

# LAPORAN INISIATIF BANDAR HIJAU KARBON RENDAH PUTRAJAYA



PERBADANAN PUTRAJAYA

## LAPORAN INISIATIF BANDAR HIJAU KARBON RENDAH PUTRAJAYA

© Perbadanan Putrajaya 2012

*Semua hak cipta terpelihara. Tiada mana-mana bahagian jua daripada penerbitan ini boleh diterbitkan semula atau disimpan dalam bentuk yang boleh diperolehi semula atau disiarkan dalam sebarang bentuk dengan apa cara, elektronik, mekanikal, fotokopi, rakaman atau sebaliknya tanpa mendapat izin daripada **Perbadanan Putrajaya**.*

Diterbit oleh:  
Perbadanan Putrajaya

Edisi Pertama  
Disember 2012

Buku ini dicetak menggunakan kertas kitar semula

# LAPORAN INISIATIF BANDAR HIJAU KARBON RENDAH PUTRAJAYA

*“Putrajaya berada pada landasan yang kukuh untuk dijadikan sebagai Bandar Hijau Pelopor di Malaysia sebagaimana hasrat Kerajaan oleh kerana prinsip perancangan dan pembangunan mampan telah diamalkan semenjak awal pembangunan bandar raya ini.” - Omairi Bin Hashim,  
Pengerah Jabatan Perancangan Bandar*



# ISI KANDUNGAN

<b>1.0</b>	<b>LATAR BELAKANG</b>	<b>1</b>
1.1	Definisi Bandar Hijau Putrajaya	2
1.2	Sasaran Bandar Hijau Putrajaya	4
1.3	Inisiatif-inisiatif ke arah Bandar Hijau Karbon Rendah	4
<b>2.0</b>	<b>PERANCANGAN BANDAR DAN BANGUNAN</b>	<b>5</b>
2.1	Prinsip/Konsep Perancangan Yang Menyumbang Kepada Pengurangan Pelepasan Karbon	6
2.2	Penggunaan Semula Sumber Jaya Tempatan	12
2.3	Reka bentuk dan Pensijilan 'Green Building'	12
2.4	Perundangan, Dasar dan Polisi (Regulatory Framework)	14
2.5	Kajian-kajian	16
<b>3.0</b>	<b>MENGINTENGRASIKAN ALAM SEMULA JADI DALAM ALAM BINA</b>	<b>19</b>
3.1	Perancangan Guna tanah untuk Kawasan Lapang	20
3.2	Program Menghijaukan Putrajaya	26
3.3	Perundangan, Dasar dan Polisi (Regulatory Framework)	26
3.4	Kajian-kajian	28
<b>4.0</b>	<b>PENGANGKUTAN DAN MOBILITI</b>	<b>29</b>
4.1	Perancangan Jaringan Pengangkutan Bersepadu	31
4.2	Perkhidmatan Bas Awam Mesra Alam – Nadi Putra	37
4.3	Tempat Letak Kenderaan Awam Berbayar	42
4.4	Program Basikal Sewa	43
4.5	Projek Perintis – Kereta Hibrid Proton	44
<b>5.0</b>	<b>PENGGUNAAN TENAGA</b>	<b>45</b>
5.1	Peningkatan Kecekapan Tenaga (Energy Efficiency-EE)	47
5.2	Penggunaan Sumber Tenaga Boleh Diperbaharui (Renewable Energy)	51
5.3	Perundangan, Dasar dan Polisi (Regulatory Framework)	56

<b>6.0</b>	<b>PENGGUNAAN AIR</b>	<b>57</b>
6.1	Kawalan Kualiti Air	60
6.2	Pencapaian Indeks Kualiti Air Tasik	64
6.3	Sumber Air Alternatif	64
6.4	Perundangan, Dasar dan Polisi (Regulatory Framework)	68
<b>7.0</b>	<b>PENGURUSAN SISA PEPEJAL</b>	<b>69</b>
7.1	Penyediaan Kemudahan Kitar Semula	71
7.2	Pencapaian Kadar Kitar Semula Penduduk	75
7.3	Program Pengkomposan Sisa Makanan dan Sisa Taman	76
7.4	Penggunaan Semula Sisa Pepejal Secara Inovatif	80
7.5	Projek-projek Perintis	81
7.6	Penjanaan Sisa Pepejal Per Kapita	82
<b>8.0</b>	<b>PENTADBIRAN DAN PENGURUSAN BANDAR</b>	<b>83</b>
8.1	Perkhidmatan Atas Talian	84
8.2	Pengurangan Fail dan Kertas Mesyuarat	85
8.3	Penggunaan e-Garis panduan	85
8.4	Gaya Hidup Kejiranan Hijau Melalui Program Local Agenda 21 (LA21)	87
8.5	Anugerah dan Penghargaan	91
	<b>Lampiran A: Senarai Penghargaan</b>	<b>92</b>

# SENARAI RAJAH

<b>Rajah 2.1</b>	<b>Tumpuan Lot Berdensiti Tinggi Di Sepanjang Laluan Rangkaian Pengangkutan Utama Dan Terminal Pengangkutan</b>	<b>10</b>
<b>Rajah 2.2</b>	<b>Perbandingan Pelepasan GHG Per Kapita</b>	<b>17</b>
<b>Rajah 3.1</b>	<b>Taburan Kawasan Lapang di Putrajaya</b>	<b>20</b>
<b>Rajah 3.2</b>	<b>Taman-taman Awam di Putrajaya Mengikut Hierarki</b>	<b>21</b>
<b>Rajah 3.3</b>	<b>Status Pewartaan Kawasan Lapang di Putrajaya</b>	<b>27</b>
<b>Rajah 4.1</b>	<b>Pelan Laluan Rel Dirancang dan Lokasi <i>Park and Ride</i> di Putrajaya</b>	<b>32</b>
<b>Rajah 4.2</b>	<b>Pengurangan Pelepasan Karbon berdasarkan Faktor Kelajuan Kenderaan</b>	<b>39</b>
<b>Rajah 5.1</b>	<b>Pelan lokasi Cadangan Solar Farm 5MW, Presint 11</b>	<b>54</b>
<b>Rajah 6.1</b>	<b>Contoh Struktur Reka bentuk Tipikal GPT Jenis CDS</b>	<b>62</b>
<b>Rajah 6.2</b>	<b>Wetland Putrajaya</b>	<b>63</b>
<b>Rajah 6.3</b>	<b>Lokasi Rumah Pam Air di Sepanjang Pesisiran Putrajaya</b>	<b>66</b>
<b>Rajah 8.1</b>	<b>Pelan Lokasi Kebun Komuniti Putrajaya</b>	<b>88</b>

# SENARAI JADUAL

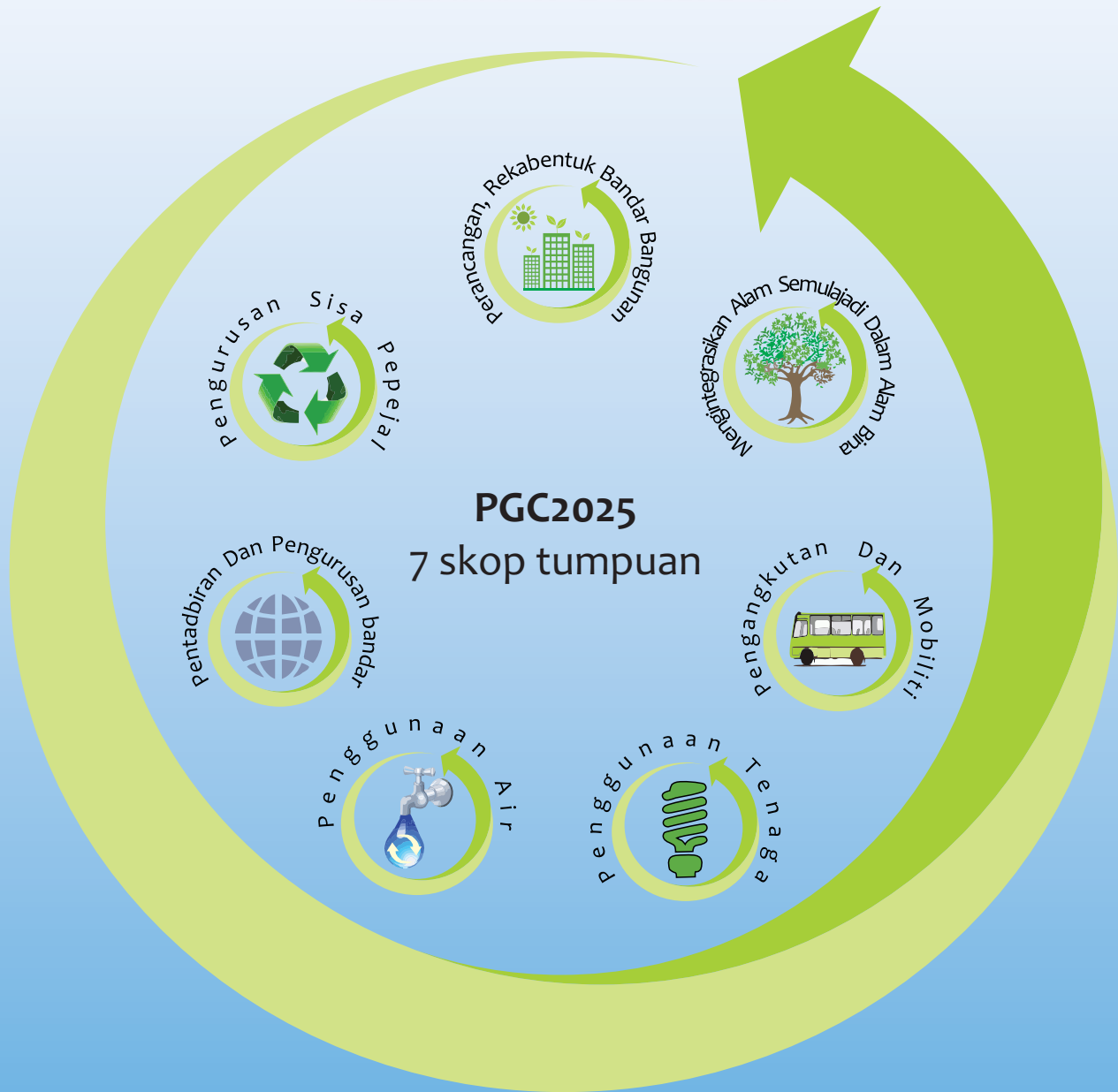
Jadual 2.1	Perbandingan Pelepasan Karbon Berdasarkan Tempat Tinggal Pekhidmat Awam	9
Jadual 2.2	Senarai Bangunan Yang Memperoleh Pensijilan Bangunan Hijau	13
Jadual 2.3	Maklumat Umum Loji GDC di Putrajaya	16
Jadual 2.4	Tahap Pelepasan Karbon Mengikut Sektor	17
Jadual 2.5	Dua Belas Tindakan Utama dan Sumbangan Pengurangan Karbon	18
Jadual 3.1	Nisbah Keluasan Kawasan Lapang Awam kepada 1,000 Penduduk	21
Jadual 3.2	Bilangan Spesies Dan Famili Fauna yang Dijumpai Di Tasik Dan Wetland Putrajaya Pada 2011	24
Jadual 4.1	Maklumat Pembangunan Pengangkutan Rel	31
Jadual 4.2	Perbandingan Kadar Pelepasan Karbon Pengangkutan Rel dengan Mod Pengangkutan Lain	31
Jadual 4.3	Maklumat Kemajuan Operasi Bas	38
Jadual 4.4	Perbandingan Kadar Pelepasan Karbon Nadi Putra dengan Mod Pengangkutan Lain	38
Jadual 4.5	Kadar Sewa Basikal berdasarkan Jenis Basikal	43
Jadual 6.1	Rumusan Kadar Purata NRW dan Anggaran Kerugian Kewangan	58
Jadual 6.2	Kadar Kehilangan Air di Putrajaya 2009 hingga 2011	59
Jadual 6.3	Perbandingan Penggunaan Air Domestik Harian di Putrajaya 2009 hingga 2011	59
Jadual 6.4	Maklumat Asas Loji Rawatan Kumbahan Berpusat	60
Jadual 6.5	Maklumat Asas Kawasan Wetland Putrajaya	63
Jadual 6.6	Perbandingan Indeks Kualiti Air Sungai	64
Jadual 6.7	Maklumat Rumah Pam dan Kawasan Liputan Cadangan untuk Pengairan	65
Jadual 6.8	Faedah Penggunaan Air Tasik Sebagai Sumber Air Alternatif	67
Jadual 7.1	Peratusan Kitar Semula di Putrajaya Tahun 2009 hingga 2011	75
Jadual 7.2	Rumusan Kadar Penjanaan Sisa Pepejal di Putrajaya	82
Jadual 8.1	Perbandingan Keperluan Dokumen dan Pelan Antara Permohonan Kebenaran Merancang Secara Manual dan Elektronik	84
Jadual 8.2	Anggaran Pengurangan Kertas untuk Permohonan Kebenaran Merancang	85
Jadual 8.3	Konsep Utama dan Aktiviti Program ASH 2012	89

# SENARAI CARTA

<b>Carta 3.1</b>	<b>Peningkatan Spesies Burung dan Ikan di Putrajaya</b>	<b>23</b>
<b>Carta 4.1</b>	<b>Bilangan Kenderaan Bermotor yang Berdaftar Mengikut Jenis</b>	<b>30</b>
<b>Carta 4.2</b>	<b>Jumlah Penumpang Tahunan ERL Stesen Putrajaya Sentral</b>	<b>36</b>
<b>Carta 5.1</b>	<b>Kapasiti Penjanaan mengikut Jenis Bahan Api</b>	<b>46</b>
<b>Carta 5.2</b>	<b>Sumber Pelepasan Karbon (CO<sub>2</sub>) Utama Tahun 2000</b>	<b>46</b>
<b>Carta 5.3</b>	<b>Jualan Tenaga Elektrik TNB</b>	<b>52</b>
<b>Carta 6.1</b>	<b>Tren Kualiti Air Sungai Di Malaysia (2005-2010)</b>	<b>58</b>
<b>Carta 7.1</b>	<b>Peratusan Pelepasan GHG Mengikut Sektor Pada Tahun 2000</b>	<b>70</b>
<b>Carta 7.2</b>	<b>Punca Utama Pelepasan Gas Metana</b>	<b>70</b>
<b>Carta 7.3</b>	<b>Jumlah Kutipan Bahan Kitar Semula Tahun 2004 Hingga 2011</b>	<b>75</b>



# 1.0 LATAR BELAKANG



## 1.0 LATAR BELAKANG

Pelancaran Dasar Teknologi Hijau Negara pada 24 Julai 2009 oleh Kerajaan Malaysia telah membuka lembaran baru dalam usaha Malaysia untuk menangani isu alam sekitar yang melibatkan perubahan iklim dan isu penggunaan tenaga melalui aplikasi dan pembangunan teknologi hijau yang dapat mengurangkan 'carbon footprint' Malaysia di samping mempertingkatkan kemapanan alam sekitar. Dasar tersebut telah turut menggariskan 5 objektif utama, di mana objektif keempat adalah "untuk memastikan pembangunan mampan dan memulihara alam sekitar untuk generasi akan datang".

**Dasar Teknologi Hijau Negara merangkumi unsur ekonomi, alam sekitar dan sosial seperti yang digariskan oleh Lima (5) objektif seperti berikut:**

- **Untuk menyelaraskan pertumbuhan industri teknologi Hijau dan meningkatkan sumbangan Teknologi Hijau terhadap ekonomi negara;**
- **Untuk membantu pertumbuhan dalam industri teknologi hijau dan meningkatkan sumbangan kepada ekonomi Negara;**
- **Untuk meningkatkan keupayaan bagi inovasi dalam pembangunan teknologi hijau dan meningkatkan daya saing dalam teknologi hijau di persada antarabangsa;**
- **Untuk memastikan pembangunan mampan dan memulihara alam sekitar untuk generasi akan datang; dan**
- **Untuk meningkatkan pendidikan dan kesedaran awam terhadap teknologi hijau dan menggalakkan penggunaan meluas teknologi hijau.**

Lanjutan daripada itu, Perdana Menteri Malaysia dalam ucapannya semasa pembentangan Belanjawan Malaysia 2010 pada 23 Oktober 2009, telah mengumumkan untuk "menjadikan Putrajaya dan Cyberjaya sebagai bandar Teknologi Hijau yang menjadi pelopor kepada pembangunan bandar lain" sebagai salah satu langkah untuk menggalakkan pembangunan aktiviti teknologi hijau di Malaysia.

Pada 20 November 2009, Jemaah Menteri telah meluluskan Dasar Perubahan Iklim Negara yang telah menggariskan sepuluh teras strategik dan 43 tindakan utama ke arah menangani fenomena perubahan iklim ke arah pencapaian matlamat pembangunan mampan negara.

***"Dasar Perubahan Iklim Negara ini telah dihasilkan ini berperanan sebagai rangka kerja untuk menggerakkan serta memberikan panduan kepada agensi kerajaan, industri, komuniti serta pihak berkepentingan dalam menghadapi cabaran perubahan iklim secara holistik. Dasar ini akan membantu mengenal pasti tindakan secara bersepadu yang perlu diambil bagi mencapai matlamat pembangunan lestari."***

*Kata Aluan YAB Dato' Sri Mohd Najib Bin Tun Abd Razak, Perdana Menteri Malaysia dalam Dasar Perubahan Iklim Negara, Kementerian Sumber Asli dan Alam Sekitar Malaysia, 20 November 2009*

Di samping itu, semasa persidangan COP15 di Copenhagen pada 17 Disember 2009, Malaysia telah membuat komitmen bagi mengurangkan pelepasan karbon sehingga 40% daripada intensiti keluaran dalam negara kasar (KDNK) menjelang 2020 berbanding tahap 2005.

***"I would also like to announce here in Copenhagen that Malaysia is adopting an indicator of a voluntary reduction of up to 40% in terms of emissions intensity of GDP by the year 2020 compared to 2005 levels. This indicator is conditional on receiving the transfer of technology and finance of adequate and effective levels from our Annex 1 partners, that correspond to what is required in order to achieve this indicator."***

*Ucapan YAB Dato' Sri Mohd Najib Bin Tun Abd Razak, Perdana Menteri Malaysia di U.N. CLIMATE CHANGE CONFERENCE 2009 – "15TH CONFERENCE OF PARTIES (COP 15)" 17 Disember 2009*

Bagi mencapai hasrat Kerajaan, Perbadanan Putrajaya telah memutuskan untuk membentuk satu pelan tindakan bandar hijau bagi Putrajaya. Sebagai langkah pertama, Perbadanan Putrajaya telah menganjurkan Persidangan Antarabangsa 'Green Cities' selama 2 hari pada 23 hingga 24 Februari 2010. Persidangan ini merupakan satu platform untuk Perbadanan Putrajaya belajar, memahami dan menimba pengalaman dari negara-negara lain yang telah melaksana program-program bandar hijau. Ia juga telah membantu PPj mengenal pasti hala tuju, konsep dan definisi 'Bandar Hijau' yang dihasratkan dalam pembangunan Putrajaya.

Pada 26 sehingga 27 April 2010 Landskap Malaysia dengan kerjasama Perbadanan Putrajaya dan Universiti Pertanian Malaysia telah menganjurkan Malaysian Green Forum (MGF) yang telah dirasmikan oleh Perdana Menteri Malaysia. Ianya telah dihadiri oleh pegawai-pegawai tertinggi kerajaan, ketua-ketua industri dan badan bukan kerajaan serta pihak berkepentingan yang lain bertujuan untuk mendalami isu-isu berkaitan alam persekitaran semula jadi dan alam bina di Malaysia serta komitmen

Malaysia dalam mempertingkatkan alam persekitaran di peringkat nasional dan wilayah di samping merangka resolusi dan memperbaharui komitmen untuk menangani isu-isu berkaitan dengan lebih komprehensif dan holistik.

***“Environmental sustainability can only fully materialize if there is a complete and holistic ecosystem that allows for it. The government is aware of this fact and has taken this approach in gearing the nation towards this aim. I have identified six major components of this ecosystem and together they form the acronym AFFIRM. They are Awareness, Faculty, Finance, Infrastructure, Research, Development and Commercialization; and Marketing”***

*Ucapan YAB Dato' Sri Mohd Najib Bin Tun Abd Razak, Perdana Menteri Malaysia“*

*Malaysian Green Forum (MGF)”, di Dewan Persidangan Seri Siantan, Perbadanan Putrajaya, 26 April 2010.*



### 1.1 Definisi Bandar Hijau Putrajaya:

"Bandar Hijau" ditafsirkan sebagai sebuah bandar yang dirancang dengan prinsip bandar mapan, mempunyai program-program dan inisiatif-inisiatif bagi memelihara alam sekitar dan sumber-sumber semula jadi dengan tujuan untuk mengurangkan kesan negatif aktiviti manusia ke atas alam sekitar.

Aspek-aspek lain yang sering dikaitkan dengan konsep bandar hijau adalah pengurusan sumber jaya boleh diperbaharui dan tidak boleh diperbaharui (renewable and non-renewable resources), pengurusan sisa pepejal dan pengurangan tahap gas rumah hijau (green house gas-GHG) seperti karbon dioksida (carbon dioxide-CO<sub>2</sub>) kesan dari pelbagai aktiviti manusia.

### 1.2 Sasaran Bandar Hijau Putrajaya:

Merujuk kepada tafsiran di atas, adalah jelas bahawa status Bandar Hijau yang ingin dicapai di Putrajaya tidak terhad kepada 'kehijauan' berbentuk fizikal sahaja. Ia juga merangkumi tiga sasaran utama seperti berikut:

- i. Meminimumkan impak negatif kepada alam sekitar dan penggunaan sumber jaya;
- ii. Menggalakkan hubungan semula manusia dengan alam semula jadi;
- iii. Mengurangkan pelepasan karbon dari pelbagai aktiviti manusia.

### 1.3 Inisiatif-inisiatif ke arah Bandar Hijau Karbon Rendah

Konsep pembangunan yang diterapkan dalam Pelan Induk Putrajaya pada tahun 1995 berteraskan 'Bandar dalam Taman' yang mengutamakan prinsip pembangunan mapan di samping menggalakkan interaksi manusia dengan alam semula jadi telah menyediakan satu landasan yang kukuh sebagai prasyarat untuk bergerak ke arah matlamat Putrajaya sebagai bandar hijau karbon rendah.

Perkara yang memerlukan perhatian sekarang adalah memperkukuhkan lagi landasan sedia ada dengan memperkembangkannya lagi sebagai skop-skop inisiatif jangka panjang.

Dengan adanya skop tumpuan inisiatif yang jelas, ianya akan dapat membantu membuat penilaian terhadap pencapaiannya dari masa ke semasa berbanding dengan sasaran bandar hijau yang ditetapkan. Bagi tujuan ini, tujuh skop tumpuan utama telah dikenalpasti iaitu:

1. Perancangan bandar dan bangunan;
2. Mengintegrasikan alam semula jadi dalam alam bina;
3. Penggunaan tenaga;
4. Penggunaan air;
5. Pengangkutan dan mobiliti;
6. Pengurusan sisa pepejal; dan
7. Pentadbiran dan pengurusan bandar.

Laporan ini bertujuan untuk merumuskan inisiatif-inisiatif yang telah dilaksanakan semenjak awal pembangunan Putrajaya serta usaha berterusan yang sedang dijalankan. Inisiatif-inisiatif ini merupakan penggabungan tenaga secara usaha sama pihak-pihak berkepentingan termasuk semua jabatan dalaman Perbadanan Putrajaya, Kementerian dan agensi kerajaan, pihak-pihak pemaju serta semua golongan masyarakat di Putrajaya.



## 2.0 PERANCANGAN BANDAR DAN BANGUNAN



## 2.0 PERANCANGAN BANDAR DAN BANGUNAN

### 2.1 Prinsip/Konsep Perancangan Yang Menyumbang Kepada Pengurangan Pelepasan Karbon

Prinsip perancangan ini telah diterapkan di peringkat awal perancangan susun atur dan reka bentuk bandar Putrajaya didapati secara langsung dapat menyumbangkan kepada pengurangan pelepasan karbon dioksida khasnya dalam pengurangan jarak perjalanan dan penjanaan trafik melalui penggunaan kenderaan berenjin persendirian:

i. Perancangan guna tanah bersepadu dan self-contained melalui pembangunan pusat keijiran/kompleks keijiran di presint-presint kediaman (peripheral) (Presint 6 hingga 19). Ini membolehkan penduduk memenuhi keperluan harian seperti persekolahan anak-anak, membeli-belah dan menjalankan aktiviti keagamaan serta riadah dalam lingkungan jarak perjalanan yang terdekat.

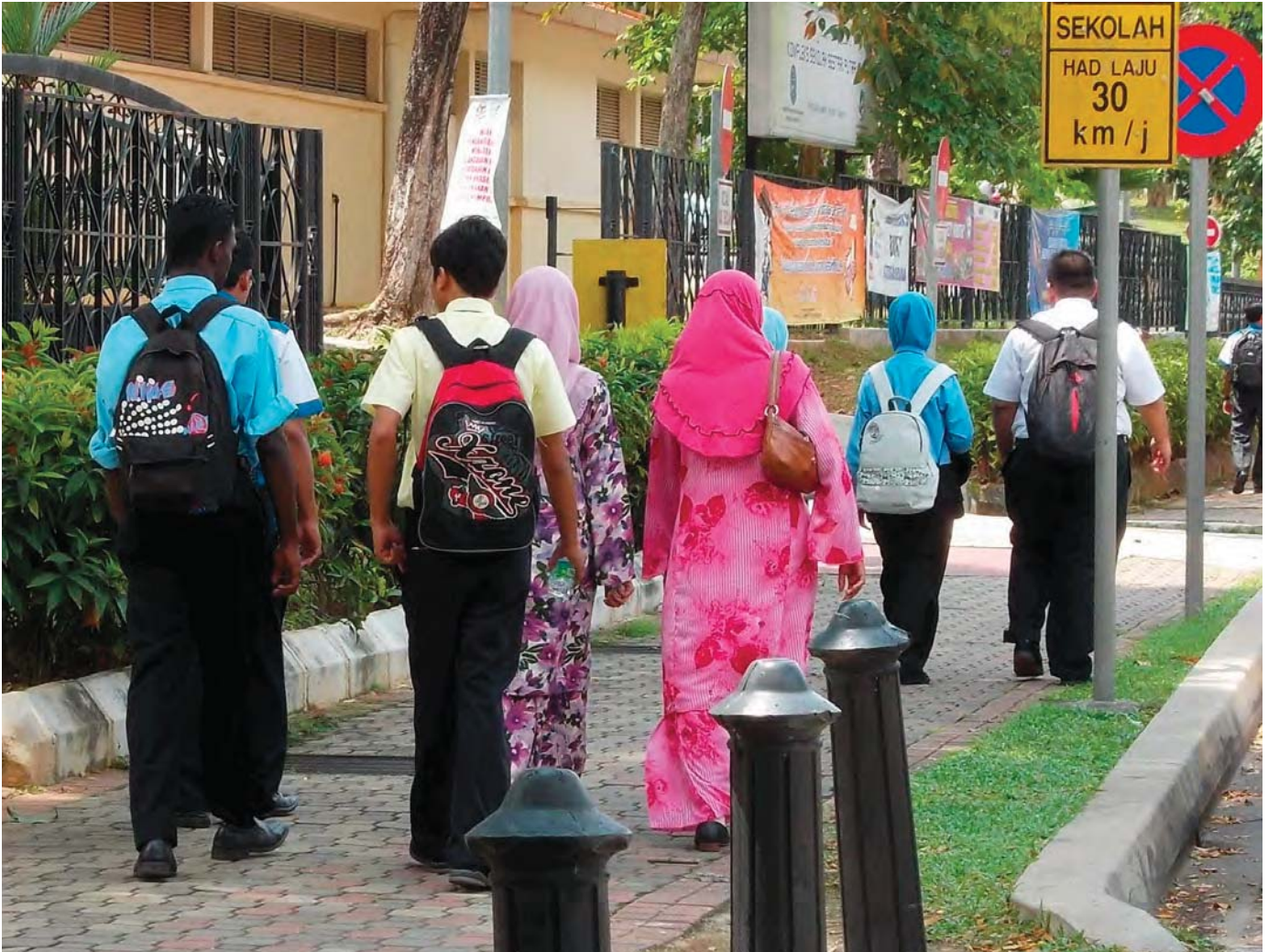


Perancangan guna tanah bersepadu, pusat keijiran di setiap presint kediaman (peripheral) menyediakan kemudahan komersil, keagamaan dan pendidikan kepada penduduk.



Pembangunan kompleks keijiran yang dilengkapi dengan pelbagai kemudahan dalam satu bangunan menjimatkan kegunaan ruang tanah.

ii. Penyediaan laluan pejalan kaki dan basikal secara menyeluruh merupakan sebahagian daripada Pelan Induk Putrajaya dan diperincikan dalam Transport Design Guidelines. Keperluan ini juga dijadikan syarat kelulusan Kebenaran Merancang dan Kelulusan Landskap.



Laluan pejalan kaki/basikal yang menyeluruh telah disediakan di presint peripheral dan juga pusat bandar.





iii. Perancangan dan penyediaan perumahan kuarters kerajaan untuk pekhidmat awam dari Kementerian dan agensi kerajaan yang dipindahkan dari Kuala Lumpur ke Putrajaya telah mengurangkan jarak perjalanan di antara tempat bekerja dan tempat tinggal. Bagi golongan pekhidmat awam yang pada asalnya tinggal di bandar-bandar seperti Kajang, Serdang, Bangi, Puchong, Seri Kembangan dan Cheras tetapi berpindah ke kuarters kerajaan Putrajaya telah mengurangkan jarak perjalanan sekurang-kurangnya 10km atau lebih bagi setiap trip perjalanan.

Jadual 2.1 menunjukkan perbandingan jarak antara tempat tinggal di dalam/ luar Putrajaya ke pusat bandar Putrajaya.

Penyediaan kuarters kerajaan sebanyak 55% daripada jumlah keseluruhan unit rumah yang dirancang di Putrajaya menggalakkan lagi kakitangan kerajaan berpindah dari bandar-bandar di luar Putrajaya ke Putrajaya.



Kuarters kerajaan dirancang = 32,507 unit  
 Kuarters kerajaan Siap dibina = 26,854 unit  
 (Sumber: PHSB, April 2012)

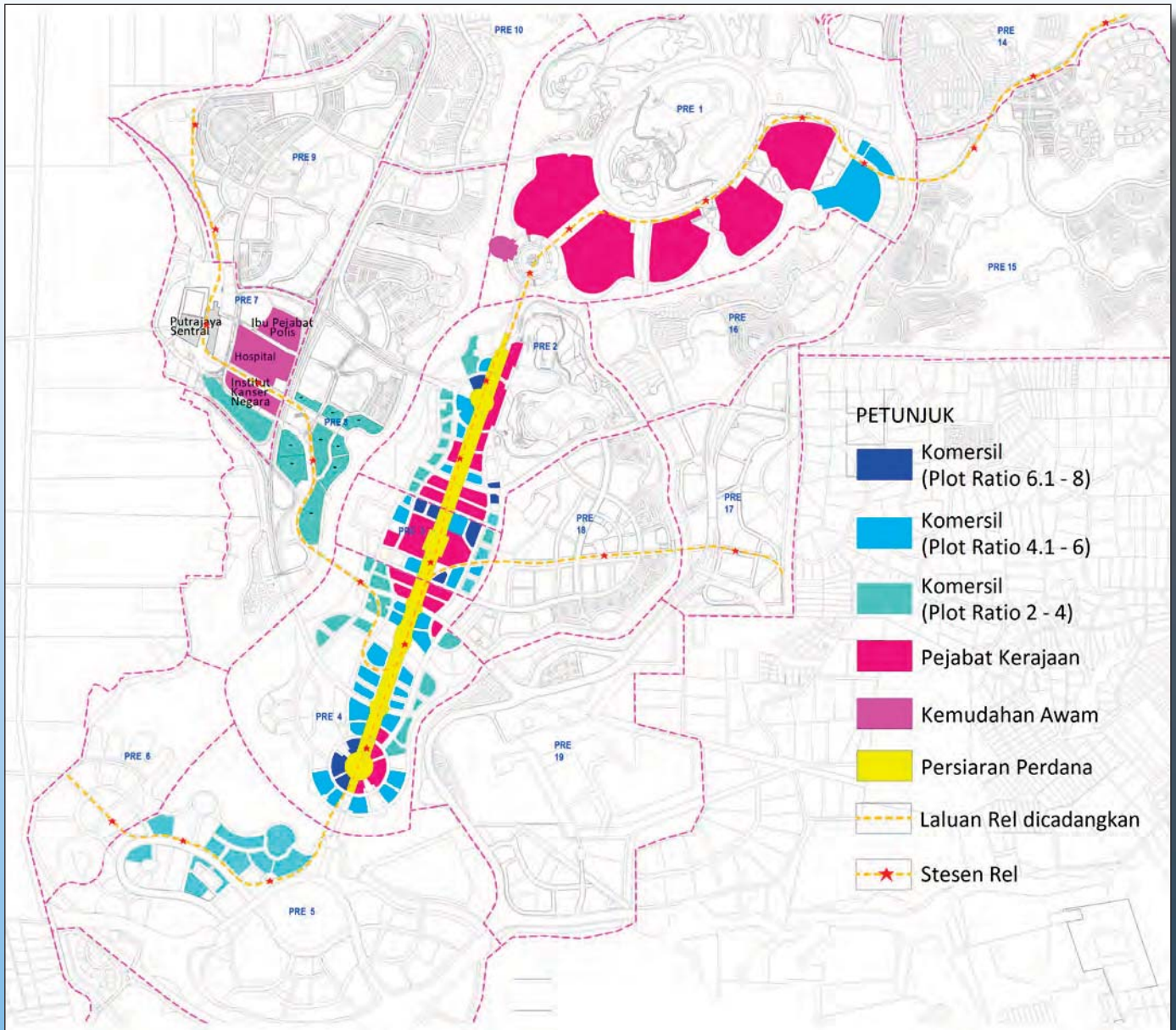
**Jadual 2.1: Perbandingan Pelepasan Karbon Berdasarkan Tempat Tinggal Pehidmat Awam**

LOKASI KEDIAMAN	JARAK KE PUSAT BANDAR PUTRAJAYA (KM)		ANGGARAN kgCO <sub>2</sub> /perjalanan
	dalam Putrajaya	dari luar Putrajaya	
Presint 9	3.0 - 6.0	-	1.9 - 3.8
Presint 11	6.0 - 8.0	-	3.8 - 5.1
Presint 14	6.0 - 7.5	-	5.1 - 4.8
Presint 16	5.0 - 7.0	-	4.8 - 4.5
Presint 18	2.0 - 3.5	-	1.3 - 2.2
Serdang	-	19 - 25	12.2 - 16.0
Bangi	-	17 - 22	10.9 - 14.1
Kajang	-	20 - 24	12.8 - 15.4
Seri Kembangan	-	18 - 21	11.5 - 13.4
Puchong	-	14 - 21	9.0 - 13.4
Cheras	-	25 - 31	16.0 - 19.8

Nota:  
 - 0.64kgCO<sub>2</sub>/km (pasukan kajian PGC2025: baseline & preliminary study)

iv. Pembangunan jenis kepadatan tinggi, kegunaan tanah jenis bercampur dan tumpuan aktiviti orang ramai (kemudahan awam dan pejabat kerajaan) telah dirancang bagi lot-lot tanah yang tertumpu di sepanjang laluan rangkaian pengangkutan utama dan nod/terminal pengangkutan. Ini akan melibatkan lot-lot tanah di sepanjang Persiaran Perdana yang akan dilengkapi dengan sistem pengangkutan rel serta lot-lot di sekitar Putrajaya Sentral (Rajah 2.1).

Rajah 2.1 :Tumpuan Lot Berdensiti Tinggi Di Sepanjang Laluan Rangkaian Pengangkutan Utama Dan Terminal Pengangkutan





'Rock-filled' Putrajaya Dam

## 2.2 Penggunaan Semula Sumber Jaya Tempatan

Usaha-usaha juga dijalankan oleh pihak pemaju, Putrajaya Holdings Sdn. Bhd. di peringkat awal pembangunan di Putrajaya dengan menggunakan semula sumber jaya tempatan. Inisiatif tersebut telah mengurangkan penghasilan sisa pepejal hasil daripada aktiviti pembersihan tapak bagi tujuan pembinaan. Antaranya adalah:

1. Penggunaan semula batu-batu yang dihancurkan dari bukit batu sebagai bahan pembinaan empangan jenis 'rock filled' bagi tasik Putrajaya. secara langsung ianya dapat mengurangkan kos bahan binaan oleh pihak pemaju.
2. Batu-batu agregat yang kecil digunakan sebagai bahan turapan jalan.
3. Sisa pepejal hasil dari kerja pembersihan bekas tapak ladang kelapa sawit telah dijadikan bahan kompos untuk kegunaan landskap di kawasan Wetlands Putrajaya.

## 2.3 Reka bentuk dan Pensijilan 'Green Building'

Menurut International Energy Agency (IEA), 40% daripada jumlah penggunaan tenaga di kebanyakan negara adalah dari sektor bangunan yang turut merupakan penyumbang utama pelepasan karbon. Keadaan ini menjadi lebih ketara apabila ruang lantai bangunan semakin meningkat dari masa ke semasa.

IEA juga berpandangan sektor bangunan adalah sektor yang paling berkesan kos (cost-effective) dalam usaha pengurangan penggunaan tenaga. Pengurangan tenaga dalam sektor bangunan dapat diatasi sekiranya reka bentuk dan operasi sesebuah bangunan telah mengambil kira ciri-ciri 'green building' seperti kecekapan penggunaan tenaga elektrik dan air serta menggunakan bahan/teknologi pembinaan yang mesra alam.

Di Putrajaya, inisiatif untuk mendapatkan pensijilan 'green building' semakin giat dijalankan oleh pihak pemaju melalui reka bentuk bangunan-bangunan baru dan juga oleh pihak pemilik bangunan melalui usaha 'retrofitting' bangunan sedia ada. Status semasa seperti berikut:

Enam bangunan yang telah memperoleh pensijilan bangunan hijau:

**Jadual 2.2: Senarai Bangunan Yang Memperoleh Pensijilan Bangunan Hijau**

Bangunan	Pensijilan Bangunan Hijau
i. Bangunan Suruhanjaya Tenaga	GBI rating PLATINUM (Non-Residential New Construction (NRNC))  BCA Green Mark Award PLATINUM (New Buildings)
ii. Bangunan Kementerian Tenaga, Teknologi Hijau dan Air (KeTTHA)	GBI rating SILVER (Non-Residential New Construction (NRNC))
iii. Office Tower On Plot Z10	GBI provisional rating CERTIFIED (Non-Residential New Construction (NRNC))
iv. 3 Star Hotel On Plot Z10	GBI provisional rating CERTIFIED (Non-Residential New Construction (NRNC))
v. Menara PJH	GBI rating GOLD (Non-Residential New Construction (NRNC))
vi. Bangunan Perdana Putra	GBI rating PLATINUM (Non-Residential Existing Building) (NREB)



Bangunan Suruhanjaya Tenaga



Bangunan KeTTHA

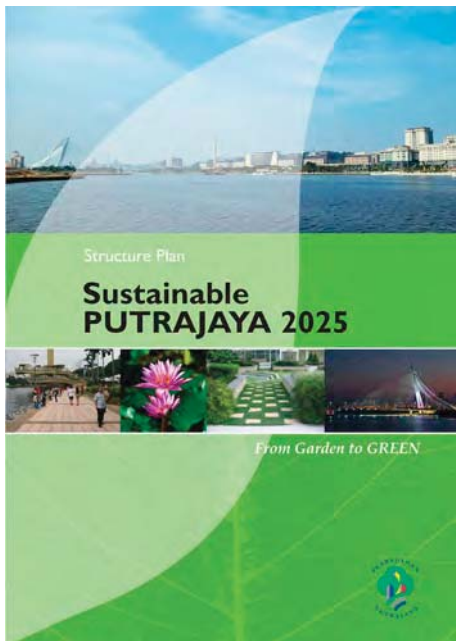
Enam bangunan yang akan/sedang dibina telah direka bentuk untuk mendapatkan pensijilan 'green building':

- i. Kompleks Kerajaan Parcel F
- ii. Bangunan pejabat 2C5
- iii. Bangunan pejabat 2C14
- iv. Bangunan pejabat 3C10, 3C11
- v. Bangunan pejabat 3C2, 3C3 & 3M2
- vi. Bangunan Kampus Bandar (5C4)

## 2.4 Perundangan, Dasar dan Polisi (Regulatory Framework)

Bagi memastikan inisiatif-inisiatif bandar hijau dapat diteruskan dalam jangka masa panjang, PPj perlu memperuntukkan rangka perundangan, dasar dan polisi yang dapat menyokong kepada pelaksanaan inisiatif 'hijau' mengikut keperluan semasa.

i. Rancangan Struktur Putrajaya 2025 sebagai satu dokumen statutori utama untuk memandu perancangan



dan pembangunan telah menggariskan visi, hala tuju dan polisi yang menyokong transformasi Putrajaya dari Bandar Taman ke Bandar Hijau.

ii. Pelan Strategik Perbadanan Putrajaya 2011-2015 juga telah menetapkan dua objektif strategik berkaitan pencapaian status bandar hijau:

OBJEKTIF STRATEGIK	INDIKATOR	SASARAN 2015
<b>P4: Menggalakkan Penggunaan Teknologi Baru</b>	P4. 1 : Bilangan proses utama yang dicomputerised (aplikasi baru)	TBD
	P4. 2 : Peratus penggunaan <i>Industrialised Building System</i> (IBS) dalam pembinaan bangunan	TBD
	P4. 3 : Bilangan cerun berisiko tinggi yang dipasang sistem amaran awal (EWS) bagi mengurangkan impak bencana	TBD
<b>P5: Meningkatkan Amalan Hijau</b>	P5. 1 : Jumlah pengkomposan sisa taman	31 tan
	P5. 2 : Peratus bangunan milik PPj mengadakan ciri-ciri inisiatif hijau	TBD
	P5. 3 : Peratus pengurangan kadar penggunaan elektrik bagi bangunan milik PPj	5%kW
	P5. 4 : Bilangan penggunaan lampu 'energy saving/LED bagi lampu taman untuk pembangunan baru	300 unit
	P5. 5 : Peratus kawasan hijau	40%
	P5. 6 : Bilangan program <i>green practice</i> di PPj	TBD
	P5. 7 : Peratus kitar semula yang dilaksanakan	TBD
	P5. 8 : Jumlah baja yang digunakan dari pengkomposan sisa taman	TBD



iii. Syarat-syarat dan keperluan baru telah mula diperkenalkan dalam memberi kelulusan kepada beberapa jenis permohonan akan memperkukuhkan lagi pelaksanaan inisiatif hijau di peringkat operasi. Antaranya adalah:

a. Mengenakan dua syarat baru (melibatkan enam sub syarat) dalam memberi kelulusan Kebenaran Merancang Pendirian Bangunan jenis kompleks komersil bermula dari tahun 2011.

b. Mengenakan syarat baru dalam kelulusan Mendirikan Bangunan berkenaan keperluan reka bentuk bangunan hijau bagi pembangunan jenis bukan kediaman.

c. Memperkenalkan keperluan baru dalam senarai semakan permohonan Mendirikan Bangunan untuk perunding mengemukakan laporan dan pelan penilaian Green Building Index (GBI).

iv. Penggunaan bekalan air kool berpusat dari Gas District Cooling (GDC) bagi tujuan penghawa dingin bangunan-bangunan di pusat bandar telah ditetapkan semenjak awal perancangan Putrajaya. Penggunaan sistem 'co-generation' berpusat berskala besar mempunyai kelebihan dari segi kecekapan tenaga, di samping lebih mesra alam, di mana pelepasan karbon hasil dari keperluan menghawa dingin bangunan dapat dikawal dari punca.

Sebagai salah satu inisiatif bandar hijau, penggunaan teknologi hijau ini telah dijadikan sebagai polisi di dalam Draf Rancangan Tempatan Presint 2, 3, 4 dan 18. Ini membolehkan Perbadanan mewajibkan pejabat-pejabat kerajaan dan bangunan komersil di pusat bandar menggunakan sistem GDC. Di samping itu, ia juga dijadikan sebagai salah satu syarat kelulusan Kebenaran Merancang bagi pemajuan yang berkaitan.

**Jadual 2.3: Maklumat Umum Loji GDC di Putrajaya**

LOJI GDC	KAPASITI	BEKALAN KEPADA BANGUNAN DI
i. Loji 1, Presint 1	Power Capacity – 6.5 MW Cooling Capacity – 32,700 RT	Presint 1
ii. Loji 2, Presint 2	Power Capacity – 10.6 MW Cooling Capacity – 32,700 RT	Presint 2,3 & 4
iii. Loji PICC, Presint 5	Cooling Capacity – 3880 RT	PICC
iv. Loji Wisma Putra, Presint 2	Cooling Capacity – 2,300 RT	Wisma Putra
v. Loji 3, Presint 5	Tiada maklumat	Presint 5
vi. Loji 4, Presint 4 (dalam pembinaan)	Tiada maklumat	Presint 4

## 2.5 Kajian-kajian

### i. Kajian Putrajaya Green City 2025 (PGC 2025) : Baseline and Preliminary Study.

PPj bersama pakar-pakar tempatan daripada Universiti Teknologi Malaysia (UTM) dan Malaysia Green Technology Corporation (MGTC) serta pakar-pakar dari Jepun, iaitu Kyoto University, Okayama University dan National Institute for Environmental Studies (NIES) telah menjalankan satu kajian 'Kajian Putrajaya Green City 2025 (PGC2025): Baseline and Preliminary Study' untuk menentukan sasaran alam persekitaran secara kuantitatif. Tiga sasaran kuantitatif telah disyorkan dalam kajian ini iaitu:

- i. mengurangkan tahap pelepasan karbon sebanyak 60% untuk menjadikan Putrajaya Bandar Karbon Rendah (A Low Carbon Putrajaya);
- ii. mengurangkan suhu puncak sebanyak 2°C (A Cooler Putrajaya);
- iii. mengurangkan pembuangan sampah ke tapak pelupusan sampah sebanyak 50% melalui pengurusan sisa pepejal (3R Putrajaya).



Bagi mencapai sasaran kuantitatif di atas, pasukan kajian telah menetapkan tahun 2007 sebagai tahun asas dan tahun 2025 sebagai tahun sasaran untuk pengurangan tahap karbon sebanyak 60%. Hasil kajian menganggarkan pelepasan Green House Gases (GHG) mengikut tujuh sektor di Putrajaya iaitu komersil, kemudahan awam, pejabat kerajaan, perumahan, pengangkutan penumpang (passenger), pengangkutan barang (freight) dan sisa pepejal.

Pada tahun 2007, jumlah keseluruhan pelepasan GHG dianggarkan sebanyak 664 pelepasan dari sektor pejabat kerajaan adalah tertinggi iaitu 180kt eq dan diikuti oleh sektor pengangkutan sebanyak 161ktCO<sub>2</sub>eq.

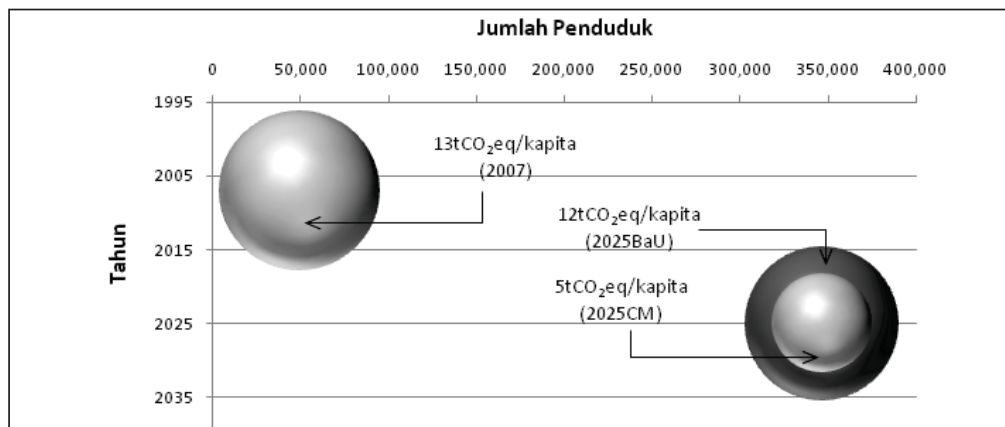
Sekiranya tiada sebarang langkah pencegahan diambil (senario 'Business as usual -BaU'), pelepasan GHG dijangka akan meningkat 7.5 kali berbanding dengan pelepasan tahun 2007 kepada 4,186ktCO<sub>2</sub>eq. Sektor komersil akan menghasilkan pelepasan GHG yang tertinggi iaitu 1,435ktCO<sub>2</sub>eq, sektor pengangkutan penumpang masih merupakan kedua tertinggi iaitu 1,314ktCO<sub>2</sub>eq dan diikuti oleh sektor sisa pepejal juga masih kekal sebagai penyumbang ketiga tertinggi sebanyak 414ktCO<sub>2</sub>eq.

Sekiranya langkah-langkah pencegahan diperkenalkan pada tahun 2025, jumlah pelepasan GHG dijangkakan dapat dikurangkan sebanyak 60% kepada 1,780ktCO<sub>2</sub>eq dibandingkan dengan jumlah GHG tahun 2025 bagi senario BaU.

**Jadual 2.4: Tahap Pelepasan Karbon Mengikut Sektor**

SEKTOR	2007 (ktCO <sub>2</sub> eq)	2025 BaU (ktCO <sub>2</sub> eq)	2025 CM (ktCO <sub>2</sub> eq)
Pejabat Kerajaan	180	363	139
Komersil	65	1,435	769
Kemudahan awam	67	240	112
Perumahan	23	266	150
Pengangkutan Penumpang	161	1,314	368
Pengangkutan Barang	20	156	89
Sisa pepejal	148	414	189
'Carbon sink'	-	-	-35
<b>Jumlah Pelepasan GHG</b>	<b>664</b>	<b>4,186</b>	<b>1,780</b>
<b>Jumlah Penduduk</b>	<b>49,452</b>	<b>347,000</b>	<b>347,000</b>
<b>Pelepasan GHG per kapita</b>	<b>13 tCO<sub>2</sub>eq</b>	<b>12 tCO<sub>2</sub>eq</b>	<b>5 tCO<sub>2</sub>eq</b>

**Rajah 2.2: Pelepasan GHG Per Kapita**



Sebanyak 12 tindakan utama telah dicadangkan sebagai langkah pencegahan untuk mencapai tiga sasaran di atas. Sumbangan peratusan pengurangan pelepasan GHG dari langkah-langkah tersebut adalah seperti jadual di bawah:

12 langkah ini diperincikan dalam bentuk program pelaksanaan yang akan dijalankan di peringkat seterusnya iaitu Kajian Pelan Tindakan Bandar Hijau Putrajaya.

**Jadual 2.5: Dua Belas Tindakan Utama dan Sumbangan Pengurangan Karbon**

NO	LANGKAH	PENGURANGAN GHG (%)	SASARAN
1	Perancangan & pengurusan bandar bersepadu	15.5	Putrajaya Karbon Rendah (A Low Carbon Putrajaya)
2	Pengangkutan karbon rendah	29.0	
3	Bangunan mampan	33.2	
4	Gaya hidup karbon rendah	3.5	
5	Tenaga boleh diperbaharui dipertingkatkan	2.5	
6	Kawasan hijau Putrajaya	1.8	
7	Struktur perbandaran & bangunan yang nyaman	3.2	Putrajaya yang nyaman (A Cooler Putrajaya)
8	Usaha komuniti & individu dalam mengurangkan suhu bandar		
9	Kurangkan pembaziran	0.2	3R Putrajaya
10	Fikir dahulu sebelum buang	6.7	
11	Pengurusan sisa bersepadu	4.4	
12	Insentif Hijau & pembangunan kapasiti	-	Kesemua kategori
	<b>Jumlah keseluruhan</b>	<b>100.00</b>	

## ii. Kajian Pelan Tindakan Bandar Hijau Putrajaya

Kajian Pelan Tindakan Bandar Hijau Putrajaya telah dijalankan melalui satu projek usaha sama antara KeTTHA dan sebuah agensi Jepun bernama New Energy and Industrial Technology Development Organization (NEDO).

Japan Research Institute (JRI) telah dilantik oleh NEDO untuk menjalankan kajian tersebut dengan bantuan satu konsortium yang terdiri daripada 8 syarikat swasta daripada Jepun.

Kajian ini bertujuan untuk menyediakan 'road map' untuk mencapai status bandar karbon rendah bagi Putrajaya. Empat 'roadmap' yang meliputi topik-topik berikut telah dicadangkan:

- Bangunan & Tenaga (13 tindakan, 29 program dikenal pasti)
- Pengangkutan Bandar (16 tindakan, 35 program dikenal pasti)
- Pengurusan Sisa (12 tindakan, 22 program dikenal pasti)
- Alam Persekitaran Bandar (5 tindakan, 7 program dikenal pasti)

Kajian tersebut telah dilancarkan pada 4 Ogos 2011 dan draf akhir sedang dalam proses dimuktamadkan.



### 3.0 MENINGTEGRASIKAN ALAM SEMULA JADI DALAM ALAM BINA



PUSAT PENGENALAN ALAM  
Nature Interpretation Centre  
KAFE WETLAND  
Wetland Cafe  
KAWASAN PEKERJAHAN  
Panic Area

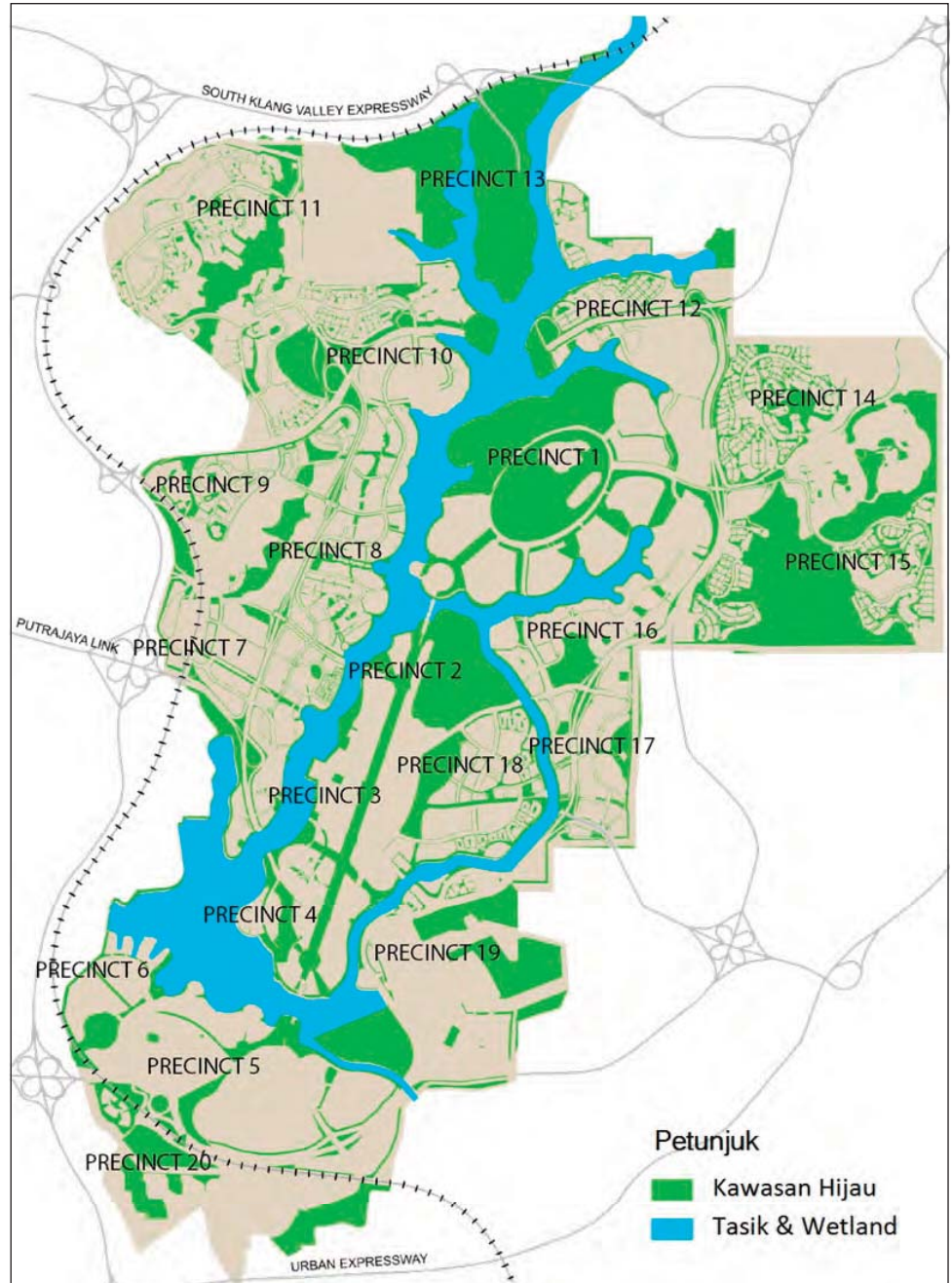
### 3.0 MENGINTENGRASIKAN ALAM SEMULA JADI DALAM ALAM BINA

Dalam usaha mencapai status bandar hijau karbon rendah, inisiatif yang seharusnya diterapkan adalah mewujudkan kehijauan secara fizikal dan pengekalan persekitaran alam semula jadi dalam kawasan bandar. 'Kehijauan' fizikal yang dimaksudkan adalah melalui penyediaan kawasan lapang untuk penanaman tumbuh-tumbuhan dan badan air. Ini merupakan satu-satu inisiatif untuk meningkatkan kadar penyerapan karbon berbanding dengan inisiatif lain yang bertujuan untuk mengurangkan kadar pelepasan karbon. Selain daripada itu, inisiatif ini juga dapat meningkatkan biodiversiti di kawasan bandar.

#### 3.1 Perancangan Guna tanah untuk Kawasan Lapang

Pelan Induk Putrajaya 1997 telah memperuntukkan kawasan lapang sebanyak 37.6% daripada jumlah keseluruhan kawasan Putrajaya. Ini adalah termasuk kawasan taman-taman, jalur hijau, zon penampungan, badan air seperti tasik dan wetland. Sejak pembangunan Putrajaya dimulakan pada tahun 1996, peratusan kawasan lapang ini bukan hanya telah berjaya dikekalkan malah terdapat peningkatan sehingga 38.91% bersamaan dengan 1,918.66 hektar (Draf Rancangan Struktur, Jun 2012). Sehingga kini, kawasan lapang yang telah dibangunkan telah mencapai kira-kira 36%. Keluasan tersebut merupakan satu ratio yang tinggi jika dibandingkan dengan jumlah penduduk semasa di Putrajaya.

Rajah 3.1: Taburan Kawasan Lapang di Putrajaya



Sumber: Draf Rancangan Struktur, Jun 2012

Jadual 3.1 menunjukkan rumusan nisbah keluasan kawasan lapang awam kepada 1,000 penduduk berbanding dengan saranan Dasar Perbandaran Negara. walaupun nisbah tersebut menunjukkan penurunan yang disebabkan pertambahan penduduk dari tahun ke tahun namun, anggaran nisbah kawasan lapang juga dibuat untuk tahun 2025 apabila penduduk di Putrajaya mencapai jumlah sasaran iaitu 347,700 orang masih lebih tinggi daripada sasaran Dasar Perbandaran Negara iaitu sebanyak 5.5 hektar: 1,000 penduduk.

**Jadual 3.1: Nisbah Keluasan Kawasan Lapang Awam kepada 1,000 Penduduk**

	Keluasan kawasan lapang: 1,000 penduduk (ha)			
	2009	2010	2011	2025
Dasar Perbandaran Negara <sup>(1)</sup>	2 hektar			
Putrajaya	28.7 <sup>(2)</sup>	28.5 <sup>(3)</sup>	25.4 <sup>(4)</sup>	5.5 <sup>(6)</sup>

Nota:

- (1): Sasaran Dasar Perbandaran Negara, DPN9, Langkah (ii)  
 (2), (3), (4): Laporan MURNInet Putrajaya  
 (5): anggaran berdasarkan penduduk sasaran 347,700 pada tahun 2025

### i. Pembangunan Taman-taman Awam

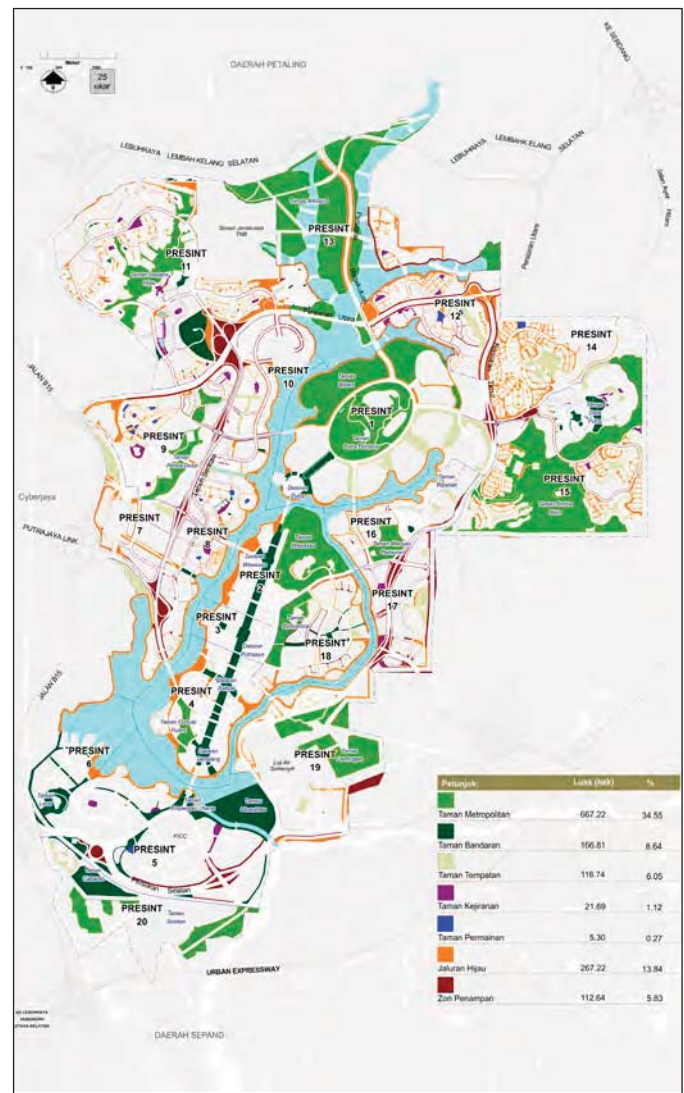
Untuk mengekalkan suasana alam sekitar semula jadi di kawasan bandar, Putrajaya telah dirancang dengan pelbagai hierarki taman awam dan boleh dikunjungi dengan mudah sama ada di kawasan pusat bandar atau presint-presint kejiranan.



Taman-taman awam pelbagai hierarki bertujuan untuk mengintegrasikan alam bina dengan alam semula jadi.

Terdapat 12 Taman Metropolitan yang dibangunkan dengan pelbagai tema yang berlainan meliputi kawasan seluas 667.22 hektar iaitu 34.55% daripada jumlah keseluruhan kawasan lapang yang telah diperuntukkan.

**Rajah 3.2: Taman-taman Awam di Putrajaya Mengikut Hirarki**



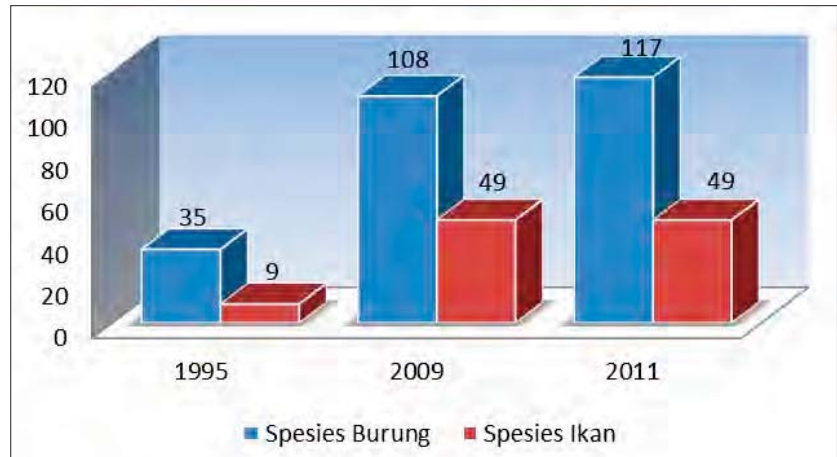
Sumber: Laporan Pemeriksaan Draft Rancangan Struktur Putrajaya



## ii. Pembangunan Badan Air (Tasik dan Wetlands Putrajaya)

Satu lagi komponen penting dalam guna tanah kawasan lapang di Putrajaya adalah badan air yang terdiri daripada tasik buatan Putrajaya dan wetlands. Tasik Putrajaya seluas 400 hektar dan kawasan wetlands seluas 200 hektar didapati amat berkesan dalam meningkatkan biodiversiti dan kualiti ekologi di Putrajaya. Keadaan ini dapat diperhatikan melalui rekod inventori spesies burung dan ikan yang telah dijalankan oleh Bahagian Alam Sekitar, Tasik dan Wetland.

Carta 3.1: Peningkatan Spesies Burung dan Ikan di Putrajaya



Kepelbagaian spesies fauna yang tercatat merupakan satu petunjuk yang menunjukkan tasik dan wetlands Putrajaya dapat berfungsi sehinggakan dapat mewujudkan habitat yang sihat dan bersesuaian untuk perkembangan fauna walaupun terletak di kawasan bandar.

**Jadual 3.2: Bilangan Spesies Dan Famili Fauna yang Dijumpai Di Tasik Dan Wetland Putrajaya Pada 2011**

Spesies Fauna	Bilangan Spesies	Bilangan Famili
Serangga	453	49
Amfibia	5	4
Reptilia	15	10
Mamalia	10	5







Majlis Program Penanaman pokok Serentak peringkat  
Wilayah Persekutuan 2010

### 3.2 Program Menghijaukan Putrajaya

Berdasarkan rekod Jabatan Landskap dan Taman, jumlah pokok yang ditanam di Putrajaya sehingga Jun 2012 adalah sebanyak 661,963. Usaha penanaman pokok masih giat dijalankan oleh jabatan tersebut melalui pelbagai program usaha sama dengan pihak swasta dan agensi-agensi kerajaan yang lain seperti berikut:

- i. Program penanaman menghijaukan bumi anjuran Perbadanan Putrajaya, Malaysian Timber Industry Board (MTIB) dan Tesco pada 17 Disember 2011 di Taman Wawasan Presint 2, sebanyak 1,000 batang pokok Karas telah ditanam;
- ii. Program penanaman pokok serentak peringkat Wilayah Persekutuan Putrajaya, Kuala Lumpur dan Labuan pada 28 April 2012 di lot jalur hijau Presint 5, sebanyak 150 batang pokok spesies hutan ditanam;
- iii. Program penanaman pokok sempena Hari himpunan Jutaan Belia pada 26 Mei 2012 di zon penampungan Presint 18, sebanyak 100 batang pokok di tanam.

### 3.3 Perundangan, Dasar dan Polisi (Regulatory Framework)

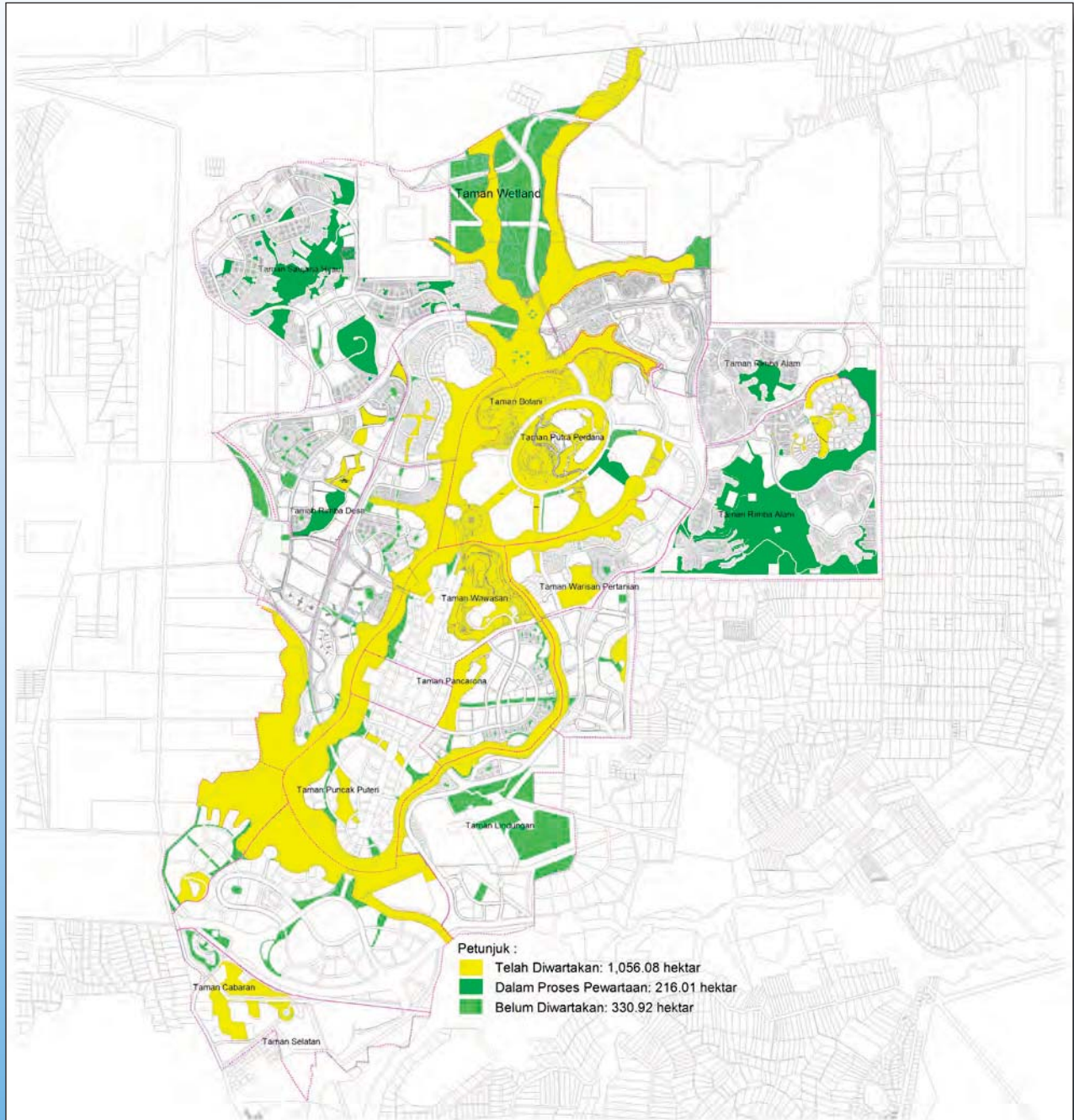
Perancangan dan pembangunan kawasan taman-taman awam dan badan air di Putrajaya akan dikekalkan dan dipelihara memandangkan peranannya yang penting dalam mengawal peningkatan di samping dapat menurunkan suhu di bandar serta dapat berfungsi sebagai penyerap karbon yang utama.

Bagi mencapai tujuan ini, berdasarkan peruntukan di bawah peruntukan Seksyen 62, Kanun Tanah Negara 1965 (Akta 56), kawasan lapang seluas 1,056.08 hektar telah diwartakan sehingga Julai 2012 (Rajah 3.3). Usahaewartakan kawasan lapang akan diteruskan secara berperingkat oleh PPj supaya generasi akan datang berupaya untuk menikmati suasana alam semula jadi dan kualiti alam sekitar yang bermutu di kawasan bandar.



Tapak penanaman pokok Karas tajaan Tesco di Taman Wawasan.

Rajah 3.3: Status Pewartaan Kawasan Lapang di Putrajaya



### 3.4 Kajian-kajian

Setelah PPj merancang dan membangunkan kawasan hijau yang begitu besar keluasan kawasannya, maka adalah penting untuk mengurus dan menyelenggarakan dengan berkesan supaya kawasan taman-taman ini sentiasa berada dalam keadaan yang terjaga dan memuaskan. PPj dan Forest Research Institute Malaysia (FRIM) telah menandatangani Memorandum Persefahaman (MOU) bagi tujuan tersebut yang dapat mewujudkan kolaborasi antara Jabatan Landskap dan Taman, PPj dengan FRIM yang dalam projek usaha sama melibatkan skop-skop utama seperti berikut:

- i. melaksana dan membangunkan Sistem Inventori dan Pengurusan Pokok dalam Putrajaya;



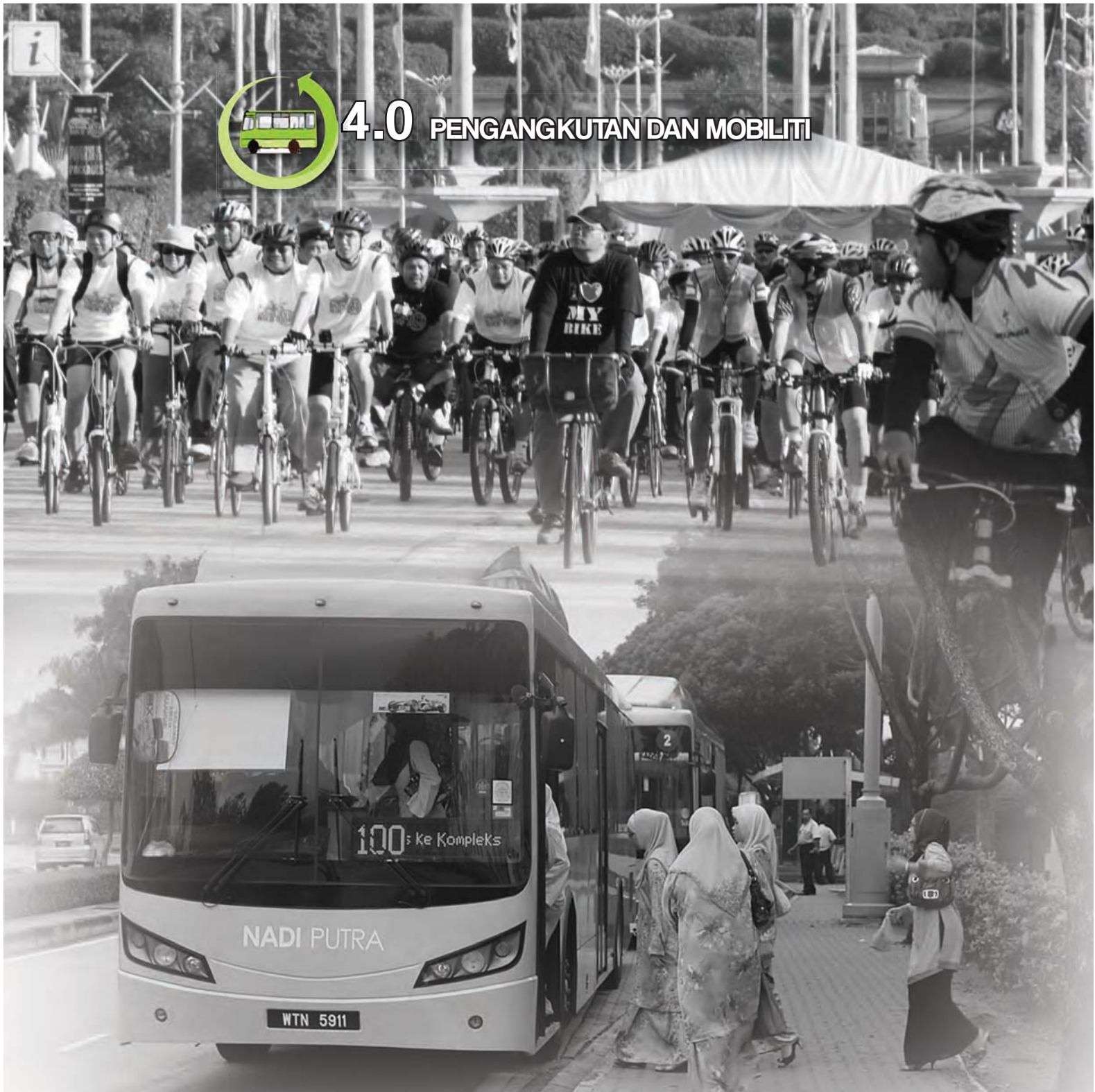
- ii. menjalankan Kajian Carbon Sink mengikut spesies tumbuhan;
- iii. bekerjasama dalam menjalankan program-program kesedaran, kursus, seminar serta persidangan berkenaan hutan bandar, landskap dan rekreasi;
- iv. melaksanakan aktiviti-aktiviti penyelidikan yang berkaitan dengan pengurusan hutan bandar dan kawasan hijau dalam Putrajaya.

Projek usaha sama di atas dapat memanfaatkan pengukuran tahap karbon di Putrajaya terutamanya dalam projek Sistem Inventori dan Pengurusan Pokok serta kajian Carbon Sink.





# 4.0 PENGANGKUTAN DAN MOBILITI



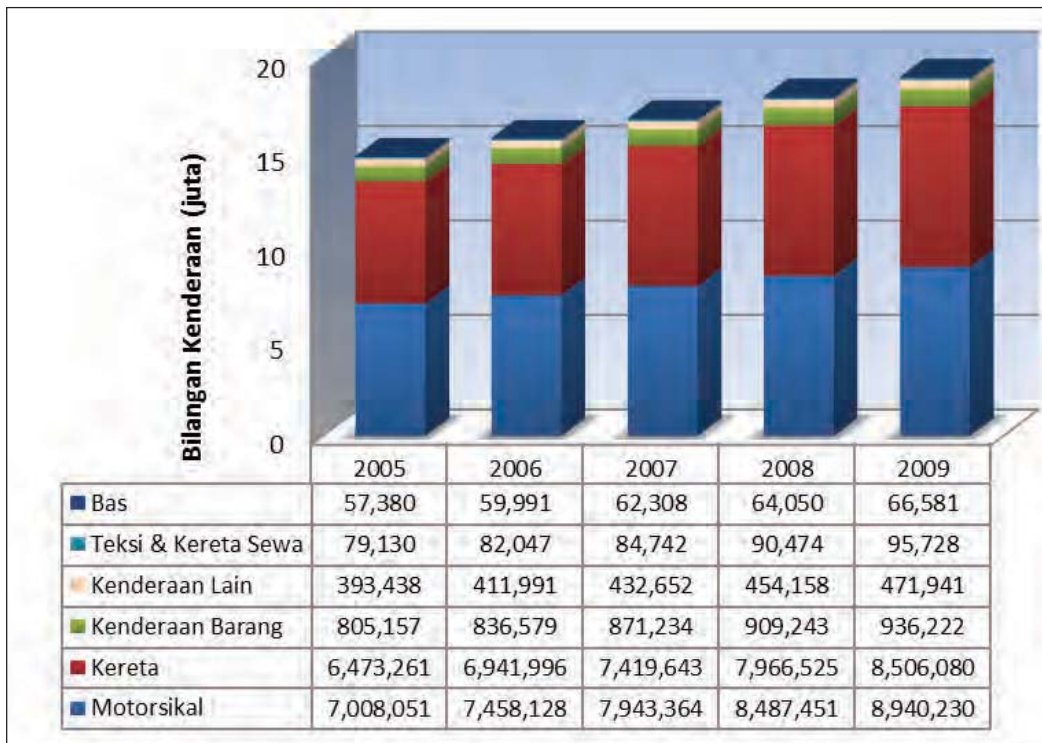
#### 4.0 PENGANGKUTAN DAN MOBILITI

Sektor pengangkutan telah dikenal pasti sebagai salah satu punca utama pelepasan karbon iaitu yang kedua tertinggi di Malaysia berdasarkan Laporan 'Malaysia's Second National Communication (NC2) to the UNFCC' dan keadaan yang sama juga dilaporkan bagi Putrajaya dalam kajian 'Putrajaya Green City 2025 - Baseline and Preliminary Study'. Sepertimana sektor tenaga, kadar pelepasan dari sektor pengangkutan yang tinggi juga berkait rapat dengan isu kebergantungan kepada sumber bahan api fosil. Keadaan ini bertambah serius apabila bilangan kenderaan bermotor yang berdaftar meningkat dari tahun ke tahun. Statistik Jabatan Perangkaan Malaysia menunjukkan bahawa bilangan kenderaan berdaftar tahun 2005 sebanyak 14,816,407 telah meningkat 38% kepada 19,016,782 pada tahun 2009.

Peralihan penggunaan kenderaan berkuasa tenaga boleh diperbaharui secara meluas dijangkakan mengambil masa yang panjang disebabkan isu kos pembelian lebih tinggi berbanding dengan kenderaan menggunakan bahan api fosil. Dalam konteks ini ia juga melibatkan inisiatif di peringkat kerajaan persekutuan dan juga pengusaha industri pembuatan kenderaan.

Berpandukan kepada senario di atas, inisiatif semasa yang dijalankan oleh PPj sebagai sebuah organisasi pihak berkuasa tempatan adalah lebih tertumpu kepada usaha meningkatkan penggunaan pengangkutan awam melalui perancangan jaringan pengangkutan dan penyediaan dan pengurusan perkhidmatan bas awam dalam bandar.

Carta 4.1: Bilangan Kenderaan Bermotor yang Berdaftar Mengikut Jenis



Sumber: Buku Tahunan Perangkaan Malaysia 2010

## 4.1 Perancangan Jaringan Pengangkutan Bersepadu

Jaringan sistem pengangkutan di Putrajaya telah dirancang berasaskan kepada Pelan Induk Pengangkutan di mana agihan mod pengangkutan adalah berasaskan nisbah agihan 70:30 di antara mod pengangkutan awam berbanding mod pengangkutan persendirian. Jaringan pengangkutan bersepadu yang bertulang belakangkan sistem rel telah dirancang dan ianya akan disokong oleh kemudahan *park and ride* (Rajah 4.1). Pelbagai mod pengangkutan awam dirancang bagi mencapai objektif penyediaan pengangkutan secara bersepadu. Pengangkutan awam seperti bas awam dan pengangkutan rel yang dapat menampung bilangan penumpang dengan lebih ramai dalam satu perjalanan adalah digalakkan dan ianya akan menyumbang kepada pengurangan tahap pelepasan karbon dari sektor pengangkutan.

### i. Sistem Pengangkutan Rel 'Intra-City'

Dua laluan rel sepanjang 20km yang dilengkapi dengan 25 stesen hentian telah dirancang untuk dibangunkan di Putrajaya semenjak awal lagi. Laluan 1 akan memberi perkhidmatan kepada pengguna di Presint 1, 2, 3, 4 dan 7; manakala laluan 2 untuk bagi presint 2, 3, 4, 5, 6, 17 dan 18. Sebahagian daripada pembangunan fizikal yang telah disiapkan adalah termasuk terowong laluan rel bawah tanah, sebahagian daripada stesen rel di pusat pengangkutan bersepadu Putrajaya Sentral dan jambatan sistem rel yang menyeberangi tasik Putrajaya. Pelaksanaan bagi peringkat operasinya adalah tertakluk kepada keputusan Kerajaan Persekutuan. Perincian pembangunannya adalah seperti di jadual 4.1.

**Jadual 4.1: Maklumat Pembangunan Pengangkutan Rel**

	Laluan 1	Laluan 2
<b>Jarak laluan</b>	13.2 km 6.02km (siap) 7.18km (belum siap)	6.8km 2.57km (siap) 4.23km (belum siap)
<b>Jumlah stesen</b>	18 stesen: - 7 stesen bawah tanah - 1 stesen di atas tanah - 10 stesen bertingkat	7 stesen: - 2 stesen bawah tanah - 5 stesen bertingkat

Faedah utama dalam menyediakan pengangkutan rel di pusat bandar adalah ianya akan menggalakkan mobiliti yang cepat, efisien, dapat mengurangkan kesesakan lalu lintas yang seterusnya dapat mengurangkan pencemaran udara. Di samping itu, kapasiti pengangkutan rel yang besar dalam satu-satu perjalanan berbanding dengan kenderaan persendirian, dapat menyumbang kepada pengurangan tahap pelepasan karbon dari sektor pengangkutan.

Jadual 4.2 merupakan perbandingan (anggaran) tahap pelepasan karbon antara mod pengangkutan rel dengan kereta dan motosikal dalam satu perjalanan mengambil kira faktor kapasiti penumpang yang sama.

Untuk mengangkut sejumlah penumpang yang sama, sebanyak 49 kereta diperlukan di atas jalan raya yang mana akan menyumbang kepada jumlah pelepasan karbon 20 kali ganda berbanding dengan pengangkutan rel.

Penggunaan motosikal pula akan melibatkan 122 buah motosikal yang dianggarkan akan menghasilkan kadar karbon 16 kali ganda berbanding dengan pengangkutan rel.

**Jadual 4.2: Perbandingan Kadar Pelepasan Karbon Pengangkutan Rel dengan Mod Pengangkutan Lain**

	Rel	Kereta	Motosikal
<b>Kapasiti maksima (penumpang)</b>	244 <sup>(1)</sup>	5	2
<b>kgCO<sub>2</sub>/km<sup>(2)</sup></b>	1.57	0.64	0.21
<b>Anggaran kgCO<sub>2</sub>/km dalam satu perjalanan</b>	1.57	31.36 <sup>(3)</sup>	25.62 <sup>(4)</sup>

Nota:

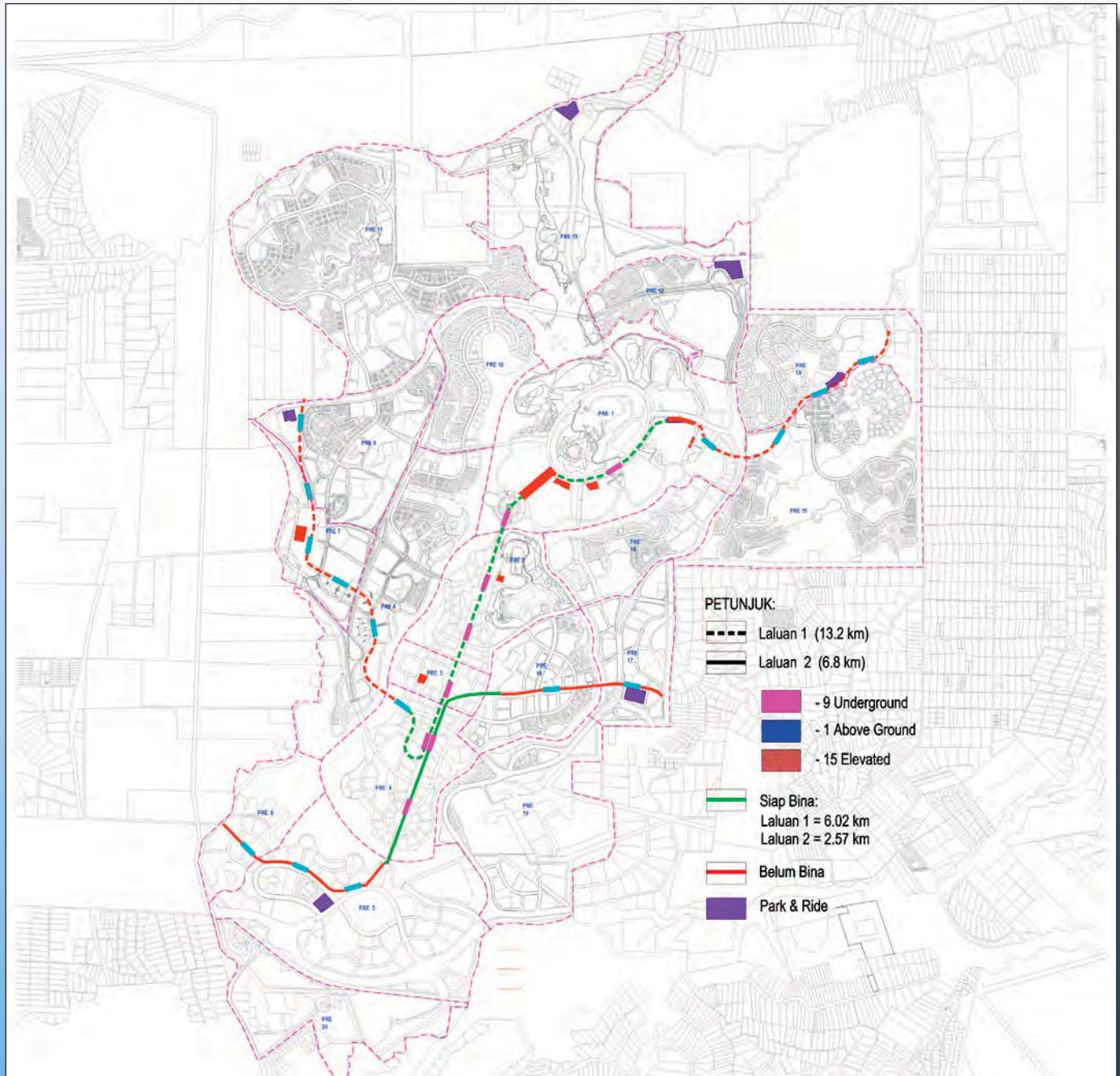
(1): [en.wikipedia.org/wiki/KL\\_Monorail](https://en.wikipedia.org/wiki/KL_Monorail) (48 secara duduk; 196 secara berdiri)

(2): Pasukan Kajian PGC2025: baseline & preliminary study

(3): bersamaan dengan 49 kereta

(4): bersamaan dengan 122 motosikal

Rajah 4.1: Pelan Laluan Rel Dirancang dan Lokasi Park and Ride di Putrajaya





## ii. Kemudahan *Park and Ride*

Bagi menyokong penggunaan pengangkutan awam seperti bas Nadi Putra dan pengangkutan rel pada masa depan, tujuh lokasi *Park and Ride* telah pun dikenal pasti iaitu di Presint 5, 7, 9, 12, 13, 14 dan 17. Sehingga kini, hanya dua lokasi *Park and Ride* sahaja yang telah dibangunkan iaitu di Presint 7 (Putrajaya Sentral) dan Presint 14. Secara umumnya, terdapat dua jenis kemudahan *park and ride* iaitu kemudahan bangunan bertingkat dan tanpa bangunan (terbuka).

Pada masa hadapan, sekiranya dasar berkaitan sekatan penggunaan kenderaan persendirian yang dibenarkan masuk ke kawasan pusat bandar pada waktu puncak/hari bekerja, dikuatkuasakan di Putrajaya, pembangunan kemudahan *Park and Ride* yang lain perlulah dijalankan sejajar dengan pelaksanaan dasar berkaitan.



Kadar bayaran yang murah iaitu sebanyak RM2 sekali masuk dikenakan untuk menggunakan kemudahan *park and ride*



Kemudahan *park and ride* jenis terbuka tanpa bangunan di Putrajaya Sentral.



Sejumlah 1,407 unit tempat letak kenderaan kemudahan *park and ride* berbumbung di terminal pengangkutan bersepadu Putrajaya Sentral mula dibuka kepada orang awam pada Februari 2011.

### iii. Terminal Pengangkutan Bersepadu

Salah satu komponen pembangunan yang penting dalam perancangan jaringan pengangkutan bersepadu adalah terminal pengangkutan bersepadu yang terletak di lokasi strategik untuk membolehkan pertukaran pelbagai mod pengangkutan secara cepat dan efisien.

Putrajaya Sentral yang dibangunkan di Presint 7 mengintegrasikan mod-mod pengangkutan untuk Express Rail Link, bas intra-city (NadiPutra), bas inter-city, teksi, bas ekspres dan shuttle percuma ke Hospital Putrajaya.



Keadaan sibuk di Putrajaya Sentral, dilengkapi dengan pelbagai kemudahan mod pengangkutan seperti teksi, Nadi Putra, bas awam dan bas ekspres



Kemudahan shuttle percuma turut disediakan oleh Hospital Putrajaya di Putrajaya Sentral.



Tempat menunggu bus yang selesa dan lapang.



Kedai, gerai dan tandas awam disediakan untuk kemudahan orang ramai yang transit di Putrajaya Sentral.

Kemudahan Putrajaya Sentral seterusnya menggalakkan lagi pembangunan kemudahan tumpuan orang ramai dan perumahan berdensiti tinggi di lot-lot persekitarannya seperti Hospital Putrajaya, Institut Kanser Negara dan apartmen rumah mampu milik Presint 9.

Terminal bersepadu ini yang telah mula beroperasi sejak Julai, tahun 2002 adalah merupakan nod pengangkutan awam utama untuk menghubungkan pelawat dari luar

Putrajaya dan juga untuk penduduk Putrajaya ke kawasan luar Putrajaya. Merujuk kepada rekod jumlah penumpang dari syarikat Express Rail Link Sdn. Bhd, sejak tahun 2005, bilangan penumpang yang transit di stesen ERL Putrajaya Sentral telah menunjukkan peningkatan positif. Sehingga hujung tahun 2011, bilangan penumpang yang transit di stesen ERL Putrajaya Sentral mencatatkan rekod seramai 1,813,182.

**Carta 4.2: Jumlah Penumpang Tahunan ERL Stesen Putrajaya Sentral**



Kedudukan di stesen ERL Putrajaya Sentral kelihatan sibuk dan semakin popular digunakan.

## 4.2 Perkhidmatan Bas Awam Mesra Alam – Nadi Putra

Perkhidmatan bas awam Nadi Putra berkuasa gas asli di Putrajaya merupakan satu inisiatif penting Perbadanan Putrajaya dalam mencapai hasrat menyediakan pengangkutan karbon rendah di Putrajaya. Ini disebabkan pelepasan GHG dari gas asli adalah 20%-30% kurang berbanding dengan diesel (<http://www.ngvc.org>). Di samping itu, bas awam yang mampu membawa bilangan penumpang ramai dalam satu perjalanan bukan sahaja mengurangkan penjanaaan trip perjalanan malah mengurangkan kesesakan lalu lintas.

Kelebihan perkhidmatan bas awam dalam konteks karbon rendah berbanding dengan pengangkutan rel adalah kos pelaksanaan dan operasi yang lebih murah. Dengan kelebihan ini, Perbadanan Putrajaya mampu menjalankan pelbagai usaha untuk meningkatkan kualiti perkhidmatan bas awam kepada penduduk tempatan dan pelawat dengan lebih pantas.

Pelbagai usaha telah dan masih dijalankan oleh Bahagian Pengangkutan dan Trafik untuk mencapai sasaran asal dalam polisi pengangkutan modal split 70:30 antara pengangkutan awam dan pengangkutan persendirian khususnya melalui peningkatan bilangan penumpang yang menggunakan bas awam Nadi Putra. Antara usaha-usaha tersebut adalah:

- i. penambahan bilangan bas;
- ii. peningkatan kekerapan bas;
- iii. subsidi tambang bas dari kerajaan;
- iv. penambahan laluan bas;
- v. pengurusan perkhidmatan bas awam.



Bas Nadi Putra yang hanya mengenakan tambang sebanyak 50 sen satu perjalanan, semakin popular di kalangan penduduk Putrajaya.



Bil penumpang maksimum:  
Bas panjang: 63 orang (40 duduk; 23 berdiri)  
Bas mini : 40 orang (25 duduk; 15 berdiri)

Jadual 4.3 merumuskan kemajuan dalam operasi bas yang telah dicapai sehingga tahun 2011 setelah bilangan bas dan laluan bas dipertingkatkan semenjak tahun 2008. Bilangan penumpang tahunan meningkatkan sebanyak 67% dalam tempoh empat tahun.

Peningkatan dan kegunaan bas awam Nadi Putra secara optimum dijangkakan dapat membawa kesan positif dalam mengurangkan bilangan kenderaan persendirian di bandar dan seterusnya mengurangkan kadar pelepasan karbon. Perbandingan kadar pelepasan karbon antara penggunaan bas Nadi Putra (NGV) dengan kereta dan motosikal telah dibuat seperti jadual 4.4 di bawah.

Perbandingan di jadual 4.4 menunjukkan untuk mengangkut jumlah penumpang maksimum yang sama bagi sesebuah bas Nadi Putra, 13 kereta diperlukan dan jumlah pelepasan karbon merupakan 13 kali ganda lebih tinggi. Penggunaan motosikal pula akan memerlukan 32 buah dan pelepasan kadar karbon 10 kali ganda lebih tinggi.

**Jadual 4.3: Maklumat Kemajuan Operasi Bas**

Butiran	2008	2009	2010	2011
Bilangan bas yang disediakan	65	70	150	175 (termasuk 25 MIDI)
Jumlah laluan bas	12	14	18	22
Jumlah kilometer perjalanan	3,785,153	4,807,399	7,484,378	8,862,251
Bilangan penumpang tahunan	2,545,102	3,224,279	3,793,788	4,254,893

**Jadual 4.4: Perbandingan Kadar Pelepasan Karbon Nadi Putra dengan Mod Pengangkutan Lain**

	Nadi Putra	Kereta	Motosikal
Kapasiti maksima (penumpang)	63 <sup>(1)</sup>	5	2
kgCO <sub>2</sub> /km <sup>(2)</sup>	0.65	0.64	0.21
Anggaran kgCO <sub>2</sub> /km dalam satu perjalanan	0.65	8.32 <sup>(3)</sup>	6.72 <sup>(4)</sup>

Nota:

(1): Bahagian Pengangkutan dan Trafik (40 secara duduk; 23 secara berdiri)

(2): Pasukan Kajian PGC2025: baseline & preliminary study

(3): bersamaan dengan 13 kereta

(4): bersamaan dengan 32 motosikal

**i. Laluan Khas Bas Awam**

Putrajaya telah mula melaksanakan laluan khas untuk bas awam dan teksi di kawasan pusat bandar. Jarak laluan khas bas sepanjang 3.2km ini menyediakan aliran trafik yang lancar bagi Nadi Putra dan pergerakan bas pada kelajuan yang lebih stabil. Terdapat kajian-kajian yang menunjukkan faktor-faktor seperti kelajuan kenderaan dan keadaan aliran trafik dapat mempengaruhi kadar pelepasan karbon ke udara.

Menurut kajian 'Traffic Congestion and Green House Gases' oleh Matthew Barth and Kanok Boriboonsomin, pelepasan karbon juga berkait rapat dengan faktor purata kelajuan (average speed) kenderaan. Dalam keadaan trafik yang sesak atau kurang lancar, kenderaan akan mengalami keadaan 'stop-and-go' dan kenderaan tidak bergerak jauh, maka kadar pelepasan karbon per kilometer menjadi tinggi. Sekiranya kenderaan bergerak dalam kelajuan yang tinggi, lebih banyak petrol diperlukan maka pelepasan karbon juga adalah tinggi.

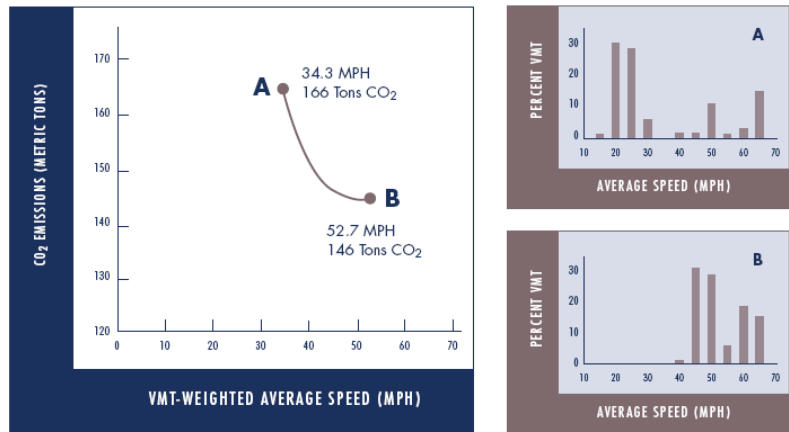
Berdasarkan dua keadaan di atas, kajian ini mendapati kenderaan yang mengekalkan kelajuan purata (average speed) yang stabil antara 40 hingga 60mph dapat mengurangkan pelepasan karbon. Rajah 4.2 menunjukkan histogram yang dijanakan berdasarkan kelajuan kenderaan berbanding dengan kadar pelepasan karbon.

Laluan khas untuk pengangkutan awam bukan sahaja meningkatkan keberkesanan pengangkutan awam Nadi Putra, malah dijangkakan turut membantu mengawal pelepasan karbon dari bas awam kita apabila berkait dengan faktor kelajuan kenderaan.



Laluan khas bas dan teksi yang ditandakan garisan kuning dan papan tanda sebagai peringatan kepada kenderaan lain.

**Rajah 4.2: Pengurangan Pelepasan Karbon berdasarkan Faktor Kelajuan Kenderaan**



Sumber: Traffic Congestion and Green House Gases, Matthew Barth and Kanok Boriboonsomin.



Contoh SVMS yang dipasangkan di perhentian bas kompleks PPj.



Contoh plasma display di kompleks B Jabatan Perdana Menteri

## ii. Sistem Pengurusan Bas Awam

Menyedari kepentingan peranan pengangkutan bas awam dalam pengurangan kadar pelepasan karbon dari sektor pengangkutan, adalah penting bagi semua untuk mempertingkatkan lagi kadar penggunaan Nadi Putra dari tahun ke tahun. Sistem pengurusan bas awam yang bertujuan untuk meningkatkan kemudahan penggunaan bas awam merupakan strategi utama dalam objektif tersebut.

Walau bagaimanapun, program-program di bawah sistem pengurusan bas awam tidak dapat diukur secara kuantitatif kesan pengurangan karbon, tetapi ia mempunyai 'co-benefit' khasnya dari segi pengurangan kenderaan/perjalanan 'single occupancy'.

Antara program-program penambahbaikan sistem pengurusan bas awam yang telah dilaksanakan oleh Bahagian Pengangkutan dan Trafik adalah seperti:

### a. Pemasangan OBU atas bas Nadi Putra yang menggunakan GPS dan sistem GPRS.

- membolehkan rekod data identiti bas, pemandu, laluan operasi, jadual servis, haluan bas, bilangan penumpang, lokasi bas dan kelajuan bas.

### b. Paparan maklumat bas melalui pemasangan SVMS dan Plasma Display di perhentian bas

- membekalkan maklumat masa ketibaan bas dan pelepasan bas secara real time kepada penumpang.

### c. Sistem Tiket Elektronik

- perkhidmatan sistem kutipan tambang secara tunai dan KADPutra.
- memudahkan transaksi jualan tiket disatukan dalam sistem komputer berpusat.

### d. Pengenalan Sistem KADPutra

- memudahkan bayaran tambang penumpang yang menggunakan perkhidmatan bas secara harian.
- penumpang mendapat diskaun berbanding dengan bayaran secara tunai.





Parkir awam berbayar Kompleks E

### 4.3 Tempat Letak Kenderaan Awam Berbayar

Setelah menjalankan pelbagai inisiatif berbentuk insentif yang menggalakkan penggunaan pengangkutan awam, ianya harus disokong dengan program berbentuk sekatan bagi penggunaan pengangkutan persendirian khususnya di kawasan pusat bandar yang mempunyai kadar aliran trafik lebih tinggi.

Langkah utama yang dijalankan adalah mula mengenakan caj pada kawasan tempat letak kenderaan awam. Kawasan yang dimaksudkan merupakan kawasan tempat letak kenderaan berhampiran dengan kompleks pejabat kerajaan. Antaranya:

- i. Kompleks B
- ii. Kompleks C
- iii. Kompleks E
- iv. Kompleks Perbadanan Putrajaya

Tindakan ini adalah penting untuk menyekat penggunaan kenderaan persendirian khususnya ke atas penduduk Putrajaya yang juga bekerja di dalam Putrajaya dan sekiranya ianya tidak dipandang serius oleh semua pihak, keadaan ini akan menjadi salah satu penghalang kepada usaha-usaha penambahbaikan perkhidmatan bas Nadi Putra dan kemudahan *park and ride* yang disediakan.



Parkir awam berbayar Perbadanan Putrajaya

#### 4.4 Program Basikal Sewa

Putrajaya yang telah dirancang dengan jaringan laluan pejalan kaki dan basikal secara komprehensif sudah pasti menyediakan infrastruktur asas yang kukuh kepada pelaksanaan program basikal sewa. Pada permulaannya basikal sewa lebih tertumpu dalam kawasan Taman Metropolitan (Taman Wetland dan Taman Botani) bertujuan untuk membolehkan para pengunjung taman menikmati keindahan alam semula jadi tanpa gangguan kenderaan bermotor.

Bermula pada tahun 2012 program basikal sewa telah mula dilaksanakan di kawasan pusat bandar sejajar dengan matlamat Putrajaya Bandar Hijau Berkarbon Rendah. Tiga lokasi pusat penyewaan telah mula beroperasi iaitu I-Centre Dataran Putra, Putrajaya Sentral dan Kompleks Perbadanan Putrajaya. Sebanyak 100 unit basikal telah disediakan dalam program basikal sewa ini.



Dua lokasi pusat penyewaan basikal: Dataran Putra dan Kompleks Perbadanan Putrajaya.

Kadar caj basikal sewa adalah berbeza berdasarkan kepada jenis basikal serta hari sewaan. Jadual 4.5

merumuskan kadar sewa yang dikenakan. Setiap jenis basikal dikenakan bayaran deposit RM50.00 sahaja.

**Jadual 4.5: Kadar Sewa Basikal berdasarkan Jenis Basikal**

Jenis Basikal	Kadar Sewa (sejam atau sebahagiannya)	
	Hari Bekerja	Sabtu, Ahad, Cuti Umum
Mountain Bike (dewasa & kanak-kanak)	RM 4.00	RM 6.00
Tandem Bike	RM 7.00	RM 10.00
Basikal Siaran	RM 4.00	RM 6.00

#### 4.5 Projek Perintis – Kereta Hybrid Proton

Program Fleet Test Vehicles (FTV) merupakan projek perintis untuk ujian kereta hibrid keluaran Proton. Di samping membuat ujian kereta hibrid tersebut program ini juga membuat ujian ke atas stesen caj bagi kereta hibrid tersebut.

Di Putrajaya terdapat enam agensi kerajaan yang turut terlibat dalam Program Fleet Test ini iaitu:

- i. Pejabat Perdana Menteri
- ii. Yayasan Kepimpinan Perdana
- iii. Kementerian Tenaga, Teknologi Hijau & Air (KeTTHA)
- iv. Kementerian Pengangkutan
- v. Kementerian Kewangan
- vi. Perbadanan Putrajaya

Setiap agensi yang terlibat telah diperuntukkan satu unit kereta hibrid sama ada jenis Exora atau Saga serta dipasangkan dengan stesen caj sementara sepanjang tempoh ujian. Rekod dan hasil program ujian ini dijangkakan dapat membantu industri automotif nasional kita menambahbaikkan teknologi kereta hibrid.



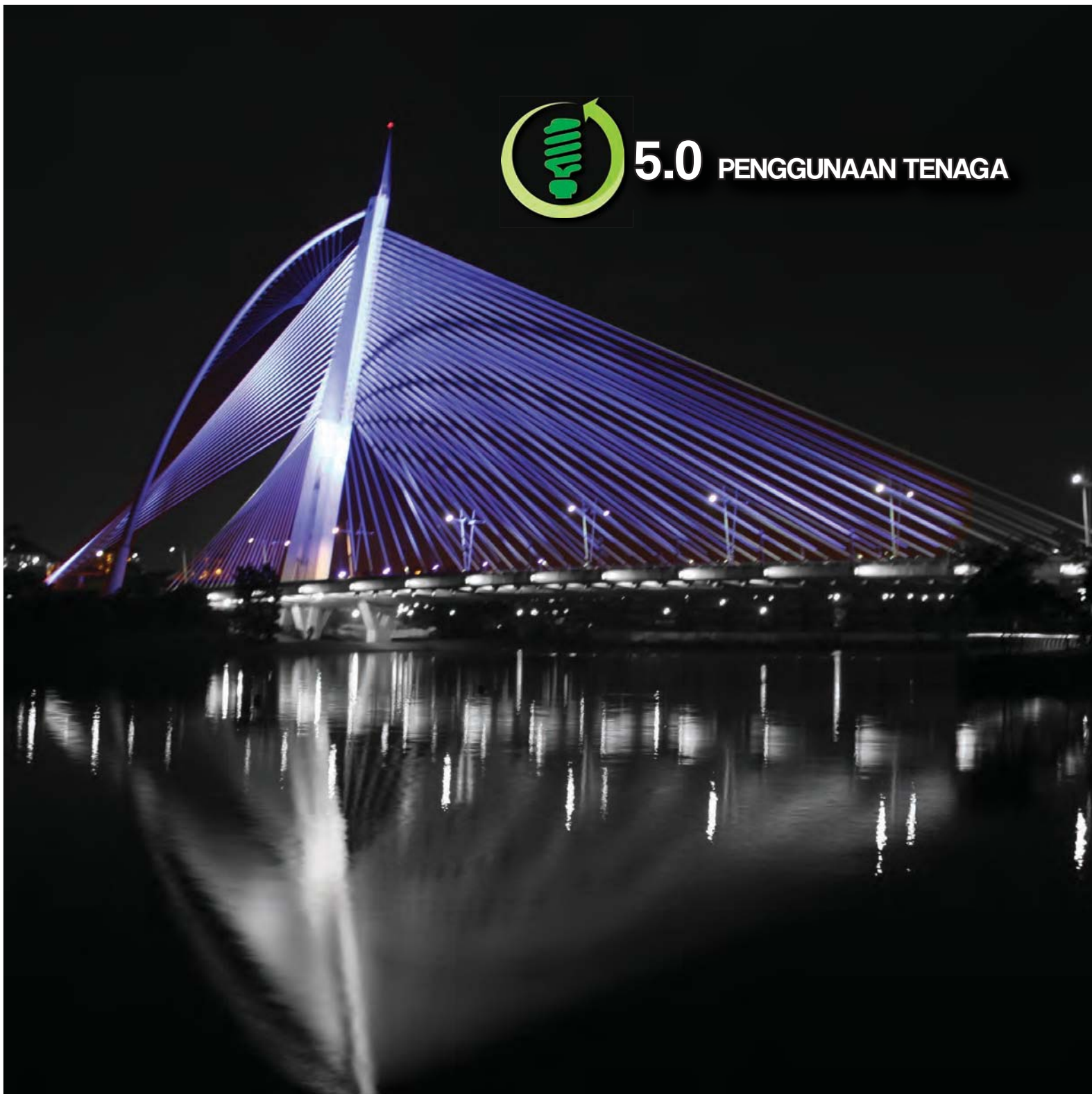
Kereta hibrid jenis Exora yang diperuntukkan kepada PPj untuk ujian



Stesen caj sementara yang disediakan di kawasan kompleks PPj.



# 5.0 PENGGUNAAN TENAGA



## 5.0 PENGGUNAAN TENAGA

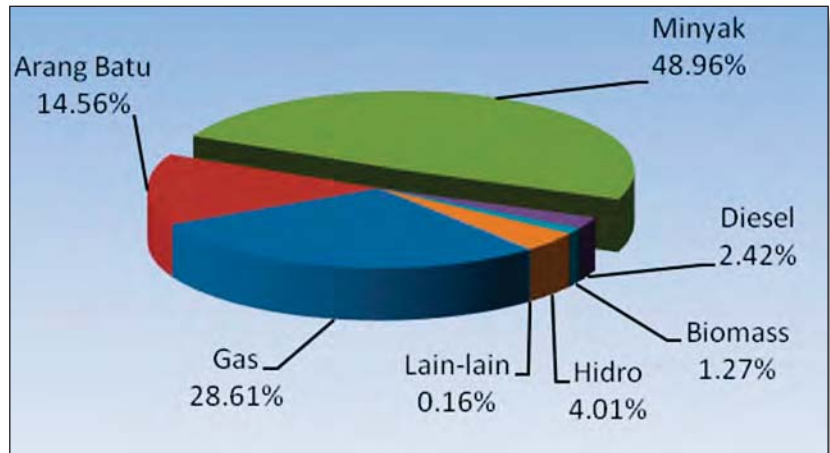
Sumber bagi menjana tenaga elektrik semasa di Malaysia didominasi oleh sumber asli tidak boleh diperbaharui seperti bahan api fosil. Berdasarkan statistik Suruhanjaya Tenaga pada tahun 2010, penggantungan ke atas bahan api fosil dalam industri bekalan elektrik adalah sebanyak kira-kira 90% (rujuk Carta 5.1). Penggunaan sumber asli tersebut dalam pembekalan tenaga juga merupakan salah satu punca utama bagi pelepasan gas rumah hijau (GHG) ke atmosfera.

Menurut laporan 'Malaysia's Second National Communication (NC2), inventori pelepasan karbon tahun 2000 dalam 10 sektor juga mendapati sektor industri bekalan tenaga menjanakan peratusan karbon yang tertinggi iaitu 35% diikuti dengan sektor pengangkutan sebanyak 21% (rujuk Carta 5.2). Ini secara langsung menunjukkan bahawa penggunaan tenaga elektrik yang tinggi akan menambahkan kadar pelepasan karbon.

Kebergantungan kepada sumber asli yang tidak boleh diperbaharui seperti minyak dan gas yang dinikmati oleh Malaysia sekarang akan menjadi isu kritikal sekiranya tidak ditangani segera. Alam penjana tenaga akan menjadi kritikal pada masa hadapan dan Malaysia yang kaya dengan sumber-sumber tenaga alternatif yang boleh diperbaharui (renewable energy resources) seperti tenaga suria, tenaga hidro dan biomass perlu dieksploitasi sepenuhnya bagi tujuan penjana tenaga dan ini secara langsung akan membantu mengatasi masalah pencemaran alam sekitar dan pelepasan karbon

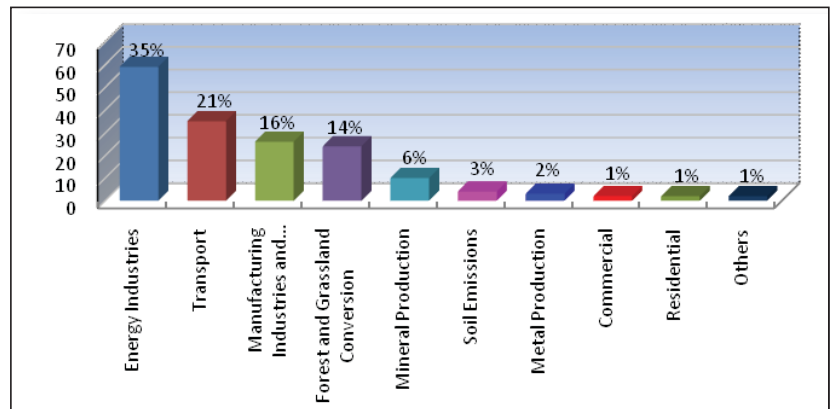
Berikut adalah beberapa inisiatif berkenaan peningkatan kecekapan tenaga dan penggunaan tenaga boleh diperbaharui.

Carta 5.1: Kapasiti Penjanaan mengikut Jenis Bahan Api



Sumber: Laporan Industri Pembekalan Elektrik di Malaysia, 2010

Carta 5.2: Sumber Pelepasan Karbon (CO<sub>2</sub>) Utama Tahun 2000



Sumber: Malaysia's Second National Communication (NC2) to the UNFCC

## 5.1 Peningkatan Kecekapan Tenaga (Energy Efficiency-EE)

Reka bentuk, bahan binaan, kedudukan bangunan dan penggunaan peralatan elektrik EE antara faktor-faktor yang mempengaruhi kecekapan tenaga sesebuah bangunan.

i. Jabatan Pembangunan Bandar, PPj telah pun memulakan inisiatif untuk 'retrofit' bangunan kompleks Perbadanan Putrajaya melalui program-program berskala kecil seperti berikut:

a. Penggunaan lampu jimat tenaga dan lebih mesra alam seperti LED dan T6. Kedua-dua jenis lampu tersebut mampu memberi penjimatan tenaga elektrik sebanyak 30%-60% berbanding lampu fluorescent biasa. Lokasi-lokasi yang terlibat adalah seperti:

- tempat letak kenderaan, aras concourse (Lampu T6).
- Bilik Mesyuarat Tanjung (LED)



Lampu T6 sebagai alternatif kepada lampu LED memandangkan kosnya lebih rendah



Bilik Mesyuarat Tanjung yang telah digantikan lampu LED

b. Pemasangan panel solar di atas bumbung bangunan blok C untuk membekalkan elektrik bagi lampu-lampu di tangga kecemasan blok C (aras 1 hingga 9).



Bangunan Blok C, Kompleks PPj



Solar panel 2kW

c. Green Server Farm, PPj.

Bermula pertengahan bulan Julai 2012, server farm Perbadanan telah dipindahkan ke ruang baru dari tingkat 6 ke tingkat 5, Blok A. Pembinaan server farm baru ini juga menerapkan ciri-ciri teknologi hijau seperti:

a. bahan 'partition wall' yang mesra alam (ceiling Queen Energy Board) dan membantu menjimatkan tenaga elektrik berdasarkan keupayaannya sebagai penebat haba (heat/thermal insulation), penurunan suhu yang cepat (fast cooling effect) dan dapat mengekalkan suhu bilik yang baik (good sustaining for room temperature).



Energy board yang paperless ini menggantikan paper-based gypsum board mengurangkan pertumbuhan kulat melalui penyerapan kelembapan bilik yang berlebihan.



» Penggunaan lampu jimat tenaga elektrik T6 dan LED



Lampu T6 di setiap koridor server farm



Lampu LED untuk lampu kecemasan

» Sistem penghawa dingin mesra alam tanpa pelepasan gas klorofluorokarbon (CFC)



b. Penukaran lampu jenis jimat tenaga juga dilaksanakan di kawasan awam seperti lokasi-lokasi berikut:

- i. Jambatan Seri Wawasan, Seri Saujana dan Seri Gemilang
- ii. Laman Bunga Raya



Laman bunga raya



Jambatan Seri Saujana

c. Penggunaan lampu jimat tenaga juga diutamakan dalam projek-projek baru di bawah kawalan PPj seperti kiosk-kiosk perniagaan berhadapan kompleks Perbadanan Putrajaya.



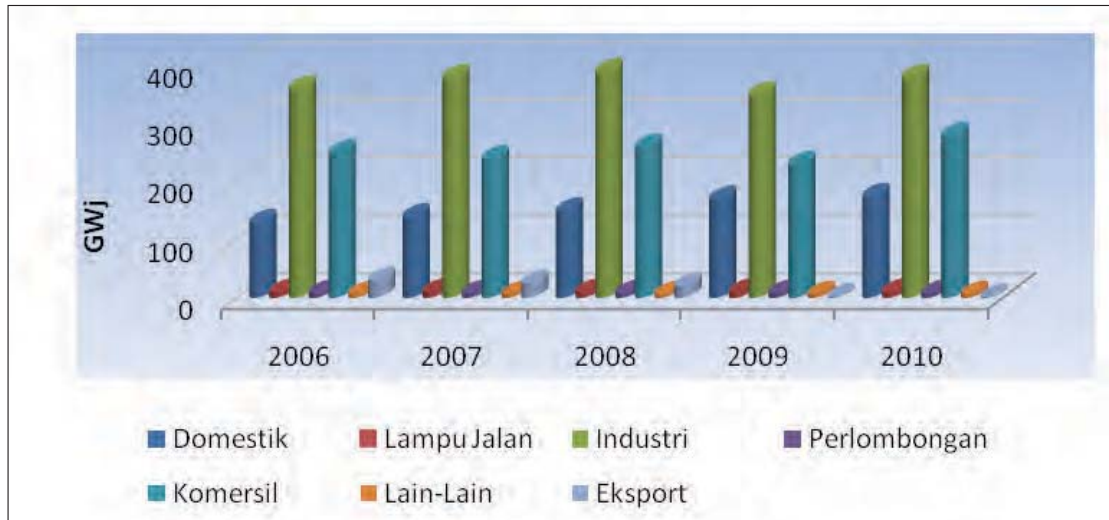
Kiosk-kiosk perniagaan di depan kompleks PPj telah dipasangkan dengan lampu LED dan T6.

## 5.2 Penggunaan Sumber Tenaga Boleh Diperbaharui (Renewable Energy)

Berdasarkan hasil laporan Industri Pembekalan Elektrik di Malaysia – maklumat prestasi dan statistik 2010, didapati jualan tenaga elektrik yang tertinggi adalah kepada sektor industri, komersil dan domestik (isi rumah) semenjak tahun 2006 (rujuk Carta 5.3). Di Putrajaya yang

tidak mempunyai aktiviti perindustrian berskala besar, pengurangan keperluan tenaga dari sumber tidak boleh diperbaharui boleh dijalankan melalui pelaksanaan sistem photovoltaic bersepadu dalam bangunan (Building Integrated Photovoltaic).

Carta 5.3: Jualan Tenaga Elektrik TNB



Sumber: Laporan Industri Pembekalan Elektrik di Malaysia, 2010

**i. Penggunaan sistem BIPV di bangunan kediaman dan pejabat**

Tenaga elektrik digunakan untuk tujuan penyejukan, pencahayaan, penggunaan peralatan elektrik, pemanasan air, memasak dan sebagainya. Teknologi untuk menggunakan semula haba (heat recovery) dan solar panel merupakan satu alternatif untuk menjana

tenaga elektrik dalam bangunan.

Salah satu pemaju hartanah di Putrajaya , Senandung Budiman Sdn. Bhd. telah pun mengambil inisiatif untuk mengintegrasikan penggunaan sumber tenaga solar pada reka bentuk bangunan melalui sistem BIPV.

- a. 11.88 kWp sistem BIPV untuk bangunan komersial



Kompleks pejabat Danau Point, Presint 16

b. 5.4kWp sistem BIPV untuk bangunan kediaman.



Rumah banglo, Presint 16

## ii. Cadangan Pembinaan Stesen Jana elektrik Solar 5MW

PPj telah meluluskan cadangan pembangunan stesen jana elektrik solar 5MW (solar farm) oleh Tenaga Nasional Berhad di Presint 11. Cadangan ini adalah selaras dengan sasaran negara untuk meningkatkan tenaga yang dihasilkan dari sumber solar sehingga 65MW menjelang tahun 2015 (sumber: TNB-Energy services).



Kawasan yang bakal mendapat sumber tenaga solar ini adalah Presint 7 hingga 11.

Rajah 5.1: Pelan lokasi Cadangan Solar Farm 5MW, Presint 11



Tapak cadangan solar farm seluas 22 ekar

### iii. Projek-projek Perintis

#### a. Perhentian bas, Kompleks PPj

Projek usaha sama di antara Perbadanan Putrajaya &

Malaysia Green Technology Corporation. Pemasangan solar panel perhentian bas ini untuk membekalkan tenaga elektrik kepada lampu-lampu di perhentian bas tersebut. Setiap solar panel dapat membekalkan tenaga elektrik 110watt.



Lampu LED sahaja digunakan pada perhentian bas ini.

b. Lampu taman dengan sistem hibrid solar-angin

Lampu berkuasa hibrid solar-angin ini dipasangkan di kawasan sisiran tasik berdekatan struktur monumen alaf baru, Presint 2.



Kedaaan siang



Kedaaan malam

### 5.3 Perundangan, Dasar dan Polisi (Regulatory Framework)

Syarat dan keperluan baru telah mula ditambahkan dalam permohonan kelulusan pembangunan PPj iaitu penggunaan lampu pejalan kaki jenis jimat tenaga dijadikan sebagai syarat teknikal yang perlu dipatuhi oleh pemaju sebelum Kelulusan Jalan (Lampu jalan dan Lampu isyarat) boleh diberikan.





## 6.0 PENGGUNAAN AIR



## 6.0 PENGGUNAAN AIR

Air merupakan sumber penting bagi kehidupan manusia serta kemandirian flora dan fauna yang lain, justeru ianya perlu dipelihara supaya krisis kekurangan sumber bekalan air dapat ditangani. Sumber air sering kali dicemari menyebabkan keadaan kekurangan sumber air bagi tujuan rawatan untuk kegunaan harian kita.

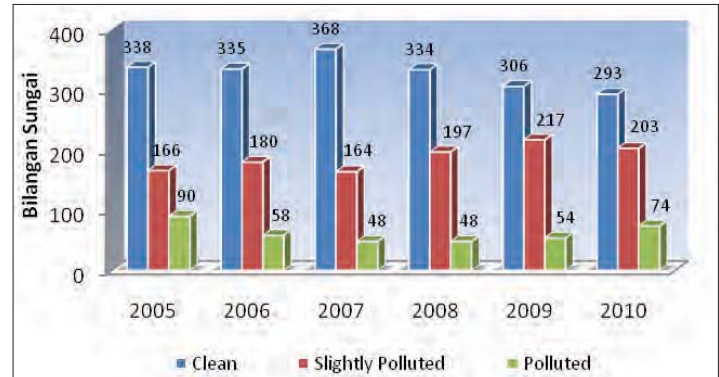
Berdasarkan statistik Laporan Kualiti Alam Sekitar 2010, jumlah sungai berstatus bersih telah menurun kepada 293 berbanding dengan 306 pada tahun 2009; manakala sungai yang tercemar pula telah meningkat kepada 74 berbanding dengan 54 pada tahun 2009 (rujuk Carta 6.1). Antara punca-punca pencemaran utama yang dikenal pasti adalah efluen dari loji rawatan kumbahan dan industri asas tani.

Tindakan untuk memastikan pencemaran dari discaj loji rawatan kumbahan perlu diutamakan dalam pelaksanaan inisiatif bandar hijau.

Keadaan kekurangan bekalan air akan bertambah serius sekira berlakunya kadar kehilangan air/ kadar air tidak berhasil (non-revenue water-NRW) sebelum air terawat dapat disalurkan ke para pengguna. Di Malaysia, isu kadar NRW, yang berlaku setiap tahun bukan sahaja menyebabkan pembaziran bekalan air bersih malah ia juga menyebabkan kerugian dari segi kewangan.

Data-data dari Suruhanjaya Perkhidmatan Air Negara (SPAN) dan Persatuan Penyelidikan Air dan Tenaga Malaysia (AWER) jelas menunjukkan kerugian tersebut (rujuk Jadual 6.1).

Carta 6.1: Tren Kualiti Air Sungai di Malaysia (2005-2010)



Sumber: Environmental Quality Report, 2010

Jadual 6.1: Rumusan Kadar Purata NRW dan Anggaran Kerugian Kewangan

Tahun	2008	2009	2010	2011
NRW (%) <sup>(1)</sup>	36.93	36.63	36.37	36.70
Anggaran Kerugian Keuntungan kewangan disebabkan NRW (RM juta) <sup>(2)</sup>	RM162	RM163	RM174	Tiada maklumat

Sumber: (1): [www.span.gov.my](http://www.span.gov.my)

(2): Press release, 5 January 2012,

Persatuan Penyelidikan Air dan Tenaga Malaysia

Isu kehilangan air ini juga berlaku di Putrajaya, di mana berdasarkan data yang dibekalkan oleh pihak Syabas dalam kajian MURNInet PPj, kadar NRW adalah antara 10.8% hingga 13.4% dari tahun 2009 hingga 2011 (rujuk Jadual 6.2). Masalah ini mungkin disebabkan kebocoran paip air. Sekiranya kadar NRW semakin meningkat di Putrajaya, ianya secara langsung berlaku pembaziran sumber bekalan air dan juga kesan secara tidak langsung seperti peningkatan pelepasan karbon, hasil daripada pemprosesan air terawat.

Dapat diperhatikan juga bahawa penggunaan air yang tercatat secara rasmi pada tahun 2011 telah menurun sebanyak 0.96% berbanding tahun 2010; sebaliknya isi padu air yang dijana telah meningkat sebanyak 3.05%. Ini menunjukkan lebih banyak tenaga digunakan untuk menjana isi padu air yang tidak digunakan oleh para pengguna. Bagi menangani isu NRW ini, syarikat utiliti bekalan air perlu memainkan peranan yang penting dalam penyelenggaraan paip-paip yang telah bocor atau penguatkuasaan terhadap kecurian air.

PPj pula menjalankan inisiatif penjimatan air melalui tindakan seperti penggunaan semula air kumbahan terawat dan menggunakan sumber air alternatif melalui sistem penuaian air hujan (rainwater harvesting) berskala besar dengan penyediaan tasik buatan yang luas. Kempen kesedaran penjimatan air perlu dipertingkatkan lagi memandangkan kadar penggunaan air per kapita didapati agak tinggi di Putrajaya.

**Jadual 6.2: Kadar Kehilangan Air di Putrajaya 2009 hingga 2011**

Tahun	2009	2010	2011
Jumlah air terawat yang dijana (m <sup>3</sup> )	17,619,149	18,801,456	19,375,275
Jumlah air yang diguna secara rasmi (m <sup>3</sup> )	15,714,618	16,946,883	16,784,325
NRW (m <sup>3</sup> )	1,904,531	1,854,573	2,590,950
NRW (%)	10.8	9.9	13.4

Sumber: Laporan-laporan Bandar Sejahtera Putrajaya 2009, 2010 & 2011

**Jadual 6.3: Perbandingan Penggunaan Air Domestik Harian di Putrajaya 2009 hingga 2011**

Tahun	Penggunaan Air Domestik (liter/hari/orang)		
	Putrajaya <sup>(1)</sup>	Malaysia <sup>(2)</sup>	World Health Organization (WHO) <sup>(3)</sup>
2009	236	-	165
2010	368	-	
2011	351	203	

Sumber:

(1): Laporan Bandar Sejahtera Putrajaya

(2): [www.kettha.gov.my](http://www.kettha.gov.my)

(3): [www.merdeka.com/bm/news](http://www.merdeka.com/bm/news)

## 6.1 Kawalan Kualiti Air

Kawalan ke atas kualiti air sungai dan tasik Putrajaya adalah penting kerana sungai yang mengalir melalui kawasan Putrajaya menjadi sumber air kepada loji pembersihan air dan digunakan sebagai gelanggang untuk pelbagai aktiviti sukan air.

Secara umumnya, kawalan kualiti air bagi pencemaran punca tertunjuk (point source pollution) dengan menggunakan perangkap pencemaran kasar (Gross Pollutant Trap (GPT)) dan kawalan kualiti efluen dari loji rawatan kumbahan (STP). Wetland pula berfungsi sebagai mekanisme peringkat akhir dalam pengurusan kualiti air di mana ia dapat membantu dalam penapisan selanjutnya bagi memastikan kualiti air terjamin.

### i. Sistem Pembetungan Berpusat

Dalam Pelan Induk Putrajaya, penyediaan sistem pembetungan secara berpusat yang menggunakan sistem 'activated sludge' telah disyorkan. Kualiti efluen dari loji-loji pembetungan di Putrajaya perlu mematuhi Standard A, Jadual Kedua, Peraturan-Peraturan Kualiti Alam Sekeliling (Kumbahan) 2009, Akta Kualiti Alam Sekitar, 1974 bagi mengelakkan pencemaran efluen kepada Sungai Ayer Hitam dan Sungai Langat.

Sehingga kini, dua buah loji rawatan kumbahan berpusat (STP) telah pun dibangunkan dan beroperasi di Putrajaya seperti di Jadual 6.4.

Jadual 6.4: Maklumat Asas Loji Rawatan Kumbahan Berpusat

No. STP	Keluasan Tapak <sup>(1)</sup>	PE <sup>(2)</sup>	Jumlah Discaj harian <sup>(3)</sup>
STP1, Pre 14	1.8 hektar	100,000	6,750m <sup>3</sup>
STP2, Pre 5	6.6 hektar	Fasa 1: 300,000 Fasa 2: 300,000	48,000m <sup>3</sup>

Sumber:

(1) Pelan Pra-hitungan

(2) Laporan Cadangan Pemajuan PB

(3) Sumber: Bahagian Alam Sekitar, Tasik & Wetland



Berdasarkan 'Laporan Kualiti Pelepasan Air Kumbahan', efluen dari kedua-dua STP telah mematuhi Standard A sepertimana yang ditetapkan.



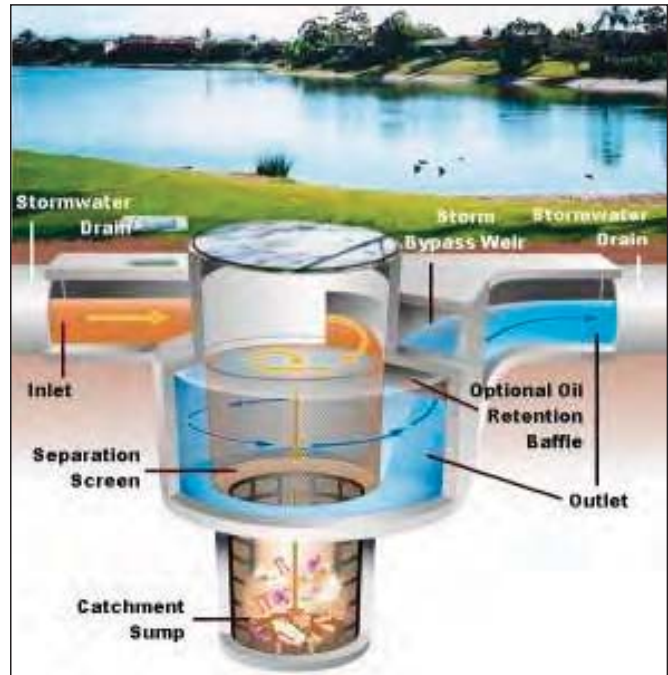
## ii. Penggunaan Perangkat Pencemar Kasar (GPT)

Fungsi utama GPT adalah membantu mengawal kualiti air daripada dicemari oleh bahan pencemar kasar khususnya dari pencemaran punca tertunjuk yang mengalir ke sistem perparitan. Di Putrajaya, GPT digunakan sebagai mekanisme kawalan kualiti air tasik. Sejumlah 392 unit GPT telah diluluskan dan 353 unit telah siap dibina. Kerja-kerja penyelenggaraan dijalankan sekerap 3 hingga 4 kali setahun.

Secara keseluruhannya, terdapat empat jenis GPT yang digunakan di Putrajaya iaitu:

- Conventional
- Ecosol
- Cleansall
- Continuos Deflective Separation (CDS)

Rajah 6.1: Contoh Struktur Rekabentuk Tipikal GPT Jenis CDS



Sampah sarap dalam GPT dibersihkan menggunakan lori penyedut sampah

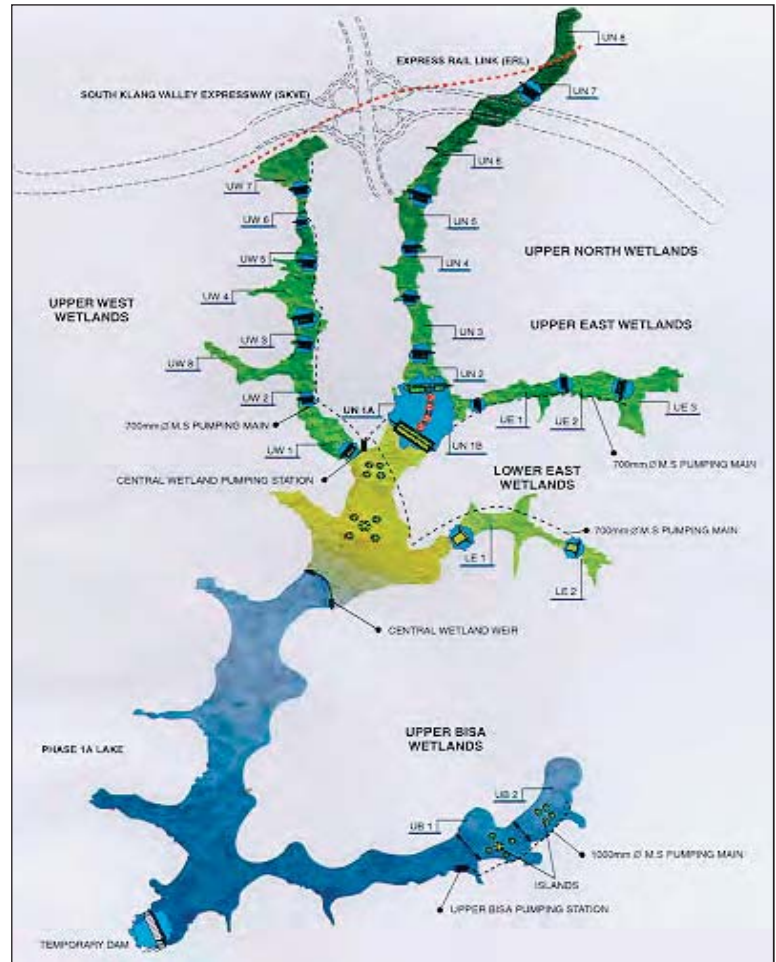
### iii. Wetland Putrajaya

Kawasan wetland Putrajaya seluas kira-kira 200 hektar ini bertindak sebagai sistem penapisan bagi air Sungai Chuau dan Sungai Bisa sebelum ianya memasuki sistem tasik Putrajaya. Reka bentuk wetland Putrajaya menggunakan konsep 'multi-cell' dan 'multi-stage' yang terdiri daripada enam 'arms' serta 24 sel wetland yang diasingkan oleh tebatan-tebatan batu (weir).



Keadaan di sel-sel

Rajah 6.2: Wetland Putrajaya



Jadual: 6.5: Maklumat Asas Kawasan Wetland Putrajaya

Kawasan	Kawasan tumbuhan	Open water	Weir & Island	Zone of Intermittent inundation	Maintenance tracks
Keluasan (hektar)	77.70	76.80	9.60	23.70	9.40
Jumlah tumbuhan wetland	41 spesies				

Sumber: Bahagian Alam Sekitar, Tasik & Wetland

## 6.2 Pencapaian Indeks Kualiti Air Tasik

Melalui pelbagai usaha dan mekanisme telah dijalankan oleh PPj dalam pengawalan kualiti air, indeks kualiti air tasik dan sungai yang tinggi telah berjaya dicatatkan sepanjang masa.

Pencapaian ini dapat diperhatikan melalui bacaan indeks kualiti air dari 'inlet' sungai yang mengalir ke sempadan Putrajaya dan bacaan indeks tasik Putrajaya serta 'outlet' yang efluen ke luar sempadan Putrajaya.

Jadual 6.6: Perbandingan Indeks Kualiti Air Sungai

Lokasi	Indeks Kualiti Air Sungai & Tasik		
	2009	2010	2011
'Inlet' Sungai Chuau	81.2 (Kelas II)	82.9 (Kelas II)	83.8 (Kelas II)
Air Tasik	93.4 (Kelas I)	93.9 (Kelas I)	93.5 (Kelas I)
'Outlet' selepas Empangan Putrajaya	83.5 (Kelas II)	83.42 (Kelas II)	85.0 (Kelas II)

Sumber: Bahagian Alam Sekitar, Tasik & Wetland

## 6.3 Sumber Air Alternatif

Sebagai sebuah bandar yang dirancang dengan kawasan hijau dan taman-taman seluas lebih kurang 1,356.97 hektar (Laporan Pemeriksaan Draft Rancangan Struktur Putrajaya), keperluan air untuk tujuan pengairan yang dianggarkan dalam Pelan Induk Pengairan Putrajaya adalah 18.1 juta liter/hari. Untuk memenuhi keperluan air yang tinggi ini, PPj telah menggunakan sumber air alternatif untuk mengurangkan penggantungan air terawat bagi tujuan pengairan landskap.

### i. Tasik Putrajaya

Tasik buatan Putrajaya seluas 400 hektar merupakan kawasan tadahan air hujan dan air sungai yang utama yang menjadi sumber air alternatif untuk pelbagai tujuan. Ia juga merupakan satu sistem penuaian air hujan (rainwater harvesting) berskala besar di bandar raya ini.

Bagi tujuan pengairan kawasan landskap, sebanyak 7 rumah pam air dan 11 'intake point' telah dirancang di sepanjang kawasan persisiran Putrajaya (Rajah 6.3). Sehingga kini, 4 unit rumah pam telah siap dibina. Perincian kawasan liputan dan keperluan air setiap rumah pam berkenaan adalah seperti di Jadual 6.7.



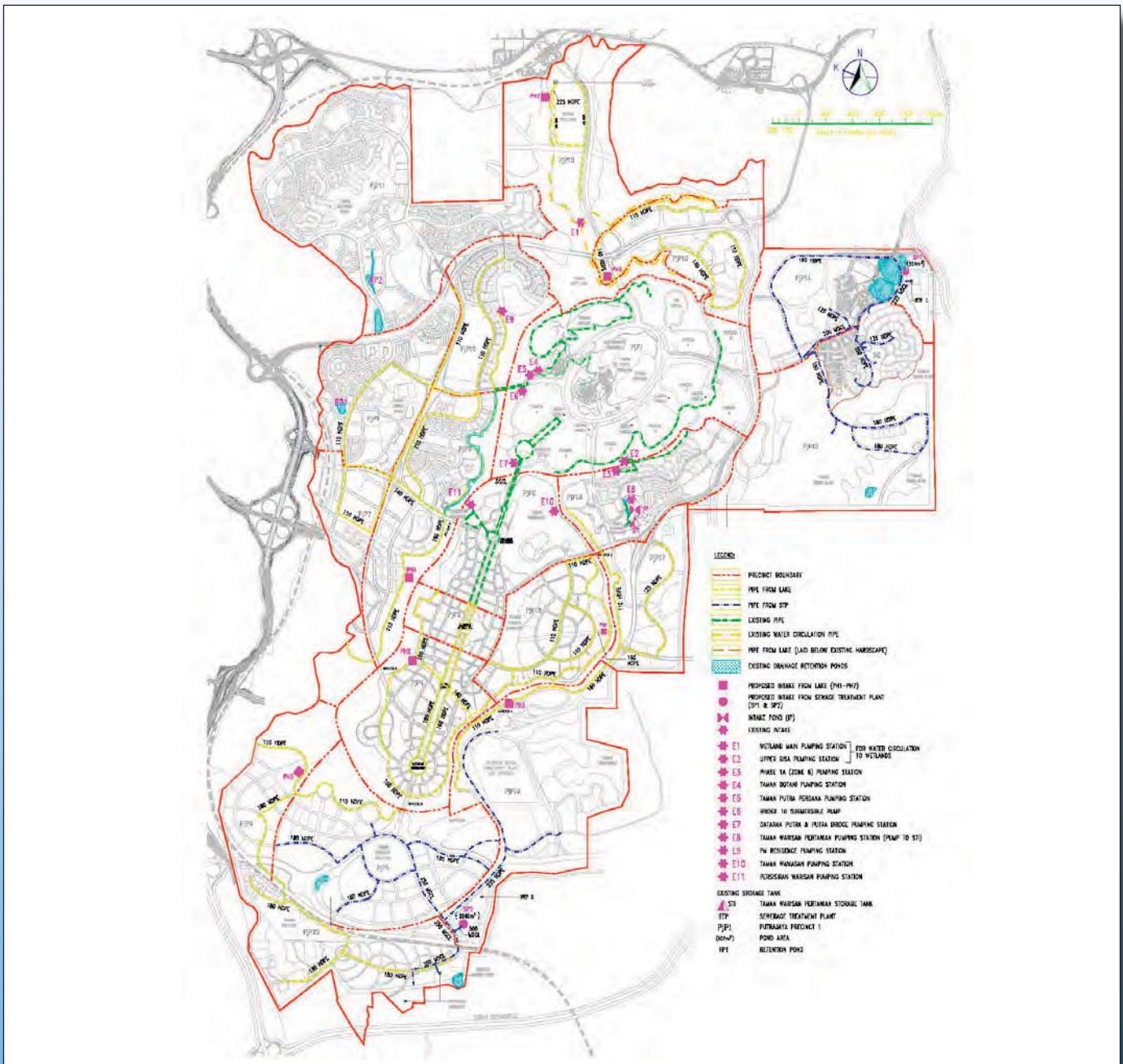
**Jadual 6.7: Maklumat Rumah Pam dan Kawasan Liputan Cadangan untuk Pengairan**

Rumah Pam	Kawasan Liputan	Keluasan (m <sup>2</sup> )	Keluasan kawasan pengairan (m <sup>2</sup> ) <sup>(1)</sup>	Keperluan air (m <sup>3</sup> /hari)
PH1, Presint 18	Persisiran tasik P18	42,900.00		75.00
	Jalan-jalan P18	206,600.00		207.00
PH2, Presint 4	Persisiran tasik 3 & 4	107,500.00		187.00
	Persiaran Perdana Presint 3 & 4	173,200.00		50.75
	Jalan-jalan Presint 3 & 4	464,000.00		241.00
PH3, Presint 19	Rizab jalan (R8B)	71,334.00	10,700	67.41
	Rizab jalan (R8C)	162,613	24,392	153.67
	Taman (LK4 East)	15,331.20	2,299.70	14.49
PH5, Presint 6	Penampakan Jalan	374,232.00	56,135.00	168.30
	Pusat Konvensyen Antarabangsa Putrajaya (PICC)	194,199.60	29,129.90	183.50
	Persisiran tasik	45,296.60		9.90
	Taman (LK4 west)	30,480.00	6,794.50	55.50
	Pusat Maritim	20,643.60	4,572.00	45.00
	Alam Warisan	29,777.80	3,096.50	36.00
	Kompleks Sukan Air Putrajaya	20,411.40	4,466.70	19.30
PH Presint 2	Persisiran Tasik Presint 2	678,500.00	3,061.70	1,966.00
	Persiaran Perdana Presint 2	78,300.00		117.00

Sumber : Laporan Ringkas Cadangan Pemajuan  
 \*anggaran 15% kawasan memerlukan pengairan



Rajah 6.3: Lokasi Rumah Pam Air di Sepanjang Persisiran Putrajaya



Salah satu fungsi utama tasik Putrajaya adalah bagi tujuan rekreasi, Justeru, penggunaan air tasik sebagai sumber air alternatif adalah dikawal dan perlu mendapatkan kelulusan dari PPj terlebih dahulu supaya aras air tasik sentiasa dikekalkan pada aras 21 meter. Rekod dari tahun 2009 hingga 2011, menunjukkan kuantiti pengambilan air tasik yang diluluskan sebagai untuk pelbagai tujuan kegunaan adalah sebanyak 117,034,000 liter.

Berdasarkan isi padu pengambilan air tasik yang diluluskan antara tahun 2009 hingga 2011, satu perbandingan telah dibuat berdasarkan dua aspek berikut:

- penjimatan perbelanjaan yang perlu dibayar sekiranya isi padu air yang sama digunakan dari sumber air dirawat berbanding dengan kadar permit tahunan RM500;
- penjimatan isi padu air dirawat hasil daripada penggunaan air tasik tersebut bersamaan dengan bekalan air tahunan kepada sebilangan penduduk.

**Jadual 6.8: Faedah Penggunaan Air Tasik Sebagai Sumber Air Alternatif**

Perkara	2009	2010	2011
Pengambilan Air Tasik Tahunan yang Diluluskan (liter)	32,886,000	32,484,000	51,664,000
Kadar permit tahunan (RM)	RM500		
Penjimatan Berbanding Penggunaan Sumber Air Dirawat (RM) <sup>(1)</sup>	RM52,946.46	RM52,885.28	RM83,179.04
Penggunaan Air Tahunan <sup>(2)</sup>	bersamaan: 444 orang	bersamaan: 438 orang	bersamaan: 696 orang

nota:

(1) Berdasarkan Kadar jabatan kerajaan RM1.61/m3.

(2) Anggaran berdasarkan purata penggunaan air harian domestik Malaysia (203liter/orang) x 365 hari .

Secara umumnya, air tasik Putrajaya diambil untuk pelbagai kegunaan seperti berikut:

- a) Pengairan kawasan landskap;
- b) Kegunaan di pejabat tapak pembangunan;
- c) Kegunaan pembersihan dan penyemburan / 'wash through';
- d) pengawalan debu dan habuk atas jalan;
- e) Kerja-kerja pembersihan kelodak longkang-longkang dan di persekitaran kawasan kerja.



## ii. Penggunaan Semula Air Kumbahan Dirawat

Air kumbahan dirawat dikenal pasti sebagai salah satu sumber air berpotensi untuk pengairan kawasan landskap dalam Pelan Induk Pengairan Putrajaya. Buat masa kini, air kumbahan dirawat dari STP digunakan semula untuk tujuan pengairan landskap dan kegunaan pembersihan di sekitar bangunan STP sahaja.

Tindakan ini bukan sahaja menjimatkan penggunaan air tetapi melalui menyiram tumbuh-tumbuhan dengan air kumbahan dirawat ianya merupakan langkah rawatan lanjut kepada kualiti air kumbahan berbanding dengan pelepasan terus ke dalam sistem sungai. Ini adalah disebabkan air kumbahan terawat akan menyejatkan (evaporate) atau meresap ke dalam tanah dan ditapis sebelum mengalir semula ke dalam sistem sungai.



## 6.4 Perundangan, Dasar dan Polisi (Regulatory Framework)

Melalui Mesyuarat Jawatankuasa Perancangan dan pembangunan, pihak perbadanan telah menerima pakai Garis Panduan Sistem Pengumpulan Dan Penggunaan Semula Air Hujan (SPAHS) di Putrajaya. Syarat baru telah mula dimasukkan dalam pemberian kelulusan Kebenaran Merancang Pendirian Bangunan bagi rumah sesebuah dan rumah berkembar seperti di berikut:

“Perlu mengemukakan cadangan Sistem Pengumpulan dan Penggunaan Semula Air Hujan (SPAHS) bagi cadangan pemajuan rumah sesebuah ini semasa pengemukaan Permohonan Kelulusan Mendirikan Bangunan.”



## 7.0 PENGURUSAN SISA PEPEJAL

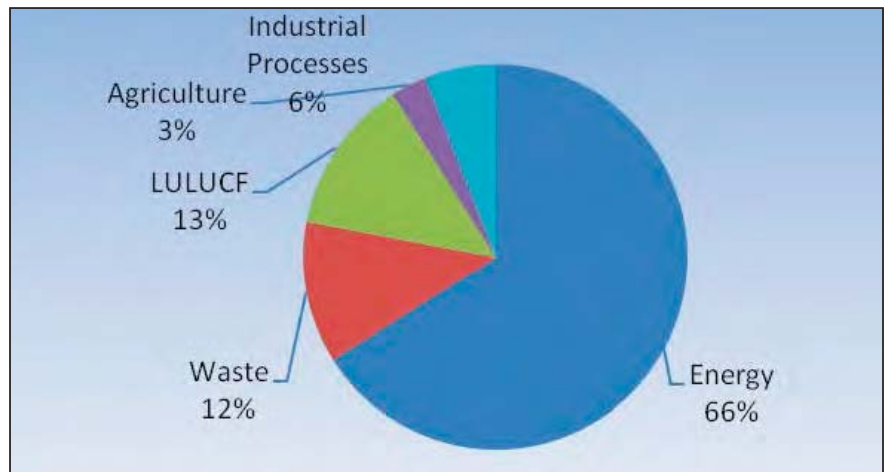


## 7.0 PENGURUSAN SISA PEPEJAL

Merujuk kepada laporan Malaysia's Second National Communication (NC2), sektor sisa pepejal merupakan sektor kedua terbesar yang menyumbang kepada peratusan gas rumah hijau (GHG) di Malaysia selepas sektor tenaga. Inventori dalam laporan NC2 menunjukkan sebanyak 12% GHG adalah dari sektor sisa pepejal. Pelepasan GHG utama dari sektor ini adalah metana (methane).

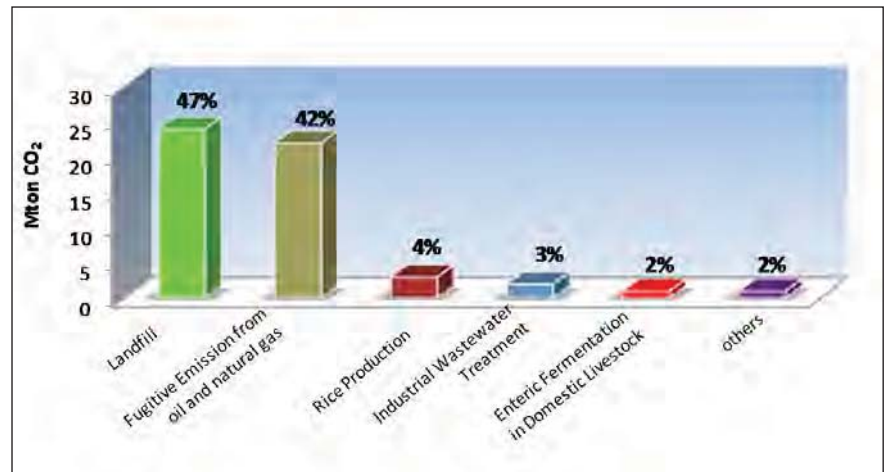
Kandungan gas metana merupakan GHG kedua tertinggi selepas karbon iaitu 24% daripada jumlah GHG di Malaysia berdasarkan inventori tahun 2000. Gas ini paling banyak dilepaskan dari tapak pelupusan sisa pepejal (landfill). Bagi Putrajaya, sisa pepejal dihantar keluar ke tapak pelupusan di Tanjung 12, Kuala Langat yang terletak kira-kira 30km dari Putrajaya. Bagi mencapai status bandar hijau karbon rendah, PPJ menjalankan pelbagai inisiatif bertujuan untuk mengurangkan jumlah sisa pepejal akhir (final disposal) yang akan dihantar ke tapak pelupusan Tanjung 12.

Carta 7.1: Peratusan Pelepasan GHG Mengikut Sektor Pada Tahun 2000



Sumber: Malaysia's Second National Communication (NC2)

Carta 7.2: Punca Utama Pelepasan Gas Metana



Sumber: Malaysia's Second National Communication (NC2)

## 7.1 Penyediaan Kemudahan Kitar Semula

Pelbagai kemudahan/perkhidmatan telah disediakan oleh PPj dan dikawal selia oleh Bahagian Kawalan Kebersihan Bandaraya untuk meningkatkan peratusan kitar semula di Putrajaya. Antaranya adalah:

### i. Pusat Kitar Semula Tetap (buy back center-BBC).

Sehingga kini, terdapat empat pusat kitar semula bangunan tetap yang telah disediakan di empat presint kejiranan iaitu Presint 8, 9, 11 dan 16.



Pusat kitar semula di Presint 9 yang popular di kalangan penduduk Putrajaya.



Kemudahan pendidikan turut disediakan bagi meningkatkan kesedaran dan mempromosi aktiviti 3R.



Pakaian terpakai yang didermakan oleh orang awam untuk jualan kebajikan.





## ii. Pusat Kitar Semula Bergerak (mobile recycling center-MRC)

Terdapat dua MRC yang disediakan di Presint 11 dan 16 dan beroperasi pada setiap hari Ahad sahaja dan pada waktu yang ditetapkan seperti berikut:

- Pangsapuri Parcel 1C, Pre 16, setiap Ahad, 9.00 pagi hingga 12.00 tengah hari;
- Jalan P11A1/5, Presint 11, setiap Ahad, 1.00 tengah hari hingga 3.00 petang



Kemudahan MRC di Presint 11

## iii. Program Kerbside (kutipan rumah ke rumah)

Di bawah program ini setiap rumah akan diperuntukkan dua jenis plastik beg untuk pengasingan bahan kitar semula dari rumah:

- warna biru untuk bahan kertas
- warna putih untuk bahan besi, plastik dan gelas



jadual pengumpulan adalah sehari dalam seminggu mengikut presint:

- Presint 9 : hari Isnin
- Presint 8, 10, 14 & 16: hari Selasa
- Presint 11: hari Jumaat

## iv. Kemudahan Di Perumahan Pangsapuri

Kemudahan yang dibekalkan di kawasan pangsapuri adalah secara sangkar besi (cage). Dua sangkar besi akan dibekalkan untuk mengasingkan dua jenis bahan kitar semula iaitu:

- Kertas;
- Besi, plastik dan gelas



#### v. Kemudahan Kitar Semula di Kompleks Pejabat (Program Wastewise)

Selain daripada kemudahan dan program-program yang dijalankan di kawasan perumahan, program dan kemudahan kitar semula turut giat dilaksanakan di kompleks pejabat. Berdasarkan rekod, kira-kira 40% daripada jumlah sisa pepejal bukan domestik iaitu dijanakan dari kawasan kompleks pejabat dan komersil. Kemudahan kitar semula yang biasa disediakan di kompleks pejabat adalah secara bin kitar semula atau kotak kitar semula. Syarikat Alam Flora akan membeli barangan kitar semula dari pejabat mengikut jadual tertentu pada setiap bulan.

Sebagai contoh, kotak kitar semula dibekalkan kepada setiap individu dan aras di kompleks Perbadanan semula.



Kotak kitar semula bersaiz besar untuk kutipan mengikut aras.



Kotak kitar semula bersaiz kecil untuk setiap individu.



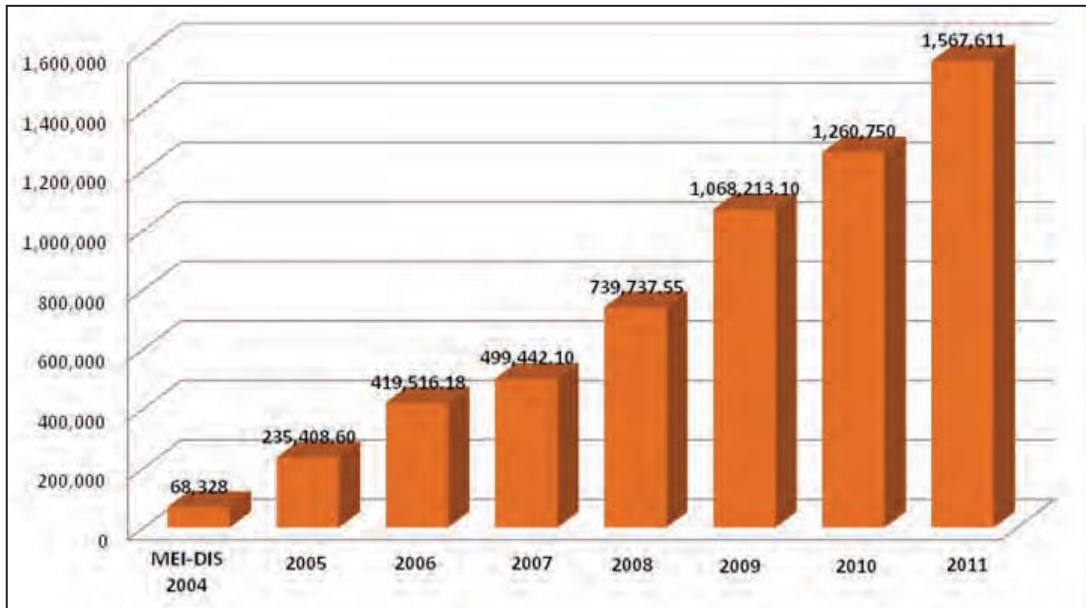
Kutipan barangan kitar semula berjadual dari Alam Flora ke kompleks pejabat kerajaan mendapat sambutan ramai.

## 7.2 Pencapaian Kadar Kitar Semula Penduduk

Kadar kitar semula di Malaysia telah dilaporkan pada kadar 5% sahaja ([www.ppsppa.gov.my](http://www.ppsppa.gov.my)). kadar ini didapati rendah berbanding dengan negara-negara lain seperti German (74%), Singapura (59%) dan Australia (67%).

Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan telah menyasarkan kadar kitar semula di Malaysia sebanyak 22% pada tahun 2020. Di Putrajaya, setelah pelbagai kemudahan dan kempen telah dijalankan, jumlah kutipan kitar semula semakin meningkat dari tahun ke tahun.

Carta 7.3: Jumlah Kutipan Bahan Kitar Semula Tahun 2004 Hingga 2011



Sumber: Alam Flora dan Bahagian Kawalan Kebersihan Bandaraya

Berdasarkan data-data kutipan bahan kitar semula, antara tahun 2009 hingga 2011 adalah seperti di Jadual 7.1. pencapaian dari segi peratusan bahan kitar semula berbanding dengan jumlah sisa pepejal yang dijanakan 7.1.

Jadual 7.1: Peratusan Kitar Semula di Putrajaya Tahun 2009 hingga 2011

Tahun	Jumlah Sisa Pepejal (kg)	Jumlah Kutipan Bahan Kitar Semula (kg)	Peratusan Kitar Semula	Peratusan Kitar Semula Malaysia
2009	11,877,000	1,068,213	9.0%	5%
2010	14,695,240	1,260,750	8.5%	
2011	17,756,000	1,567,611	8.8%	

Sumber: Bahagian Kawalan Kebersihan Bandaraya & Alam Flora.

### 7.3 Program Pengkomposan Sisa Makanan dan Sisa Taman

Selain daripada inisiatif kitar semula sisa pepejal, usaha untuk mengurangkan sisa pepejal akhir ke tapak pelupusan juga dijalankan melalui inisiatif kompos sisa makanan dan sisa taman (green waste).

#### i. Pengkomposan Sisa Makanan Menggunakan Mesin Kompos

Mesin kompos sisa makanan yang pertama di Putrajaya ini telah mula beroperasi sejak bulan Mac 2010 dan ianya diletakkan di kompleks kejjiran Presint 16. Setiap hari sisa organik dikumpulkan dari medan selera Presint 16 dan pasar Presint 8 untuk diproses kepada bahan kompos.



Muatan maksima sehari untuk mesin kompos ini adalah 100kg sisa organik dan mampu menjana 200kg kompos dalam seminggu

Setiap gerai di medan selera dan pasar dibekalkan satu tong khas untuk mengumpulkan sisa organik. Pekerja syarikat Alam Flora akan membuat kutipan sisa organik ini setiap hari. Sisa organik tersebut perlu dibersihkan terlebih dahulu sebelum dimasukkan dalam mesin kompos.



Enzim (enzyme) akan ditambahkan untuk mempercepatkan proses kompos. Sisa organik boleh dikompos dalam masa 48 jam.





Hasil kompos akan dibiarkan kering (stabilization) untuk 2-6 minggu sebelum dibungkus untuk jualan.



Hasil kompos dijual oleh Alam Flora dalam 2 jenis bungkus: RM3/kg (pengguna isirumah); RM20/20kg (kepada kontraktor landskap).

Berdasarkan data Alam Flora, 50% dari komposisi sisa pepejal Putrajaya terdiri daripada sisa makanan. Sekiranya usaha ini diperluaskan lagi ke semua presint maka ia amat berkesan dalam pengurangan jumlah sisa pepejal (final disposal) yang dihantarkan ke tapak pelupusan. Di samping itu, menjimatkan perbelanjaan bayaran fi pembuangan oleh PPj.

## ii. Pengkomposan Sisa Taman

Penjanaan sisa pepejal di Putrajaya bukan sahaja dari isirumah dan pejabat tetapi kawasan landskap dan taman-taman yang luas turut menjana sisa taman seperti daun-daun kering dan ranting pokok. Sisa pepejal taman hasil daripada kerja-kerja penyelenggaraan landskap dan taman-taman juga dikumpulkan bagi tujuan dijadikan baja kompos. Di Taman Wetland, satu tapak khas untuk mengompos sisa taman telah disediakan.



Daun-daun kering dan ranting pokok dikumpulkan di tapak khas ini untuk proses seterusnya



Batang pokok dan ranting perlu diracik (shredded) terlebih dahulu sebelum proses



Khemah kompos ini boleh menempatkan jumlah kompos dalam sekitar 50-60 tan.



Effective microorganism (EM) disebarkan sekali sebulan untuk mempercepatkan proses kompos.



Proses membalikkan kompos perlu dijalankan setiap tiga hari untuk tujuan pengudaraan.



Hasil akhir kompos yang diperolehi dalam tempoh tiga bulan.

#### 7.4 Penggunaan Semula Sisa Pepejal Secara Inovatif

Usaha-usaha pengurangan sisa pepejal di Putrajaya diteruskan melalui program penggunaan semula sisa pepejal secara inovatif. Melalui program Local Agenda 21 PPj, persatuan penduduk di Apartmen Presint 8, Fasa 4B telah berjaya menghasilkan semula produk jahitan menggunakan banting terpakai. Satu pusat operasi telah ditubuhkan untuk menjalankan aktiviti jahitan ini dan kini telah berkembang sebagai aktiviti ekonomi 'hijau' kepada penduduk tempatan.



Bilik operasi jahitan yang ditubuhkan dalam ruang pejabat persatuan penduduk fasa 4B, Presint 8



Usaha yang dijalankan oleh komuniti blok fasa 4B ini membolehkan mereka menghasilkan pelbagai jenis produk jahitan daripada banting terpakai



Program ini juga mendapat sokongan dari TEKUN khususnya dalam membekalkan mesin jahitan percuma dan latihan.



Pengerusi Persatuan Penduduk Fasa 4B, mengharapkan lebih ramai penduduk dapat menyertai program ini memandangkan ia dapat menjana pendapatan khasnya kepada suri rumah



## 7.5 Projek-projek Perintis

### i. Pengasingan Sampah Di Punca

Program ini mula dijalankan pada bulan Ogos 2009. Program perintis ini dijalankan di Presint 8 dan 9 yang melibatkan 400 unit rumah. Rumah yang terlibat dibekalkan dua tong untuk mengasingkan sisa organik dan bahan-bahan yang boleh di kitar semula.



Program pengasingan sisa di punca menggunakan sistem dua tong.



Sisa organik dikumpulkan 3 kali seminggu dan bahan kitar semula sekali seminggu.

### ii. Kempen Penggunaan Beg Plastik Mudah Urai Di Pasar Tani Mega Putrajaya

Pada 27 April 2012, pihak Lembaga Pemasaran Pertanian Persekutuan (FAMA) telah melancarkan kempen penggunaan beg mudah urai di tapak pasar tani Putrajaya. Sebagai langkah permulaan, pasar tani mega Putrajaya merupakan tani pertama yang menggunakan beg plastik mudah urai FAMA.



Beg plastik mudah urai percuma disampaikan kepada kira-kira 200 orang peniaga yang terlibat



Plastik mudah urai ini hanya memerlukan tempoh urai selama setahun berbanding dengan plastik biasa yang mengambil masa 300 tahun

## 7.6 Penjanaan Sisa Pepejal Per Kapita

Sisa pepejal yang dihasilkan oleh setiap penduduk Malaysia dilaporkan lebih kurang 0.8kg setiap hari. Jumlah penjanaan sisa pepejal sehari adalah 15,000 tan, ini dapat menutupi Menara Berkembar Petronas dalam masa 9.5 hari sahaja (risalah KPKT). Kadar penjanaan sisa pepejal di Putrajaya adalah dirumuskan seperti di Jadual 7.2 dan boleh dibandingkan dengan senario di Malaysia.

**Jadual 7.2: Rumusan Kadar Penjanaan Sisa Pepejal di Putrajaya**

	Kg/kapita/hari (kg)		
	Domestik	Komersil	Jumlah Sisa Pepejal
Malaysia <sup>(1)</sup>	0.628	0.269	0.897
Putrajaya <sup>(2)</sup>			
2009	0.357	0.126	0.483
2010	0.344	0.245	0.592
2011	0.369	0.267	0.637

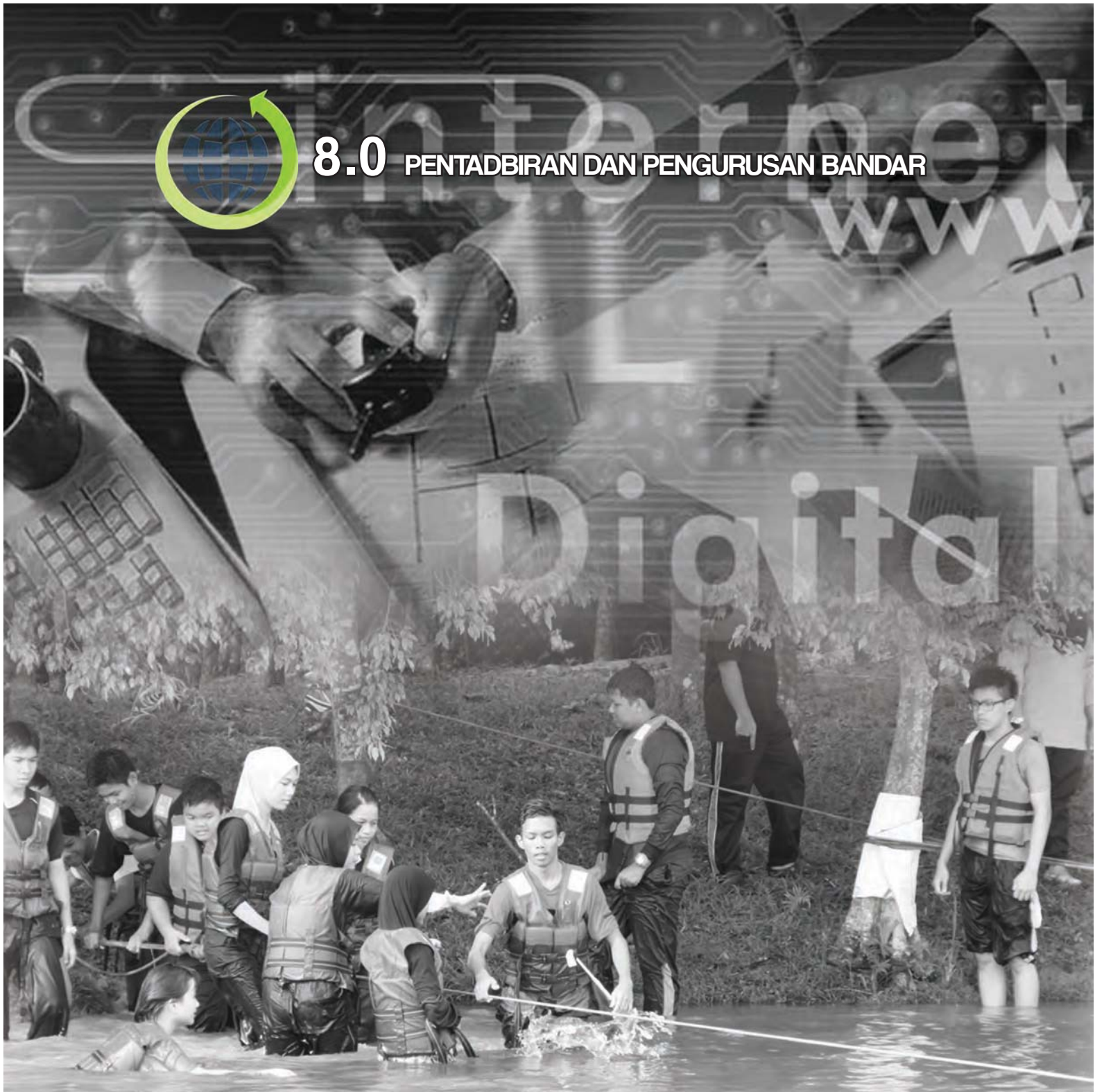
Nota:

(1): National Strategic Plan for Solid Waste Management, August 2005.

(2): kiraan berdasarkan data-data Laporan Bandar Sejahtera Putrajaya & Jabatan Perangkaan Malaysia



## 8.0 PENTADBIRAN DAN PENGURUSAN BANDAR



## 8.0 PENTADBIRAN DAN PENGURUSAN BANDAR

Pembentukan gaya hidup hijau yang karbon rendah merupakan usaha kritikal untuk memastikan inisiatif-inisiatif ke arah menjadikan Putrajaya sebuah bandar hijau karbon rendah dapat dilestarikan. Pendekatan yang digunakan adalah melalui bantuan teknologi maklumat, kempen dan pendidikan di pelbagai peringkat. Tiga kumpulan sasaran utama yang terlibat adalah penduduk tempatan, warga kerja dan pelawat yang datang berurusan di Putrajaya. Pencapaian dari inisiatif-inisiatif ini mungkin sukar diukur secara kuantitatif dalam jangka masa pendek. Walau bagaimanapun, kesannya dari pencapaian inisiatif-inisiatif tersebut adalah penting dan hasilnya akan ketara dalam jangka panjang.

### 8.1 Perkhidmatan Atas Talian

Sejak tahun 2000, PPj telah memulakan perkhidmatan atas talian untuk memudahkan urusan harian orang awam dengan PPj. Kini, sebanyak 10 jenis perkhidmatan atas talian utama yang disediakan melalui laman web Perbadanan iaitu:

- e-Cukai (cukai tanah)
- e-Cukai (cukai pintu)
- e-Kompaun
- e-Tempahan
- e-Profile
- e-Pemajuan
- e-Sewa
- e-Aduan
- e-Library
- e-Lesen



Perkhidmatan atas talian ini bukan sahaja menjimatkan masa orang awam dan pemaju namun mengurangkan penggunaan kertas khususnya dari segi keperluan pengemukaan borang, dokumen, pelan dan laporan. Salah satu contohnya ialah melalui perkhidmatan e-Pemajuan. Sebanyak lapan jenis permohonan berkenaan kawalan pemajuan dan pembangunan dapat dikemukakan oleh pemaju melalui perkhidmatan atas talian ini iaitu:

- Kebenaran Merancang Pelan Susun Atur
- Kelulusan Pelan Pra-hitungan
- Kebenaran Merancang Pendirian Bangunan
- Kelulusan Kerja Tanah
- Kelulusan Jalan dan Perparitan
- Kelulusan Lampu Jalan dan Lampu Isyarat
- Kelulusan Mendirikan Bangunan
- Kelulusan Permit Sementara

Pengurangan kertas yang tinggi telah dicapai melalui sistem e-Pemajuan. Keadaan ini dapat diperhatikan melalui salah satu jenis permohonan iaitu Permohonan untuk Kebenaran Merancang. Perbandingan antara jumlah keperluan salinan kertas antara permohonan secara manual dan elektronik adalah seperti di Jadual 8.1.

**Jadual 8.1: Perbandingan Keperluan Dokumen dan Pelan Antara Permohonan Kebenaran Merancang Secara Manual dan Elektronik**

Jenis Dokumen	Keperluan Salinan Kertas Dokumen & Pelan	
	Manual	Elektronik
Laporan Cadangan Pemajuan (LCP)	5 set	2 set
Pelan bersaiz A1	10 set	2 set <sup>(1)</sup>

Nota: (1) empat set hanya diperlukan semasa pengesahan kelulusan Kebenaran Merancang.

Sepanjang tempoh pemprosesan permohonan Kebenaran Merancang, pemohon dikehendaki meminda pelan dan laporan dan seterusnya mengemukakan semula ke PPj. Proses ini melibatkan cetakan pelan dan laporan yang berulang kali dan melibatkan penggunaan kertas yang banyak. Penggantian salinan digital telah membantu mengurangkan kira-kira 80% keperluan salinan kertas. Secara tidak langsung, keperluan ruang penyimpanan di PPj dan kos cetakan pemohon juga dikurangkan.

**Jadual 8.2: Anggaran Pengurangan Kertas untuk Permohonan Kebenaran Merancang**

Jenis Permohonan	Bilangan Pelan A1		Pengurangan Pelan Bagi Setiap Permohonan
	Manual	Elektronik	
Susun Atur <sup>(1)</sup>	180-280 helai	36-56 helai	144-224 helai
Pra-hitungan <sup>(2)</sup>	10-30 helai	2-6 helai	8-24 helai
Pendirian Bangunan <sup>(3)</sup>	100-400 helai	20-80 helai	80-320 helai

Nota:

- (1) anggaran satu set 18-28 helai pelan
- (2) anggaran satu set 1-3 helai pelan
- (3) anggaran satu set 10-40 helai pelan

### 8.2 Pengurangan Fail dan Kertas Mesyuarat

Bermula pada 26hb Januari 2012, Mesyuarat Pusat Setempat (OSC) PPj telah mengambil langkah mengurangkan penggunaan kertas mesyuarat secara salinan kertas. Kertas-kertas mesyuarat OSC tidak lagi dicetak untuk tujuan edaran semua ahli mesyuarat OSC tetapi boleh akses melalui sistem mesyuarat OSC. Kemudahan-kemudahan media ICT lain yang disediakan adalah komputer tablet dan monitor LCD dalam bilik mesyuarat untuk mengurangkan penggantian salinan kertas.

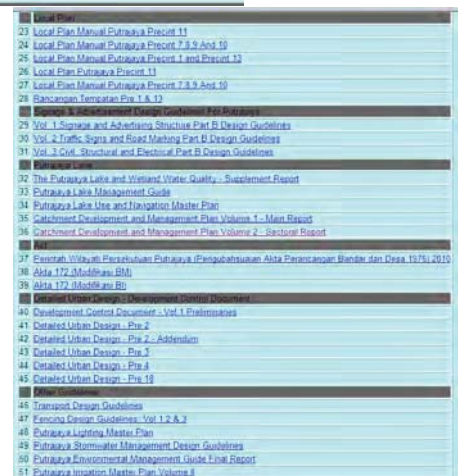
### 8.3 Penggunaan e-Garis panduan

Sebagai pihak berkuasa tempatan, PPj menyediakan pelbagai garis panduan dan dokumen untuk rujukan orang awam serta staf PPj. Dari masa ke semasa, garis panduan dan dokumen rujukan tersebut akan dikemas kini dan ini akan memerlukan cetakan yang berulang yang sudah pasti meningkatkan penggunaan kertas dan kos cetakan.

Penggunaan perkhidmatan e-Garis panduan sebagai media utama untuk pendedaran garis panduan dan dokumen perancangan pembangunan statutori seperti Rancangan Struktur dan Rancangan Tempatan telah



**e-Garis panduan membantu menghadkan cetakan salinan kertas yang berlebihan.**





Kemudahan ICT seperti komputer tablet dan monitor LCD menggantikan penggantungan kertas mesyuarat dalam mesyuarat OSC.

#### 8.4 Gaya Hidup Kejiranan Hijau Melalui Program Local Agenda 21 (LA21)

Amalan gaya hidup karbon rendah perlu diterapkan di kalangan warga penduduk tempatan supaya meningkatkan komitmen dan kesedaran penduduk dalam aspek pemeliharaan alam sekitar. Dengan adanya program Local Agenda 21, ianya telah memudahkan PPj memupuk gaya hidup bandar hijau khasnya dalam aspek-aspek seperti amalan 3R dan pemeliharaan alam sekitar di kawasan kejiranan.

Untuk mencapai objektif tersebut, pelbagai program telah diperkenalkan oleh Jawatankuasa Kerja Landskap dan Alam Sekitar, LA21 Perbadanan Putrajaya. Antaranya adalah:

##### i. Program Kebun Komuniti

Sumber makanan tempatan yang bebas daripada racun kimia sememangnya menjadi salah satu amalan gaya hidup hijau dalam sesebuah bandar hijau. Makanan yang dihasilkan dalam kawasan setempat adalah diutamakan kerana ia dapat mengurangkan pelepasan karbon yang terlibat dalam aktiviti mengimport makanan dari bandar/negara yang jauh. Di Putrajaya, program kebun komuniti telah mula dilaksanakan sejak tahun 2008 di bawah kempen Bumi Hijau. Kini, sebanyak lapan kebun komuniti telah diluluskan oleh Perbadanan dan diusahakan oleh persatuan penduduk Presint 8, 9 dan 16. Lokasi tapak kebun komuniti adalah seperti berikut:

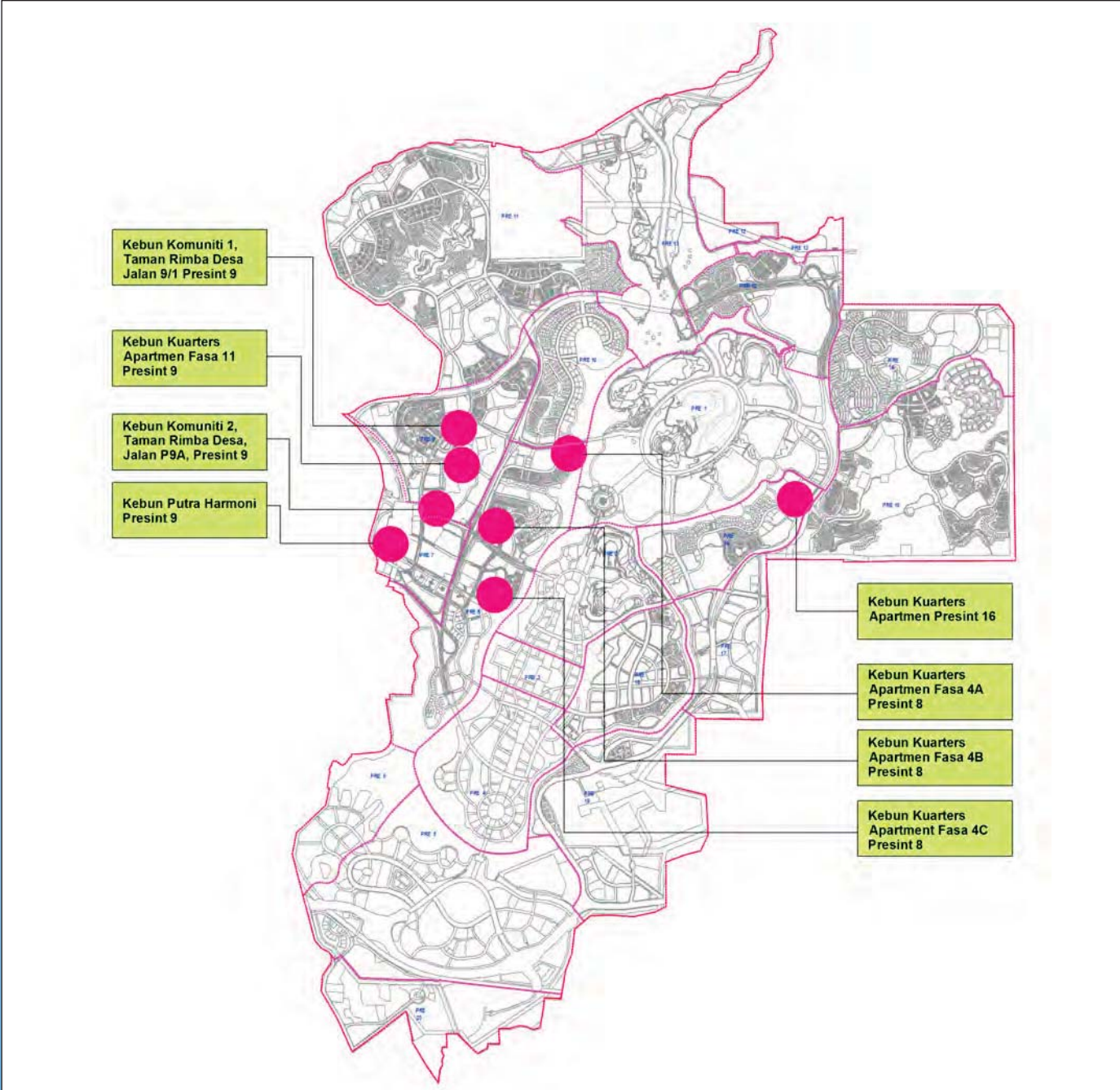
- Kebun Komuniti 1, Taman Rimba Desa Jalan P9G Presint 9
- Kebun Komuniti 2, Taman Rimba Desa Jalan P9A, Presint 9
- Kebun Apartmen Fasa 11, Presint 9
- Kebun Putra Harmoni, Presint 9
- Kebun Apartmen Fasa 4A, Presint 8
- Kebun Apartmen Fasa 4B, Presint 8
- Kebun Apartmen Fasa 4C, Presint 8
- Kebun Apartmen Presint 16

Penggunaan baja organik dan kompos amat digalakkan. Pengawalan rumpai, penyakit dan serangga menggunakan racun kimia adalah tidak dibenarkan. Bahan organik yang mesra alam seperti Larutan Minyak Neem, Larutan Bawang Putih dengan sabut dan Mikro Organisma digunakan sebagai bahan pengganti. Penduduk juga disyorkan menggunakan sumber air pengairan secara kaedah penuaian air hujan.



Keadaan di kebun-kebun Komuniti Putrajaya

Rajah 8.1: Pelan Lokasi Kebun Komuniti Putrajaya





Bimbingan dan khidmat nasihat juga diberikan kepada para pekebun komuniti melalui aktiviti seperti bengkel penyelenggaraan tanaman dan taklimat .



## ii. Program Anugerah Sekolah Hijau 2012


Perubahan gaya hidup komuniti memerlukan jangka masa yang panjang. Pendekatan yang berkesan adalah melalui pendidikan kepada generasi muda. Bagi tujuan ini, program Anugerah Sekolah Hijau (ASH2012) telah diperkenalkan dengan berasaskan objektif-objektif utama seperti berikut:

- mempertingkatkan kesedaran terhadap kepentingan memelihara dan memulihara alam sekitar di sekolah;
- memupuk sikap positif dan cintakan alam sekitar di kalangan warga sekolah;
- membentuk generasi yang mengamalkan amalan hijau;
- menggalakkan inovasi ke arah membentuk persekitaran sekolah yang menitikberatkan pemeliharaan dan pemuliharaan alam sekitar;
- mengiktiraf usaha berterusan sekolah dalam melestarikan alam sekitar.

ASH2012 adalah berteraskan empat konsep utama dan mempunyai skop aktiviti yang berlainan seperti Jadual 8.3.

Jadual 8.3: Konsep Utama dan Aktiviti Program ASH 2012

Konsep	Aktiviti
<p>a. Go Green Globa I (Asas Kajian Cuaca)</p> 	<p>1. Menyukat/mencerap suhu, hujan, kelembapan, arah dan halaju angin di kawasan sekolah</p>
<p>b. Green Finger (Pembelajaran Alam Semula Jadi)</p> 	<p>1. Menghijaukan kawasan sekolah:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fungsi pokok di sekitar sekolah.</li> <li>• Pelabelan &amp; Inventori pokok (nama saintifik &amp; tempatan).</li> <li>• Kaedah pembajaan.</li> <li>• Kesihatan pokok.</li> </ul>

Konsep	Aktiviti
<p><b>c. Green Living (Pengurusan Sisa, Air &amp; Tenaga)</b></p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>Kebersihan dan keindahan sekolah <ul style="list-style-type: none"> <li>Kebersihan longkang, tempat pengurusan sampah dan sebagainya.</li> <li>Keceriaan bangunan sekolah seperti mural/poster/ peribahasa/ pepatah</li> <li>Pengurusan/kebersihan kantin (sampah organik/ sampah bukan organik, pengurusan sisa minyak masak terpakai dsb)</li> <li>Kebersihan bilik darjah, dewan &amp; tandas.</li> </ul> </li> <li>Amalan 3R (Reduce, Reuse and Recycle) <ul style="list-style-type: none"> <li>Menjimatkan penggunaan kertas;</li> <li>Mengamalkan pengasingan sampah di peringkat punca (botol, plastik, kertasdsb);</li> <li>Membuat baja kompos dari sisa makanan dan tumbuh-tumbuhan;</li> <li>Mengumpul minyak masak terpakai untuk dijual; dan</li> <li>Program "zero waste day/week/month"</li> </ul> </li> <li>Pengurusan sumber <ul style="list-style-type: none"> <li>Program Penjimatan air di sekolah (contoh menggunakan semula air hujan (rain water harvesting) untuk menyiram pokok, membersihkan longkang dsb (rekod bil).</li> <li>Program penjimatan tenaga elektrik (rekod bil).</li> </ul> </li> <li>Beg plastik dan bekas polisterin <ul style="list-style-type: none"> <li>Program hari TANPA beg plastik dan bekas polisterin.</li> </ul> </li> </ol>

Konsep	Aktiviti
<p><b>d. Green Economy (Keusahawanan &amp; Inovasi)</b></p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>Rekod jualan green living dan hasil green finger yang dijual.</li> </ol>



Kem Kesedaran Alam Sekitar 2012 di Taman Wetland Putrajaya

## 8.5 Anugerah dan Penghargaan

Hasil dari usaha sama untuk melaksanakan inisiatif-inisiatif tersebut, Putrajaya telah menerima pelbagai anugerah dan penghargaan seperti berikut:

1. Sustainable City Status in the Malaysian Urban Indicator Programme (MURNInet) 2010
2. Asean Environmentally Sustainable City Award 2011.
3. Putrajaya Lake & Wetlands as Ecohydrological Operational Site by UNESCO-IHP – 2011
4. Excellence Award for Taman Wetland Putrajaya in the Green City Category by Institute of Landscape Architects Malaysia – 2011.
5. Greenbuild Asia Expo 2012 - Best @show Award: Best New Product (Green City Planning)
6. 2nd place winner for the "Whole City Award", 2nd place winner for the "Ecohydrology Management of Lake and Wetland in Putrajaya Urban Ecosystem", 3rd place winners for "Community Gardens of Putrajaya" and "Healthy Parks, Healthy People" projects at The International Awards for Liveable Communities 2012.
7. Participation in the 18th Conference of the Parties (COP18) to the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) exhibition and side event entitled "Modeling to Bridge Science and Policy" 2012.



The International Awards for Liveable Communities 2012



18th Conference of the Parties (COP18)



Greenbuild Asia 2011

## **SENARAI PENGHARGAAN**

### **PENAUNG :**

**Tan Sri Dato' Seri (Dr) Aseh Bin Hj. Che Mat**  
Presiden Perbadanan Putrajaya

### **JAWATANKUASA BANDAR HIJAU PERBADANAN PUTRAJAYA:**

#### **PENGERUSI:**

**Tn.Hj. Omairi Bin Hashim**  
Pengarah Jabatan Perancangan Bandar

#### **Ahli-ahli Jawatankuasa:**

**Tn. Hj. Fadlun Bin Mak Ujud**  
Timbalan Pengarah Perancang Bandar

**En. Shamsul Bahrin Bin Rahmat**  
Timbalan Pengarah Kanan Kawalan Bangunan Perancang Bandar

**En. Akashah Bin Makjizat**  
Ketua Penolong Pengarah Alam Sekitar, Tasik & Wetland,  
Perancang Bandar

**Pn. Norzita Binti Razak**  
Ketua Penolong Pengarah Jabatan Perancang Bandar

**Tuan Hj. (Ir.) Ab Rahim Bin Md Junoh**  
Timbalan Pengarah Kanan Pengangkutan & Trafik, Jabatan  
Perkhidmatan Bandar

**(Ir.) Jamal Bin Nasir Ali**  
Timbalan Pengarah Kanan Kawalan Kebersihan Bandaraya Jabatan  
Perkhidmatan Bandar

**Tengku Aina Binti Tengku Ismail Shah**  
Timbalan Pengarah Komersial, Pembangunan Perniagaan &  
Perlesenan, Jabatan Perkhidmatan Bandar

**Tuan Hj. (Ir.) Razali Bin Jarmin**  
Timbalan Pengarah Kanan Bahagian Senggara Fasiliti (Bangunan)  
Jabatan Pembangunan Bandar

**Tuan Hj. (Ir.) Ahmad Zubir Bin Sopian**  
Ketua Penolong Pengarah Jabatan Pembangunan Bandar

**Pn. Norieh Bin Mat**  
Timbalan Pengarah Jabatan Landskap Dan Taman

**Tuan Hj. Zolkaplie Bin Mustapha**  
Timbalan Pengarah Hortikultur & Sumber Landskap, Jabatan  
Landskap Dan Taman

**En. Kamaruddin Bin Dolmat**  
Timbalan Pengarah Kanan Perancangan Strategik, Jabatan  
Perkhidmatan Korporat

## Agensi Kerajaan, Syarikat Swasta dan Persatuan Penduduk:

**Tn. Hj. Azizi Bin Ahmad Termizi**  
**Kementerian Wilayah Persekutuan dan Kesejahteraan Bandar**  
**Bahagian Perancangan Dasar**  
**Aras G-7, Blok 2, Menara Seri Wilayah, Presint 2 Pusat Pentadbiran**  
**Kerajaan Persekutuan**  
**62100 Putrajaya**  
**Tel : 03 - 8889 7888**  
**Faks : 03 - 8888 0375**  
**www.kwpkb.gov.my**

**Kementerian Tenaga, Teknologi Hijau dan Air (KeTTHA)**  
**Aras 3, Blok E4/5,**  
**Kompleks kerajaan Parcel E,**  
**62668 PUTRAJAYA.**  
**Tel: 03 – 8883 6000**  
**Faks: 03 – 8890 3625**  
**www.kettha.gov.my**

**Malaysia Green Tech Malaysia Corporation**  
**No.2, Jalan 9/10**  
**Persiaran Usahawan, Seksyen 9**  
**43650 BANDAR BARU BANGI SELANGOR**  
**Tel: 03-8921 0800**  
**Faks: 03-8921 0801/ 0802**  
**www.greentechmalaysia.my**

**Putrajaya Holdings Sdn. Bhd.**  
**Menara PjH**  
**No. 2, Jalan Tun Abdul Razak, Presint 2**  
**62100 PUTRAJAYA.**  
**Tel: 03 – 8883 8888**  
**Faks: 03 – 8889 4069**  
**www.pjh.com.my**

**Alam Flora Sdn. Bhd**  
**Level 4, Wisma DRB-Hicom,**  
**No 2, Jalan Usahawan U1/8,**  
**Seksyen U1,**  
**40150 SHAH ALAM, SELANGOR**  
**Faks : 03- 2052 0814**  
**www.alamflora.com.my**

**Tenaga Nasional Berhad**  
**No 129, Jalan Bangsar**  
**59200 KUALA LUMPUR**  
**Tel: 03 2296 5566**  
**Fax: 03 2283 3686**  
**www.tnb.com.my**

**GDC (Putrajaya) Sdn. Bhd.**  
**Level 7, Blok 1,**  
**Menara Seri Wilayah,**  
**No 2, Persiaran Perdana, Presint 2**  
**62100 PUTRAJAYA**  
**Tel : 03 - 8885 1706**  
**Faks: 03-88839307**  
**www.marc.com.my**

**Proton Holdings Berhad**  
**HICOM Industrial Estate,**  
**Batu Tiga,**  
**40000, SHAH ALAM, SELANGOR**  
**Tel: 03- 5191 1055**  
**www.proton.com**

**PERSATUAN PENDUDUK**  
**Blok D fasa 4B**  
**Presint 8**  
**62000 PUTRAJAYA**  
**roslanabuhanif@yahoo.com**



**PERBADANAN PUTRAJAYA**

Kompleks Perbadanan Putrajaya, 24, Persiaran Perdana, Presint 3, 62675 Putrajaya, Malaysia

Telefon : 603 8000 8000 Faks : 603 8887 5000

[www.ppj.gov.my](http://www.ppj.gov.my)

ISBN 978-983-41154-6-3



9 789834 115463