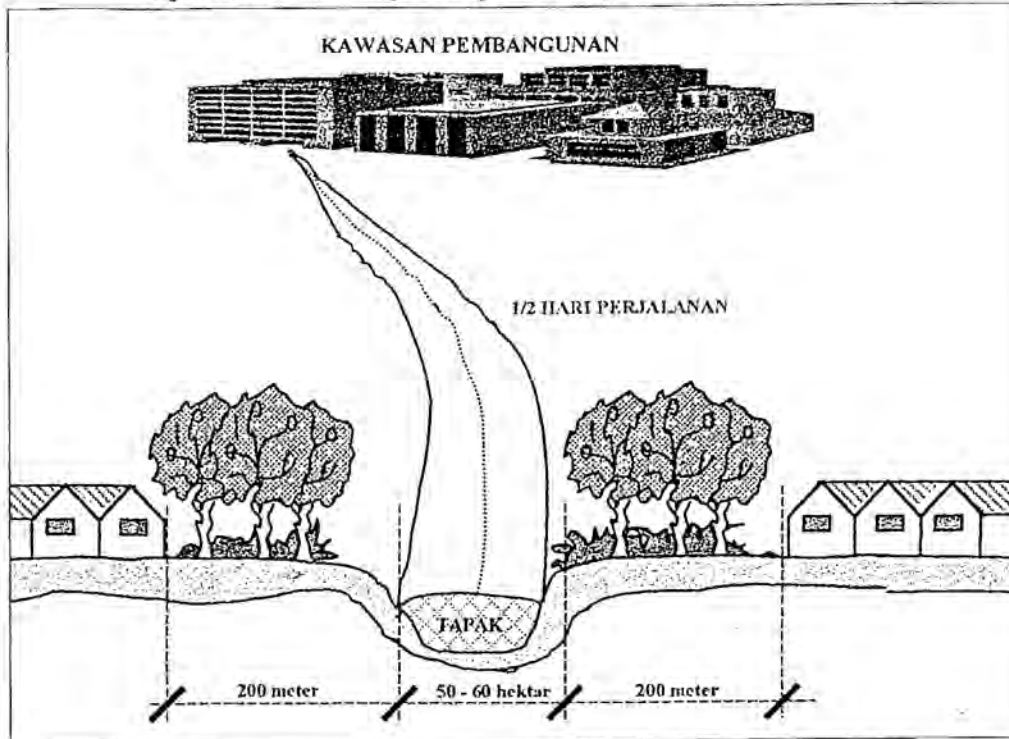


- (d) Paras air bawah tanah yang rendah;
- (e) Bertanah pawah;
- (f) Kawasan paya dan berlumpur;
- (g) Muara/pesisiran pantai; dan
- (h) Tapak yang sesuai untuk pertimbangan adalah zon industri dan terdiri dari gaung/lurah yang tidak ada kepentingan, bekas tapak lombong, bekas kolam yang digali dan bekas kawasan taliair dengan memenuhi syarat EIA.

(ii) **Ekonomi** (Sila rujuk rajah 10)

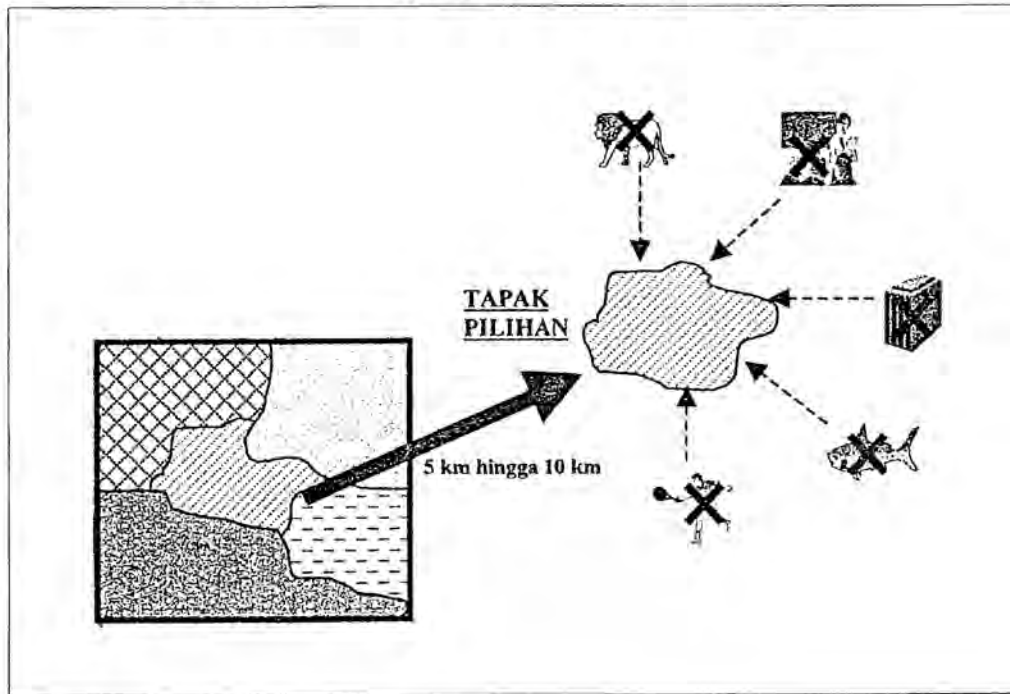
- (a) Lokasi - jarak masa dari tempat sumber utama bahan hendaklah tidak melebihi $\frac{1}{2}$ hari perjalanan sebab sisa-sisa ini cepat busuk;
- (b) Keluasan minimum tapak 50-60 hektar;
- (c) Jangka usia projek kira-kira 20 tahun;

Rajah 10 : Pemilihan Tapak Pelupusan Buangan Sisa Pepejal (Ekonomi)



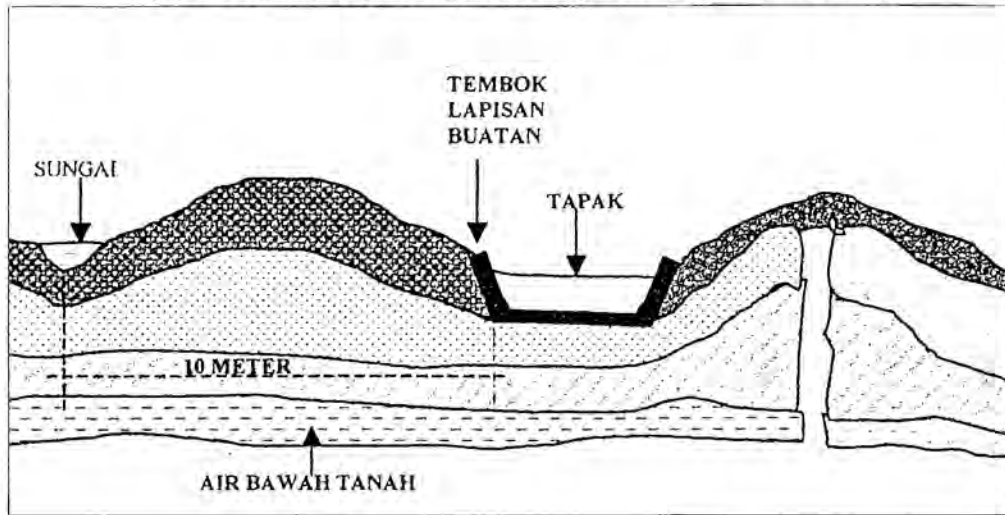
- (d) Mudah mendapatkan tanah untuk penimbunan; dan
 - (e) Mempunyai laluan dan jalan keluar masuk yang sempurna;
 - (f) Anggaran kos pembayaran balik pampasan rendah;
 - (g) Mudah dihubungi dan kos pengangkutan minima;
 - (h) Tidak mempunyai halangan untuk tujuan pembesaran tapak projek; dan
 - (i) Mengambil kira faedah tapak pelupusan selepas siap jangka projek.
- (iii) **Sosial** (Sila lihat rajah 11)
- (a) Hakmilik tanah - utamakan tanah kerajaan untuk memudahkan urusan pengambilan balik;
 - (b) Tanah yang terhad dari aspek gunatanah juga boleh dipertimbangkan.

Rajah 11: Pemilihan Tapak Pelupusan Buangan Sisa Pepejal (Sosial)



- (c) Jauh dari kawasan yang mempunyai kepadatan penduduk yang tinggi dan keutamaan pembangunan hendaklah sekurang-kurangnya 5 - 10 km sebagai langkah untuk menyekat dari bau busuk, habuk dan bising;
 - (d) Jauh dari kawasan-kawasan yang mempunyai nilai estatik, sejarah dan tempat-tempat pengekalan (preservation & conservation area);
 - (e) Tempat yang tidak mempunyai kehidupan liar dan binatang terpelihara;
 - (f) Tidak memberi kesan ke atas kehidupan laut; dan
 - (g) Jauh daripada kawasan kegunaan awam.
- (iv) **Alam Sekitar** (Sila lihat rajah 12)
- (a) Pertimbangan dari aspek geoteknikal iaitu gunatanah sedia ada, jenis permukaan tanah, paras air bawah tanah dan kestabilan kecerunan termasuk Laporan EIA;

Rajah 12: Pemilihan Tapak Pelupusan Buangan Sisa Pepejal (Alam Sekitar)



- (b) Pertimbangan dari kesan pencemaran air bawah tanah dan permukaan air terutamanya kesan pencemaran kepada air minuman;
- (c) Pertimbangan juga diambil kira jika kawasan tersebut dilanda banjir; dan
- (d) Mengambil kira kesesuaian tapak dengan kawasan persekitarannya.

5.4.2 Kawalan Keselamatan

(i) Kawalan Ke Atas Air Kurasan (Leachate Control)

Air kurasan akan terbentuk apabila proses pereputan (decomposition) terjadi dalam bahan sisa buangan pepejal.

Air kurasan ini mengandungi kandungan 'Biochemical Oxygen Demand (BOD) dan 'Chemical Oxygen Demand '(COD) yang tinggi. Anggaran komposisi air kurasan di tapak pelupusan adalah kira-kira 800mg/l kandungan BOD dan 1200 mg/l kandungan COD.*

Nota

- * Kandungan BOD yang tinggi - bermakna terdapat banyak bahan organik di dalam air (Indeks pencemaran yang tinggi dalam kandungan air).
Kajian Solid Waste Management Study for Penang and Seberang Perai Municipalities oleh JICA.

Syarat-syarat kawalan adalah seperti berikut:¹⁰

- (a) Kawalan ke atas permukaan air iaitu disalurkan keluar melalui perparitan yang disediakan berasaskan piawaian 'parameter' yang ditetapkan bagi kawalan air kurasan dan air bawah tanah oleh Jabatan Alam Sekitar.
- (b) Sistem perparitan 'perimeter dyke' sementara, kolam perangkap mendap dan perangkap mendap hendaklah dibina di kawasan punca bahan timbus. Sebarang pelepasan dari kolam perangkap ini tidak boleh mengandungi pepejal terampai melebihi 150 mg/l. Laporan pengawasan pelepasan dari perangkap mendap ini hendaklah dikemukakan kepada Jabatan Alam Sekitar setiap 3 bulan sekali dari tarikh kerja tanah.
- (c) Kemudahan 'leachate collection' hendaklah disediakan. Sebarang pelepasan air kurasan tidak dibenarkan dilepaskan ke dalam mana-mana alur air kecuali diolah terlebih dahulu untuk mematuhi Piawai B. Jadual ketiga, Peraturan-peraturan Kualiti Alam Sekeliling (Premis yang ditetapkan) (Kumbahan, Pengolahan dan Pelupusan Buangan Berjadual) 1989.

(ii) **Kawalan Ke Atas Pelepasan Gas (Gas Venting Control)**

Pewujudan dan pergerakan gas terutamanya 'carbon dioxide' dan 'methane' di dalam tapak penimbunan menjadi aktif walaupun bertahun-tahun lamanya selepas projek penimbunan ini selesai di mana akan memusnahkan tumbuh-tumbuhan di sekitarnya dengan cara mengosongkan oksigen dari zon akar tumbuh-tumbuhan tersebut. (Sila lihat rajah 13)

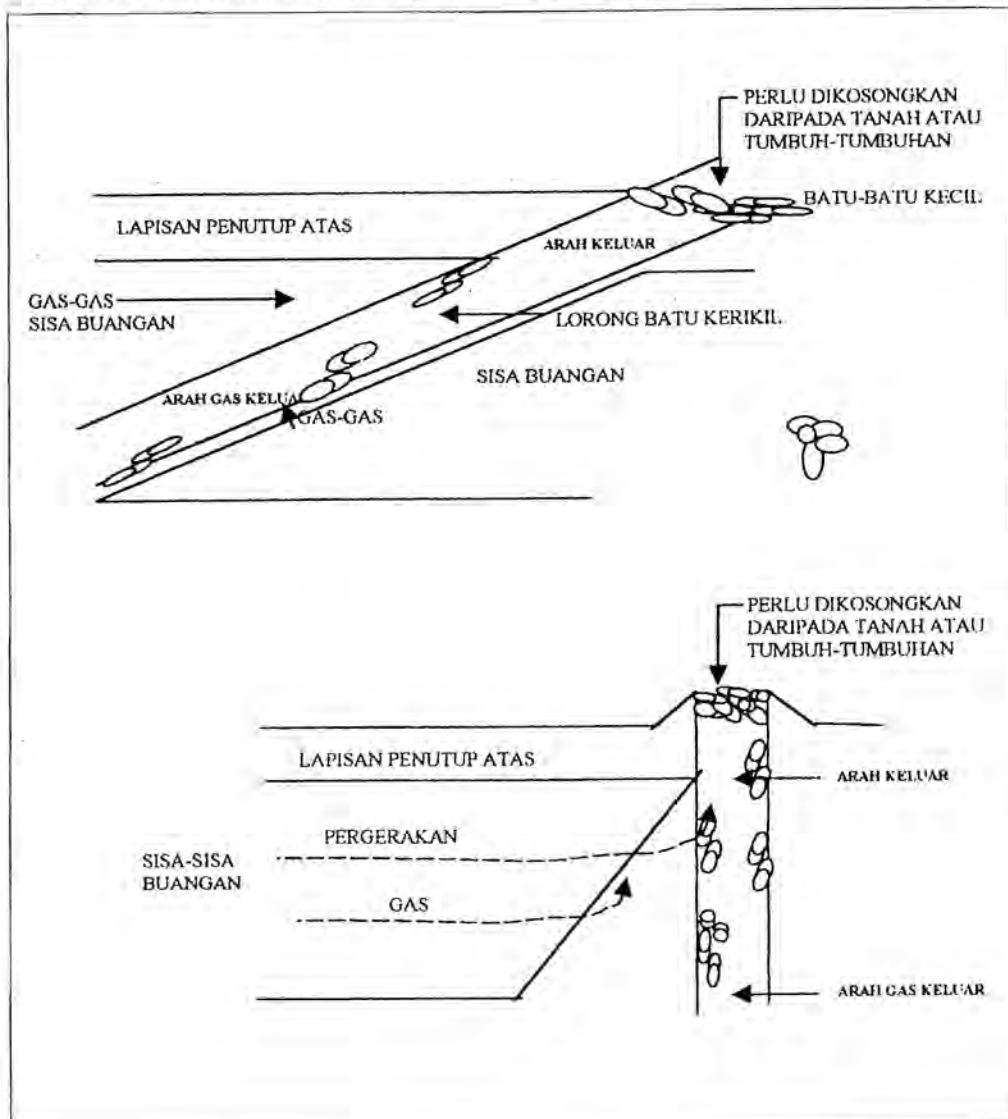
Bentuk kawalan yang diperlukan ialah:¹¹

Sumber

- 10. 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.
- 11. Jabatan Alam Sekitar - 'Recommended Code of Practice For The Disposal of Solid Waste on Land.'

- (a) Mematuhi syarat-syarat geologi, hidrologi dan menggunakan tanah-tanah asal untuk tujuan penimbunan.
- (b) 'Permeable Method' - Pergerakan gas secara sisian ke arah tanah bersebelahan boleh disekat dengan menggunakan sumber bahan yang dapat menelapkannya iaitu lohong/lubang-lubang batu kerikil (gravel vents) atau parit-parit yang dipenuhi batu kerikil (gravel filled trenches).
- (c) Permukaan atas lohong-lohong batu kerikil tidak boleh ditimbus dengan tanah tanah ataupun ditanami sebarang tumbuh-

Rajah 13 : Bentuk Ke Atas Rentas Tapak Penimbunan Pelupusan Bahan Buangan Sisa Pepejal



tumbuhan supaya dapat mengekalkan kelembapan dan menyekat pelepasan gas.

- (d) 'Impermeable method' (Gas Barrier Membranes) - pergerakan gas melalui tanah boleh dikawal dengan menggunakan bahan-bahan yang tidak telap di mana gas-gas ini tidak boleh serap di sekitarnya dan dialirkan ke permukaan atas. Bahan-bahan yang tidak telap adalah seperti lapisan tanah liat dengan ketebalan di antara 50 - 120 cm ataupun menggunakan kaedah lapisan synthetic.

5.4.3 Kaedah Penimbusan

Bagi melaksanakan kaedah penimbusan ini beberapa aspek perlu diambil kira semasa penyediaan dan operasi tapak ini kelak iaitu:—

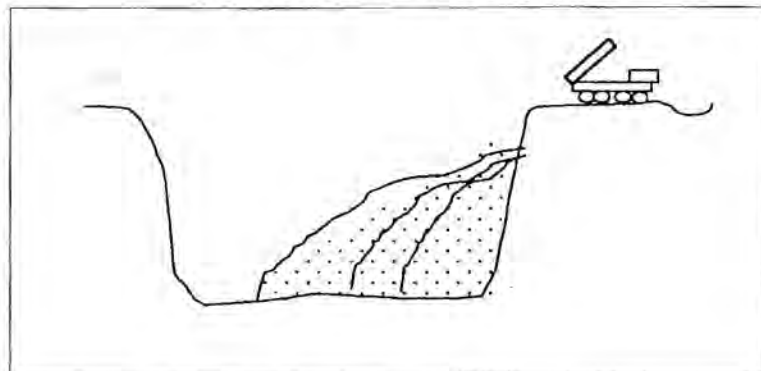
- (i) Tumbuh-tumbuhan di sekeliling kawasan projek hendaklah dikekalkan sebagai zon penampan kepada pembangunan di sekitarnya termasuklah penempatan penduduk sedia ada.
- (ii) Pembukaan dan operasi tapak pelupusan hendaklah dijalankan secara berperingkat-peringkat bagi mengelakkan pendedahan tanah kepada hakisan. Langkah-langkah kawalan mencegah hakisan dan 'drainage alteration' hendaklah dilaksanakan terlebih dahulu sebelum kerja-kerja pelupusan dijalankan. Jalan masuk sedia ada ke tapak pelupusan pula perlulah sentiasa dibaiki bagi memudahkan lori-lori pengangkut sampah menggunakan jalan tersebut.
- (iii) Pelan pengurusan tapak pelupusan perlulah disediakan oleh penggerak projek antaranya termasuklah program-program pengawasan serangga perosak 'scavenger', aktiviti pelupusan dan penimbusan tanah dan menyediakan pegawai bertugas harian. Langkah-langkah kawalan seperti mendirikan pagar keselamatan dan pondok pengawal keselamatan perlu dilaksanakan bagi memastikan tidak berlakunya sebarang kejadian yang tidak diingini.

Terdapat 3 kaedah penimbunan yang disyorkan untuk sisa buangan pepejal iaitu:¹²

(i) **Kaedah 'Open Dumping'**

Kaedah ini adalah konvensional dan masih dipraktikkan di merata-rata tempat seluruh Malaysia. Kaedah ini tidak teratur dan terdedah kepada bau busuk dan pembiakan serangga dan binatang kecil. (Sila lihat rajah 14)

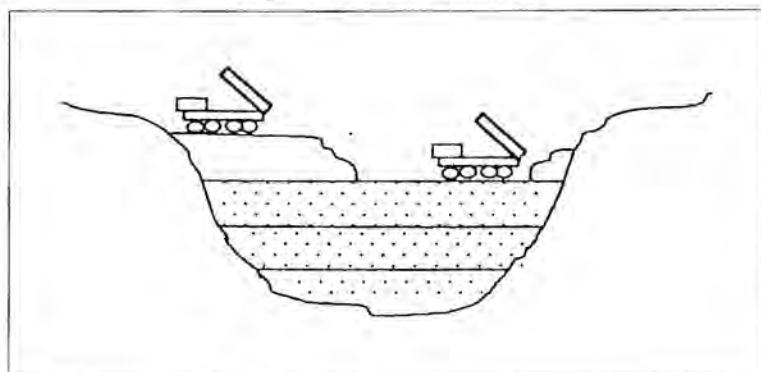
Rajah 14 : Kaedah 'Open Dumping'



(ii) **Kaedah 'Sandwich'**

Kaedah penimbunan ini dibuat secara lapisan demi lapisan secara mendatar (Sila lihat rajah 15). Setiap antara lapisan ini ditimbus/ditutup dengan tanah. Kaedah ini adalah lebih berkesan tetapi jika tapak pelupusan terlalu lebar (luas), maka

Rajah 15: Kaedah 'Sandwich'



Sumber

12 JICA, 'Solid waste management study for Pulau Pinang and Seberang Perai - August 1989.'

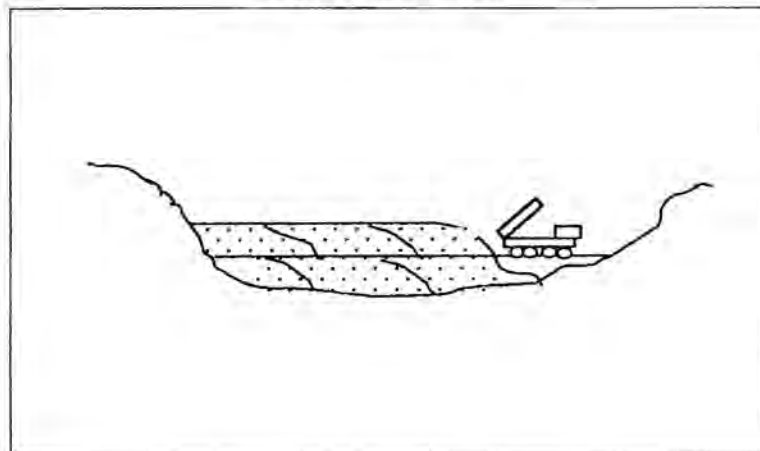
bahan-bahan buangan ini akan ditinggalkan tidak ditutup untuk beberapa hari menyebabkan bau busuk dan sebagainya.

(iii) **Kaedah 'Cell'**

Kaedah penimbunan ini dibuat dengan cara menimbus sisa buangan dengan lapisan tanah pada setiap hari iaitu dengan ketebalan 20 cm.

Pada lapisan penutup perantaraan hendaklah pada ketebalan 30 cm. dan lapisan akhir penutup pada ketebalan 60 cm. (Sila lihat rajah 16)

Rajah 16: Kaedah 'Cell'



5.4.4 Kaedah/Program Kitaran Semula (Recycle)

Bagi mengurangkan kesan sisa pepejal kepada alam sekitar kaedah program pengasingan bahan buangan melalui proses kitaran semula (recycle) perlu digunakan. Langkah ini dapat mengurangkan jenis bahan buangan yang bukan 'biodegradable' dilupuskan di tapak pelupusan sampah berkenaan. Pelan pemulihan tapak (Abandonment Plan) perlu disediakan untuk kaedah ini.

6.0 PERANCANGAN DAN PEMBANGUNAN SEMULA BEKAS TAPAK PELUPUSAN PEPEJAL

Garis panduan untuk pembangunan semula ke atas bekas tapak pelupusan pepejal adalah seperti dalam jadual 1.

JADUAL 1: GARIS PANDUAN UNTUK PEMBANGUNAN SEMULA BEKAS KAWASAN TAPAK PELUPUSAN PEPEJAL

Zon Pembangunan	Aktiviti Yang Dibenarkan	Aktiviti Yang Tidak Dibenarkan	Syarat-syarat	Tujuan
<p>1. Tapak pelupusan disekitar pesisiran pantai/muara sungai</p>	<p>a) Taman-taman Rekreasi Aktif dan Pasif seperti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Taman Awam - Padang Permainan Kanak-Kanak - Padang Bola <p>b) Tempat-tempat peranginan seperti chalets dan motel</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kawasan kediaman 2. Marina 3. Industri Besar dan Kecil kecuali 'Cottage' Industri 	<ol style="list-style-type: none"> a) Tiada bangunan kekal dalam lingkungan jarak 10m dari 'Mean Low Water Mark' (MLWM). b) Had struktur bangunan yang dibenarkan tidak melebihi ketinggian pokok-pokok. c) Penanaman semula pokok-pokok dan tumbuh-tumbuhan semulajadi. <p>a) Bangunan perlu dianjak tidak kurang 60m (bagi pantai berpasir dan berbatu) dan 400 meter (bagi pantai berlumpur) yang diukur dari garisan MLWM.</p> <p>b) Had ketinggian tidak melebihi 2 tingkat dengan kepadatan hanya 4 unit chalet/motel setiap 0.2 hektar.</p>	<p>Kawasan pantai adalah sensitif dan sentiasa berubah kesan daripada hakisan.</p> <p>Supaya pembangunan secukupnya dengan suasana keashian semulajadi.</p> <p>Supaya memampatkan struktur/timbusan tanah.</p> <p>Anjakan bangunan bagi mengelak daripada hakisan.</p> <p>Supaya pembangunan seimbang dengan alam sekitar dan kedudukan semulajadi</p>

Zon Pembangunan	Aktiviti Yang Dibenarkan	Aktiviti Yang Tidak Dibenarkan	Syarat-syarat	Tujuan
	<ul style="list-style-type: none"> c) (Cottage Industry) Industri Kampung <ul style="list-style-type: none"> - Pusat kraftangan dan anyaman d) Pusat budaya dan Kesenian e) Padang Golf 		<ul style="list-style-type: none"> c) Rupa bangunan menggambarkan warisan negara a) Aktiviti yang tidak menggunakan/memproses bahan mentah seperti belacan, keropok dan sebagainya. b) Tidak dibenarkan mengorek tapak untuk aktiviti berkaitan. a) Mewujudkan zon penampungan seluas 20m dari MLWM. b) Tiada bangunan kekal dalam kawasan 60m dari MLWM. c) Mengikut Piawaian Perancangan dan Pembangunan Padang Golf JPBD. 	<p>Mengawal kebersihan kawasan tersebut.</p>

Zon Pembangunan	Aktiviti Yang Dibenarkan	Aktiviti Yang Tidak Dibenarkan	Syarat-syarat	Tujuan
<p>2. Kawasan tanah pamah, gaung lurah, berpaya atau mana-mana bekas lombong kolam yang tidak digunakan.</p>	<p>f) Sistem Perhubungan</p> <p>a) Kawasan/Taman perumahan</p> <p>b) Pertanian</p> <p>c) Penternakan</p> <p>d) Kawasan perniagaan</p> <p>e) Padang Golf</p> <p>f) Kawasan rekreasi aktif dan pasif</p> <p>g) Tempat letak kereta</p>		<p>a) Jalan boleh dibina di sepanjang pesisiran pantai dan muara dengan anjakan belakang 20m dari MLWM.</p> <p><u>Kediaman</u></p> <p>Berkepadatan rendah dan sederhana</p> <p><u>Pertanian dan Penternakan</u></p> <p>Temakan lembu tenusu dan pertanian komersial</p> <p><u>Padang Golf</u></p> <p>Tertakluk kepada Piawaian Perancangan dan Pembangunan Padang Golf, JPBD.</p>	<p>Memberi ruang untuk tumbuhan serta memampatkan tanah.</p> <p>Tapak pelupusan mempunyai kandungan nitrate yang tinggi sesuai untuk tumbuh-tumbuhan.</p> <p>Memampatkan komposisi tanah dengan tumbuh-tumbuhan.</p>

PASUKAN KAJIAN GARISPANDUAN PERANCANGAN TAPAK PELUPUSAN SISA TOKSID DAN SISA PEPEJAL

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* - *Pengerusi*
Jabatan Perancangan Bandar dan Desa
Semenanjung Malaysia
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* - *Urusetia*
Ibu Pejabat Jabatan Perancangan Bandar dan Desa

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, 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 *Piawaiian Perancangan dan Pembangunan Padang Golf, JPBD. Semenanjung Malaysia 1997.*
- 6 *Rancangan Malaysia ke 6, Bab XV, Alam Sekitar, Muka surat 437*
- 7 *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.*
- 8 *Jabatan Alam Sekitar Alor Setar 14 April 1986, Kertas Kerja - "Kerjasama Antara Agensi-Agensi Kerajaan Dalam Pengurusan Alam Sekitar"*
- 9 *Garis Panduan Perancangan Pembangunan Dikawasan Pesisiran Pantai JPBD Semenanjung Malaysia 1997.*
- 10 *Jabatan Alam Sekitar - "Laporan Penilaian Kesan Kepada Alam Sekeliling (EIA) bagi Cadangan Pembangunan Tapak Pelupusan di Pulau Pinang, Mk. II. Seberang Perai Selatan, Pulau Pinang 1994.*
- 11 *Jabatan Alam Sekitar - 'Recommended code of practice for the disposal of solid waste on land'*
- 12 *JICA, 'Solid Waste Management Study for Pulau Pinang and Seberang Perai - August 1989.'*