

GP014-A

GP

GARIS PANDUAN PERANCANGAN

TAMAN ATAS BUMBUNG



GARIS PANDUAN PERANCANGAN

TAMAN ATAS BUMBUNG



Cetakan Pertama 2012

© Hak cipta

Jabatan Perancangan Bandar dan Desa Semenanjung Malaysia
Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan

Hak cipta terpelihara

Mana-mana bahagian dalam laporan ini tidak boleh diterbitkan semula,
disimpan dalam cara yang boleh dipergunakan lagi atau pun
dipindahkan dalam sebarang bentuk cara, sama ada dengan cara elektronik,
gambar rakaman dan sebagainya tanpa kebenaran bertulis daripada
penerbit terlebih dahulu.

ISBN 978-983-2839-29-3

Diterbitkan di Malaysia
oleh

Jabatan Perancangan Bandar dan Desa Semenanjung Malaysia
Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan
Tel : 03 – 2698 9211 Fax: 03 – 2692 9994

Pemberitahuan

Garis Panduan ini menggantikan Garis Panduan dan Piawaian Perancangan Pembangunan Taman Atas Bumbung JPBD 2/97 yang disediakan oleh Jabatan Perancangan Bandar dan Desa, Semenanjung Malaysia, Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan.

Garis panduan ini tidak mengatasi mana-mana garis panduan lain, sama ada dari aspek subjek atau pun pertapakan, yang disediakan di bawah peruntukan perundangan oleh mana-mana pihak.

Ia hendaklah merujuk undang-undang, dasar Persekutuan, Negeri dan garis panduan yang melibatkan keperluan pelbagai agensi teknikal berkaitan serta menyokong garis panduan sedia ada jabatan Kerajaan dan agensi lain.

APRIL 2012

GLOSARI

CCTV	Sistem Kamera Litar Tertutup (Closed Circuit Television System)
GBI	Indeks Bangunan Hijau (Green Building Index)
JBPM	Jabatan Bomba dan Penyelamat Malaysia
KeTTHA	Kementerian Tenaga, Teknologi Hijau dan Air Malaysia
PBN	Pihak Berkuasa Negeri
PBT	Pihak Berkuasa Tempatan
RKK	Rancangan Kawasan Khas
RT	Rancangan Tempatan
SSM	Suruhanjaya Syarikat Malaysia
UKBS	Undang-Undang Kecil Bangunan Seragam

ISI KANDUNGAN

1.	TUJUAN	1
2.	LATAR BELAKANG	1
3.	SKOP GARIS PANDUAN	5
3.1.	Definisi Taman Atas Bumbung	5
3.2.	Kategori Taman Atas Bumbung	6
4.	PERUNTUKAN PERUNDANGAN DAN DASAR	9
5.	PRINSIP PERANCANGAN	9
5.1.	Keselamatan	9
5.2.	Keindahan dan Keselesaan	9
5.3.	Penjimatan dan Kecekapan	10
6.	GARIS PANDUAN UMUM	11
7.	GARIS PANDUAN KHUSUS	11
7.1.	Perancangan	11
7.2.	Reka Bentuk	13
7.3.	Penyelenggaraan	16
7.4.	Komponen Taman Atas Bumbung	18
7.5.	Aktiviti Rekreasi Taman Atas Bumbung	20



SENARAI FOTO

Foto 1a:	Kondominium Suasana Sentral, Kuala Lumpur, November 2011.	1
Foto 1b:	The Gardens Hotel & Residence, Mid Valley, Kuala Lumpur, Disember 2011.	1
Foto 1:	Contoh Taman Atas Bumbung Bangunan-bangunan di Kuala Lumpur.	1
Foto 2:	Kompleks perniagaan 1Utama, Kuala Lumpur yang menyediakan taman di dalam bangunan mewujudkan persekitaran yang sihat dan menjadi perintang api kebakaran, 8 Mac 2011.	3
Foto 3:	Contoh sistem <i>rain water harvesting</i> .	4
Foto 4:	Kaedah <i>rooftop gardening</i> menjana pendapatan Politeknik Jeli.	5
Foto 5:	Contoh taman atas bumbung di sebuah pangaspuri di Bukit Bintang, Kuala Lumpur, 2 Disember 2011.	5
Foto 6a:	Taman terletak di aras atas dan di aras tengah bangunan Swiss Garden Hotel and Residence, Kuala Lumpur, 2 Disember 2011.	6
Foto 6b:	Taman atas bumbung di tingkat 1, Masjid Sultan Zainal Abidin, Putrajaya, 30 November 2011.	6
Foto 6:	Contoh taman atas bumbung mengikut definisi.	6
Foto 7:	Contoh taman atas bumbung ekstensif di Kompleks Perniagaan 1Utama, Bandar Damansara, 8 Mac 2011.	7
Foto 8:	Contoh taman atas bumbung intensif di The Garden Hotel and Residence, Mid Valley Megamall, Kuala Lumpur; 30 November 2011.	7
Foto 9:	Taman atas bumbung di Rockefeller, Manhattan.	10



Foto 10: Contoh taman atas bumbung di <i>Swiss Garden Hotel and Residences</i> , Kuala Lumpur, 2 Disember 2011.	12
Foto 11: Contoh pagar yang dibina untuk menjamin keselamatan pengguna di <i>Swiss Garden Hotel and Residence</i> , Kuala Lumpur, 2 Disember 2011.	14
Foto 12: Contoh bahan kemasan lantai yang sesuai digunakan di <i>The Garden</i> , Mid Valley Megamall, Kuala Lumpur, 2 Disember 2011	15
Foto 13: Contoh reka bentuk menarik yang mengintegrasikan elemen landskap lembut dan kejur di <i>The Garden</i> , Mid Valley Megamall, Kuala Lumpur, 2 Disember 2011.	15
Foto 14: Pokok <i>Calathea</i>	16
Foto 15: Lapisan taman atas bumbung	16
Foto 16: Contoh kerja-kerja penyelenggaraan di taman atas bumbung.	17
Foto 17: Kolam renang, antara contoh komponen taman atas bumbung di <i>Subang Avenue</i> , Selangor, 7 Oktober 2011.	19
Foto 18: Contoh komponen taman atas bumbung yang memberi keselesaan kepada pengguna, 2009.	19

SENARAI JADUAL

Jadual 1: Komponen Yang Dibenarkan di Taman Atas Bumbung	18
Jadual 2: Aktiviti Rekreasi dan Sukan di Taman Atas Bumbung	20

SENARAI RAJAH

Rajah 1: Perbandingan di antara Taman Atas Bumbung Ekstensif dan Intensif 8

SENARAI LAMPIRAN

Lampiran I : Komponen *Green Building Index*

Lampiran II : Teknologi Hijau, Tuggak dan Sektor Dasar

Lampiran III : Ringkasan Garis Panduan Khusus

1. TUJUAN

Garis panduan ini disediakan sebagai panduan kepada semua pihak yang terlibat dalam menyediakan kemudahan taman atas bumbung terutamanya pihak berkuasa negeri (PBN), pihak berkuasa tempatan (PBT) dan pemaju.

Selain itu, tujuan garis panduan ini disediakan ialah untuk menggalakkan PBN, PBT dan pemaju membina bangunan yang mempunyai penerapan Indeks Bangunan Hijau (GBI) bagi menyokong Dasar Teknologi Hijau Negara dan Dasar Perubahan Iklim Negara.

2. LATAR BELAKANG

Keperluan penyediaan Garis Panduan Taman Atas Bumbung di Malaysia bermula dari kes Lembaga Rayuan Pulau Pinang yang membenarkan rayuan mengenai penyediaan taman atas bumbung sebagai menggantikan keperluan tanah lapang di atas permukaan tanah, pada awal tahun 1990an.

Selain itu, Garis Panduan ini disediakan berdasarkan 3 keperluan berikut:

i. Ameniti dan Estetik

- a. Taman atas bumbung berfungsi sebagai ruang alternatif untuk melakukan aktiviti rekreasi pasif di samping sebagai tempat untuk menggalakkan interaksi sosial

antara penduduk dan penghuni setempat.



Foto 1a: Kondominium Suasana Sentral, Kuala Lumpur, November 2011.



Foto 1b: The Gardens Hotel & Residence, Mid Valley, Kuala Lumpur, Disember 2011.

Foto 1: Contoh Taman Atas Bumbung Bangunan-bangunan di Kuala Lumpur.

- b. Pembinaan taman atas bumbung melalui penanaman pokok membantu meningkatkan kualiti, nilai estetik dan visual sesbuah bangunan dan bandar secara amnya.

- c. Taman atas bumbung memainkan peranan sebagai perintang api kebakaran melalui pembinaan lapisan medium tanah untuk tanaman yang mempunyai ciri lembab serta basah yang membantu memperlakhankan rebakan api ketika kebakaran. Walau bagaimanapun, perlu diambilkira bahawa tumbuh-tumbuhan yang kering boleh memberi risiko dan mempercepatkan rebakan api kebakaran.

ii. Alam sekitar

- a. Penyusutan kualiti alam sekitar disebabkan kesan pemanasan global dan pelepasan gas rumah hijau merupakan isu yang semakin meruncing. Kawasan lapang penting bagi mengurangkan suhu persekitaran dan meningkatkan kualiti udara dengan pembebasan gas oksigen. Garis panduan ini menggalakkan penyediaan kawasan hijau terutama di kawasan kejiranan dan perbandaran di mana pembangunan yang padat menyebabkan peruntukan ruang bagi kawasan lapang adalah amat terhad.
- b. Permukaan bumbung, dinding dan lantai yang berturap bertindak memantulkan bunyi berbanding menyerap bunyi. Pembinaan

pelbagai lapisan lantai dan penanaman pokok di taman atas bumbung membantu menyerap bunyi. Kajian di Jerman mendapati pembinaan taman atas bumbung di Lapangan Terbang Frankfurt yang mempunyai ketebalan lapisan lantai 10cm mampu mengurangkan bunyi *transmission* ke dalam bangunan sebanyak 5 decibel (Hong Kong Architectural Services Department, 2007).

- c. Pembinaan taman atas bumbung merupakan sebahagian daripada usaha menangani perubahan cuaca dan mengurangkan kesan *Urban Heat Island*. Selain itu, ia juga merupakan salah satu usaha ke arah GBI (rujuk Lampiran I) yang menggalakkan bangunan direkabentuk dan dibina secara mampan dari aspek penjimatan tenaga, air, pewujudan persekitaran dalam bangunan yang sihat, kemudahsampaian serta lokasi yang strategik dan penggunaan sumber atau bahan yang mesra alam dan boleh dikitar semula.



Foto 2: Kompleks perniagaan 1Utama, Kuala Lumpur yang menyediakan taman di dalam bangunan mewujudkan persekitaran yang sihat dan menjadi perintang api kebakaran, 8 Mac 2011.

- d. Permukaan berturap seperti jalan, lantai dan bumbung tidak menyerap larian air hujan di mana keadaan ini menjadi punca kepada fenomena banjir kilat. Penanaman pokok di taman atas bumbung mampu membantu memperlakukan kadar larian air hujan (*delay storm water run-off*) sekaligus mengurangkan kejadian banjir kilat. Selain itu, air hujan boleh disimpan atau disalurkan kepada tanaman dan kawasan tадahan melalui cara *rain water harvesting* untuk kegunaan penyiraman pokok dan pembersihan taman atas bumbung serta menggalakkan penggunaan air hujan secara ekonomik.

- e. Pembinaan taman atas bumbung mewujudkan sistem ekologi di atas bumbung melalui timbunan lapisan tanah untuk penanaman pokok selain membentuk habitat yang mampu membekalkan sumber makanan, air dan sarang khususnya kepada hidupan seperti burung serta serangga.

iii. Ekonomi

- a. Proses pengembangan dan pengecutan bumbung akibat terdedah kepada ancaman cuaca menyebabkan struktur sesebuah bangunan menjadi lemah, mudah retak, merekah dan pecah. Taman atas bumbung berfungsi sebagai penebat kepada bumbung bangunan daripada ancaman cuaca (panas dan sejuk) sekaligus memanjangkan jangka hayat bumbung bangunan dan mengurangkan kos kitaran jangka hayat bangunan (*building's life cycle cost*) (Hong Kong Architectural Services Department, 2007).



Foto 3: Contoh sistem rain water harvesting.

Sumber: http://www.sterlinggreenery.com/pond_store.html, Capaian 15 Ogos 2012.

- b. Penanaman pokok atau tumbuhan hijau di taman atas bumbung bertindak sebagai penebat kepada sesebuah bangunan dengan memerangkap haba daripada sinaran dan semua lapisan udara tersebut mampu menyekarkan pemukaan bangunan dan menggalakkan penggunaan tenaga secara optimum. Kajian oleh *National University of Singapore* (Nyuk, 2002) di bangunan komersial lima (5) tingkat menunjukkan penjimatan tenaga bersih tahunan (*net annual energy savings*) adalah dalam lingkungan 15%.
- c. Taman atas bumbung mewujudkan peluang kepada penghuni bangunan untuk bercucuk tanam memandangkan ruang penanaman yang sangat terhad di kawasan bandar berkepadatan tinggi. Di samping itu, ia membolehkan penghuni mendapatkan sumber makanan segar sekaligus memberi manfaat nilai ekonomi melalui penjimatan kos makanan dan potensi menaikkan nilai hartanah.



Foto 4: Kaedah *rooftop gardening* menjana pendapatan Politeknik Jeli.

Sumber: Berita Harian, 2 Ogos, 2011.

- d. Di bawah Bajet RMKe-10, Kerajaan telah mengumumkan beberapa insentif bagi menggalakkan bangunan memperolehi sijil GBI untuk menggalakan lebih banyak bangunan mesra alam.

3. SKOP GARIS PANDUAN

Garis panduan ini memperincikan aspek berkaitan definisi dan kategori taman atas bumbung, prinsip perancangan, garis panduan umum dan khusus bagi perancangan taman atas bumbung.

Garis panduan ini diterimapakai bagi penyediaan taman atas bumbung di

bangunan perniagaan termasuk hotel, bangunan institusi, kediaman berbilang tingkat termasuk pangsapuri perkhidmatan (*service apartments*), kondominium, pangsapuri dan rumah pangsa. Walau bagaimanapun, semua pemilik bangunan individu termasuk rumah persendirian adalah digalakkan untuk menyediakan taman atas bumbung di bangunan masing-masing.



Foto 5: Contoh taman atas bumbung di sebuah pangsapuri di Bukit Bintang, Kuala Lumpur, 2 Disember 2011.

3.1. Definisi Taman Atas Bumbung

Taman atas bumbung didefinisikan sebagai taman yang terletak di atas bumbung termasuk di bawah, di aras atau tingkat tengah (*intermediate floor level*) dan *podium deck* sesebuah bangunan.

Taman atas bumbung memberi manfaat dari aspek seni hias dan seni bina,

membekal makanan segar, membantu mengawal suhu, manfaat hidrologi, habitat bagi hidupan liar serta ruang untuk melakukan aktiviti rekreasi dan sosial.

Taman atas bumbung merupakan salah satu elemen teknologi hijau ke arah pencapaian Dasar Teknologi Hijau Negara, KeTTHA, 2009 (rujuk Teknologi Hijau di Lampiran II).



Foto 6b: Taman atas bumbung di tingkat 1, Masjid Sultan Zainal Abidin, Putrajaya, 30 November 2011.

Foto 6: Contoh taman atas bumbung mengikut definisi.

3.2. Kategori Taman Atas Bumbung

Dalam perancangan taman atas bumbung, ia terbahagi kepada dua kategori iaitu taman atas bumbung ekstensif dan taman atas bumbung intensif (Hong Kong Architectural Services Department, 2007).

i. Taman Atas Bumbung Ekstensif

Taman atas bumbung ekstensif mempunyai beban taman yang ringan, kos atau modal pembinaan yang murah serta penyelenggaraan yang minimum. Lapisan medium tanah untuk penanamannya (*growing medium*) terdiri daripada campuran bahan mineral atau organik, pasir, batu-batuan serta tanah-tanah yang mempunyai ketebalan antara 50mm hingga 150mm. Ciri-ciri tanaman



Foto 6a: Taman terletak di aras atas dan di aras tengah bangunan Swiss Garden Hotel and Residence, Kuala Lumpur, 2 Disember 2011.

yang biasa ditanam adalah tumbuhan bersaiz kecil, memanjang dan menjalar, tanaman penutup bumi atau rumput, kaktus serta tumbuh-tumbuhan yang tahan lasak daripada ancaman panas atau kemarau, hujan dan angin. Pada kebiasaannya, taman atas bumbung ekstensif hanya disediakan untuk menghijaukan ruang dan tidak terbuka untuk aktiviti rekreasi aktif dan kegiatan sosial aktif.



Foto 7: Contoh taman atas bumbung ekstensif di Kompleks Perniagaan 1Utama, Bandar Damansara, 8 Mac 2011.

ii. Taman Atas Bumbung Intensif

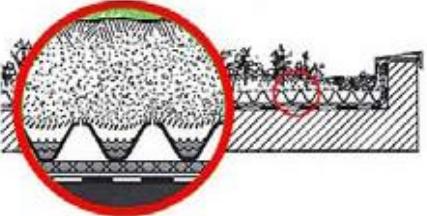
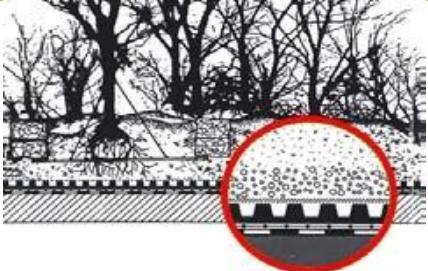
Taman atas bumbung intensif bercirikan beban taman yang berat, kos atau modal pembinaan yang mahal serta keperluan penyelenggaraan yang kerap. Penanaman pelbagai tumbuh-tumbuhan seperti rumput, tanaman menjalar, memanjang, pokok renek, palma, tumbuhan herba dan bunga

disepadukan dengan pembinaan laluan pejalan kaki, tempat duduk, sistem pengairan, gazebo serta komponen-komponen lain yang bersesuaian. Tumbuhan bagi taman atas bumbung intensif ditanam dan diselenggara menggunakan kaedah yang serupa dengan penanaman di taman atas tanah. Taman atas bumbung intensif mempunyai ketebalan lapisan medium tanah antara 200mm sehingga 2000mm. Secara umumnya, Taman atas bumbung intensif dibina untuk kegunaan aktiviti rekreasi dan sosial.



Foto 8: Contoh taman atas bumbung intensif di The Garden Hotel and Residence, Mid Valley Megamall, Kuala Lumpur; 30 November 2011.

Rajah 1: Perbandingan di antara Taman Atas Bumbung Ekstensif dan Intensif

	Taman Atas Bumbung Ekstensif	Taman Atas Bumbung Intensif
Contoh		
Ciri lapisan tanah	<p>Grain size</p>  <p>Water-retention capacity</p>  <p>Air volume</p>  <p>Nutrient reserves</p> 	
Keterangan		
Ciri-ciri	<ul style="list-style-type: none"> Lapisan tanah nipis (50mm-150mm). Tiada atau sedikit sistem pengairan. Kos penyelenggaraan rendah. Diaplikasi pada permukaan bumbung yang luas untuk mengoptimumkan faedah kepada alam sekitar. 	<ul style="list-style-type: none"> Lapisan tanah tebal (200mm-2000mm). Mempunyai sistem pengairan. Kos penyelenggaraan tinggi. Intensif modal dan sumber penyelenggaraan.
Kebaikan	<ul style="list-style-type: none"> Berat bebanan adalah ringan ($80-150\text{kg/m}^2$). Sesuai untuk projek-projek <i>retrofit</i>. Kos binaan dan penyelenggaraan murah. Sesuai untuk permukaan bumbung yang luas. Sesuai untuk bumbung yang mempunyai kecerunan antara 0° hingga 30°. Tumbuhan boleh hidup tanpa penyelenggaraan kerap. 	<ul style="list-style-type: none"> Mempelbagai penggunaan bumbung bangunan [untuk rekreasi, kawasan lapang, kawasan tanaman (makanan)]. Kepelbagai tumbuhan dan habitat. Sistem penebatan yang baik. Mewujudkan taman hidup liar seumpamanya di atas bumbung. Bersifat menarik (<i>attractive</i>). Mudah dikunjungi atau diakses.
Kelemahan	<ul style="list-style-type: none"> Pemilihan jenis tanaman yang terhad. Tiada akses untuk rekreasi aktif atau kegunaan lain. 	<ul style="list-style-type: none"> Kos pembinaan dan penyelenggaraan tinggi. Berat bebanan adalah tinggi ($300-1000\text{kg/m}^2$). Perlukan sistem peparitan dan pengairan.

Sumber: Hong Kong Architectural Services Department, 2007.

4. PERUNTUKAN PERUNDANGAN DAN DASAR

Perancangan taman atas bumbung tertakluk kepada peruntukan perundangan, iaitu:

- i. Akta Perancangan Bandar dan Desa, 1976 (Akta 172);
- ii. Akta Kerajaan Tempatan, 1976 (Akta 171);
- iii. Undang-Undang Kecil Bangunan Seragam, 1984;
- iv. Dasar Teknologi Hijau Negara, 2009;
- v. Dasar Landskap Negara, 2007; dan
- vi. Peruntukan perundangan dan dasar lain yang berkaitan.

5. PRINSIP PERANCANGAN

5.1. Keselamatan

Bagi tujuan keselamatan pengguna taman atas bumbung, beberapa syarat berikut perlu dipatuhi, iaitu:

- i. Menyediakan reka bentuk elemen dan penggunaan bahan binaan yang bersesuaian untuk menjamin keselamatan pengguna serta mematuhi kehendak Undang-Undang Kecil Bangunan Seragam, 1984.
- ii. Memastikan penyediaan keperluan teknikal bagi pembinaan infrastruktur dan utiliti termasuk sistem perparitan,

pendawaian elektrik, laluan keluar masuk serta mematuhi kehendak Undang-Undang Kecil Bangunan Seragam, 1984.

- iii. Memastikan pelbagai syarat keselamatan dan pencegahan kebakaran mematuhi dasar dan piawaian yang telah ditetapkan oleh agensi teknikal berkaitan.
- iv. Penyediaan taman tema adalah tidak dibenarkan sebagai taman atas bumbung atas faktor keselamatan pengguna.
- v. Penyediaan kemudahan bagi kanak-kanak, orang dewasa, warga emas dan orang kurang upaya dengan mengaplikasikan konsep reka bentuk sejagat (universal design) termasuk reka bentuk tangga, ramp dan susur tangan (railing) bagi menjamin keselamatan semua golongan pengguna.

5.2. Keindahan dan Keselesaan

- i. Memastikan persekitaran kawasan taman atas bumbung dalam keadaan bersih, indah dan teratur demi keselesaan pengguna.
- ii. Perancangan dan reka bentuk perlu melahirkan seni dan mewujudkan keindahan yang mempunyai nilai-nilai estetik.

5.3. Penjimatan dan Kecekapan

- i. Penggunaan sumber jaya secara optimum dan melaksanakan pembangunan dengan lebih kreatif dan inovatif.
- ii. Reka bentuk, pembinaan, penjagaan dan perhiasan yang tidak

membazirkan bahan atau sumber jaya dan perlu menggalakkan penjimatan tenaga dan air di samping menampilkan keindahan dan keharmonian persekitaran.



Foto 9: Taman atas bumbung di Rockefeller, Manhattan.

Sumber: <http://www.gwarlingo.com/tag/gardens/> Capaian 15 Ogos 2012.

6. GARIS PANDUAN UMUM

- i. Taman atas bumbung tidak boleh diterjemahkan sebagai 'tanah lapang' seperti yang ditafsirkan di bawah subseksyen 2(1) Akta Perancangan Bandar dan Desa, 1976 (Akta 172). Taman atas bumbung juga tidak tertakluk kepada dasar penyediaan 10% tanah lapang dan rekreasi bagi pembangunan perumahan, perdagangan dan guna tanah lain. Ia merupakan tambahan kepada jumlah penyediaan tanah lapang.

Namun begitu, sekiranya bangunan tersebut dibenarkan untuk kegunaan awam, penyediaan taman atas bumbung boleh dianggap sebagai sebahagian daripada 10% tanah awam, dengan syarat taman atas bumbung dibuka untuk kegunaan awam serta diselenggara oleh PBT.

- ii. Pembangunan taman atas bumbung perlu memenuhi kehendak Undang-Undang Kecil Bangunan Seragam, 1984 dan syarat-syarat khusus yang ditentukan oleh PBT.
- iii. Permohonan kebenaran merancang bagi taman atas bumbung perlu mengandungi maklumat bangunan, seperti reka bentuk struktur, kebenaran akses ke taman atas bumbung oleh orang awam atau tidak serta aspek keselamatan.

- iv. Pembangunan taman atas bumbung perlu menerapkan elemen yang terdapat dalam komponen GBI bagi menyokong Dasar Teknologi Hijau Negara (rujuk Lampiran I dan II).

7. GARIS PANDUAN KHUSUS

Garis panduan khusus perancangan taman atas bumbung merangkumi 3 aspek utama, iaitu:

- i. Perancangan;
- ii. Reka bentuk; dan
- iii. Penyelenggaraan.

7.1. Perancangan

Taman atas bumbung perlu dirancang teliti dengan reka bentuk yang dapat memenuhi aspek keselamatan dan kesejahteraan kepada komuniti dan pengguna di samping meningkatkan kualiti persekitaran dan estetik kawasan setempat.

Selain itu, perancangan taman atas bumbung perlu mengambil kira aspek seperti berikut:

i. Keadaan Bumbung Bangunan

Kos dan masa yang efektif untuk membina taman atas bumbung adalah pada bumbung bangunan yang baru. Ini bagi mempermudahkan penyediaan dan pembinaan infrastruktur taman seperti *waterproof membrane*, *root-resistant layer*, pasu atau mana-mana bahagian taman atas bumbung.



Foto 10: Contoh taman atas bumbung di *Swiss Garden Hotel and Residences*, Kuala Lumpur, 2 Disember 2011.

ii. Kapasiti Struktur Bumbung

Dalam mereka bentuk dan membina taman atas bumbung, adalah penting untuk mengenalpasti sama ada struktur bumbung mampu menyokong berat bebanan tanah dan tumbuhan. Jurutera bangunan, arkitek dan arkitek landskap profesional berdaftar perlu dilantik untuk

menganalisis keupayaan struktur bumbung bangunan sebelum membina taman atas bumbung.

Kapasiti struktur bumbung bergantung kepada jenis atau tujuan sesebuah taman dibina. Pembinaan taman atas bumbung bagi tujuan rekreasi aktif memerlukan kapasiti yang lebih tinggi berbanding taman yang dibina untuk tujuan penanaman sayur-sayuran.

iii. Akses Ke Bumbung

Akses penting dalam merancang dan membina taman atas bumbung, terutamanya semasa di peringkat pembinaan taman iaitu bagi mempermudahkan kerja-kerja pemunggahan dan pemindahan bahan binaan, kemudahsampaian penduduk setempat bagi menggunakan taman serta untuk kerja-kerja penyelenggaraan taman.

Akses asas yang perlu ada di taman atas bumbung termasuk tangga dan laluan kecemasan. Alternatif laluan keluar-masuk serta lampu kecemasan dan *exit light* perlu disediakan.

iv. Berat Bebanan Taman

Berat bebanan taman menjadi pertimbangan utama dalam merancang taman atas bumbung. Berat bebanan taman perlu ditentukan terlebih dahulu agar ia tidak melebihi kapasiti struktur sesebuah bumbung bangunan yang

telah ditentukan oleh jurutera bangunan, arkitek dan arkitek landskap profesional berdaftar.

Dalam penentuan berat beban taman, perlu diambilkira jenis sistem penyimpanan air, medium tanah untuk tanaman, jenis tumbuhan yang ditanam, jenis bekas tanaman, kelengkapan atau peralatan pengudaraan dan pencahayaan.

Had kapasiti taman akan menentukan bilangan pengguna taman pada satu-satu masa. Oleh yang demikian, daya tampungan (*carrying capacity*) taman atas bumbung perlu diambilkira untuk menghadkan bilangan pengguna yang keluar-masuk taman.

v. Kos

Pengiraan kos pembinaan taman atas bumbung perlu mengambilkira keadaan struktur bumbung, sistem pengairan, bahan binaan, kos pengangkutan, penyelenggaraan taman, khidmat profesional dan kos-kos lain yang berkaitan.

7.2. Reka Bentuk

Asas pertimbangan reka bentuk dan pembinaan taman atas bumbung adalah seperti berikut:

i. Tujuan dan Fungsi Taman

Reka bentuk taman atas bumbung bergantung kepada tujuan atau fungsi

pembinaan taman. Sebagai contoh, reka bentuk taman yang dibina untuk tujuan bercucuk tanam yang aktif adalah berbeza berbanding taman yang dibina untuk tujuan rekreasi pasif.

ii. Orientasi

Taman yang terletak di bumbung bangunan tinggi terdedah kepada tiupan angin. Orientasi taman serta sinaran matahari perlu diambilkira dalam mereka bentuk taman bagi memastikan tanaman di taman memperolehi sinaran matahari yang maksimum kerana terdapat kemungkinan bangunan tinggi di sekeliling menghalang sinaran matahari ke taman atas bumbung.

iii. Sistem Pengairan

Sistem pengairan taman atas bumbung perlu dirancang secara baik serta menggalakkan sistem penuaian air hujan (*rain water harvesting*). Antara contoh sistem pengairan termasuk tangki simpanan air, saluran paip, sistem siraman secara automatik dan sebagainya. Reka bentuk dan pemasangan sistem pengairan di taman atas bumbung perlu dilakukan oleh tukang paip atau kontraktor profesional.

iv. Sistem Perparitan

Sistem perparitan merupakan komponen penting dalam pembinaan taman atas bumbung. Manfaat

pembinaan taman atas bumbung kepada alam sekitar adalah melalui penyerapan air hujan serta mengurangkan kadar larian air hujan yang membawa kepada risiko banjir kilat. Lebihan air hujan yang tidak diserap oleh medium tanah untuk tanaman atau tumbuhan perlu disalur keluar daripada taman atas bumbung bagi mengelak air bertakung.

Sistem perparitan seperti longkang, parit, *downspouts*, *sub-soil drain*, *discharge outlets*, *scupper drain* dan penghadang bagi mengelak sistem perparitan tersumbat perlu disediakan dan diluluskan oleh PBT.

v. Jenis tanaman

Lokasi, cuaca, ketinggian bangunan, dan ketebalan medium tanah untuk tanaman antara faktor yang mempengaruhi pemilihan jenis tanaman di taman atas bumbung. Kemampuan tanaman untuk tumbuh di atas bumbung secara tidak langsung menentukan kekerapan dan kos penyelenggaraan. Secara amnya, jenis tanaman bagi taman atas bumbung ekstensif kebiasaannya terdiri daripada rumput, lumut, kaktus dan jenis tanaman lain yang mampu hidup di kawasan kering atau kurang air. Pemilihan jenis tanaman di taman atas bumbung intensif lebih pelbagai termasuk pokok renek, palma, pakupakis, buluh, herba dan lain-lain lagi yang bersesuaian.

vi. Kesediaan Liputan Ruang Lantai

Keluasan bumbung yang dibenarkan untuk pembinaan taman atas bumbung bergantung kepada luas ruang lantai kasar bumbung bangunan tersebut.

Aspek-aspek lain reka bentuk taman atas bumbung yang perlu dipatuhi ialah:

- Pemilihan reka bentuk dan seni taman, taman atas bumbung perlu menggalakkan usaha ke arah mengadaptasi perubahan iklim dan penjimatan tenaga.
- Menyediakan pagar di perimeter dengan ketinggian minimum 1.5 meter (5 kaki) yang mempunyai reka bentuk bersesuaian untuk menjamin keselamatan pengguna serta mematuhi kehendak Undang-Undang Kecil Bangunan Seragam, 1984.



Foto 11: Contoh pagar yang dibina untuk menjamin keselamatan pengguna di Swiss Garden Hotel and Residence, Kuala Lumpur, 2 Disember 2011.

- c. Memastikan taman tidak terdedah kepada sebarang elemen yang membahayakan seperti pendawaian elektrik, penjana penghawa dingin, tangki air, antena televisyen serta elemen mekanikal dan elektrikal.
- d. Menggunakan bahan kemasan lantai yang tidak licin, tahan lasak dan mudah diselenggara.



Foto 12: Contoh bahan kemasan lantai yang sesuai digunakan di *The Garden, Mid Valley Megamall*, Kuala Lumpur, 2 Disember 2011

- e. Menyediakan kemudahan sistem televisyen litar tertutup (CCTV) untuk pemantauan keselamatan.
- f. Memilih elemen landskap lembut dan kejur yang bersesuaian seperti penanaman pokok yang tidak berduri dan tidak beracun dengan saiz dan ketinggian yang bersesuaian.



Foto 13: Contoh reka bentuk menarik yang mengabungkan elemen landskap lembut dan kejur di *The Garden, Mid Valley Megamall*, Kuala Lumpur, 2 Disember 2011.

- g. Penyediaan elemen pencahayaan yang mencukupi bagi tujuan keselamatan dan pengindahan.
- h. Reka bentuk dan pembinaan komponen serta peralatan permainan yang selamat, bebas dari permukaan yang tajam, kukuh dan daya ketahanan yang tinggi.
- i. Untuk membantu memperlamban dan menghalang rebakan api kebakaran, reka bentuk taman atas bumbung perlu mempunyai langkau api (*fire-break*) di sekitar taman dan sekeliling perimeter bumbung bangunan. Langkau api perlu dibina menggunakan bahan yang tidak mudah terbakar atau menggunakan *fire retardant plants* yang mempunyai kandungan air yang tinggi seperti bunga tasbih dan *Calathea*.



Foto 14: Pokok Calathea.

Sumber: Garis Panduan Landskap Negara, 2008.

- j. Menyediakan sistem penebat impak bunyi yang mencukupi bagi struktur lantai supaya tidak mengganggu ketenteraman penghuni di aras bawah taman. Penggunaan lantai dua lapis (*double slab*) adalah digalakkan untuk tujuan ini di samping dapat mengelakkan kebocoran.
- k. Komponen asas lapisan taman atas bumbung adalah:
 - Lapisan dek bumbung, penebat dan kalis air;
 - Lapisan penyimpanan dan perlindungan;
 - Sistem pengaliran;
 - Perintang akar;
 - Medium tanah untuk tanaman; dan
 - Tumbuh-tumbuhan.



- 1 – Dek Bumbung, penebat, kalis air
- 2 – Lapisan penyimpanan & perlindungan
- 3 – Sistem pengaliran
- 4 – Lapisan perintang akar
- 5 – Medium untuk tanaman
- 6 – Tumbuh-tumbuhan

Foto 15: Lapisan taman atas bumbung.

Sumber: <http://www.arboretum.umn.edu/UserFiles/ImaGreenRoofCol1Pic3.jpg>, 1 Jun 2010.

7.3. Penyelenggaraan

- i. Bagi bangunan persendirian, pihak pemaju dan pemilik hendaklah memikul tanggungjawab sepenuhnya terhadap semua aspek penyelenggaraan dan faktor keselamatan pengguna taman atas bumbung.
- ii. Pengurusan dan penyelenggaraan taman atas bumbung adalah di bawah tanggungjawab *Management Corporation* bagi bangunan kediaman bertingkat atau pemilik bangunan komersial dan persendirian. Mereka perlu memastikan penyelenggaraan taman atas bumbung yang dibuat mencapai piawai yang ditetapkan (to a set standard).

iii. Taman atas bumbung perlu diselenggara seperti mana taman atas tanah. Kekerapan penyelenggaraan bergantung kepada jenis tanaman dan reka bentuk taman. Tumbuhan bersaiz besar dan bersilara lebar perlu dicantas secara kerap bagi tujuan keselamatan dan mengelak pokok daripada tumbang akibat tiupan angin. Parit atau longkang perlu diperiksa dan dibersihkan secara kerap untuk mengelak saliran berkenaan tersumbat.

iv. Tanaman dan *waterproofing membrane* merupakan aspek penting dalam penyelenggaraan taman atas bumbung selain aspek kebersihan dan keselamatan. Penyelenggaraan tanaman adalah di tahap kritikal untuk tempoh 2 hingga 3 tahun pertama termasuk kerja-kerja penyiraman, penanaman semula, mencabut rumput, mencantas dan pemberian bagi memastikan tanaman tumbuh dengan baik.

v. Bagi memastikan kesinambungan penyelenggaraan, adalah digalakkan yuran atau kos penyelenggaraan untuk tempoh tiga hingga lima tahun dikira bersekali dengan kos pembinaan dan kontrak penyelenggaraan akan dipertanggungjawabkan kepada syarikat yang membina taman atas bumbung berkenaan atau mana-mana pihak yang dilantik.



Foto 16: Contoh kerja-kerja penyelenggaraan di taman atas bumbung.

Sumber: <http://www.majoracartergroup.com/services/case-studies/best-green-job-training-program>, 21 Disember 2011.

vi. Pemeriksaan secara visual terhadap *waterproofing membrane* adalah sukar memandangkan lapisan berkenaan dilitupi oleh pelbagai lapisan dan komponen taman atas bumbung. Pemeriksaan dan penyelenggaraan secara berkala perlu dilakukan bagi mengelak kebocoran. Adalah digalakkan agar sistem pengesan kebocoran secara elektronik dipasang untuk mengenalpasti lokasi kebocoran secara tepat dan mudah. *Membrane* perlu diganti selepas tempoh 30-50 tahun (Peck & Kuh, tiada tarikh).

7.4. Komponen Taman Atas Bumbung

Komponen yang dibenarkan di taman atas bumbung adalah seperti Jadual 1.

Jadual 1: Komponen Yang Dibenarkan di Taman Atas Bumbung

KOMPONEN	
<ul style="list-style-type: none">• Gelanggang permainan <i>indoor</i>• Bilik persalinan• Sauna• Tandas• Air pancut/terjun• Kolam renang• Lampu hiasan• Laluan pejalan kaki/laluan refleksologi• Pasu bunga• Bangku/meja• <i>Barbeque grill</i>• Pokok renek/menjalar/rumput• Tong sampah• <i>Rock-garden</i>• <i>Bollard</i>• Papan tanda• Wakaf/gazebo• Peralatan permainan (buai, gelongsor, jongkang-jongkit)• Plot tanah untuk bercucuk tanam• Komponen-komponen lain yang sesuai serta mematuhi kehendak undang-undang dan mendapat kelulusan PBT.	  



Foto 17: Kolam renang, antara contoh komponen taman atas bumbung di Subang Avenue, Selangor, 7 Oktober 2011.



Foto 18: Contoh komponen taman atas bumbung yang memberi keselesaan kepada pengguna, 2009.

Sumber:<http://www.arboretum.umn.edu/UserFiles/Image>

7.5. Aktiviti Rekreasi Taman Atas Bumbung

Aktiviti rekreasi dan sukan yang sesuai dan tidak sesuai dilakukan di taman atas bumbung adalah seperti di Jadual 2.

Jadual 2: Contoh Aktiviti Rekreasi dan Sukan di Taman Atas Bumbung

Contoh Aktiviti Rekreasi dan Sukan	
Sesuai	Kurang Sesuai
<ul style="list-style-type: none"> • Jogging • Tinju • Boling padang • Silat • Yoga • Senamrobik • Bersenam • <i>Indoor game</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Carrom</i> - <i>Dart</i> - Catur - Congkak - Mahjong - <i>Table football</i> - <i>Scrabble</i> - Ping pong - Badminton - Sepak takraw <ul style="list-style-type: none"> • Aktiviti rekreasi dan sukan pasif lain yang bersesuaian serta dibenarkan oleh pihak pengurusan taman atas bumbung. 	 <p><i>Table-football</i></p>  <p>Jogging</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Layang-layang • Bola sepak • Hoki • Berbasikal • Kriket 	 <p>Layang-layang</p>  <p>Berbasisikal</p>

LAMPIRAN

**LAMPIRAN I : KOMPONEN INDEKS BANGUNAN HIJAU
(GREEN BUILDING INDEX)**

LAMPIRAN II : TEKNOLOGI HIJAU; TUNGGAK DAN SEKTOR DASAR

LAMPIRAN III : RINGKASAN GARIS PANDUAN KHUSUS

LAMPIRAN I

KOMPONEN GREEN BUILDING INDEX	
1	Sustainable Site & Management
	<ul style="list-style-type: none">• Public Transport Availability• Proximity of Basic Services such as Mini Markets, Schools, Places of worship, Libraries, Sports facilities, Community Halls and Parks, Transport Hubs• Sufficient Green Open Spaces to counter the Urban Heat Sink effect• Construction Systems that encourage IBS• Storm Water management to prevent Localized Flooding• Avoiding environmentally sensitive areas• Re-development of Brownfield sites rather than opening new sites
2	Energy Efficiency
	<ul style="list-style-type: none">• A parameter that measures the Energy Efficiency of the Building without inhibiting the design options and creativity of the Architect is used that is RTTV and OTTV• The Sun, Heat and High Humidity are the key elements Architects have to deal with for the Malaysian Climate• A low RTTV and OTTV means overall a lower heat gain into the home and therefore a lower Air conditioning load and less hours of operation.• Use of renewable energy such as solar hot water systems and photo-voltaic panels is rewarded• Encourage the development which discourage commuting and encourage work from home
3	Indoor Environmental quality
	<ul style="list-style-type: none">• Air change effectiveness• Day lighting levels beyond the UBBL minimum & External Views• Thermal Comfort• Inter dwelling Noise Insulation• Indoor Pollution & Volatile Organic Compounds• Post Occupancy surveys
4	Material & Resources
	<ul style="list-style-type: none">• Storage & Collection of Recyclables• Materials Selection & re-use• Construction waste management• Regional Materials• Certified Wood• Environmentally Friendly Materials
5	Water Efficiency
	<ul style="list-style-type: none">• Rainwater Harvesting• Water re-cycling• Water efficient landscaping• Water efficient fittings
6	Innovation
	<ul style="list-style-type: none">• Innovative Planning that display "Less is More" and "Small is Beautiful"• Innovative integration of Design elements that cool the building naturally• Re-habilitation of existing buildings for reuse in innovative ways• Natural ways that keep a building cool without the extensive use of Mechanical Air conditioning

Sumber: <http://www.greenbuildingindex.org/index.html>, 9 Disember 2009

LAMPIRAN II

TEKNOLOGI HIJAU, TUNGGAK DAN SEKTOR DASAR

Teknologi Hijau merujuk kepada produk, peralatan atau sistem yang memenuhi kriteria-kriteria berikut:

- Ia meminimumkan degradasi kualiti persekitaran;
- Ia mempunyai pembebasan Gas Rumah Hijau (GHG) yang rendah atau sifar;
- Ia selamat untuk digunakan dan menyediakan persekitaran sihat dan lebih baik untuk semua hidupan;
- Menjimatkan tenaga dan sumber asli; dan
- Menggalakkan sumber-sumber yang boleh diperbaharu.

Dasar Teknologi Hijau Negara berasaskan empat (4) tunggak berikut:

- | | |
|------------------------|---|
| 1. Tenaga | - Mencari ketidakbergantungan tenaga dan mempromosikan kecekapan tenaga; |
| 2. Alam Sekitar | - Memulihara dan meminimumkan kesan kepada alam sekitar; |
| 3. Ekonomi | - Meningkatkan pembangunan ekonomi negara melalui penggunaan teknologi; dan |
| 4. Sosial | - Meningkatkan kualiti hidup untuk semua. |

Kemajuan dan peningkatan utama dalam empat (4) sektor utama yang berikut:

Sektor Tenaga

Sektor Bekalan Tenaga:

Aplikasi Teknologi Hijau dalam penjanaan tenaga dan pengurusan bekalan tenaga, termasuk penjanaan bersama (co-generation) di sektor industri dan komersial; dan

Sektor Penggunaan Tenaga:

Aplikasi Teknologi Hijau dalam semua sektor penggunaan tenaga dan dalam program pengurusan permintaan tenaga.

Sektor Bangunan

Menerima pakai Teknologi Hijau dalam pembinaan, pengurusan, pemuliharaan dan pemusnahan bangunan;

Sektor Air dan Pengurusan Sisa

Menerima pakai Teknologi Hijau dalam pengurusan dan penggunaan sumber air, rawatan kumbahan, sisa pepejal dan kawasan pelupusan sampah; dan

Sektor Pengangkutan

Memasukkan elemen Teknologi Hijau dalam prasarana pengangkutan dan kenderaan, khususnya biobahan api dan pengangkutan jalan awam.

Sumber: Kementerian Tenaga, Teknologi Hijau dan Air Malaysia (KeTTHA), 2009

LAMPIRAN III

RINGKASAN GARIS PANDUAN KHUSUS

GARIS PANDUAN KHUSUS	
i. PERANCANGAN	
Keadaan Bumbung Bangunan	Kos dan masa yang efektif untuk membina taman atas bumbung pada bumbung bangunan baru.
Kapasiti Struktur Bumbung	Analisis keupayaan struktur bumbung oleh jurutera bangunan, arkitek dan arkitek landskap.
Akses Ke Bumbung	<ul style="list-style-type: none">- Akses untuk pembinaan dan penyelenggaraan taman atas bumbung.- Kemudahsampaian penduduk.- Laluan kecemasan.
Berat Beban Taman	<ul style="list-style-type: none">- Analisis oleh jurutera bangunan, arkitek dan arkitek landskap professional berdaftar.- Ambilkira sistem penyimpanan air, <i>growing medium</i>, jenis tumbuhan, jenis bekas tanaman, kelengkapan/peralatan pengudaraan dan pencahayaan.- <i>Carrying capacity</i> taman atas bumbung.
Kos	Ambil kira struktur bumbung, sistem pengairan, bahan binaan, pengangkutan, penyelenggaraan, khidmat professional dll.
ii. REKA BENTUK	
Tujuan/Fungsi Taman	Reka bentuk bergantung kepada tujuan dan fungsi taman.
Orientasi	Bersesuaian dengan orientasi sinaran matahari.
Sistem Pengairan	<ul style="list-style-type: none">- Reka bentuk menggalakkan <i>rain water harvesting system</i>- Dilakukan oleh tukang paip atau kontraktor profesional.
Sistem Perparitan	<ul style="list-style-type: none">- Untuk penyaluran lebihan air hujan.- Komponen seperti longkang atau parit, <i>downspouts</i>, <i>discharge outlets</i> dll.

GARIS PANDUAN KHUSUS	
Jenis Tanaman	<ul style="list-style-type: none"> - Pemilihan jenis tanam bergantung kepada ketinggian bangunan, ketebalan <i>growing medium</i>. - Jenis tanaman mempengaruhi kekerapan dan kos penyelenggaraan. - Taman Atas Bumbung Ekstensif - rumput, lumut, kaktus, tumbuh-tumbuhan lain yang mampu tumbuh di kawasan kering atau kurang air. - Taman Atas Bumbung Intensif – pokok renek, palma, paku-pakis, buluh, herba, bunga dll.
Bahan Kemasan Lantai	Tidak licin, tahan lasak dan tahan lama, mudah diselenggara.
CCTV	Perlu disediakan untuk keselamatan.
Landskap	<ul style="list-style-type: none"> - Jenis tanaman yang bersesuaian. - Tidak berduri, tidak beracun.
Peralatan Permainan	Selamat, bebas dari permukaan tajam, kukuh, daya tahan yang tinggi.
'Fire-Break'	<p>Perlu disediakan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bahan yang tidak mudah terbakar. - Penanaman <i>fire retardant plant</i>. - Sistem percikan api. - Perakuan oleh Jabatan Bomba dan Penyelamat Malaysia.
Sistem Penebat	<ul style="list-style-type: none"> - Penggunaan lantai dua lapis (<i>double slab</i>)
iii. PENYELENGGARAAN	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bangunan bukan kegunaan awam perlu diselenggara oleh pemaju atau pemilik bangunan. 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Management Corporation</i> – memastikan penyelenggaraan mencapai piawai yang ditetapkan (to a set standard). 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memastikan kesinambungan penyelenggaraan, digalakkan yuran atau kos penyelenggaraan untuk tempoh 3 – 5 tahun dikira bersekali dengan kos pembinaan. 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pemasangan sistem pengesan kebocoran elektronik. 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Waterproofing membrane</i> perlu diganti selepas tempoh 30-50 tahun. 	

RUJUKAN

1. Amanda Dam, Colin Walke, Christy Wilson (2000), **The Future of Rooftop Gardens On the University Of Waterloo Campus.**
2. Architectural Services Department (2007), **Study On Green Roof Application In Hong Kong.**
3. Chicago Department of Environment (undated), **A Guide to Rooftop Gardening.**
4. Jabatan Perancangan Bandar Dan Desa Semenanjung Malaysia (2008), **Akta Perancangan Bandar Dan Desa, 1976 (Akta 172)**, Pesuruhjaya Penyemak Undang-Undang, Malaysia Secara Usaha Sama Dengan Percetakan Nasional Malaysia Bhd.
5. Katrin Scholz-Barth (2001), **Green Roofs: Stormwater Management From The Top Down.**
6. Kementerian Tenaga, Teknologi Hijau dan Air Malaysia (KeTTHA) (2009), **Dasar Teknologi Hijau Negara.**
7. Lariyah, M.S, Mohamed Nor, M.D, Mohd Roseli, Z.A, Simon (2010), **Draft Technical Guidelines Green Roof System**, HTC, IHP UNESCO.
8. Linda S. Velazquez (2008), **European Airport Greenroofs - A Potential Model for North America**, ASLA Associate.
9. Michelle Nowak (2004), **Urban Agriculture on the Rooftop**, Cornell University.
10. Peter Kalinger (undated), **Roof Top Gardens - A Roofer's Perspective**, Building Envelope Forum.
11. Rotem Ayalon (2006), **Making Rooftops Bloom: Strategies For Encouraging Rooftop Greening in Montréal**, McGill University School of Urban Planning.
12. Steven Peck and Monica Kuhn (undated), **Design Guidelines For Green Roofs.**
13. Susan K. Weiler and Katrin Scholz-Barth (2009), **Green Roof System – A Guide to the Planning, Design and Construction of Landscapes over Structure**, John Wiley & Sons. Inc.
14. Undang-Undang Kecil Bangunan Seragam, 1984, Percetakan Nasional Malaysia Berhad.

15. **http://www.sterlinggreenery.com/pond_store.html** [Capaian 15 Ogos 2012].
16. **<http://www.gwarlingo.com/tag/gardens/>** [Capaian 15 Ogos 2012].
17. **<http://www.arboretum.umn.edu/UserFiles/ImaGreenRoofCol1Pix3.jpg>** [Capaian 1 Jun 2010].
18. **<http://www.majoracartergroup.com/services/case-studies/best-green-job-training-program>** [Capaian 21 Disember 2011].
19. **<http://www.bcgreenroofs.ca>** [Capaian 9 Disember 2009].
20. **<http://www.cityfarmer.org>** [Capaian 7 Ogos 2009].
21. **<http://www.greenbuildingindex.org>** [Capaian 9 Disember 2009].
22. **<http://www.skyrisegreenery.com>** [Capaian 4 November 2009].
23. **<http://www.toronto.ca>** [Capaian 28 Januari 2010].

Untuk sebarang pertanyaan, sila hubungi:

Pengarah

Bahagian Penyelidikan dan Pembangunan

Jabatan Perancangan Bandar dan Desa Semenanjung Malaysia

Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan

Tel: 03-2081 6000 Fax: 03-2094 1170

E-mail: *bpp@townplan.gov.my*

Laman web: *http://www.townplan.gov.my*



Jabatan Perancangan Bandar dan Desa
Semenanjung Malaysia
Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan
Jalan Cenderasari, 50646 Kuala Lumpur

ISBN 978-983-2839-29-3

9 789832 839293