

LAPORAN INTERIM

PELAN TINDAKAN PERBANDARAN RENDAH KARBON BANDAR BARU BANGI

Disediakan untuk:



Disediakan oleh:



2035

JAWATANKUASA PELAKSANA

PENASIHAT

Yang Dipertua Tuan Mohd Sayuthi Bakar

PENGERUSI

Datuk TPr. Nizam Sahari, D.P.S.M.

KETUA EDITOR

Dr Nor Kalsum Mohd Isa

EDITOR

TPr Abdul Hamid Akub
Dr Noor Fazamimah Mohd Ariffin
Dr Mohd Yazid Mohd Yunos
Dr Zainab Abdul Latiff
Dayang Azura Amien
Noorazramalina Aziz

PENASIHAT TEKNIKAL

Datuk TPr. Nizam Sahari, D.P.S.M.
Low Kar Yong
Norsaini Mat Isa
Siti Noriyati Pakin
Umi Nor Aqila Zakaria
Tuan Dr Anuar Abd Wahab, A.M.S., P.P.T.
Abdul Halim Samah
Ruhaida Mustafar
Zakiah Hani Ahmad Bustamam
Khairani Kamaruddin
Shamsuri Shamsudin
Norazman Abd Rahim
Siti Nadiha Mohd Ismail
Pakhruddin Abdullah
Muhammad Izuddin Ramli
Badrul Hisyam Mamat
Roslinda Ismail
Kamaruzzaman Salimin
Shahrul Nizam Hussin
Nadhirah Mohd Nor
Vikneswaren a/l Jeyasivam
Nor Azua Borahnordin
Mohd Izdihar Mohd Sidek
Muhammad Fendi Mustafa
NorFarhana Mohd Yusoff

PENGHARGAAN

Malaysian Green Technology Corporation
Jabatan Perangkaan Malaysia
Tenaga Nasional Berhad
Syarikat Bekalan Air Selangor Sdn. Bhd.

Penafian:

Bahan-bahan dalam dokumen ini disediakan sebagai perkhidmatan kepada Majlis Perbandaran Kajang. Melainkan dinyatakan sebaliknya, hak cipta dan hak harta intelektual lain (seperti reka bentuk, pelan, peta, ilustrasi, rajah dan lain-lain) dalam apa-apa bahan yang disediakan hendaklah kekal sebagai harta UPSI Holdings Sdn Bhd.

Bahan dalam dokumen ini termasuk teks dan imej tidak boleh dicetak, disalin, diterbitkan, diterbitkan semula, dimuat turun, diposkan, dipamerkan, diubah suai, digunakan semula, disiarkan atau dihantar dalam apa cara sekalipun, kecuali oleh Majlis Perbandaran Kajang sama ada untuk kegunaan sendiri bukan komersil. Kebenaran untuk apa-apa jenis penggunaan yang lain mesti diperolehi daripada UPSI Holdings Sdn Bhd.

Penyediaan dokumen ini disokong oleh Universiti Pendidikan Sultan Idris, Universiti Putra Malaysia dan AHA Planning Consultant Sdn. Bhd.

LAPORAN INTERIM
PELAN TINDAKAN PERBANDARAN
RENDAH KARBON BAGI BANDAR BARU
BANGI (2035)

ISI KANDUNGAN

ISI KANDUNGAN	ii		
SENARAI RAJAH	v		
SENARAI JADUAL	viii		
SENARAI GAMBAR	xii		
SENARAI LAMPIRAN	xvi		
BAB 1: MENUJU KE ARAH PERBANDARAN RENDAH KARBON			
1.1 Pengenalan	1-1		
1.1.1 Agenda Pembangunan Rendah Karbon	1-1		
1.1.2 Inisiatif Perbandaran Rendah Karbon di Majlis Perbandaran Kajang (MPKJ)	1-11		
1.2 Latar Belakang Bandar Baru Bangi	1-19		
1.3 Rumusan	1-26		
BAB 2: BANDAR BARU BANGI RENDAH KARBON DAN SELESA DIDIAM			
2.1 Pengenalan	2-1		
2.1.1 Prinsip Asas Pembentukan Perbandaran Rendah Karbon di Bandar Baru Bangi	2-2		
2.1.2 Pemilihan Kriteria dan Komponen Penilaian Pelepasan Karbon	2-4		
2.2 Analisis Perancangan Spatial dan Pembangunan Bandar Baru Bangi	2-9		
2.2.1 Persekitaran bandar (UE)			
UE-1 Pemilihan Tapak	2-10		
UE1-1 Pembangunan dalam Sempadan Jajak Bandar (<i>Development within Defined Urban Footprint</i>)	2-11		
UE1-2 Pembangunan Tanah Kosong (<i>Infill Development</i>)	2-25		
UE1-3 Pembangunan antara Nod dan Koridor Transit	2-28		
UE1-4 Pembangunan Semula Kawasan Terbiar (<i>Brownfield dan Greyfield</i>)	2-34		
UE-2 Bentuk Bandar			
UE2-1 Pembangunan kegunaan bercampur (<i>Mixed use Development</i>)	2-39		
UE2-2 Pembangunan Padat (<i>Compact Development</i>)	2-43		
UE2-3 Jalan dan Parkir	2-46		
UE2-4 Rangkaian Pejalan Kaki Komprehensif	2-50		
UE2-5 Rangkaian Berbasikal Komprehensif	2-55		
UE2-6 Kesan Pulau Haba Bandar (<i>urban heat island (UHI)</i>)	2-57		
UE-3 Kualiti Persekitaran dan Penghijauan Bandar	2-59		
UE 3-1 Pemeliharaan Ekologi Semulajadi, Badan Air dan Biodiversiti	2-62		
UE 3-2 Kawasan Hijau/Kawasan Lapang dan Rekreasi	2-66		
UE 3-3 Kuantiti Pokok	2-71		
2.2.2 Pengangkutan Bandar (UT)			
UT-1 Peralihan Mod Pengangkutan	2-75		
UT1-1 Pelepasan karbon melalui kebergantungan terhadap kenderaan milikan tunggal (<i>Single Occupancy Vehicle (SOV) Dependency</i>)	2-75		
UE1-5 Pembangunan Lereng Bukit ('Hill Slope Development')	2-38		

UT-2	Infrastruktur Kenderaan Hijau	2-79	UI-2	Sisa	2-104
UT2-1	Pengangkutan Awam (<i>Public Transport</i>)	2-79	UI-2-1	Sisa Pembinaan dan Perindustrian	2-104
UT2-2	Berjalan dan berbasikal (<i>walking and cycling</i>)	2-85	UI-2-2	Pengurusan Sisa Pepejal Isi Rumah	2-106
UT-3	Kenderaan bersih dan Rendah Karbon	2-88	UI-3	Tenaga	2-110
UT3-1	Pengangkutan Awam Rendah Karbon (<i>Low Carbon Public Transport</i>)	2-88	UI-3-1	Pengoptimuman Tenaga	2-110
UT3-2	Pengangkutan Persendirian Rendah Karbon (<i>Low Carbon Private Transport</i>)	2-91	UI-3-2	Sumber Tenaga Boleh diperbaharui	2-116
UT-4	Pengurusan Trafik	2-93	UI-3-3	Site-Wide District Cooling System	2-118
UT4-1	Pengurusan kelajuan kenderaan (<i>vehicle speed management</i>)	2-93	UI-4	Pengurusan Air	2-120
UT4-2	Kesesakkan Lalu Lintas dan Pengurusan Aliran Trafik (<i>Traffic Congestion and Traffic Flow Management</i>)	2-95	UI-4-1	Pengurusan Air yang Cepak	2-120
2.2.3	Infrastruktur Bandar (UI)	2-100	2.2.4	Bangunan	2-128
UI-1	Penyediaan infrastruktur	2-100	B-1	Bangunan Rendah Karbon	2-128
UI1-1	Pengambilan Tanah untuk Penyediaan Infrastruktur dan Perkhidmatan Utiliti	2-116	B1-1	Pelepasan Karbon daripada Penggunaan Tenaga Semasa Peringkat Operasi Bangunan (<i>Operational Energy Emissions</i>)	2-129
UI1-2	Pengurusan Kerja tanah	2-102	B1-2	Pelepasan Karbon daripada Penggunaan Air dalam Bangunan (<i>Operational Water Emissions</i>)	2-132
UI1-3	Pengurusan air larian Bandar dan Tebatan Banjir	2-102	B1-3	Pengurangan pelepasan karbon melalui proses pengubahsuaian bangunan (<i>retrofitting</i>)	2-135
			B2	Perkhidmatan Komuniti	2-139
			B2-1	Penggunaan Bangunan Secara Bersepadu	2-139
			2.3	Penilaian dan Rumusan	2-148
				Pencapaian Bandar Baru Bangi Berdasarkan Kriteria Perbandaran Rendah Karbon Pada Tahun 2017	2-148
				Penilaian Pelepasan Karbon Berdasarkan Tahun Penanda Aras 2017	2-149
				Penilaian Penyerapan Karbon Berdasarkan Tahun Penanda Aras 2017	2-150

SENARAI RAJAH

Rajah 1.1 :	Teras Strategik RMKe-11	1-3		
Rajah 1.2 :	Teras Strategik keempat, RMKe-11	1-4	Rajah 2.9 :	Interaksi Komuniti ke Pusat Kejiranan dan Pusat Kejiranan Utama Bandar Baru Bangi
Rajah 1.3 :	Sasaran Utama RFN3	1-5		2-10
Rajah 1.4 :	Prinsip Dasar Perbandaran Negara Kedua (DPN2)	1-6	Rajah 2.10 :	Interaksi Komuniti antara Kawasan Kejiranan dengan Pusat Tumpuan Utama dan Pusat Bandar, Bandar Baru Bangi
Rajah 1.5 :	4 Tonggak Dasar Teknologi Hijau	1-7		2-11
Rajah 1.6 :	Teras Utama dalam 'Smart Selangor'	1-10	Rajah 2.11 :	Hubungan Antara Pusat Kejiranan Utama dengan Pusat Bandar, Bandar Baru Bangi
Rajah 1.7 :	Teras Pembangunan RT MPKJ 2035 (Penggantian)	1-11		2-13
Rajah 1.8 :	Prinsip-Prinsip 'Smart Growth' yang perlu diadaptasi di kawasan MPKj	1-14	Rajah 2.12 :	Hubungan Antara Pusat Kejiranan Utama (PKU1) Seksyen 7 dengan Pusat-Pusat Kejiranan di Bahagian dan Timur Bandar Baru Bangi
Rajah 1.9 :	Pelan Guna Tanah Bandar Baru Bangi	1-17		2-14
Rajah 1.10 :	Sempadan Fizikal Perbandaran Rendah Karbon Bandar Baru Bangi	1-18	Rajah 2.13 :	Hubungan Antara Pusat Kejiranan Utama (PKU2) Bangi Gateway dengan Pusat-Pusat Kejiranan di Selatan Bandar Baru Bangi
Rajah 1.11 :	Blok Perancangan Kajang	1-22		2-16
Rajah 2.1 :	Tiga (3) Prinsip Asas Perbandaran Rendah Karbon di Bandar Baru Bangi	2-2	Rajah 2.14 :	Hubungan Pusat-Pusat Kejiranan di Sebelah Barat dan Tengah Bandar Baru Bangi
Rajah 2.2 :	Empat (4) Elemen LCCF Sebagai Fokus Utama Penilaian	2-5		2-20
Rajah 2.3 :	Kriteria dan sub Kriteria bagi Elemen Persekitaran Bandar	2-5	Rajah 2.15 :	Tapak Kosong untuk Pembangunan Infill di Bandar Baru Bangi
Rajah 2.4 :	Kriteria dan sub Kriteria bagi Elemen Pengangkutan Bandar	2-6		2-27
Rajah 2.5 :	Kriteria dan sub Kriteria bagi Elemen Infrastruktur Bandar	2-6	Rajah 2-16 :	Nod dan Koridor Transit di Bandar Baru Bangi
Rajah 2.6 :	Kriteria dan sub Kriteria bagi Elemen Bangunan	2-7		2-30
Rajah 2.7 :	Penanda Aras Sasaran, Tindakan dan Strategi berdasarkan enam (6) komponen pelepasan dan penyerapan karbon	2-7	Rajah 2.17 :	Kawasan <i>Brownfield</i> dan <i>Greyfield</i> yang berpotensi untuk dipulih semula
Rajah 2.8 :	Empat (4) Elemen LCCF Sebagai Fokus Utama Penilaian	2-9		2-36
			Rajah 2.18 :	Kawasan Pembangunan Kegunaan Bercampur di Bandar Baru Bangi
				2-41
			Rajah 2.19 :	Kawasan Pembangunan Padat di Bandar Baru Bangi
				2-44
			Rajah 2.20 :	Jalan dan Parkir di Bandar Baru Bangi
				2-48
			Rajah 2.21 :	Laluan Pejalan Kaki di Bandar Baru Bangi
				2-53
			Rajah 2.22 :	Kawasan ekologi semulajadi, badan air dan biodiversiti di
				2-60

Rajah 2.23 :	Kawasan Hijau yang terdapat di Bandar Baru Bangi	2-63
Rajah 2.24 :	Taburan Pokok di Bandar Baru Bangi	2-69
Rajah 2.25 :	Komposisi Asap Kenderaan Bermotor	2-71
Rajah 2.26 :	Polisi Pembangunan Ke Arah Menangani Isu Pembebasan Karbon	2-73
Rajah 2.27 :	Perbandingan Jumlah Pelepasan Gas Karbon Oleh Pelbagai Mod Kenderaan	2-74
Rajah 2.28 :	Jenis Pengangkutan Mampan yang Kurang Membebaskan Gas Karbon.	2-76
Rajah 2.29 :	Fakta Karbon Penggunaan Perkhidmatan Awam dan Kenderaan Persendirian	2-80
Rajah 2.30 :	Laluan Pengangkutan Awam di Bandar Baru Bangi	2-82
Rajah 2.31 :	Sirkulasi semasa Bandar Baru Bangi	2-83
Rajah 2.32 :	Lokasi Persimpangan-persimpangan utama di Bandar Baru Bangi	2-98
Rajah 2.33 :	Pusat Pelupusan Sampah Tanjung Dua Belas	2-108
Rajah 2.34 :	Pengagihan tenaga elektrik Bandar	2-111
Rajah 2.35 :	Lokasi Pencawang Elektrik Bandar Baru	2-112

	Bangi	
Rajah 2.36 :	Penggunaan Tenaga Akhir Mengikut Sektor oleh PMU NUNI	2-113
Rajah 2.37 :	Penggunaan Tenaga Akhir Mengikut Sektor oleh PMU seksyen 9	2-113
Rajah 2.38 :	Penggunaan Tenaga Akhir Mengikut Sektor oleh PMU Seksyen 10	2-114
Rajah 2.39 :	Penggunaan Tenaga Akhir Mengikut Sektor oleh PMU BASO	2-114
Rajah 2.40 :	Contoh Rangkaian District Cooling System	2-119
Rajah 2.41 :	Peratus NRW bagi Daerah Hulu Langat Mengikut Bulan	2-121
Rajah 2.42 :	Peta lokasi Sub – Lembangan kawasan tadahan pembentungan di bawah MPKj	2-125
Rajah 2.43 :	Lokasi Loji Rawatan Kumbahan bagi Bandar Baru Bangi	2-126
Rajah 2.44 :	Lokasi Bangunan Rendah Karbon di Bandar Baru Bangi (bangunan GEO)	2-130
Rajah 2.45 :	Orientasi Bangunan GEO – Menghadap ke arah Utara	2-138

SENARAI JADUAL

Jadual 1.1 :	Objektif RT MPKJ 2035 berdasarkan Teras	1-12	Jadual 2.7 :	Pematuhan LCCF bagi Kriteria UE1-4 Pembangunan Semula Kawasan Terbiar	2-38
Jadual 1.2 :	Objektif Pembangunan Mampan RT MPKJ 2035	1-13	Jadual 2.8 :	Pematuhan LCCF bagi kriteria UE1-1 Pembangunan Lereng Bukit	2-38
Jadual 1.3 :	Bilangan Unit Kedai yang sedang Beroperasi dan Jumlah Pekerja	1-20	Jadual 2.9 :	Jadual Jenis Pembangunan Bercampur di Bandar Baru Bangi	2-40
Jadual 1.4 :	Klasifikasi Guna Tanah di Bandar Baru Bangi	1-23	Jadual 2.10 :	Pematuhan Kriteria LCCF bagi Kriteria UE2-1 Pembangunan Kegunaan Bercampur	2-42
Jadual 1.5 :	Senarai IPTA dan IPTS di sekitar Bandar Baru Bangi	1-24	Jadual 2.11 :	Jenis Kepadatan Kejiranan di Bandar Baru Bangi	2-45
Jadual 1.6 :	Senarai Sekolah di sekitar Bandar Baru Bangi	1-25	Jadual 2.12 :	Pematuhan Kriteria LCCF bagi Kriteria UE2-2 Pembangunan Padat Panduan Penilaian Ruang Parkir Dalam Kejiranan Hijau	2-46
Jadual 1.7 :	Senarai Tadika Awam dan Tadika Swasta di Bandar Baru Bangi	1-25	Jadual 2.13 :	Jajaran Jalan dan Parkir di Bandar Baru Bangi	2-47
Jadual 2.1 :	Maklumat Keluasan Gunatanah Bandar Baru Bangi	2-22	Jadual 2.14 :	Parkir Berbayar di Bandar Baru Bangi	2-47
Jadual 2.2 :	Pematuhan LCCF bagi Kriteria UE1-1 Pembangunan dalam Sempadan Jejak Bandar	2-25	Jadual 2.15 :	Pematuhan Kriteria LCCF bagi Kriteria UE2-3 Jalan dan Parkir	2-49
Jadual 2.3 :	Maklumat Keluasan Tapak Kosong yang Sesuai untuk Pembangunan Infill di Bandar Baru Bangi	2-26	Jadual 2.16 :	Jajaran Laluan Pejalan Kaki di Bandar Baru Bangi	2-50
Jadual 2.4 :	Pematuhan LCCF bagi Kriteria UE1-2 Pembangunan Tanah Kosong (<i>Infill Development</i>)	2-28	Jadual 2.17 :	Pematuhan Kriteria LCCF bagi Kriteria UE2-4 Rangkaian Pejalan Kaki Komprehensif	2-54
Jadual 2.5 :	Perjalanan Pengangkutan Awam (Bas Sahaja) di Bandar Baru Bangi	2-31	Jadual 2.18 :	Pematuhan Kriteria LCCF bagi Kriteria UE2-5 Rangkaian Berbasikal Komprehensif	2-56
Jadual 2.6 :	Kriteria UE1-3 Pembangunan Antara Nod dan Koridor Transit	2-34	Jadual 2.19 :	Pulau Haba Bandar di Pusat Bandar, Bandar Baru Bangi	2-57

Jadual 2.21 :	Pematuhan Kriteria LCCF bagi Kriteria UE2-6 Kesan Pulau Haba Bandar	2-58	Jadual 2.34 :	Persimpangan Utama di Bandar Baru Bangi dan Jarak Antara Simpang	2-96
Jadual 2.22 :	Keluasan Kawasan Ekologi Semulajadi, Badan Air dan Biodiversiti di Bandar Baru Bangi	2-59	Jadual 2.35 :	Definisi Tahap Perkhidmatan (<i>LOS</i>)	2-99
Jadual 2.23 :	Pematuhan Kriteria LCCF bagi Kriteria UE3-1 Pemeliharaan Ekologi Semulajadi, Badan Air dan Biodiversiti	2-61	Jadual 2.36 :	Pematuhan LCCF bagi Kriteria UT4-2 kesesakan lalulintas dan pengurusan trafik	2-99
Jadual 2.24 :	Kawasan Hijau di Bandar Baru Bangi	2-65	Jadual 2.37 :	Pengambilan Tanah bagi Bandar Baru Bangi	2-101
Jadual 2.25 :	Pematuhan Kriteria LCCF bagi Kriteria UE3-2 Pembangunan Lereng Bukit	2-65	Jadual 2.38 :	Pematuhan LCCF bagi kriteria UI1-1 Pengambilan Tanah untuk Perkhidmatan Infrastruktur dan Utiliti	2-101
Jadual 2.26 :	Kawasan Pokok dan Bilangan Pokok di Bandar Baru Bangi	2-67	Jadual 2.39 :	Pematuhan LCCF bagi Kriteria UI1-1 Pengurusan Kerja Tanah	2-102
Jadual 2.27 :	Pematuhan Kriteria LCCF bagi Kriteria UE3-3 Kuantiti Pokok	2-70	Jadual 2.40 :	Pematuhan LCCF bagi Kriteria UI1-1 Pengurusan Air Larian Bnadar dan Tebatan Banjir	2-104
Jadual 2.28 :	Pematuhan LCCF bagi Kriteria UT1-1 Kebergantungan terhadap kenderaan milikan tunggal (SOV)	2-79	Jadual 2.41 :	Pematuhan LCCF bagi Kriteria UI2-1 Pengurusan Sisa Binaan dan Perindustrian	2-105
Jadual 2.29 :	Pematuhan LCCF bagi Kriteria UT2-1 Pengangkutan Awam	2-84	Jadual 2.42 :	Perincian mengenai Tapak Pelupusan Sampah di Tanjung Dua Belas	2-107
Jadual 2.30 :	Pematuhan LCCF bagi Kriteria UT2-2 Berjalan dan berbasikal	2-88	Jadual 2.43 :	Pematuhan LCCF bagi kriteria UI2-2 Pengurusan Sisa Pepejal Isi Rumah	2-109
Jadual 2.31 :	Pematuhan LCCF bagi Kriteria UT3-1 Kenderaan Bersih	2-91	Jadual 2.44 :	Maklumat Pengagihan Tenaga Elektrik Bandar Baru Bangi Bagi Tahun 2017	2-111
Jadual 2.32 :	Pematuhan LCCF bagi Kriteria UT3-2 Pengangkutan Persendirian Rendah Karbon	2-92	Jadual 2.45 :	Pematuhan LCCF bagi Kriteria UI3-1Pengoptimuman Tenaga	2-116
Jadual 2.33 :	Pematuhan LCCF bagi Kriteria UT4-1 Pengurusan Kelajuan Kenderaan	2-95	Jadual 2.46 :	Pematuhan LCCF bagi Kriteria UI3-2Sumber Tenaga Boleh diperbaharui	2-118

Jadual 2.47 :	Pematuhan LCCF bagi Kriteria UI3-2 Sumber Tenaga Boleh diperbaharui	2-120	Jadual 2.54 :	Pematuhan LCCF bagi Kriteria B1-2 Pelepasan Karbon daripada Penggunaan Tenaga Semasa Peringkat Operasi Bangunan	2-135
Jadual 2.48 :	Strategi Penapisan Kumbahan di Bandar Baru Bangi	2-123	Jadual 2.55 :	Pematuhan LCCF bagi Kriteria BI-3 Pengurangan Pelepasan Karbon melalui Proses Pengubahsuaian Bangunan	2-136
Jadual 2.49 :	Strategi Pengurusan enap cemar jangka panjang Bandar Baru Bangi	2-123	Jadual 2.56 :	Pematuhan LCCF bagi Kriteria BI-4 Orientasi Bangunan	2-139
Jadual 2.50 :	Pembangunan Pembentukan Bandar Baru Bangi	2-124	Jadual 2.57 :	Pematuhan LCCF bagi Kriteria B2-1 Perkhidmatan Komuniti	2-140
Jadual 2.51 :	Pematuhan LCCF bagi Kriteria UI4-1 Pengurusan Air	2-127	Jadual 2.58 :	Jumlah Skor berdasarkan Pematuhan Kriteria Perbandaran Rendah Karbon	2-149
Jadual 2.52 :	Pematuhan LCCF bagi Kriteria BI-1 Pelepasan Karbon daripada Penggunaan Tenaga Semasa Peringkat Operasi Bangunan	2-131	Jadual 2.59 :	Jumlah Pelepasan Karbon Berdasarkan Sektor	2-150
Jadual 2.53 :	Senarai Bangunan di Bandar Baru Bangi yang Mempunyai Sistem Penuaian Air Hujan	2-133	Jadual 2.60 :	Jumlah Penyerapan Karbon	2-152

SENARAI GAMBAR

Gambar 1.1 :	Sebahagian Guna Tanah di Bandar Baru Bangi	1-16	Gambar 2.7 :	Pusat Kejiranan PK 8 (Seksyen 3)	2-17
Gambar 2.1 :	Bandar Baru Bangi Pagi Tanpa Kenderaan 2017 merupakan salah satu program yang menggunakan pakai Pendekatan Penglibatan Komuniti di Bandar Baru Bangi.	2-3	Gambar 2.8 :	Pusat Kejiranan PK 8 (Seksyen 3)	2-17
Gambar 2.2 :	Program Kebun Komuniti di Seksyen 8 Fasa 1, Bandar Baru Bangi	2-4	Gambar 2.9 :	Pusat Kejiranan PK 7 (Seksyen 4)	2-17
Gambar 2.3 :	Pusat Kejiranan (PK2) di Seksyen 7 ini adalah antara yang terbaik dengan adanya penyediaan kemudahan kedai dan surau yang sangat hamper dengan kediaman.	2-13	Gambar 2.10 :	Pusat Kejiranan Utama (PKU2) Bangi Gateway termasuk Seksyen 15. Terdapatnya Kompleks Perniagaan, Kedai, Stadium untuk kemudahan penduduk dengan jarak kurang 500 meter termasuk penyediaan kemudahan pejalan kaki yang khusus	2-18
Gambar 2.4 :	Kawasan Perniagaan dan Kemudahan Stesen Minyak, Tapak Gerai di Pusat Kejiranan Utama Seksyen 7 (PKU1) serta Sekolah Kebangsaan Seksyen 7 memberi peranan interaksi yang dekat dengan kawasan kediaman.	2-15	Gambar 2.11 :	Pusat Kejiranan Utama (PKU 2) Bangi Gateway di Seksyen 15, Bandar Baru Bangi	2-18
Gambar 2.5 :	Salah Satu Pusat Kejiranan di Seksyen 7 (PK 1). Terdapatnya Surau, Dewan Orang Ramai, Kawasan Lapang dan Kedai untuk kemudahan penduduk dengan jarak kurang 500 meter tanpa lorong pejalan kaki.	2-15	Gambar 2.12 :	Pusat Kejiranan Utama (PKU 1) di Seksyen 7, Bandar Baru Bangi	2-18
Gambar 2.6 :	Salah Satu Pusat Kejiranan di Seksyen 3 (PK 7). Terdapatnya Surau, Petrol Kiosk, Kedai untuk kemudahan penduduk dengan jarak kurang 500 meter tanpa penyediaan lorong pejalan kaki yang khusus	2-17	Gambar 2.13 :	Pusat Kejiranan (PK 10) Seksyen 3 Bangi Perdana. Terdapatnya Kedai, Surau dan Sekolah Agama untuk kemudahan penduduk dengan jarak kurang 500 meter tanpa lorong pejalan kaki yang khusus.	2-19
			Gambar 2.14 :	Salah Satu Pusat Kejiranan di Seksyen (PK 14). Terdapatnya Pejabat Pos, Sekolah Agama, Kedai, Gerai dan Stesen Minyak untuk kemudahan penduduk dengan jarak kurang 500 meter tanpa penyediaan kemudahan pejalan kaki yang khusus.	2-21
			Gambar 2.15 :	Pusat Kejiranan 11 (PK 11) Seksyen 1	2-21
			Gambar 2.16 :	Pusat Kejiranan 14 (PK14) Seksyen 1	2-21
			Gambar 2.17 :	Antara Guna Tanah Perniagaan di Bandar Baru Bangi	2-23
			Gambar 2.18 :	Guna Tanah Perindustrian di Bandar Baru Bangi	2-23

Gambar 2.19 :	Gunatanah Perumahan di Bandar Baru Bangi	2-24	Gambar 2.35 :	Kemudahan Obike di Bangi Sentral Bandar Baru Bangi	2-55
Gambar 2.20 :	Gunatanah Kemudahan Awam, Utiliti, Jalanraya dan Kawasan Lapang di Bandar Baru Bangi	2-24	Gambar 2.36 :	Taman Tasik Cempaka menyumbang kepada ekologi semulajadi, badan air dan biodiversity di Bandar Baru Bangi	2-61
Gambar 2.21 :	Tapak Kosong untuk Pembangunan Infill Bandar Baru Bangi	2-26	Gambar 2.37 :	Sungai dankolam takungan menyumbang kepada ekologi semulajadi, badan air dan biodiversity di Bandar Baru Bangi	2-61
Gambar 2.22 :	Zon Letak Kereta di Seksyen 9	2-29	Gambar 2.38 :	Beberapa Kawasan Hijau di Bandar Baru Bangi	2-64
Gambar 2.23 :	Antara pengangkutan awam yang menghubungkan Bandar Baru Bangi	2-32	Gambar 2.39 :	Pokok-pokok yang terdapat di pinggiran jalan di Bandar Baru Bangi	2-67
Gambar 2.24 :	Nod transit pengangkutan awam yang terdapat di sekitar Bandar Baru Bangi	2-33	Gambar 2.40 :	Pokok-Pokok yang terdapat di Taman Tasik Cempaka, Bandar Baru Bangi	2-68
Gambar 2.25 :	Pembangunan semula kawasan <i>Greyfield</i> di Bandar Baru Bangi	2-35	Gambar 2.41 :	Model Pengecas Kenderaan Elektrik	2-74
Gambar 2.26 :	Pembangunan Kegunaan Bercampur (<i>Mixed Use Development</i>) di Bandar Baru Bangi	2-42	Gambar 2.42 :	Zon Letak Kereta di Seksyen 9	2-77
Gambar 2.27 :	Pembangunan Padat di Bandar Baru Bangi	2-45	Gambar 2.43 :	Kebergantungan kepada kenderaan persendirian secara berlebihan mengakibatkan orang ramai meletakkan kenderaan di tepi jalan.	2-78
Gambar 2.28 :	Ruang pakir di Bandar Baru Bangi	2-47	Gambar 2.44 :	Kawasan Tempat Letak Kereta PKNS, Seksyen 9	2-81
Gambar 2.29 :	Jalan dan Persimpangan Utama di Bandar Baru Bangi	2-49	Gambar 2.45 :	PROGRAM BANDAR BARU BANGI TANPA KENDERAAN 2017 yang diadakan di Taman Tasik Cempaka	2-85
Gambar 2.30 :	Laluan pejalan kaki berbumbung menghubungkan bangunan perniagaan di Pusat Bandar, Bandar Baru Bangi	2-51	Gambar 2.46 :	Penggunaan Obike dalam kawasan seksyen 9 dan ruang pejalan kaki di Taman Tasik Cempaka.	2-86
Gambar 2.31 :	Laluan pejalan kaki tidak berbumbung di Pusat Bandar, Bandar Baru Bangi	2-52	Gambar 2.47 :	Terdapat laluan pejalan kaki dan basikal yang tidak berbumbung dan berbumbung beserta pagar yang dilengkapi dengan kemudahan laluan untuk OKU.	2-87
Gambar 2.32 :	Laluan pejalan kaki di Seksyen 14 menghubungkan zon Institusi, Bandar Baru Bangi	2-52			
Gambar 2.33 :	Laluan pejalan kaki yang terdapat di Seksyen 10 dan Seksyen 14 zon industri, Bandar Baru Bangi	2-52			
Gambar 2.34 :	Aktiviti berbasikal di Taman Tasik Cempaka, Bandar Baru Bangi	2-55			

Gambar 2.48 :	Terdapat juga rangkaian jalan raya yang tidak disertakan dengan ruang pejalan kaki dan berbasikal seperti yang dikenalpasti di seksyen 2, 3, 4 dan 7.	2-87	Gambar 2.58 :	Bangunan Rendah Karbon di Seksyen 9, Bandar Baru Bangi	2-131
Gambar 2.49 :	Kesinambungan ruang pejalan kaki dan berbasikal di seksyen 9, lebar ruang yang tidak mematuhi piawaian perancangan di seksyen 8.	2-87	Gambar 2.59 :	Tangka penuaian air hujan di bangunan GEO, present 9 Bandar Baru Bangi	2-134
Gambar 2.50 :	Pengangkutan Awan Bersih RapidKL	2-90	Gambar 2.60 :	Tingkap yang menghadap secara terus kea rah Barat di pasang dengan cermin 'double glasing' dan tirai untuk mengurangkan pancaran terik matahari	2-138
Gambar 2.51 :	Stesen pengecas kenderaan elektrik di Greentech Malaysia, Seksyen 9, Bandar Baru Bangi	2-92	Gambar 2.61 :	Bangunan GEO menggunakan Chaya matahari secara maksimum untuk tujuan pencahayaan	2-138
Gambar 2.52 :	Persimpangan-persimpangan Utama di Bandar Baru Bangi	2-97	Gambar 2.62 :	Program komuniti di bandar baru bangi – BANDAR BARU BANGI PAGI TANPA KENDERAAN 2017	2-141
Gambar 2.53 :	Contoh Turapan Telap Air yang Mesra Alam	2-103	Gambar 2.63 :	Laluan Basikal – Program BANDAR BARU BANGI PAGI TANPA KENDERAAN 2017	2-142
Gambar 2.54 :	Pusat Pelupusan Sampah Tanjung Dua Belas	2-107	Gambar 2.64 :	Laluan pejalan kaki – program BANDAR BARU BANGI PAGI TANPA KENDERAAN 2017	2-142
Gambar 2.55 :	Greentech Malaysia, Penggunaan Cahaya Matahari di ruang-ruang Kerja	2-117			
Gambar 2.56 :	Greentech Malaysia, Seksyen 9, Bandar Baru Bangi	2-117			
Gambar 2.57 :	Rangkaian DCS di UKM	2-119			

SENARAI LAMPIRAN

Lampiran 1 :	LCCF Checklist: Low Carbon Cities Framework and Assessment System (LCCF) Bandar Baru Bangi 2017
--------------	---

1.1 P engenalan

Malaysia berhasrat untuk menjadi sebuah negara maju menjelang tahun 2020 melalui pembangunan rendah karbon, berdaya tahan dan inklusif serta penggunaan sumber yang cekap. Segala hasrat tersebut telah dirancang untuk dicapai antaranya melalui pertumbuhan pesat pembangunan projek hijau dan rendah karbon di negara ini selaras dengan hala tuju rendah karbon dunia. Dalam Rancangan Malaysia Kesebelas (RMKe-11), kerajaan telah menyatakan hasrat untuk membangunkan negara dengan memberi penekanan kepada semua sektor sosioekonomi supaya beralih daripada trajektori pembangunan konvensional iaitu 'grow first, clean-up later' kepada trajektori pertumbuhan hijau yang memastikan pembangunan sosioekonomi dilaksanakan secara lestari bermula daripada peringkat perancangan dan seterusnya pada peringkat pelaksanaan dan penilaian.

Pada Disember 2009, semasa Persidangan *United Nation on Climate Change Conference 2009 (COP15)* di *Copenhagen, Denmark*, Malaysia telah menzahirkan komitmen untuk mengurangkan pelepasan karbon sehingga 40% menjelang tahun 2020 berbanding tahun 2005. Manakala, semasa Sidang Kemuncak Iklim 2015 (COP21) yang diadakan di Paris pada bulan Disember 2015, Malaysia telah memperbaharui ikrar untuk mengurangkan intensiti pelepasan gas rumah hijau daripada Keluaran Dalam negara kasar (KDNK) sebanyak 45% iaitu 35% secara sukarela dan tambahan 10% secara bersyarat menjelang 2030. Justeru, bagi mencapai matlamat berkenaan, pelbagai inisiatif harus dilaksanakan dengan segera terutama oleh kerajaan negeri dan Pihak Berkuasa Tempatan (PBT), serta pemaju sebagai pihak pelaksana. Salah satu langkah yang boleh diambil oleh kerajaan negeri, PBT dan pemaju adalah melalui pembangunan rendah karbon dan teknologi hijau. Dalam konteks guna tanah, elemen teknologi hijau telah digariskan di dalam konsep kejiranan hijau kerana ia merupakan salah satu konsep perancangan guna tanah yang penting dalam pembangunan hijau (*green development*) serta menjadi asas kepada pertumbuhan hijau (*green growth*).

1.1.1 Agenda Pembangunan Rendah Karbon

Perubahan iklim yang berlaku pada masa kini mencetuskan kebimbangan. Pelbagai agenda dan persidangan di peringkat antarabangsa telah dilaksanakan bagi mencari langkah penyelesaian. Malaysia juga tidak ketinggalan memberikan komitmen yang tinggi dalam menyertai pelbagai agenda bagi mencapai pembangunan lestari. Malaysia telah menggubal pelbagai dasar dan polisi bagi menyokong amalan terbaik

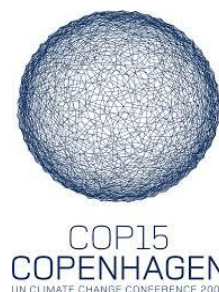
untuk pembangunan lestari ini, khasnya bagi mengurangkan pelepasan karbon. Antara peneraju pembangunan lestari di peringkat dunia, negara dan tempatan adalah seperti berikut;

Local Agenda 21 (LA21)

Pada Jun 1992, seramai 178 Ketua Negara (termasuk Malaysia) menghadiri persidangan kemuncak Bumi Bangsa – Bangsa di Rio De Janerio, Brazil untuk menyediakan satu pelan tindakan dunia bagi pembangunan mampan. Pelan ini dikenali sebagai Agenda 21 (LA21) – satu agenda untuk mencapai pembangunan mampan di abad 21. Pelan Pembangunan Mampan Agenda 21 mengandungi 40 bab. Bab ke-28 adalah mengenai inisiatif Pihak Berkuasa Tempatan dalam menyokong Agenda 21. Pelaksanaan LA21 telah dijadikan dasar kerajaan dan melalui Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan (KPKT), semua PBT di Malaysia telah diarah mewujudkan Jawatankuasa LA21 di peringkat PBT masing-masing mulai tahun 2004. Keperluan mewujudkan jawatankuasa LA21 adalah bertujuan untuk membolehkan aspirasi kerajaan, melalui pelaksanaan program LA21, dapat disemarakkan di seluruh negara.

Copenhagen *Climate Change Conference* 2009 (COP 15)

COP15 merupakan persidangan antarabangsa yang menaikkan dasar perubahan iklim ke peringkat tertinggi politik. Hampir 115 pemimpin dunia menghadiri persidangan ini dan menjadikannya salah satu perhimpunan terbesar dunia selain perhimpunan bangsa-bangsa bersatu (PBB). Lebih daripada 40,000 orang mewakili kerajaan, organisasi bukan kerajaan (NGO), media dan agensi PBB yang dimohon untuk akreditasi. Semasa berlangsungnya COP15, Malaysia telah berikrar untuk mengurangkan perlepasan karbon sebanyak 40 peratus berdasarkan Keluaran Dalam Negara Kasar (KDNK) menjelang tahun 2020 berbanding tahap pelepasan pada tahun 2005. Malaysia juga komited untuk memastikan sekurang-kurangnya separuh daripada kawasan tanahnya kekal sebagai hutan yang dijanjikan pada Sidang Kemuncak Rio.



Paris *Climate Change Conference* 2015 (COP 21)

Pada 25 September 2015, COP 21 iaitu persidangan lanjutan mengenai perubahan iklim daripada tahun-tahun sebelumnya telah diadakan di Paris. Dalam persidangan ini Malaysia berikrar untuk mengurangkan perlepasan gas rumah hijau kepada 45 % berdasarkan KDNK menjelang 2030 selain usaha melindungi 50 % kawasan hutan negara. Sebanyak 193 ketua-ketua negara telah berkumpul serta menandatangani sebanyak 17 matlamat global dan 169



target bagi merealisasikan tiga (3) pencapaian utama pada 15 tahun akan datang iaitu membasmi kemiskinan melampau, memerangi ketidaksamaan dan ketidakadilan serta menangani perubahan iklim. Antara matlamat yang diberi perhatian serius dalam aspek perbandaran ialah dengan membangunkan perbandaran dan komuniti lestari bagi memastikan setiap individu hidup dalam keadaan yang sempurna dan mencukupi, selamat serta menikmati kediaman yang mampu milik.



Di peringkat negara, Kerajaan Malaysia telah melancarkan beberapa dasar, perancangan dan langkah bagi menyokong kemampanan ke arah kehidupan berkualiti. Antara dasar-dasar yang diperkenalkan oleh kerajaan daripada semua peringkat bagi menyokong menangani isu pembangunan kelestarian adalah seperti berikut;

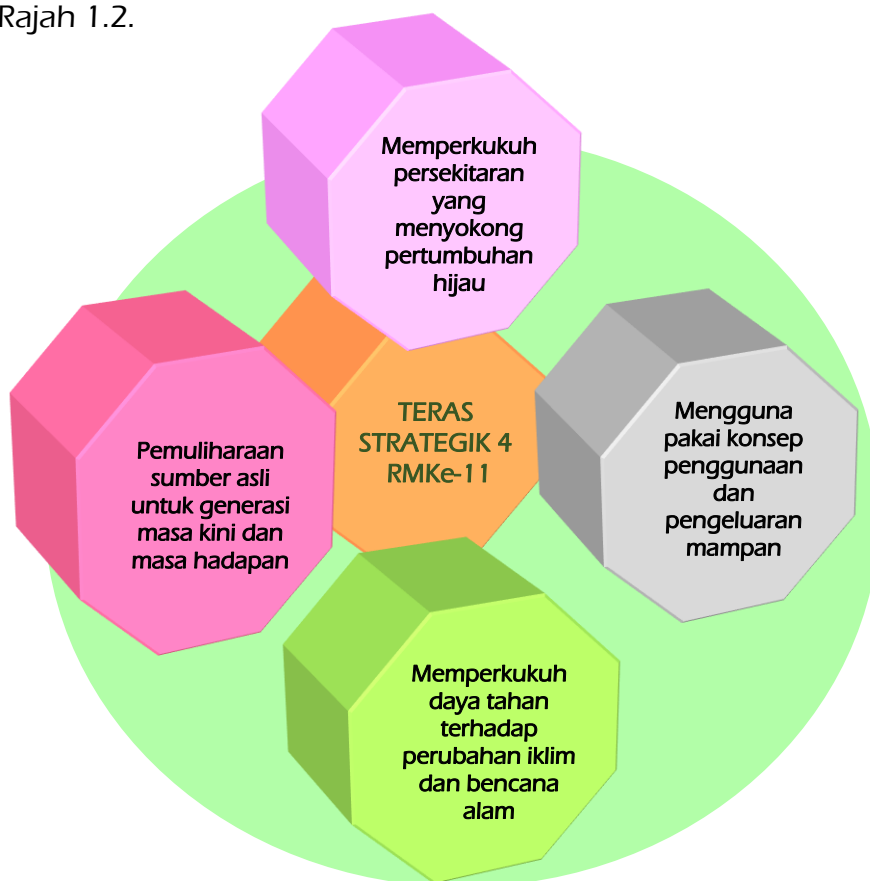
Rancangan Malaysia Kesebelas (RMKe-11)

Rancangan Malaysia Kesebelas (RMKe-11) merupakan rancangan lima (5) tahun pembangunan Malaysia bagi tempoh 2016-2020. RMKe-11 memberi tumpuan kepada 6 teras strategik (Rajah 1.1). Menerusi RMKe-11, kerajaan komited untuk melaksanakan anjakan dasar pembangunan dan merangka pendekatan baharu bagi menangani pelbagai cabaran baharu dan sedia ada. Sehubungan itu, ke enam-enam teras strategik ini telah diperkenalkan bagi memastikan Malaysia sentiasa bersedia menghadapi cabaran dan memanfaatkan peluang berikutan perubahan landskap global dan politik yang pantas.



Rajah 1.1: Teras Strategik RMKe-11
Sumber: Rancangan Malaysia Kesebelas

Bagi meningkatkan kemampunan dan daya tahan negara, Teras Strategik ke 4 telah dibentuk dengan menyokong dan menggalakkan pertumbuhan hijau. Pertumbuhan hijau akan membawa Malaysia ke arah pembangunan sosioekonomi yang mampan di mana peningkatan kualiti hidup selaras dengan kemampunan alam sekitar dan sumber semula jadi. Antara fokus bagi teras ke empat ialah seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1.2.

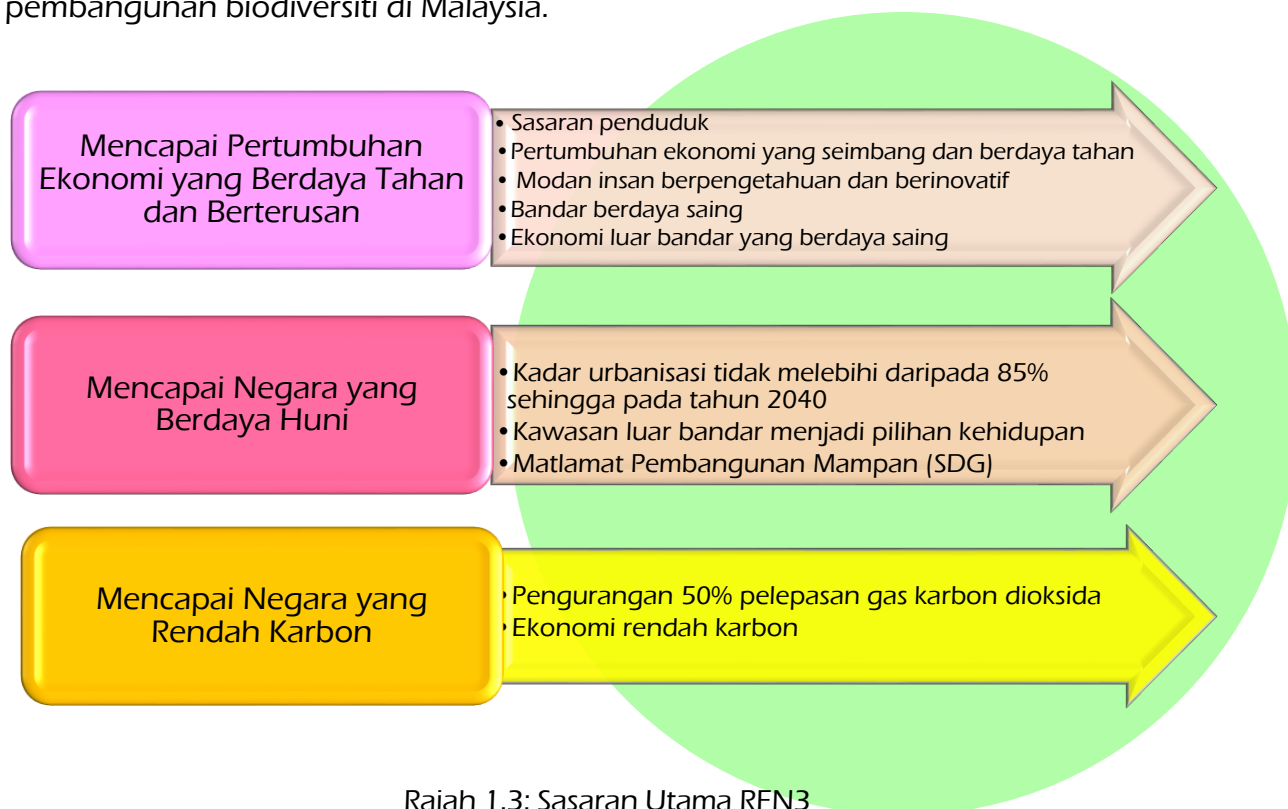


Rajah 1.2: Teras Strategik keempat, RMKe-11
Sumber: Rancangan Malaysia Kesebelas

Rancangan Fizikal Negara Ketiga (RFN3)

Rancangan Fizikal Negara (RFN) merupakan dokumen perancangan tertinggi dalam rangka kerja perancangan pembangunan fizikal negara, yang menterjemahkan dasar-dasar strategik dan sektoral negara ke dalam dimensi spatial serta fizikal. Sehingga kini, RFN telah melalui dua (2) fasa kajian semula yang bermula dari tahun 2005, hingga ke penyediaan RFN ke-3 (RFN3) pada tahun 2015. Antara fokus RFN3 ialah 'Negara Berdaya Tahan' yang membawa maksud negara yang mampu menangani risiko bencana alam, perubahan iklim, alam semula jadi, ekonomi dan sosial manakala istilah 'Berdaya Huni' menyentuh peningkatan kualiti persekitaran yang mampu menjana komuniti sejahtera dan inklusif. RFN3 adalah sebuah rangka kerja strategi jangka panjang untuk perancangan ruangan negara termasuklah strategi dan langkah yang

diperlukan untuk membentuk arah dan corak penggunaan tanah, pemuliharaan dan pembangunan biodiversiti di Malaysia.



Rajah 1.3: Sasaran Utama RFN3
Sumber: Rancangan Fizikal Negara Ketiga

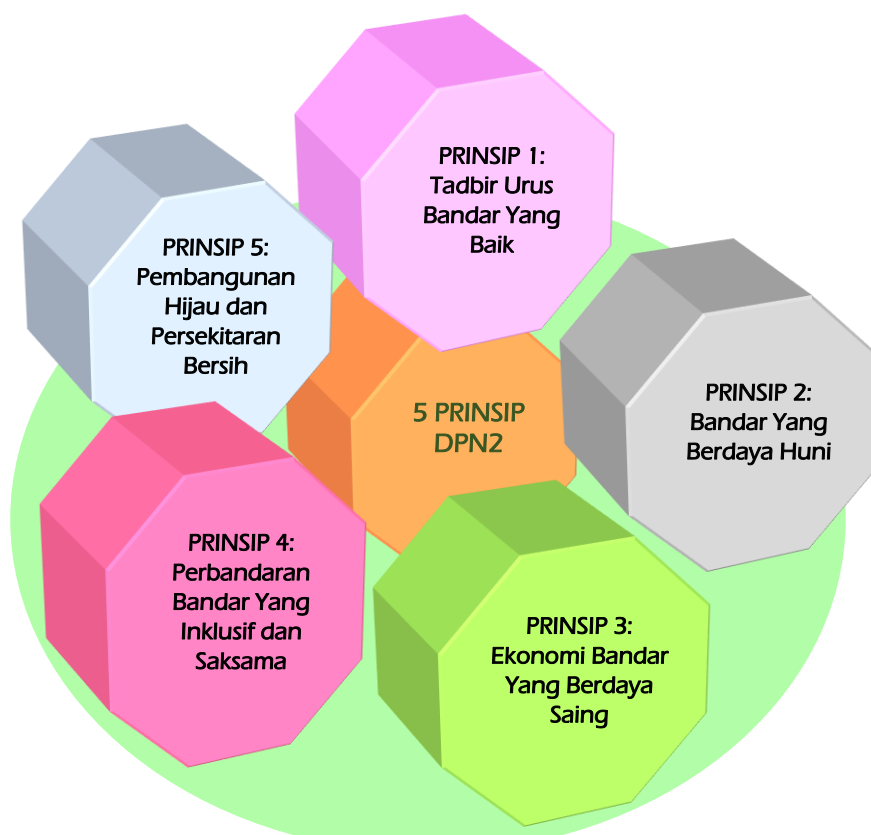
RFN3 bertujuan membentuk asas rujukan kepada peringkat yang lebih rendah bagi memastikan sumber semula jadi dapat dioptimumkan dan banyak kawasan dapat mencapai pembangunan perancangan guna tanah yang mampan. Melalui RFN3 pembangunan rendah karbon merupakan salah satu sasaran utama yang ditekankan bagi setiap pembangunan di negara ini. Dasar ini perlu menjadi panduan untuk setiap rancangan struktur negeri, rancangan tempatan daerah dan sektor-sektor lain untuk mengaplikasikan pembangunan rendah karbon.

Dasar Perbandaran Negara Kedua (DPN2)

Dasar Perbandaran Negara (DPN) merupakan dasar yang memandu dan menyelaraskan perancangan pembangunan serta pentadbiran perbandaran, agar menjadi lebih efisien dan sistematik dengan penekanan terhadap keseimbangan pembangunan sosial, ekonomi serta fizikal. Dasar ini telah bermula pada tahun 2006, manakala Dasar Perbandaran Negara Kedua (DPN2) disediakan pada tahun 2016, yang mana tempoh perancangannya adalah hingga tahun 2025.

Aspirasi DPN2 ialah untuk mewujudkan bandar dengan masyarakat yang aman dan damai dengan persekitaran hidup lestari. Ini selaras dengan visi negara untuk menyediakan kehidupan yang selamat dan sihat serta persekitaran yang indah untuk

komuniti. DPN 2 digubal mengikut lima (5) prinsip yang telah ditentukan berdasarkan ciri yang ditetapkan (rujuk Rajah 1.4).



Rajah 1.4: Prinsip Dasar Perbandaran Negara Kedua (DPN2)

Sumber: Dasar Perbandaran Negara Kedua

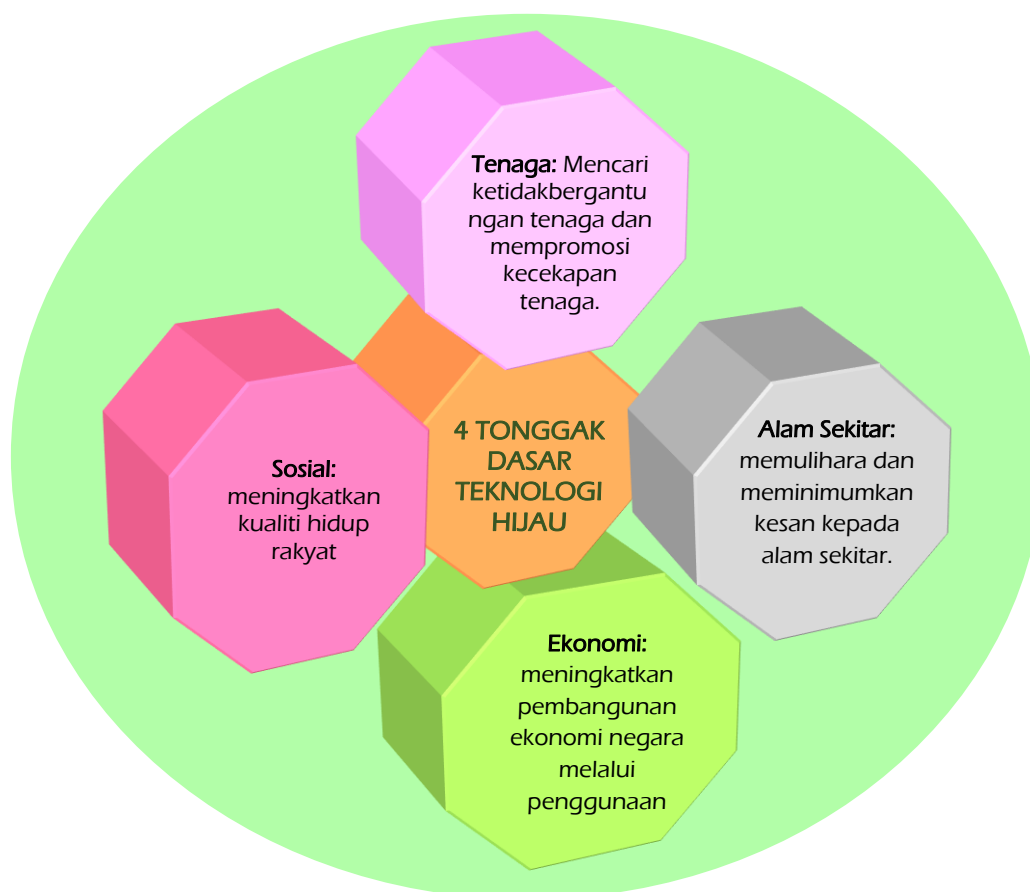
Dasar Teknologi Hijau Negara

Dasar Teknologi Hijau telah diperkenalkan di Malaysia pada 24 Julai 2009 yang bermatlamat untuk menyediakan hala tuju dan motivasi kepada rakyat Malaysia agar terus menikmati kualiti kehidupan yang baik dan persekitaran sihat. Dasar ini merangkumi unsur-unsur ekonomi, alam sekitar dan sosial seperti yang digariskan oleh lima (5) objektif pembentukan dasar ini iaitu:-

- a. Untuk menyelaraskan pertumbuhan industri teknologi hijau dan meningkatkan sumbangan teknologi hijau terhadap ekonomi negara;
- b. Untuk membantu pertumbuhan dalam industri teknologi hijau dan meningkatkan sumbangannya kepada ekonomi negara;
- c. Untuk meningkatkan keupayaan bagi inovasi dalam pembangunan teknologi hijau dan meningkatkan daya saing dalam teknologi hijau di persada antarabangsa.

- d. Untuk memastikan pembangunan mapan dan memulihara alam sekitar untuk generasi akan datang; dan
- e. Untuk meningkatkan pendidikan dan kesedaran awam terhadap teknologi hijau dan menggalakkan penggunaan meluas teknologi hijau.

Dasar Teknologi Hijau Negara ini dibentuk berasaskan kepada empat tonggak seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1.5.

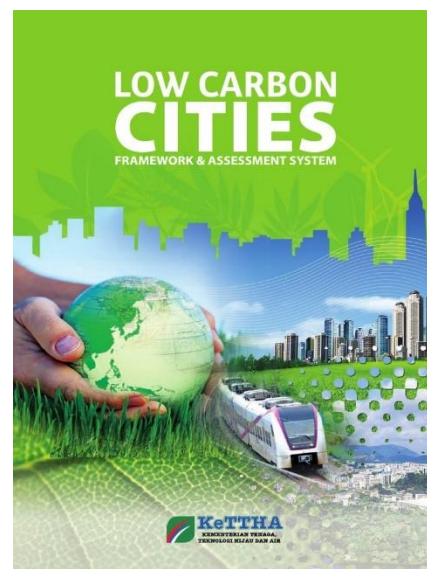


Rajah 1.5: 4 Tonggak Dasar Teknologi Hijau
Sumber: Rancangan Malaysia Kesebelas

Kerangka Bandar Rendah Karbon (Low Carbon Cities Framework and Assessment System)

Kementerian Tenaga, Teknologi Hijau dan Air (KeTTHA) telah melancarkan satu rangka kerja bagi melaksanakan perbandaran rendah karbon iaitu Kerangka Bandar Rendah Karbon atau lebih dikenali sebagai *Low Carbon Cities Framework and Assessment System* (LCCF) pada tahun 2011.

Tujuan LCCF dilancarkan adalah untuk membantu pihak berkepentingan seperti pemaju, pihak berkuasa tempatan, perancang bandar, pertubuhan bukan kerajaan (NGO) dan orang awam bagi menurunkan tahap perlepasan karbon di bandar-bandar ke arah mencapai pembangunan lestari. Rangka kerja ini berfungsi sebagai panduan yang mendorong pihak berkepentingan untuk menilai semula aspek-aspek utama bagi merancang dan membangunkan projek baharu serta projek yang sedia ada untuk mengurangkan tahap perlepasan karbon.



Kerajaan Negeri Selangor telah menetapkan pelaksanaan perbandaran rendah karbon di Negeri Selangor, yang mana LCCF akan diguna pakai dalam perancangan dasar bandar dan di peringkat keputusan di semua PBT di Negeri Selangor menjelang tahun 2020.

Pelan Tindakan Teknologi Hijau Selangor 2015-2018

Seiring dengan itu, Kerajaan Negeri Selangor melancarkan Pelan Tindakan Teknologi Hijau Negeri Selangor 2016-2018 pada 2 Ogos 2016. Pelancaran pelan tindakan ini merupakan usaha Kerajaan Negeri Selangor ke arah pembangunan ekonomi lestari dalam pencapaian status negeri maju di samping menyumbang kepada pengurangan 40% intensiti pelepasan gas karbon kepada paras KDNK pada tahun 2020.

Pelan tindakan ini mengandungi 7 tindakan utama iaitu:

- a) Perbandaran hijau melalui Bandar Rendah Karbon Selangor
- b) Perolehan hijau kerajaan
- c) Pemasangan rangkaian pengecas kenderaan elektrik
- d) Penggunaan bas elektrik bagi program 'bas percuma' di PBT
- e) Pemasangan bumbung solar bagi Projek Perumahan SelangorKu
- f) Bangunan cekap tenaga di bangunan kerajaan Negeri Selangor
- g) Program penghijauan Taman Industri



Fokus utama dalam pelan tindakan ini termasuk mempunyai bandar hijau, menggunakan kereta elektrik sebagai kenderaan rasmi kerajaan, membina stesen pengisian kenderaan elektrik, menggunakan bas elektrik sebagai bas percuma yang

disediakan dalam program pihak berkuasa tempatan, memasang sistem atap solar untuk projek perumahan SelangorKu, bangunan kerajaan negeri yang cekap tenaga dan membuat Taman Perindustrian lebih hijau.

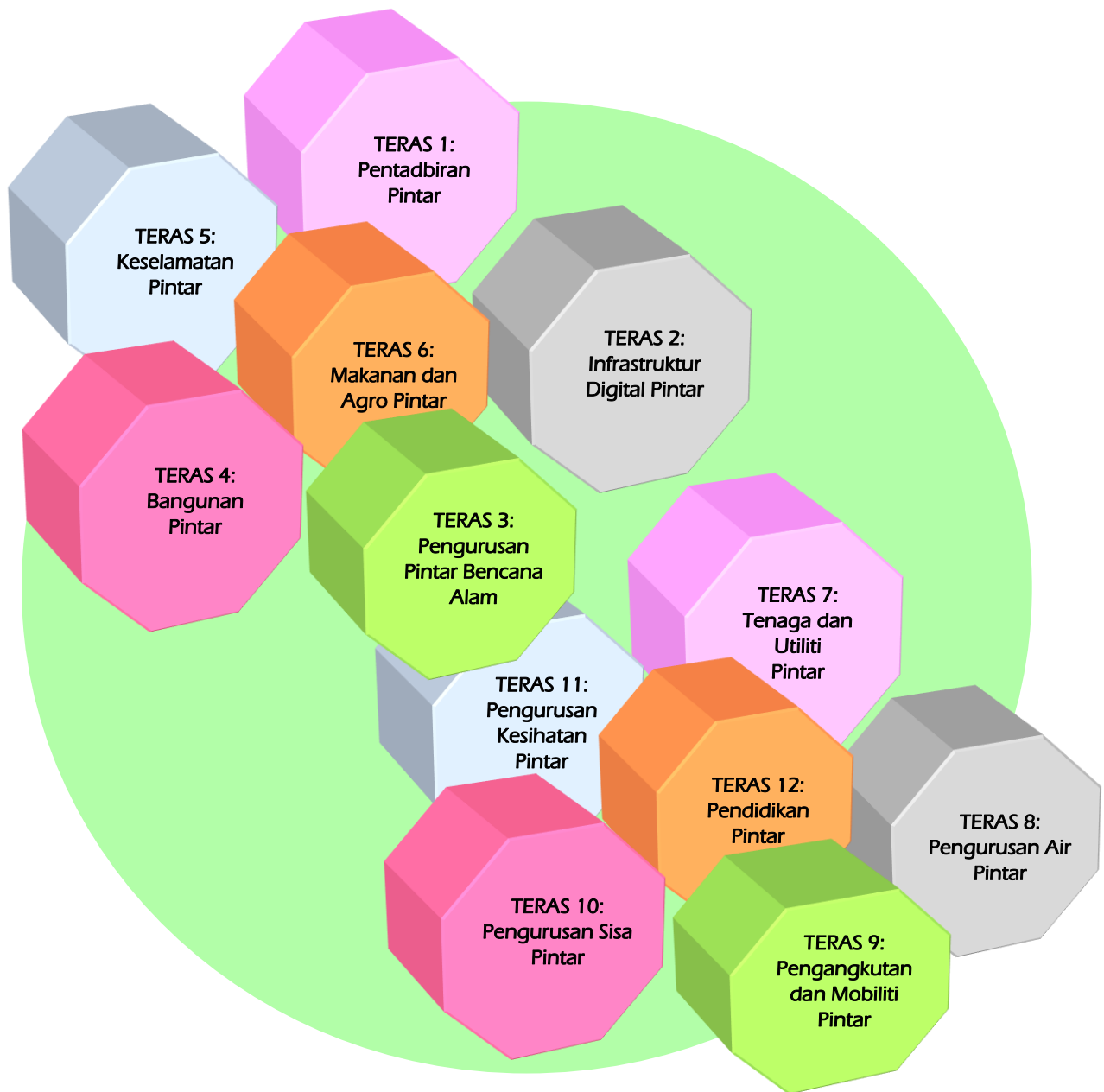
Kerajaan Negeri Selangor telah menetapkan pelaksanaan perbandaran hijau di Negeri Selangor, di mana LCCF akan diguna pakai dalam perancangan dasar bandar dan di peringkat membuat keputusan di semua PBT di Negeri Selangor menjelang tahun 2020. Menjelang tahun 2030, Pelan Tindakan Teknologi Hijau Selangor mensasarkan sekurang-kurangnya empat (4) bandar di Negeri Selangor akan dinobatkan sebagai bandar hijau di peringkat antarabangsa. Oleh itu, pada peringkat permulaan.

Selangor 'Smart City'

'Smart Selangor' atau Rangka Tindakan Bandar Pintar Selangor disebut dalam belanjawan 2016 sebagai suatu cetusan baru untuk memacu Selangor ke tahap yang lebih baik. Tempoh tiga tahun diberikan untuk memperkenalkan beberapa rancangan perintis baharu untuk dilaksanakan kepada rakyat berdasarkan penggunaan teknologi baru untuk mencapai hasrat 'Smart Selangor'.

Fokus utama 'Smart Selangor' adalah untuk meningkatkan kualiti kehidupan rakyat dengan menggunakan teknologi bagi menambah kecekapan perkhidmatan. Aspirasi 'Smart Selangor' ini adalah untuk meningkatkan kualiti kehidupan, memacu perkembangan ekonomi, mewujudkan pekerjaan yang berkualiti, memelihara persekitaran dan mengukuhkan kedudukan fiskal negeri.

Antara elemen yang ditekankan adalah sistem pengangkutan, trafik, keselamatan, pengurusan sisa pepejal dan tadbir urus negeri. Smart Selangor merupakan perkhidmatan berpaksikan rakyat sebagai tunjang utama ke arah negeri berpaksikan rakyat yang berasaskan teknologi pintar. "Smart Selangor" memberi tumpuan kepada 12 teras utama seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1.6.



Rajah 1.6: Teras Utama dalam 'Smart Selangor'
Sumber: Smart Selangor, 2016

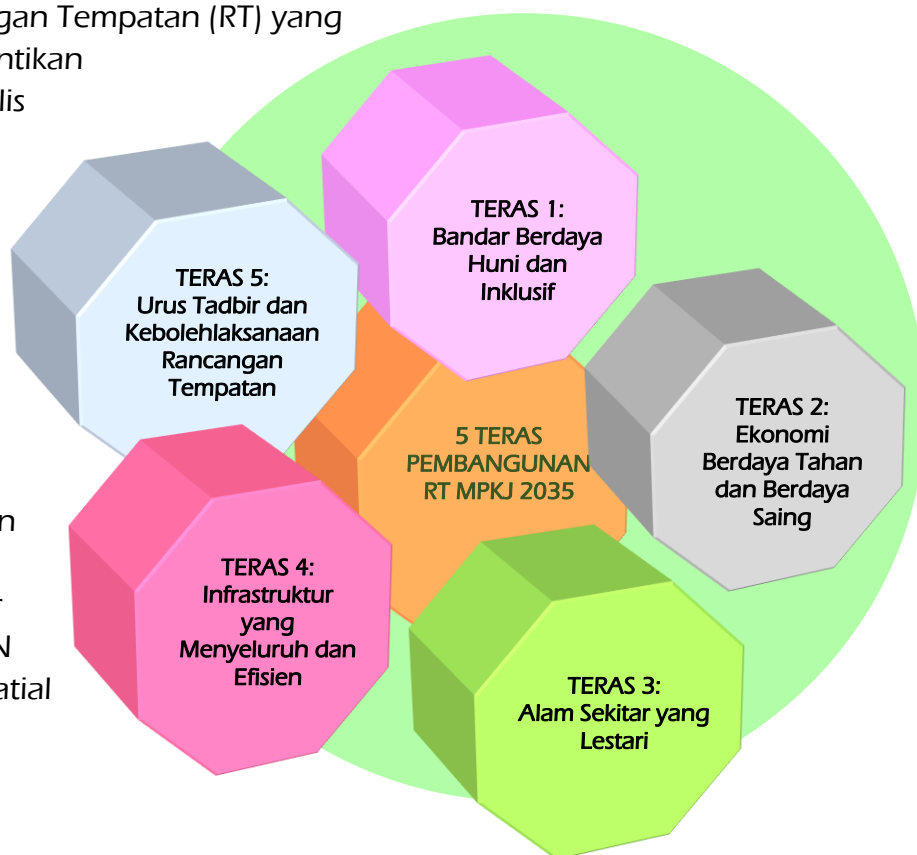
'Smart Selangor' merupakan sebuah pendekatan pembangunan dinamik yang dilakukan melalui pembangunan infrastruktur pintar, perkhidmatan, sistem, dan modal insan yang menyumbang ke arah pertumbuhan dan daya tahan ekonomi yang lebih baik, tadbir urus yang lebih baik dan pengurusan yang cekap, air, tenaga, pengangkutan, perumahan dan lain-lain sumber utama dan sektor ekonomi infrastruktur teknologi yang berkesan bagi meningkatkan kualiti hidup rakyat Selangor.

1.1.2 Inisiatif Perbandaran Rendah Karbon di Majlis Perbandaran Kajang (MPKj)

Perbandaran rendah karbon merupakan salah satu elemen dalam pembangunan mampan. Selari dengan teras strategik keempat RMKe-11 iaitu menuju ke arah pertumbuhan hijau bagi meningkatkan kemampanan dan daya tahan serta matlamat pembangunan MPKj sebagai 'bandar pilihan untuk didiami dengan kondusif dengan perkhidmatan perbandaran dan alam sekitar yang lestari', sebuah unit dibentuk di MPKj iaitu Unit LA21 bertujuan untuk menerajui Agenda 21 di kawasan pentadbiran PBT ini. Unit LA21 ini diletakkan di bawah Unit Pembangunan Mampan, Jabatan Perancangan Pembangunan MPKj. Unit ini bertindak sebagai urus setia, pemudahcara dan penyelaras bagi mencapai aspirasi pembangunan mampan di kawasan pentadbiran MPKj berdasarkan panduan yang disediakan dalam Agenda 21 Selangor iaitu sebuah dokumen Pelan Tindakan Strategi Pembangunan Lestari yang digubal untuk memandu halatuju pembangunan mampan Negeri Selangor.

Rancangan Tempatan Majlis Perbandaran Kajang 2035 (Penggantian)

Rancangan Tempatan Majlis Perbandaran Kajang 2035 (Penggantian) (RT MPKj 2035) merupakan Rancangan Tempatan (RT) yang disediakan untuk menggantikan Rancangan Tempatan Majlis Perbandaran Kajang 2020 (RT MPKj 2020) yang telah diwartakan pada tahun 2011. Hala tuju pembangunan RT MPKj 2035 ini mengambil kira enam (6) teras strategik yang digariskan dalam RMKe-11 serta menterjemahkan dasar dan cadangan pembangunan dalam Rancangan Struktur Negeri Selangor 2035 (RSN 2035) ke dalam bentuk spatial yang lebih terperinci bagi panduan MPKj.



Rajah 1.7: Teras Pembangunan RT MPKj 2035 (Penggantian)
Sumber: Kajian LASP RT MPKj 2035 (Penggantian)

Matlamat pembangunan MPKj yang digariskan dalam RT ini ialah menjadikan kawasan pentadbiran MPKj sebagai '**bandar pilihan untuk didiami yang kondusif dengan perkhidmatan perbandaran dan alam sekitar yang lestari**'. Selaras dengan matlamat pembangunan Negeri Selangor iaitu untuk 'Memperkasakan Pembangunan Negeri Selangor Sebagai Sebuah Wilayah yang Berkembang Maju, Mampan dan Makmur, sebanyak lima (5) teras pembangunan RT MPKj 2035 digariskan seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1.7. RT MPKj 2035 juga telah menggariskan beberapa objektif untuk dicapai berdasarkan lima (5) teras pembangunannya seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 1.1.

Jadual 1.1: Objektif RT MPKj 2035 berdasarkan Teras

PENYATAAN TERAS	BIL.	OBJEKTIF RT
Teras 1: Bandar Berdaya Huni dan Inklusif	1.	Merancang guna tanah fizikal pembangunan bandar yang berdaya huni.
	2.	Menyediakan perumahan yang mencukupi, mampu dimiliki dan berkualiti untuk keperluan golongan B40 dan M40.
	3.	Merancang penyediaan kemudahan masyarakat yang inklusif, mencukupi dan berkualiti
Teras 2: Ekonomi Berdaya Tahan dan Berdaya Saing	4.	Membangunkan ekonomi berdaya saing dan berdaya tahan berasaskan sumberjaya sedia ada.
	5.	Merancang kawasan perindustrian berasaskan kluster industri yang teratur dan terkawal.
Teras 3: Alam Sekitar yang Lestari	6.	Memperkasakan pemeliharaan dan pengurusan alam sekitar yang lestari
Teras 4: Infrastruktur yang Menyeluruh dan Efisien	7.	Meningkatkan penyediaan kemudahan infrastruktur dan utiliti yang menyeluruh, efisien serta tahap kebolehpercayaan (reliability) yang tinggi.
	8.	Meningkatkan penyediaan rangkaian jalan dan lalu lintas yang efisien dan kemudahan pengangkutan awam yang bersepadu.
Teras 5: Urus Tadbir dan Kebolehlaksanaan RT	9.	Meningkatkan keberkesanan sistem urus tadbir dan kebolehlaksanaan Rancangan Tempatan.

Sumber: Kajian LASP RT MPKj 2035 (Penggantian)

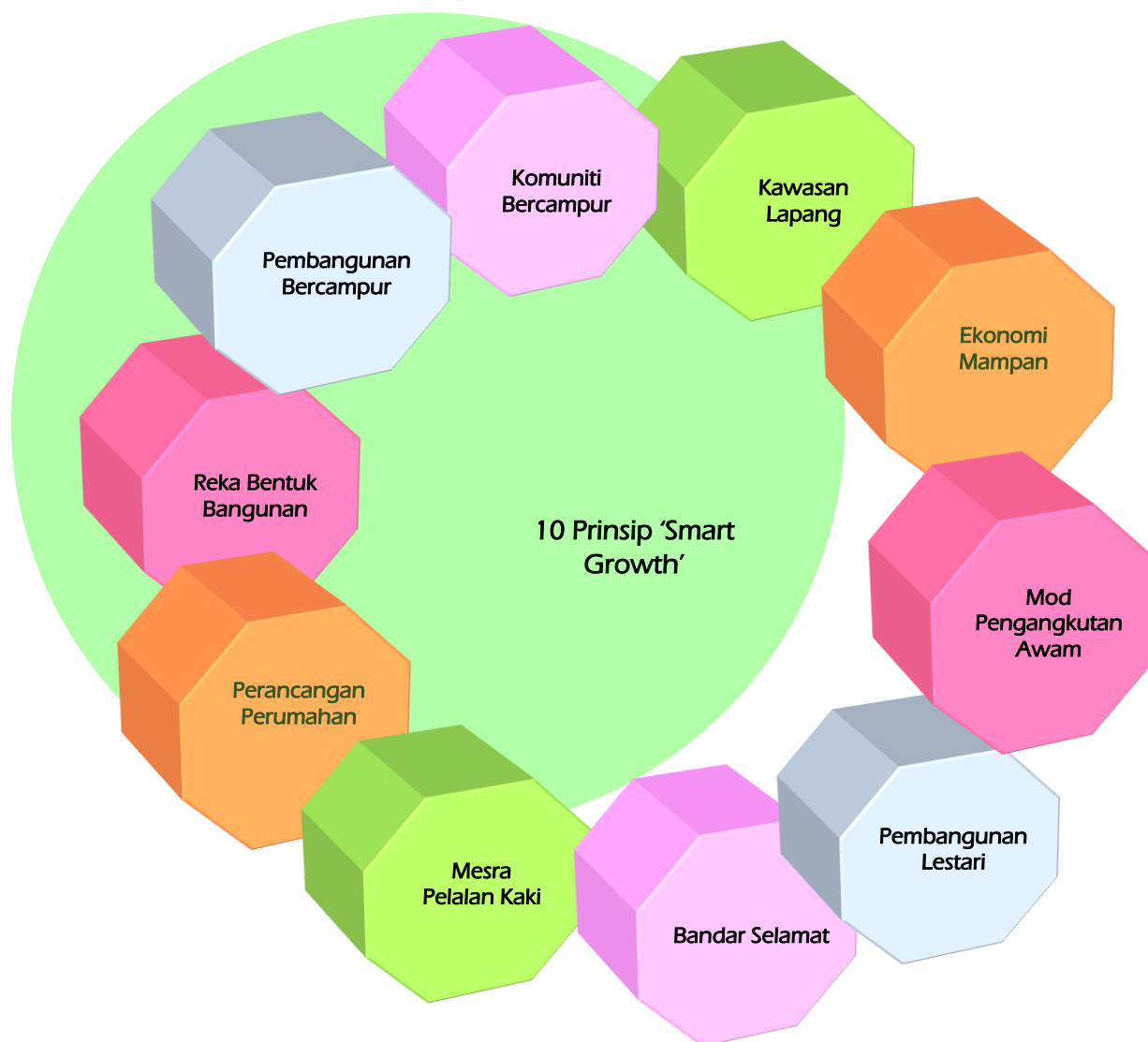
Selain itu, sebanyak 14 objektif pembangunan mampan telah dirangka bagi mencapai matlamat pembangunan RT MPKj 2035 serta menyokong pembangunan mampan seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 1.2.

Jadual 1.2: Objektif Pembangunan Mampan RT MPKj 2035

KOD	Pernyataan Objektif Kemampanan
FIZIKAL	
OK 1	Membangunkan guna tanah pusat bandar secara optimum.
OK 2	Mempertingkatkan aktiviti perbandaran yang terkawal dan terancang.
OK 3	Mempertingkatkan liputan bekalan air dan infrastruktur & utiliti yang mencukupi dan lebih sistematik.
OK 4	Menyediakan kemudahan infrastruktur yang menyeluruh bagi menyokong aktiviti ekonomi.
OK 5	Mempertingkatkan sistem pengangkutan bandar yang efisien dan pergerakan lalu lintas yang lebih lancar.
ALAM SEKITAR	
OK 6	Memastikan perancangan dan pembangunan bandar yang mengambilkira risiko bencana alam.
OK 7	Mempertingkatkan kualiti air sungai
SOSIAL	
OK 8	Menyediakan perumahan mampu milik dan perumahan rakyat yang mencukupi untuk memenuhi keperluan penduduk tempatan.
OK 9	Menyediakan kemudahan masyarakat yang lengkap dengan mengambilkira keperluan semua golongan penduduk.
OK 10	Menyediakan kawasan lapang dan rekreasi yang mencukupi dan mempunyai imej yang menarik dari segi penyelenggaraan, landskap, kemudahan rekreasi dan riadah.
EKONOMI	
OK 11	Menyediakan kemudahan sokongan pelancongan yang mencukupi.
OK 12	Mengawal pembukaan kawasan pelancongan baru
OK 13	Merancang guna tanah secara bersepadu, dan mewujudkan lebih banyak peluang pekerjaan dalam sektor perindustrian, pelancongan, komersial, pertanian dan perkhidmatan khususnya kepada golongan belia.
OK 14	Meningkatkan imej bandar Kajang termasuklah bandar lama Kajang bagi menyokong aktiviti ekonomi bandar dan menggalakkan aktiviti pelancongan.

Sumber: Kajian LASP RT MPKj 2035 (Penggantian)

Teras RT MPKj 2035 yang ketiga jelas menunjukkan bahawa elemen alam sekitar yang lestari sangat diambil berat. Bagi mencapai matlamat dan teras yang telah ditetapkan dalam RT MPKj 2035, konsep pembangunan secara 'smart growth' atau pertumbuhan pintar telah diberi penekanan dalam kawasan pentadbirannya. Konsep pembangunan ini mengutamakan perancangan secara mampan dalam menyelesaikan masalah-masalah perbandaran seperti serakan bandar, kesesakan trafik dan kerosakan Bandar. Langkah ini sejajar dengan inisiatif kerajaan di bawah 'Smart Selangor' dan Pelan Tindakan Teknologi Selangor 2015-2018.



Rajah 1.8: Prinsip-prinsip 'Smart Growth' yang perlu diadaptasi di kawasan MPKj

Smart Growth merupakan teori perancangan bandar dan pengangkutan yang menumpukan kepada pertumbuhan pusat bandar bagi mengelakkan penyerakan bandar dan menyokong bandar padat, berorientasikan kepada kemudahan transit, mudah dihubungi melalui laluan pejalan kaki mahupun basikal, mempunyai kemudahan sekolah, jalan yang lengkap dan pembangunan bercampur yang menawarkan pelbagai pilihan jenis perumahan.

Berbeza dengan pembangunan secara serakan, pembangunan smart growth menggunakan pendekatan pembangunan berorientasikan transit (TOD). Bentuk skala pembangunan adalah berbeza mengikut radius daripada pusat transit bagi mengoptimumkan penggunaan tanah, menentukan jenis kemudahan dan perkhidmatan serta memudahkan pengurusan pertumbuhan bandar dan sekitarnya. Pembangunan smart growth adalah berbeza dengan pembangunan serakan. Pembangunan TOD terdiri daripada beberapa prinsip *smart growth* iaitu pembangunan bercampur, kemudahan pengangkutan awam, pembangunan secara lestari, selamat, reka bentuk bangunan dan prinsip-prinsip lain. Pembangunan secara 'Smart Growth' lebih menekankan elemen kelestarian berbanding dengan pembangunan secara serakan. Pembangunan ini dirancang untuk dilaksanakan di kawasan MPKj selaras dengan teras pembangunan MPKj.

Bandar Baru Bangi sebagai Kawasan Rintis Pelaksanaan Perbandaran Rendah Karbon di Majlis Perbandaran Kajang

Kerajaan Negeri Selangor telah menetapkan pelaksanaan perbandaran hijau di Negeri Selangor, di mana LCCF perlu diguna pakai dalam perancangan dasar bandar dan di peringkat membuat keputusan di semua PBT di Negeri Selangor menjelang tahun 2020. Menjelang tahun 2030, Pelan Tindakan Teknologi Hijau Selangor mensasarkan sekurang-kurangnya empat (4) bandar di Negeri Selangor untuk dinobatkan sebagai Bandar Hijau di peringkat antarabangsa.

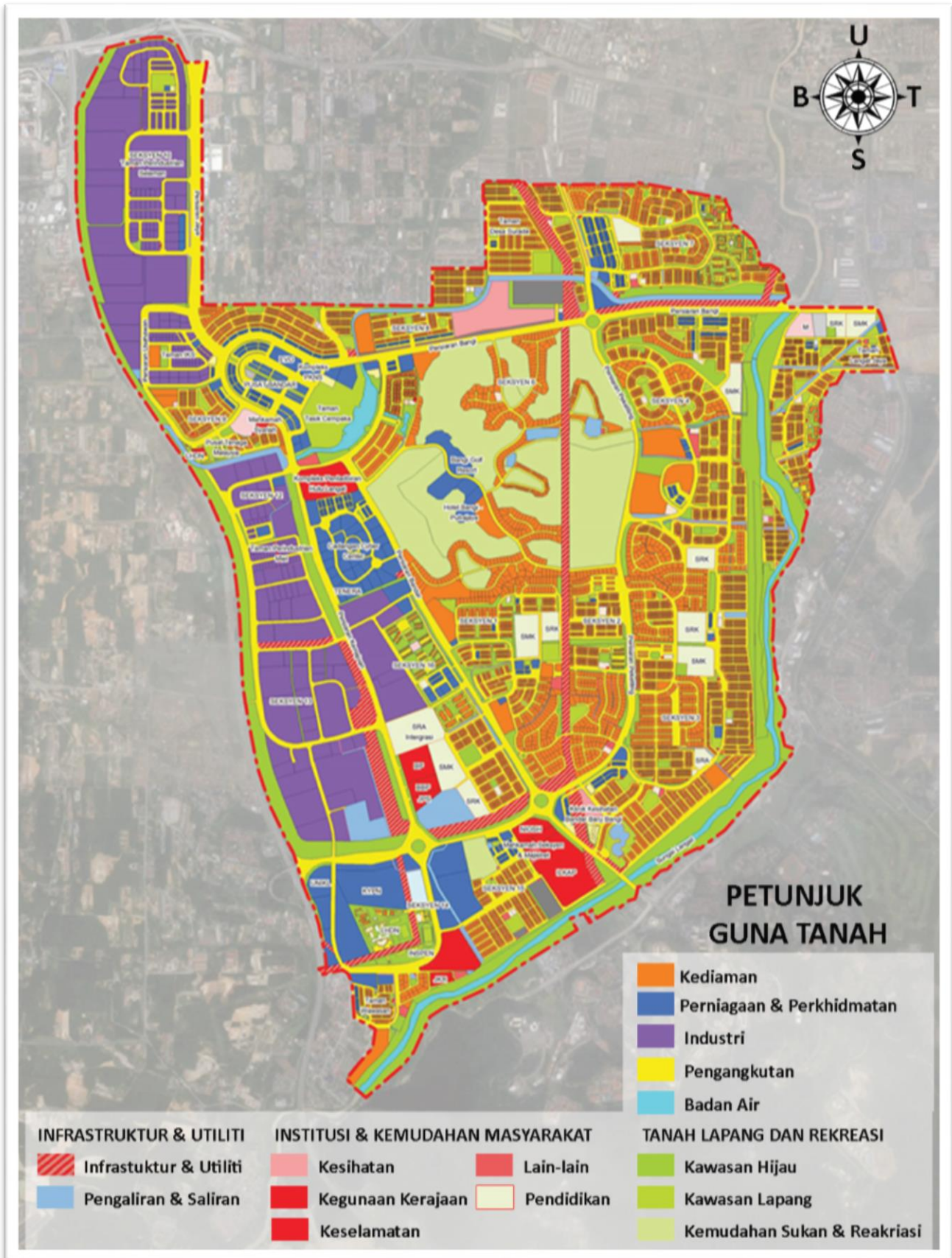
Perlaksanaan perbandaran rendah karbon dengan memberi penekanan kepada perancangan reka bentuk pasif (*passive design*) dan aktif (*active design*) serta mengaplikasikan teknologi hijau yang telah dilaksanakan di beberapa buah negara contohnya seperti Singapura telah berjaya membantu negara tersebut mengurangkan pengeluaran karbon, kesan pulau haba (*urban heat island*) dan mewujudkan kualiti persekitaran hidup dan suasana yang lebih baik. Selain itu, perancangan rendah karbon seperti penyediaan lebih banyak kawasan hijau, memanfaatkan sumber semula jadi dengan efektif dan pada masa yang sama menggunakan sumber tenaga alternatif yang boleh diperbaharui serta menggunakan pakai konsep 3R (*reduce, reuse dan recycle*) dalam aktiviti harian akan mampu menjadikan perancangan rendah karbon ini lebih berjaya.

Aspek Perbandaran Rendah Karbon merupakan salah satu faktor yang penting dalam perancangan dan reka bentuk persekitaran bandar untuk menjadikan sesebuah perbandaran lebih lestari, selesa dan kondusif. Justeru itu, MPKj perlu memfokuskan kepada perbandaran rendah karbon dengan pelaksanaan pembangunan hijau, menggalakkan amalan 3R dalam kalangan komuniti dan semua pihak berkepentingan, melaksanakan perancangan bandar yang mampu mengurangkan jejak karbon dan aplikasi teknologi hijau selaras dengan penarafan kawasan MPKj sebagai bandar pilihan untuk didiami.

Oleh itu, sebagai langkah permulaan, daripada keseluruhan kawasan MPKj seluas 78,761 hektar (RT MPKj 2035), Bandar Baru Bangi seluas 1881.79 hektar (tidak termasuk kawasan Universiti Kebangsaan Malaysia) telah dipilih sebagai perintis kepada perbandaran rendah karbon di kawasan pentadbiran MPKj memandangkan kawasan ini memiliki keistimewaan seperti lokasi yang strategik, populasi dan taraf pendidikan yang tinggi (rujuk Rajah 1.9). Bandar Baru Bangi ini juga dipilih kerana keunikan serta kesesuaian komunitinya untuk mengadaptasi perubahan berbanding dengan kawasan lain di MPKj sesuai dengan statusnya sebagai salah sebuah bandar utama dalam Blok Perancangan Kajang (BP Kajang) yang berfungsi sebagai Bandar Pentadbiran Daerah dan Bandar Pendidikan.



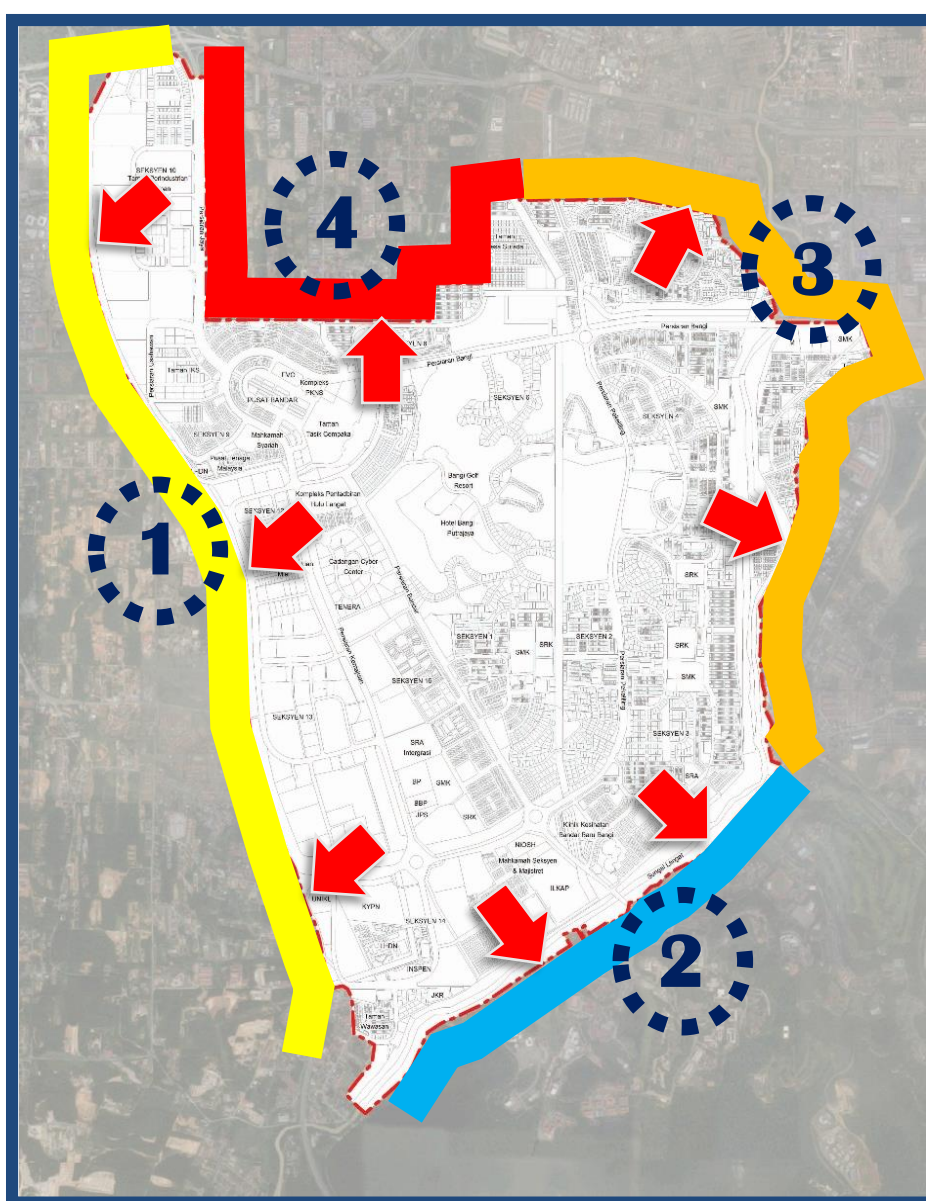
Gambar 1.1: Sebahagian Guna Tanah di Bandar Baru Bangi



Rajah 1.9: Pelan Guna Tanah Bandar Baru Bangi

Sempadan Bandar Baru Bangi yang ditetapkan untuk menjadi perintis perbandaran rendah karbon ini meliputi sempadan-sempadan fizikal berikut (rujuk Rajah 1.10):

- 1) Sempadan Fizikal Bahagian Barat – iaitu Lebuhraya Utara Selatan yang juga sebagai sempadan pentadbiran MPKJ dan Daerah Hulu Langat dengan Majlis Perbandaran Sepang dan Dearah Sepang.
- 2) Sempadan Fizikal Bahagian Selatan – Kampung Melayu Teras Jernang (Tanah Sempadan Melayu) dan juga sempadan Sungai Langat
- 3) Sempadan Fizikal Bahagian Timur - Sempadan Sungai Langat, Jalan Reko dan Tanah Hakmilik Tanah Pengangan Bebas
- 4) Sempadan Fizikal Bahagian Utara – Kampung Sungai Ramal Dalam (Kawasan Tanah Rizab Simpanan Melayu)



Rajah 1.10: Sempadan Fizikal Perbandaran Rendah Karbon Bandar Baru Bangi

1.2 Latar Belakang Bandar Baru Bangi

Bandar Baru Bangi merupakan salah sebuah bandar di Daerah Hulu Langat yang berkembang akibat proses konurbasi pembangunan. Bandar Baru Bangi ditadbir di bawah BP Kajang di kawasan MPKj (Rajah 1.11). Keluasan kawasan Bandar Baru Bangi ini secara keseluruhannya termasuk Universiti Kebangsaan Malaysia adalah sejumlah 3,245 hektar. Fungsi semasa bandar ini adalah sebagai bandar pentadbiran daerah dan bandar pendidikan. Bandar Baru Bangi dikelaskan sebagai bandar utama dalam Hierarki Perbandaran Dasar DPN2.

Menelusuri sejarah, Bandar Baru Bangi telah dimajukan secara berperingkat mulai tahun 1974. Matlamat utama pembukaan bandar ini adalah untuk menjadikannya sebagai sebuah pusat pertumbuhan wilayah bagi selatan Lembah Kelang, memberi peluang kepada bumiputera dalam kegiatan ekonomi selaras dengan Dasar Pembangunan Negara, serta menjadikan bandar ini sebagai Bandar Universiti dan seterusnya Pusat Kajian Sains. Sebanyak 16 seksyen yang terdiri daripada pelbagai guna tanah iaitu kediaman, perusahaan, komersial dan institusi terdapat dalam kawasan Bandar Baru Bangi ini.



Populasi Penduduk Bandar Baru Bangi

Bandar Baru Bangi mempunyai penduduk seramai lebih kurang 30,861 orang berdasarkan kepadatan penduduk semasa seramai 16.4 orang per hektar. Jumlah penduduk ini meliputi keseluruhan 16 seksyen dan sebuah pusat bandar yang terletak dalam kawasan ini. Penduduk di Bandar Baru Bangi diunjurkan mencapai sehingga 58,251 pada tahun 2035 berdasarkan kepada kadar pertumbuhan penduduk yang direkodkan pada tahun 2000-2010 iaitu sebanyak 3.4% setahun dan akan berterusan sehingga akhir tahun perancangan.

Bagi Kawasan kawasan pusat bandar, jumlah pekerja bagi keseluruhan 1118 unit ruang kedai yang sedang beroperasi (termasuk 72 unit ruang kedai dalam Kompleks

PKNS) adalah sejumlah 4,633 pekerja (kajian lapangan, 2017). Bilangan pekerja dijangkakan akan meningkat kepada 5,109 orang sekiranya semua unit kedai semasa yang kosong iaitu sebanyak 119 unit ruang kedai (termasuk 1 unit di Kompleks PKNS) beroperasi sepenuhnya. Perincian pekerja mengikut plot-plot dalam kawasan pusat bandar adalah seperti berikut (rujuk Jadual 1.3):

Jadual 1.3: Bilangan Unit Kedai yang sedang Beroperasi dan Jumlah Pekerja

Plot	Bil. unit ruang kedai yang sedang Beroperasi	Jumlah Pekerja
1	112	396
2	108	562
3	134	608
4	130	463
5 (PKNS)	72	398
6	78	206
7	96	261
8	161	597
9	221	1,142
Total	1118	4,633

Sumber: Kajian Lapangan, 2017

Lokasi dan Guna Tanah Bandar Baru Bangi

Bandar Baru Bangi terletak kira-kira 12 kilometer dari Bandar Kajang dan enam (6) kilometer dari pekan Bangi Lama. Kawasan Bandar Baru Bangi dihubungkan dengan beberapa jaringan lebuh raya dan jalan persekutuan antaranya ialah Lebuh raya Utara Selatan (PLUS) dan Lebuh raya Sistem Lingkaran Kajang (SILK). Jalan persekutuan yang melibatkan rangkaian laluan Kajang-Bangi, Bangi- Dengkil-Seremban, Bangi-Sungai Merab-Putrajaya. Bandar Baru Bangi dirancang dan dibina oleh Perbadanan Kemajuan Negeri Selangor (PKNS) sebagai salah satu strategi mewujudkan Bandar Setelit kepada Bandaraya Metropolitan Kuala Lumpur. Bandar Baru Bangi dibangunkan sebagai Satelit yang mana fungsinya adalah sebagai 'self contained' iaitu terdapat kawasan kediaman, kawasan perkerjaan (industri), peniagaan dan kemudahan supaya dapat menampung limpahan pembangunan Metropolitan Kuala Lumpur.

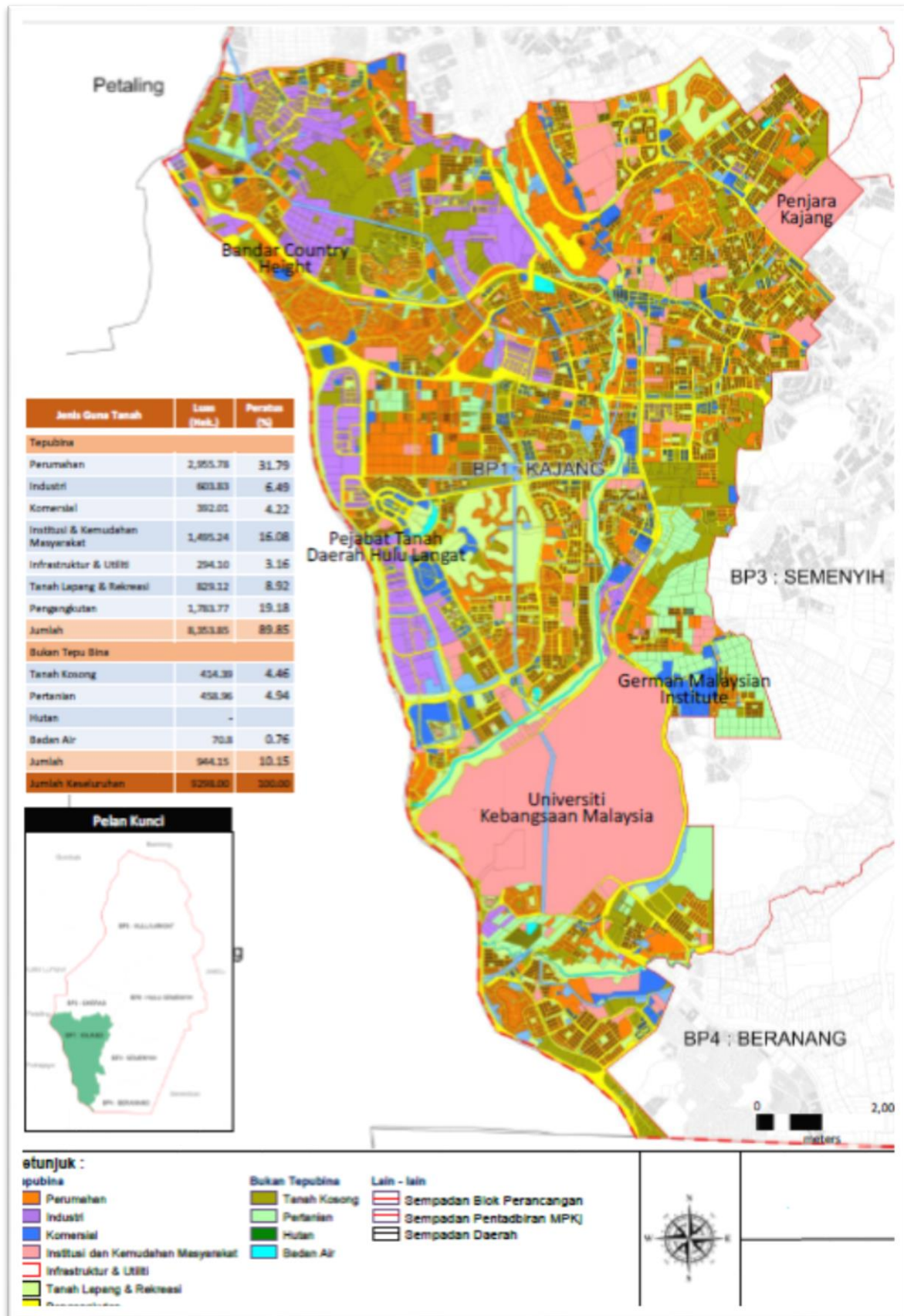
Setelah 45 tahun keberadaan Bandar Baru Bangi yang dilihat kini hampir keseluruhan (95%) bandar ini seperti yang telah diwartakan termasuk beberapa kawasan Tambahan di Seksyen 2, 3 dan Seksyen 4 telah dibangunkan dengan pelbagai pembangunan yang lengkap.

Pada Tahun 2007, PKNS telah selesai membangunkan Bandar Baru Bangi dengan pembinaan sebanyak 11,040 unit kediaman, 308 unit kedai, 43 unit kilang. Lebihan kawasan yang masih belum dibangunkan adalah berbentuk kawasan 'poket' yang belum dibina tetapi telah dikhaskan untuk pembangunan. Secara khususnya tiada lagi kawasan 'Greenfield' untuk pembangunan di Bandar Baru Bangi ini.

Sejajar dengan tujuan utama kewujudkan Bandar Baru Bangi ini iaitu sebagai Bandar Satelit yang boleh berdikari (self contained), beberapa buah kawasan perindustrian telah dibangunkan iaitu di Seksyen 1, 9 dan 10. Pusat perniagaan juga dibangunkan di kawasan Pusat Bandar, Seksyen 9 dan di setiap seksyen kejiranan kecuali Seksyen 10, bagi menampung tenaga kerja serta kemudahan. Namun perubahan masa dan adanya faktor-faktor tekanan luaran oleh pembangunan persekitaran seperti pembangunan Putrajaya, Cyberjaya, Lapangan Terbang Antarabangsa Kuala Lumpur (KLIA), kewujudan Institut Pengajian Tinggi di sekitar Bandar Baru Bangi seperti UNIKL, UKM, UNITEN, Universiti Putra Malaysia (UPM), Infrastructure University Kuala Lumpur (IUKL) dan lain-lain serta kewujudan lebuh raya-lebuh raya baru seperti Lebuh raya SILK dan Lebuh raya LEKAS telah merubah fungsi Bandar Baru Bangi ini apabila penduduk mula membuat banyak perjalanan keluar untuk tujuan bekerja.

Terdapat juga jalan utama seperti Persiaran Bangi dan Persiaran Bandar yang telah menjadi penghubung antara bandar-bandar dan dijadikan sebagai lintasan kepada kenderaan yang ingin ke Kajang, Semenyih, Dengkil, Putrajaya dan KLIA. Tambahan pula situasi pengangkutan awam yang sangat terhad, ketiadaan sistem rel, dan bas yang kurang efisien. Keberadaan MRT di Bandar Kajang meningkatkan penggunaan pengangkutan awam di Bandar Baru Bangi, yang mana kawasan ini dihubungkan dengan bas perantara dari Stesyen MRT Kajang ke nod-nod utama Bandar Baru Bangi seperti Pusat Bandar, Kawasan Perindustrian MIEL Seksyen 1, Bangi Gateway dan juga UKM serta Bas Smart Selangor secara percuma. Ini sedikit sebanyak memberi impak kepada pengurangan trip seterusnya pengurangan perlepasan karbon. Namun sistem pengangkutan awam ini perlu dipertingkatkan bagi meyakinkan warga Bandar Baru Bangi untuk mengutamakan pengangkutan awam.

Kewujudan Stesyen KTMB Komuter Kajang 2 (dalam pembinaan) yang terletak bersebelah dengan Seksyen 5, Bandar Baru Bangi juga diharap dapat membantu meningkatkan penggunaan pengangkutan awam pada masa hadapan. Jadual 1.4 menunjukkan klasifikasi guna tanah semasa di Bandar Baru Bangi.



Rajah 1.11: Blok Perancangan Kajang

Jadual 1.4 Klasifikasi Guna Tanah di Bandar Baru Bangi

KATEGORI	EKAR	HEKTAR	%	JENIS AKTIVITI
Kegunaan Kerajaan	81.226	32.86	1.75	Kegunaan Kerajaan
Kediaman	895.662	362.38	19.26	Rumah Sesebuah Rumah Berkembar Rumah Kluster Rumah Teres Rumah Bertingkat Asrama pekerja
Perniagaan	254.949	103.15	5.48	Industri Ringan Industri Sederhana Perniagaan Runcit Perniagaan Runcit Kompleks Perniagaan Pasar SOHO Stesen Minyak dan Gas Pusat Makanan
Kegunaan Bercampur	41.447	16.77	0.89	
Kegunaan Khas	379.410	153.51	8.16	Padang Golf
Industri Perkhidmatan	571.502	231.23	12.29	Perkhidmatan Perniagaan dan Profesional Kemudahan Penginapan Perkhidmatan Kenderaan Bermotor Pejabat Persatuan dan Kelab Swasta Rumah Kelab
Ameniti Awam	215.376	87.14	4.63	Pendidikan Institusi dan Kemudahan Masyarakat Rekreasi Komersial Keselamatan Keagamaan Pendidikan Swasta Hiburan dan Riadah
Infrastruktur Dan Utiliti	303.518	122.80	6.53	Bekalan Elektrik Bekalan Air Pengairan dan Perparitan Pembetulan Pengairan dan Perparitan
Kawasan Lapang				
a. Tasik Cempaka	15.330	6.20	0.33	
b. Sungai-Water Body	62.350	25.23	1.34	
c. OSD	37.936	15.35	0.82	
d. Parit	78.209	31.64	1.68	
Kawasan Lapang	696.107	281.64	14.97	
Jalan raya dan TLK				
a. Jalan 132'/100'	196.943	79.68	4.23	
b. Jalan 66'	141.733	57.35	3.05	Jalan Landasan
c. Jalan 40'/50'	672.055	271.91	14.45	Kemudahan Pengangkutan
d. Tempat Letak Kereta	7.247	2.93	0.16	
JUMLAH	4651	1881.8	100	

Bandar Baru Bangi Sebagai Bandar Ilmu dan Pusat Pertumbuhan Wilayah

Bandar Baru Bangi pada asalnya merupakan sebuah ladang kelapa sawit West Country Estate, dan mula dibangunkan pada tahun 1974 setelah proses pengambilannya dilakukan secara berperingkat bermula dengan kawasan seksyen 1. Pada awal pembinaan, projek yang dibangunkan adalah merangkumi pembinaan rumah kos rendah, sederhana dan tinggi. Pengaruh rebakan bandar melalui proses sempadan tepu bina telah mempercepatkan pertumbuhan konurbasi Wilayah Metropolitan Lanjutan Lembah Klang – Langat. Perkembangan ini telah mempercepatkan perubahan pesat di kawasan pinggiran termasuk Bandar Baru Bangi. Selain itu, Babdar Baru Bangi juga merupakan salah satu bandar yang dibangunkan melalui proses konurbasi dengan bandar Kajang.

PKNS merupakan pihak berkepentingan yang berperanan paling besar dalam membangunkan Bandar Baru Bangi. Selain itu, terdapat juga pihak berkepentingan lain antaranya, MPKj, Bangi Golf Resort, *SONY*, *DENSO*, *HITACHI*, *TM*, *SYABAS*, *JKR*, *GreenTech Malaysia* dan *Tenaga Nasional Berhad (TNB)*.

Bandar Baru Bangi sebagai Bandar Ilmu telah dilancarkan pada tahun 2008 sejajar dengan hasrat kerajaan negeri yang memulakan program Jejak Ilmuwan negeri Selangor pada masa itu. Konsep bandar ilmu diketengahkan bagi Bandar Baru Bangi kerana ia dikelilingi dengan pelbagai institusi pengajian tinggi awam (IPTA) dan institusi pengajian tinggi swasta (IPTS) seperti Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM), Institut Jerman-Malaysia (GMI) dan Universiti Kuala Lumpur Malaysia-Perancis Institut (UniKLMFI) (rujuk Jadual 1.5). Lokasi Bandar Baru Bangi yang strategik dikelilingi dengan pelbagai institusi pengajian awam dan swasta memberi manfaat kepada bandar ini dalam proses pembangunannya.

Jadual 1.5 Senarai IPTA dan IPTS di sekitar Bandar Baru Bangi

Jenis Pusat Pengajian Tinggi	Nama Pusat Pengajian Tinggi
IPTA	Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM)
	Kolej Universiti Islam Antarabangsa Selangor (KUIS)
	Pusat Giat Mara, Bangi
	Institut latihan kehakiman dan perundangan
	Akademi Percukaian Malaysia
	Pusat Tenaga Malaysia
IPTS	German Malaysia institusi (GMI)
	Universiti Kuala Lumpur Malaysia France Institute (UniKLMFI)

Jadual 1.6 Senarai Sekolah di sekitar Bandar Baru Bangi

Jenis Sekolah	Nama Sekolah
Sekolah Menengah	Sekolah Menengah Kebangsaan Bandar Baru Bangi
	Sekolah Menengah Kebangsaan Jalan Reko
	Sekolah Menengah Kebangsaan Jalan Tiga
	Sekolah Menengah Kebangsaan Jalan Empat
Sekolah Rendah	Sekolah Kebangsaan JalanEnam
	Sekolah KebangsaanBandar Baru Bangi
	Sekolah Kebangsaan JalanEmpat
	Sekolah Kebangsaan Jalan3
Sekolah Swasta dan Antarabangsa	Sekolah Menengah Islam Sri Ayesha
	Sekolah Rendah Islam Sri Ayesha
	Sekolah Menengah Integrasi Tahfiz Ilmuwan
	Sekolah Rendah Sri Al-Amin Bangi
	Sekolah Menengah Sri Al-Amin Bangi

Jadual 1.7 Senarai Tadika Awam dan Tadika Swasta di Bandar Baru Bangi

Jenis Tadika/Tabika	Nama Tadika/Tabika
Tadika/ Tabika Awam	Tabika Kemas (NKRA) Pangsapuri Sri Cempaka
	Tabika Kemas Kg. Teras Jernang
	Tabika Kemas Seksyen 2
	Tabika Kemas Seksyen 2 B
	Tabika Kemas Seksyen 24
	Tadika Perpaduan Seksyen 1 Bandar Baru Bangi
	Tadika Perpaduan Seksyen 5 Bandar Baru Bangi
Tadika Swasta	Pusat Perkembangan & Taska Athfal Sayang
	Tadika Vonad Bandar Baru Bangi
	Tadika Haluan Insan
	Bondamama Genius Kids Center
	Firdaus Whiz Kids
	Taska Adik Comel Bangi

Bandar Baru Bangi juga dirancang dan dibangunkan sebagai 'Cybercentre' kerana berdekatan dengan Koridor Raya Multimedia (MSC). Pusat ini akan menjadi hub ICT bersama-sama dengan Kuala Lumpur, Putrajaya, Cyberjaya dan Nilai. Selain kemudahan pendidikan, terdapat juga tanah - tanah perniagaan meliputi kawasan di seksyen 1, 2, 5 dan 16 termasuk kemudahan pasar awam, pasar tani dan pasar malam yang dijalankan setiap hari secara bergilir.

1.3 Rumusan

Agenda untuk merealisasikan bandar rendah karbon telah pun diketengahkan dalam Rancangan Fizikal Negara yang antara lainnya memberi tumpuan untuk memaksimumkan penggunaan infrastruktur dalam bandar serta mengutamakan pengangkutan awam berbanding kenderaan persendirian. Semua usaha ini adalah untuk mengurangkan pembebasan gas rumah hijau sekaligus melindungi hutan penyerap karbon dalam menangani perubahan iklim untuk kelangsungan hidup generasi kini dan akan datang.

RMKe-11 pula menumpukan kemajuan pertumbuhan hijau bagi meningkatkan kemampuan dan kebolehdiaman sesebuah bandar. Terdapat juga pelbagai dasar amalan hijau dalam pelan pembangunan lain seperti Selangor Smart City Blue Print 2016 dan Pelan Tindakan Teknologi Hijau Selangor 2016-2018 yang menjadi panduan kepada PBT untuk melaksanakan dan mengaplikasikan LCCF dalam setiap pembangunan yang dilaksanakan bagi menjamin pembangunan ke arah kemampuan di samping meningkatkan kualiti hidup manusia. Bagi melaksanakan bandar rendah karbon, bukan sahaja pihak berkuasa yang memainkan peranan namun, kerjasama antara masyarakat secara kolektif dan efektif juga memainkan peranan penting bagi melaksanakan agenda bandar rendah karbon.

Terdapat beberapa kriteria yang harus dipenuhi untuk mencapai status bandar rendah karbon termasuk meminimumkan degradasi kualiti persekitaran, mengurangkan pembebasan gas rumah hijau, mewujudkan persekitaran selamat dan sihat untuk semua hidupan, menjimatkan tenaga dan sumber asli dan menggalakkan penggunaan sumber yang boleh diperbaharui. Sasaran utama agenda bandar rendah karbon adalah untuk mengurangkan kadar pelepasan gas rumah hijau, khususnya karbon dioksida, yang memberikan kesan negatif dan mengubah sistem iklim, terutamanya pemanasan global. Oleh itu, antara strategi yang perlu dilaksanakan dalam rangka Bandar Baru Bangi untuk mencapai status Bandar Rendah karbon, adalah dengan memantapkan program pengurusan kawasan hijau dalam bandar, mengurangkan jejak karbon perbandaran dan menggalakkan penggunaan pengangkutan awam yang lebih komited dan efisien. Dengan ini, Bandar Baru Bangi bakal muncul sebagai sebuah bandar yang mapan dan selesa didiami serta mempunyai komuniti yang sihat, seimbang dan berilmu.

2.1 PENGENALAN

Penyediaan Pelan Tindakan Perbandaran Rendah Karbon bagi Bandar Baru Bangi ini adalah selari dengan perancangan yang digariskan dalam RT MPKj 2035 (Penggantian). RT MPKj 2035 ini menjadi pemandu arah bagi pembangunan yang akan dilaksanakan di kawasan pentadbiran MPKj dan Bandar Baru Bangi khususnya terutamanya dalam konteks perbandaran rendah karbon.

Matlamat penyediaan Pelan Tindakan Perbandaran Rendah Karbon bagi Bandar Baru Bangi ini adalah untuk menyediakan satu rangka kerja pengurangan pelepasan karbon bagi Bandar Baru Bangi untuk tempoh sehingga tahun 2035 selaras dengan RT MPKj 2035 serta selaras dengan Pelan Tindakan Teknologi Hijau Negeri Selangor 2016-2018. Manakala, visi Bandar Baru Bangi dalam konteks Perbandaran Rendah Karbon adalah membangun sebagai sebuah Bandar Rendah Karbon yang selesa didiami dengan tema *'Bandar Baru Bangi Rendah Karbon dan Selesa Didiami'*.

Pelan Tindakan ini mensasarkan beberapa pencapaian sebagai hasil untuk meningkatkan persekitaran rendah karbon. Bandar Baru Bangi akan menjadi penanda aras bagi pelaksanaan projek-projek rendah karbon yang lain dalam kawasan MPKj pada masa hadapan. Pelan Tindakan ini mengandungi perkara-perkara seperti berikut;

- a) Laporan Penanda Aras yang mengandungi maklumat pelepasan karbon semasa di Bandar Baru Bangi;
- b) Menetapkan sasaran pengurangan karbon secara berperingkat;
- c) Mencadangkan tindakan, strategi dan penambahbaikan bagi mencapai sasaran perbandaran rendah karbon;

Terdapat dua (2) jenis pendekatan bagi pemilihan kriteria Perbandaran Rendah Karbon iaitu *'One System Approach'* dan *'City Based Approach'*. Pelan Tindakan Perbandaran Bandar Baru Bangi akan menggunakan kaedah *City Based Approach* bagi pemilihan kriteria LCCF. Seperti yang disarankan oleh KeTTHA dan GreenTech Malaysia, pendekatan berasaskan *'City Based Approach'* ini mempunyai impak yang lebih tinggi berbanding *'one system approach'*. Ini akan menjadi garis dasar yang lengkap serta lebih berkesan ke arah membangunkan Perbandaran Rendah Karbon untuk kawasan Bandar Baru Bangi.



Penyediaan Pelan Tindakan ini melibatkan beberapa proses seperti berikut;

- a) Mengkaji taburan semasa kriteria Pembangunan Rendah Karbon yang telah dilaksanakan di Bandar Baru Bangi serta kadar pelepasan karbon semasa dengan melibatkan semua pihak berkepentingan (berdasarkan maklumat dan kajian sedia ada) bagi membina penanda asas bagi pembentukan Pelan Tindakan ini.
- b) Mengenal pasti elemen yang terdapat dalam LCCF serta mempertimbangkan pendekatan yang sesuai diterapkan di Bandar Baru Bangi samada pendekatan 'City based' atau 'One System' untuk dilaksanakan di peringkat MPKj dalam jangka masa tertentu yang disasarkan.
- c) Menetapkan sasaran penurunan pelepasan karbon serta mekanisme pengukuran yang akan guna pakai oleh MPKj.
- d) Mencadangkan langkah mitigasi untuk mencapai sasaran penurunan pelepasan karbon.

2.1.1 Prinsip Asas Pembentukan Perbandaran Rendah Karbon di Bandar Baru Bangi

Pembentukan Pelan Tindakan Perbandaran Rendah Karbon ini adalah berdasarkan kepada tiga (3) prinsip asas iaitu membangunkan Bandar Baru Bangi sebagai Perbandaran Rendah Karbon dan Selesa didiami, mempunyai masyarakat yang membudayakan Amalan Rendah Karbon dan mengadaptasi konsep Perbandaran Pintar.

Prinsip 1: Perbandaran Rendah Karbon dan Selesa didiami

Pelan Tindakan ini dibentuk dan dilaksana berdasarkan empat (4) elemen utama yang disenarai dalam LCCF iaitu Persekitaran Bandar (UE), Infrastruktur Bandar (UI), Pengangkutan Bandar (UT) dan Bangunan (B) yang dibahagikan kepada 13 kriteria dan 35 sub kriteria.



Rajah 2.1: Tiga (3) Prinsip Asas Perbandaran Rendah Karbon di Bandar Baru Bangi

Selain daripada merujuk kepada elemen penilaian karbon yang disarankan dalam LCCF, Garis Panduan Kejiranan Hijau juga menjadi panduan bagi membangunkan perbandaran yang rendah karbon dan selesa didiami di Bandar Baru Bangi.

Prinsip 2: Masyarakat Rendah Karbon

Kerjasama dan penglibatan semua pihak sangat diperlukan bagi membangunkan sebuah Perbandaran Rendah Karbon. Semua pihak perlu memainkan peranan masing-masing dalam membudayakan amalan rendah karbon. Selain daripada peranan secara individu, penglibatan komuniti secara bersama-sama juga sangat kritikal bagi memastikan Perbandaran Rendah Karbon ini berjaya direalisasikan. Penglibatan komuniti boleh didefinisikan sebagai satu bentuk tindakan yang dilakukan oleh masyarakat dengan sukarela serta penuh rasa tanggung jawab terhadap sesuatu perkara. Ia merupakan satu proses kesepakatan dan kerjasama dengan penggerak pembangunan dan melibatkan diri dalam usaha pembangunan yang akhirnya memberi faedah terhadap keadaan dan taraf hidup mereka. Melalui penglibatan komuniti, individu dapat dimotivasi supaya bekerjasama dengan masyarakat, berkongsi matlamat, tanggung jawab dan peranan yang jelas.

Penglibatan komuniti telah dibuktikan berkesan dalam menjayakan pelbagai sasaran termasuk perancangan dan reka bentuk bandar (Haven-Tang & Sedgley, 2014) serta reka bentuk bangunan yang rendah karbon dan cekap tenaga (Michaels, 2011). Memandangkan penglibatan komuniti merupakan satu pendekatan yang berpotensi untuk membolehkan amalan ini dibudayakan oleh komuniti yang terlibat, ia dijadikan salah satu prinsip utama yang perlu dilaksanakan bagi memastikan kejayaan dalam melaksanakan Pelan Tindakan Perbandaran Rendah Karbon bagi Bandar Baru Bangi. Setakat ini, beberapa program yang melibatkan komuniti bagi mengurangkan pelepasan karbon telah dilaksanakan di Bandar Baru Bangi seperti 'Bandar Baru Bangi Tanpa Kenderaan 2017' dan 'Kebun Komuniti'.



Gambar 2.1: BANDAR BARU BANGI PAGI TANPA KENDERAAN 2017 merupakan salah satu program yang mengguna pakai pendekatan Penglibatan Komuniti di Bandar Baru Bangi



Gambar 2.2: Program Kebun Komuniti di Seksyen 8 Fasa 1, Bandar Baru Bangi

Seterusnya, Bandar Baru Bangi juga akan mengambil peluang kerjasama dan penglibatan aktif bersama pusat - pusat kajian dan IPT yang berada di dalam kawasan dan di sekitarnya bersesuaian dengan pengiktirafan Bandar Baru Bangi secara keseluruhan (mengikut sempadan RT MPKj 2035) sebagai sebuah Bandar Ilmu dan Pusat Pertumbuhan Wilayah.

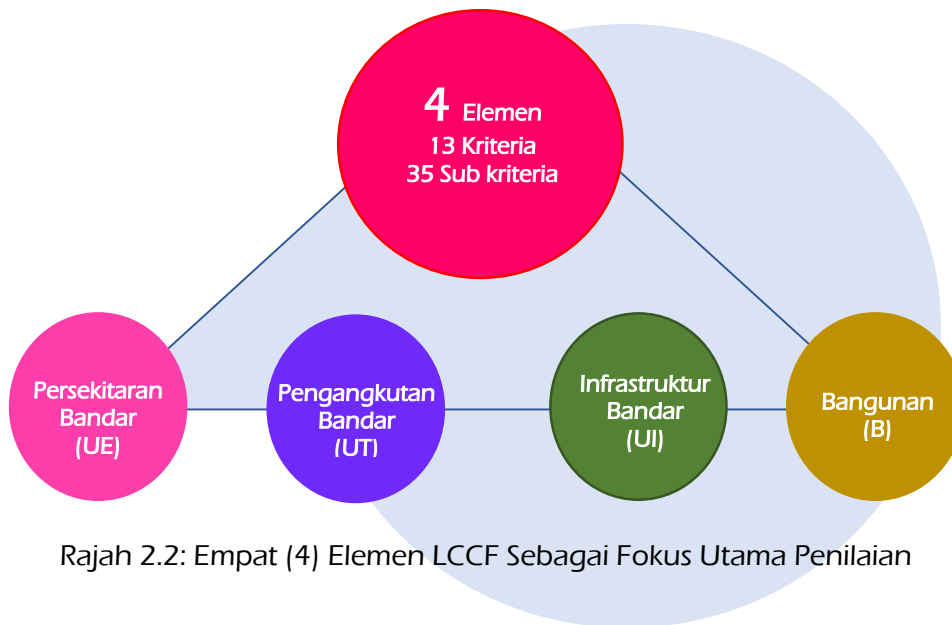
Prinsip 3: Perbandaran Pintar

Perbandaran Rendah Karbon di Bandar Baru Bangi perlu seiring dengan konsep Perbandaran Pintar yang dicetuskan dalam 'Smart Selangor' untuk memacu pembangunan Bandar ini ke tahap yang lebih baik. Visi Perbandaran Rendah Karbon di Bandar Baru Bangi iaitu 'Membangunkan Bandar Baru Bangi sebagai sebuah Bandar Rendah Karbon yang Selesa didiami' menyokong fokus utama 'Smart Selangor' iaitu untuk meningkatkan kualiti kehidupan rakyat dengan menggunakan teknologi bagi menambah kecekapan perkhidmatan. 'Smart Selangor' memberi tumpuan kepada 12 teras utama seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1.6. Lima (5) teras utama dalam 'Smart Selangor' boleh disinergikan dengan tiga (3) elemen utama yang digariskan dalam LCCF iaitu Teras 4 dan Teras 7 'Smart Selangor' disinergikan dengan elemen Bangunan LCCF, Teras 10, Teras 8 dan Teras 7 dalam elemen Infrastruktur Bandar, manakala Teras 9 dan Teras 7 'Smart Selangor' disinergikan dengan elemen Pengangkutan Bandar LCCF.

2.1.2 Pemilihan Kriteria dan Komponen Penilaian Pelepasan Karbon

Pemilihan kriteria dan komponen penilaian pelepasan karbon adalah berdasarkan empat (4) elemen utama yang disenaraikan dalam LCCF iaitu Persekitaran Bandar (UE), Infrastruktur Bandar (UI), Pengangkutan Bandar (UT) dan Bangunan (B) yang dibahagikan kepada 13 kriteria dan 35 sub kriteria seperti yang ditunjukkan dalam

Rajah 2.2. Penanda aras, sasaran, tindakan dan setiap strategi yang digariskan adalah berdasarkan kriteria-kriteria tersebut. Manakala, analisis kadar pelepasan dan penyerapan karbon dibuat berdasarkan enam (6) komponen utama pelepasan dan penyerapan karbon bandar iaitu biodiversiti, landskap dan guna tanah, tenaga terkandung, tenaga, air, sisa pepejal dan pengangkutan (rujuk Rajah 2.7).



Rajah 2.2: Empat (4) Elemen LCCF Sebagai Fokus Utama Penilaian



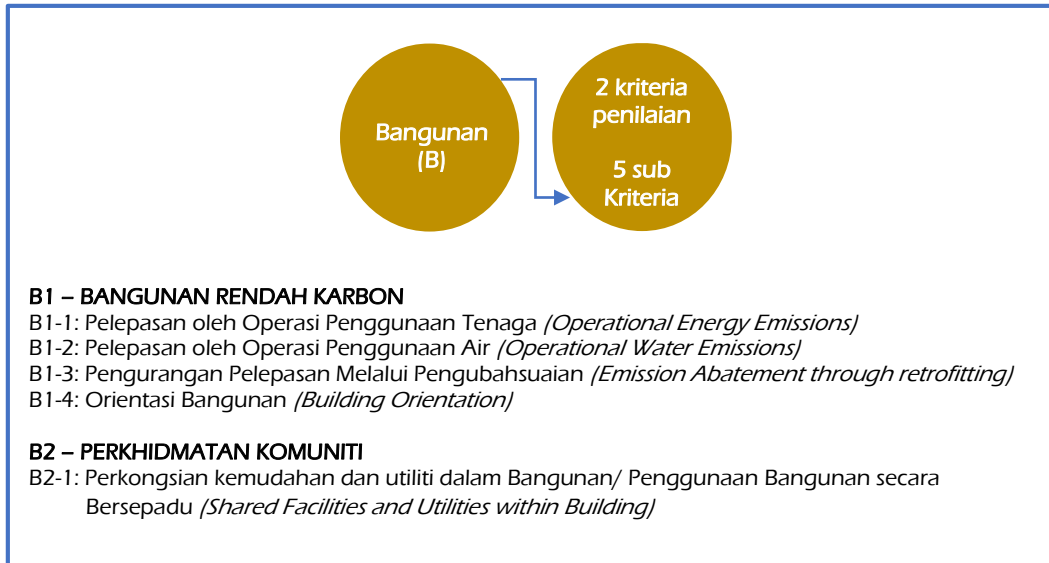
Rajah 2.3: Kriteria dan sub kriteria bagi Elemen Persekitaran Bandar



Rajah 2.4: Kriteria dan sub kriteria bagi Elemen Pengangkutan Bandar



Rajah 2.5: Kriteria dan sub kriteria bagi Elemen Infrastruktur Bandar



Rajah 2.6: Kriteria dan sub kriteria bagi Elemen Bangunan



Rajah 2.7: Penanda Aras, Sasaran, Tindakan dan Strategi berdasarkan enam (6) komponen pelepasan dan penyerapan karbon

Tahun Penanda Aras dan Tahun Akhir Projek

Tahun pengukuran penanda aras bagi Pelan Tindakan Perbandaran Rendah Karbon Bandar Baru Bangi ini adalah pada tahun 2017 dan tahun berakhir bagi pengiraan kadar pengurangan pelepasan karbon adalah pada 2035.

Tunjang Utama Pelaksanaan

Terdapat empat (4) tunjang utama untuk memastikan pelaksanaan Pelan Tindakan ini berjaya iaitu visi, kepimpinan, tindakan dan perkongsian.

1. Visi

Visi penyediaan Pelan Tindakan ini adalah untuk membangunkan Bandar Baru Bangi sebagai sebuah Bandar Rendah Karbon yang Selesa didiami.

2. Kepimpinan

Kepimpinan dan penglibatan diperlukan daripada pihak MPKj, unit dan jabatan yang terlibat, organisasi lain, serta komuniti penduduk Bandar Baru Bangi sendiri. Bandar Baru Bangi perlu dijadikan bandar contoh bagi pengurangan pelepasan karbon melalui operasi, pembinaan bangunan dan sebagainya melalui kepimpinan MPKj dan pihak lain yang terlibat.

3. Tindakan

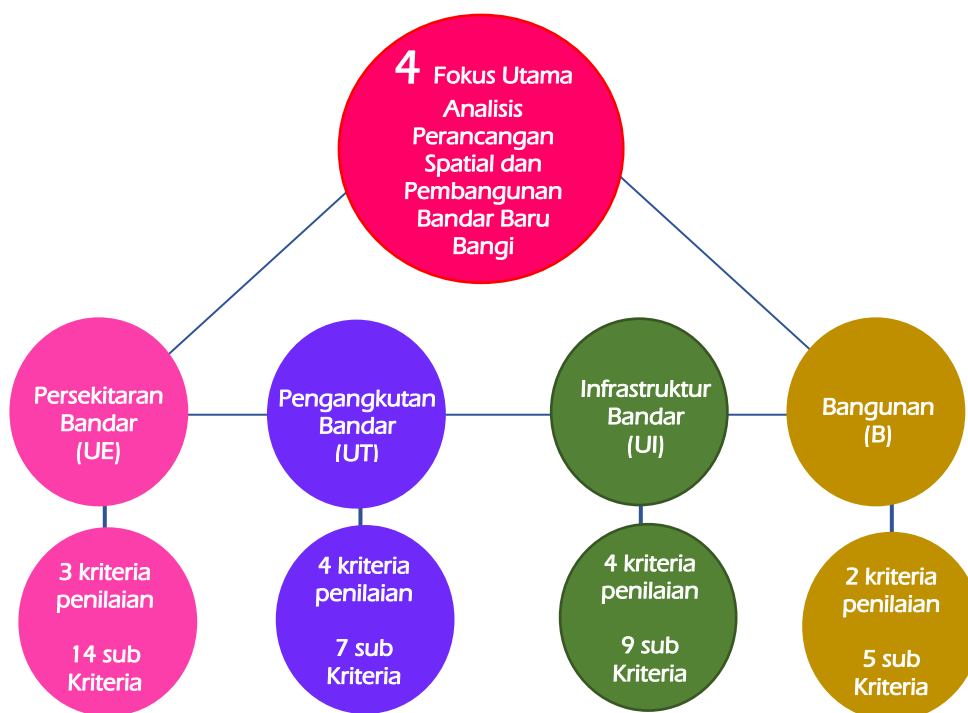
Pelan tindakan ini hanya berkesan sekiranya diaplikasikan. Pelan ini perlu memberi sasaran rendah karbon yang jelas, dengan ukuran asas (baseline) untuk mengenal pasti tahap pencapaian. Tindakan/strategi yang dipersetujui sebagai mempunyai keutamaan yang tertinggi untuk mencapai target yang ditetapkan pada 2035 akan dikenal pasti.

4. Perkongsian Tanggungjawab

MPKj sukar untuk mencapai sasaran yang digariskan dalam Pelan Tindakan ini secara sendirian. Perkongsian tanggungjawab adalah kunci untuk mencapai visi yang digariskan dalam Pelan Tindakan ini. Perkongsian tanggungjawab ini perlu bermula semasa proses penyediaan Pelan Tindakan ini, diikuti dengan pelaksanaan tindakan dan strategi secara berterusan kelak.

2.2 Analisis Perancangan Spatial dan Pembangunan Bandar Baru Bangi

Analisis perancangan spatial dan pembangunan Bandar Baru Bangi dilaksanakan bagi mengenal pasti keadaan semasa serta pencapaian sedia ada bandar ini dalam konteks adaptasi perbandaran rendah karbon serta amalan lestari dalam kalangan komuniti perbandaran ini. Justeru, strategi pengurangan pelepasan karbon bagi mencapai visi Bandar Baru Bangi sebagai Bandar Rendah Karbon yang selesa didiami lebih jelas dan mudah diadaptasi. Analisis ini dilaksanakan berdasarkan empat (4) elemen utama yang disenaraikan dalam LCCF iaitu Persekitaran Bandar (UE), Infrastruktur Bandar (UI), Pengangkutan Bandar (UT) dan Bangunan (B) yang dibahagikan kepada 13 kriteria dan 35 sub kriteria. Analisis berdasarkan elemen LCCF ini dibuat bagi mengenal pasti pencapaian Bandar Baru Bangi dalam konteks perbandaran rendah karbon berdasarkan ketetapan LCCF.

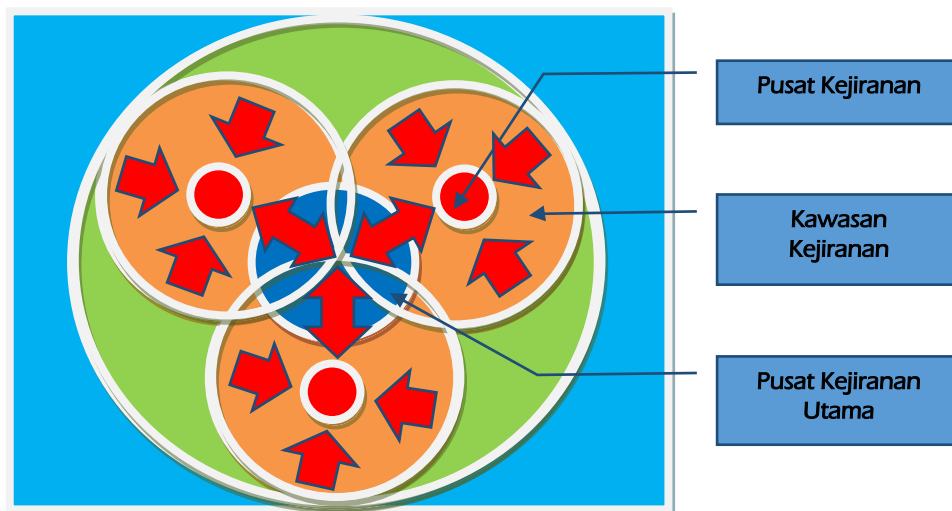


Rajah 2.8: Empat (4) Elemen LCCF Sebagai Fokus Utama Penilaian

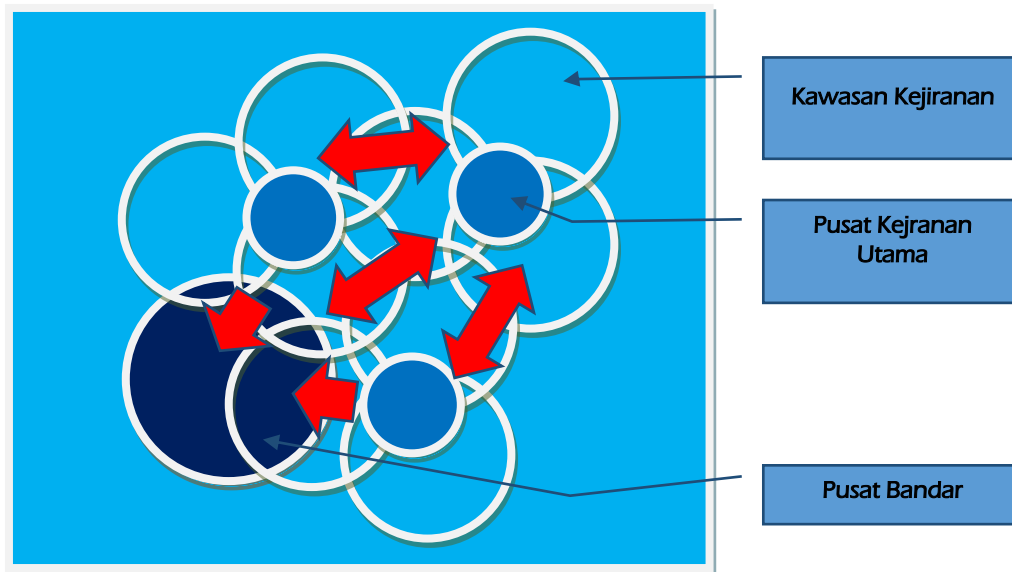
2.2.1 Persekitaran Bandar (UE)

Persekitaran bandar merupakan salah satu aspek penting yang perlu diambil kira pada peringkat awal perancangan dan reka bentuk sesebuah bandar bagi mewujudkan sebuah perbandaran rendah karbon yang selesa didiami. Bertepatan dengan idea pembangunan Bandar Baru Bangi sebagai Bandar Satelit yang bersifat 'self contained', bandar ini dibangunkan dengan perancangan guna tanah dan infrastruktur yang serba lengkap seperti mewujudkan kawasan kediaman, peluang pekerjaan dalam sektor industri pembuatan dan kawasan peniagaan. Kawasan perindustrian dibangunkan di Seksyen 1,9 dan 10, manakala kawasan perniagaan ditempatkan di Pusat Bandar dan di setiap kejiranan kawasan kediaman iaitu di semua seksyen kecuali Seksyen 10 bagi menampung keperluan pekerjaan terutamanya untuk penduduk setempat. Pelbagai kemudahan juga disediakan di bandar ini supaya mampu menampung limpahan pembangunan Metropolitan Kuala Lumpur.

Perancangan Bandar Baru Bangi ini mengadaptasi sebuah konsep perancangan bandar yang ideal yang dikenali sebagai Hieraki Perbandaran iaitu dengan penyediaan Pusat Kejiranan yang paling kecil dalam lingkungan jarak kurang daripada 1 kilometer yang boleh dihubungkan dengan pejalan kaki. Seterusnya Pusat Kejiranan Utama dan yang terbesar adalah Pusat Bandar berdasarkan keperluan dan unjuran penduduk dan perancangan sesebuah bandar yang ideal (sila rujuk Rajah 2.9 hingga Rajah 2.11). Perancangan Bandar yang bersifat 'self contained' ini sedikit sebanyak menyokong agenda pengurangan pelepasan karbon negara dengan meminimumkan keperluan untuk pergerakan keluar masuk dari Bandar Baru Bangi untuk tujuan mendapatkan pelbagai perkhidmatan dan pekerjaan.



Rajah 2.9: Interaksi Komunitike Pusat Kejiranan dan Pusat Kejiranan Utama Bandar Baru Bangi



Rajah 2.10: Interaksi Komuniti antara Kawasan Kejrangan dengan Pusat Tumpuan Utama dan Pusat Bandar, Bandar Baru Bangi

Terkini, dengan adanya pembangunan persekitaran seperti Putrajaya, Cyberjaya, KLIA, KLIA2 dan pembangunan lain serta pembangunan infrastruktur lalu lintas yang pesat secara tidak langsung telah merubah corak kehidupan komuniti dan fungsi Bandar Satelit itu sendiri. Peningkatan pergerakan keluar masuk ke bandar ini menyebabkan corak mobiliti kurang terkawal serta meningkatnya kadar pelepasan karbon yang disumbangkan oleh Bandar Baru Bangi.

UE-1 Pemilihan Tapak

UE1-1 Pembangunan dalam Sempadan Jejak Bandar (*Development within Defined Urban Footprint*)

Jejak bandar membentuk sempadan geografi bagi bandar dalam usaha untuk menguruskan pertumbuhan bandar dan mengawasi proses perbandaran. Mengenalpasti kawasan jejak bandar sangat penting bagi mengelakkan ianya terjadi limpahan yang tidak terkawal. Merujuk kepada fungsi Bandar Baru Bangi iaitu sebagai Bandar Satelit dan 'Self Contained', ianya membentuk interaksi antara pembangunan kediaman, komersial, pembangunan bercampur, perindustrian, kawasan lapang dan rekreasi, kemudahan komuniti, pengangkutan serta pelbagai infrastruktur yang disediakan.

Perancangan guna tanah Bandar Baru Bangi adalah berdasarkan kepada model perancangan konvensional (iaitu bergantung kepada ramalan urbanisasi dan pertumbuhan penduduk sebagai asas untuk pengaturan guna tanah). Perancangan bandar ini yang berdasarkan kepada hieraki jalanraya dan gunatanah 'satu

kegunaan' (single use) menjana banyak trip perjalanan. Ini terbukti lebih 99% guna tanah adalah merupakan guna tanah 'satu kegunaan'. Guna tanah jalan raya merangkumi sehingga lebih 20% daripada keseluruhan guna tanah di Bandar Baru Bangi.

Perancangan Perbandaran Rendah Karbon di Bandar Baru Bangi sebagai sebuah bandar yang matang adalah berbeza dengan perancangan untuk sebuah bandar baharu atau bandar yang belum matang. Selain mengutamakan pembangunan dalam sesuatu jejak bandar dengan konsep 'infill development', pembangunan di Bandar Baru Bangi perlu menekankan kepada pengurangan perjalanan harian kenderaan ke luar jejak bandar. Pengurangan perjalanan kenderaan meminimumkan pelepasan karbon ke persekitaran bandar.

Perancangan asal Bandar Baru Bangi sebenarnya telah mempunyai ciri-ciri kejiranan hijau yang jelas dan baik iaitu melalui perancangan secara tertumpu (centric) yang dibahagikan kepada beberapa parcel (seksyen) dan setiap seksyen mempunyai pusat-pusat nod kecil atau dikenali dengan Pusat Kejiranan (neighbourhood centre). Konsep pusat kejiranan ini mengambilkira jarak perjalanan pejalan kaki kurang daripada 10 minit atau kurang daripada 1 kilometer untuk mendapatkan pelbagai perkhidmatan seperti kemudahan kedai, kawasan permainan dan rekreasi, kemudahan awam seperti surau, balairaya dan sekolah.

Perancangan guna tanah Bandar Baru Bangi meletakkan satu (1) Pusat Bandar (PB) sebagai Pusat Tumpuan Utama, dua (2) Pusat Kejiranan Utama (PKU) iaitu di Seksyen 7 (sebagai PKU1) dan Bangi Gateway di Seksyen 15 (sebagai PKU2), lebih 10 pusat kejiranan yang lengkap dengan kemudahan kejiranan. Pusat Bandar menjadi tumpuan kepada seluruh penduduk, Pusat Kejiranan Utama sebagai pusat tumpuan dikawasan utara dan selatan manakala Pusat - Pusat Kejiranan yang lain memberikan kemudahan dengan jarak yang dekat (Sila rujuk Rajah 2.11 hingga Rajah 2.14 serta Gambar 2.3 hingga Gambar 2.16 yang menunjukkan secara terperinci fungsi pusat-pusat tumpuan di Bandar Baru Bangi).

Perancangan Pusat Tumpuan ini memberi fungsi tertentu dimana Pusat Bandar dan Pusat Kejiranan Utama mempunyai pusat perniagaan dan kemudahan dalam skala yang besar bagi mengelakkan penggunaan jalan raya 'intercity' terutamanya mengelakkan perjalanan keluar dari Bandar Baru Bangi manakala kedudukan Pusat Kejiranan berfungsi bagi penduduk mendapatkan kemudahan dengan jarak yang dekat dengan berjalan kaki bagimengurangkan penggunaan kenderaan seterusnya mengurangkan perlepasankarbon. Kemudahan-kemudahan yang disediakan di Pusat Kejiranan adalah berbentuk keperluan tempatan seperti kemudahan kedai, surau, dewan orangramai, sekolah, taman permainan dan sebagainya.

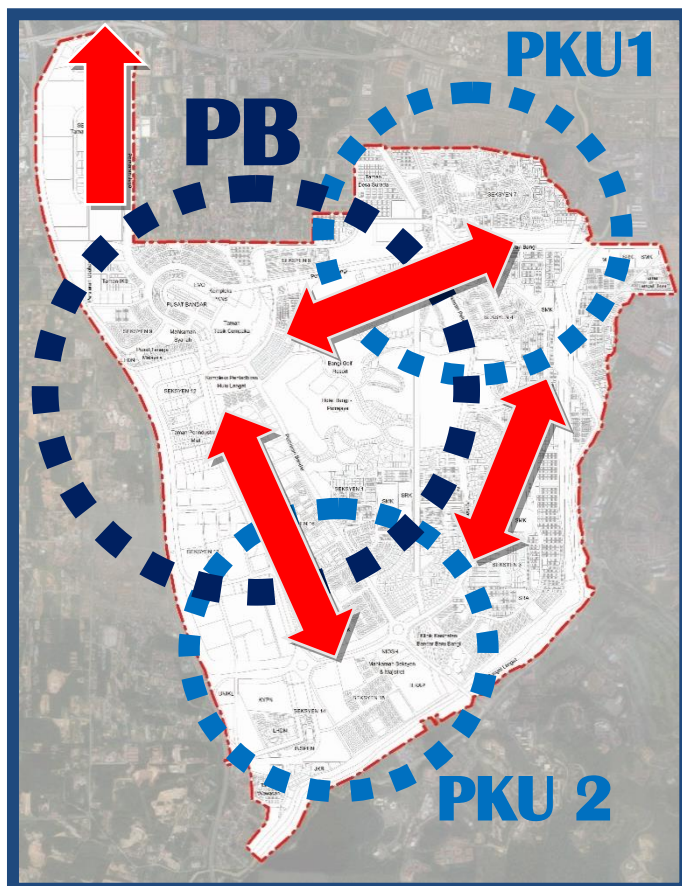
Namun kelemahan sistem pengangkutan awam sebelum adanya Bas Perantara MRT di seluruh Bandar Baru Bangi dan Bas Smart Selangor menyebabkan komuniti penduduk sehingga kini masih terbiasa dengan penggunaan kenderaan persendirian untuk ke pelbagai destinasi walaupun jarak ke Pusat Kejiranan adalah kurang daripada 500 meter hingga 1 kilometer sahaja.



Gambar 2.3: Pusat Kejiranan (PK2) di Seksyen 7 ini adalah antara yang terbaik dengan adanya penyediaan kemudahan kedai dan surau yang sangat hampir dengan kediaman.

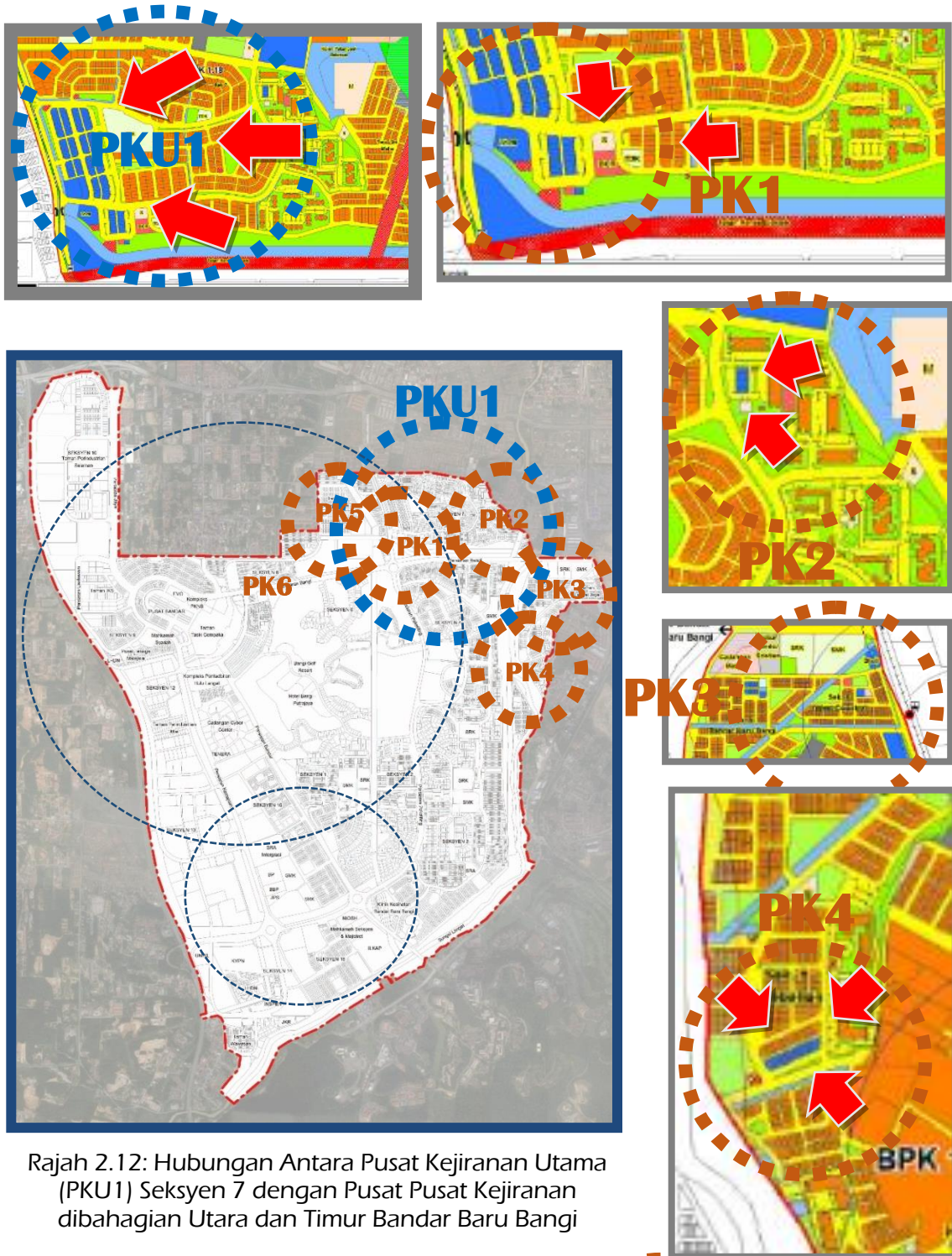
Ia juga dipengaruhi oleh faktor penyediaan lorong pejalan kaki yang sangat terhad dan kurang cekap di samping keadaan semasa

yang menjadi halangan seperti keadaan keselamatan, keselesaan, cuaca panas dan hujan yang mengganggu keselesaan pejalan kaki.



Rajah 2.11: Hubungan antara Pusat Kejiranan Utama dengan Pusat Bandar, Bandar Baru Bangi

Begitu juga interaksi penduduk ke Pusat Kejiranan Utama dan Pusat Bandar, yang banyak bergantung kepada kenderaan persendirian kerana kelemahan pengangkutan awam sebelum penyediaan MRT, ketiadaan laluan basikal dan juga penyediaan laluan pejalan kaki yang terhad, kurang selamat dan tidak selesa.



Rajah 2.12: Hubungan Antara Pusat Kejiranan Utama (PKU1) Seksyen 7 dengan Pusat Pusat Kejiranan dibahagian Utara dan Timur Bandar Baru Bangi

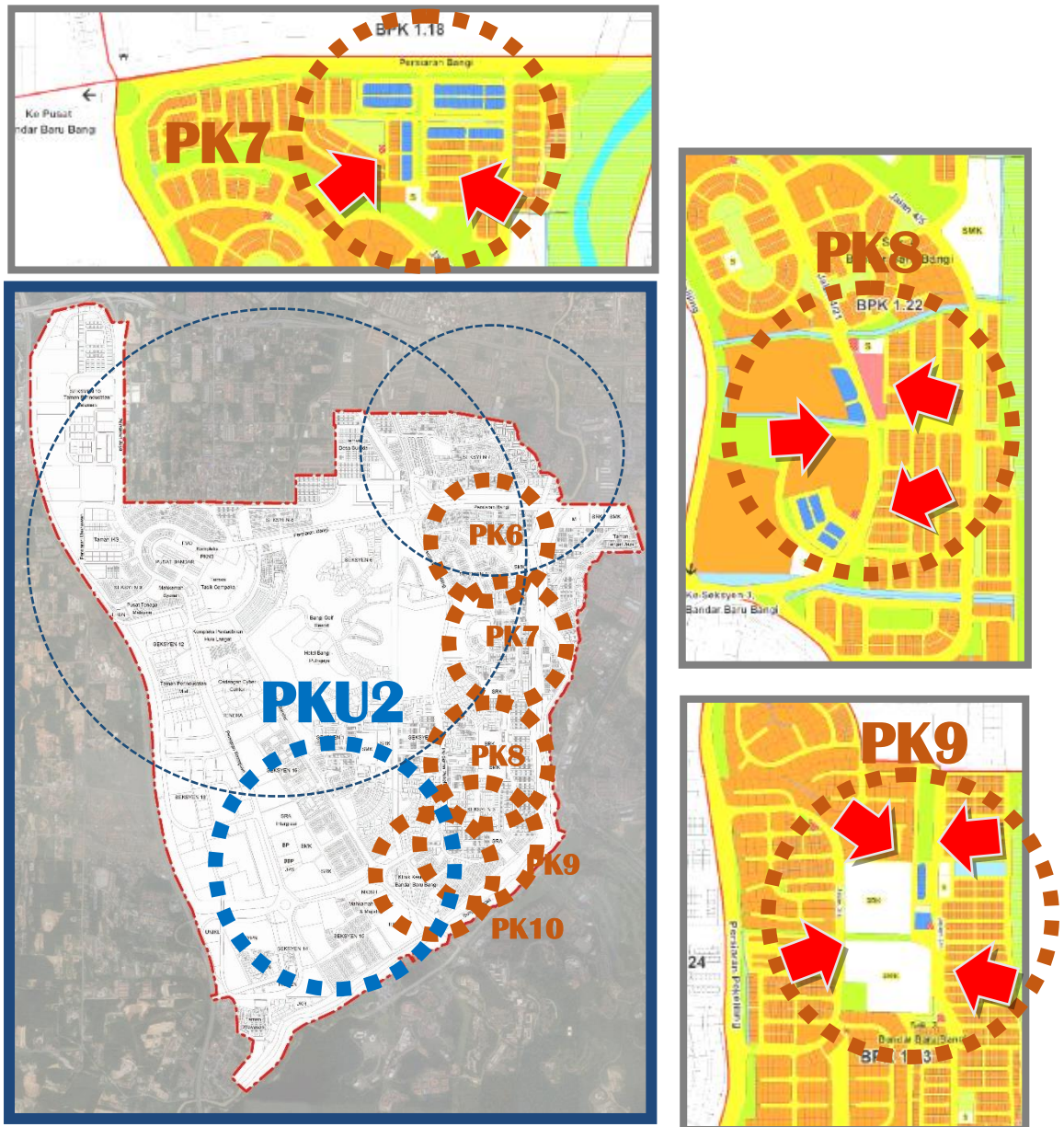




Gambar 2.4 : Kawasan Perniagaan dan Kemudahan Stesyen Minyak, Tapak Gerai di Pusat Kejiranan Utama Seksyen 7 (PKU1) serta Sekolah Kebangsaan Seksyen 7 memberi peranan interaksi yang dekat dengan kawasan kediaman.



Gambar 2.5: Salah satu Pusat Kejiranan di Seksyen 7 (PK 1). Terdapatnya Surau, Dewan Orang ramai, Kawasan Lapang dan Kedai untuk kemudahan penduduk dengan jarak kurang 500 meter tanpa lorong pejalan kaki.



Rajah 2.13: Hubungan Antara Pusat Kejiranan Utama (PKU2) Bangi Gateway dengan Pusat Pusat Kejiranan di Selatan Bandar Baru Bangi

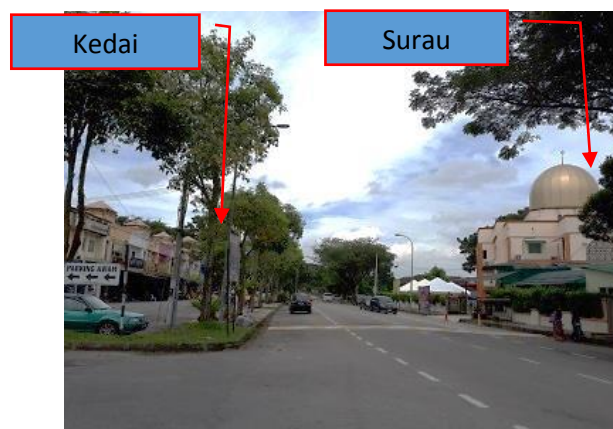




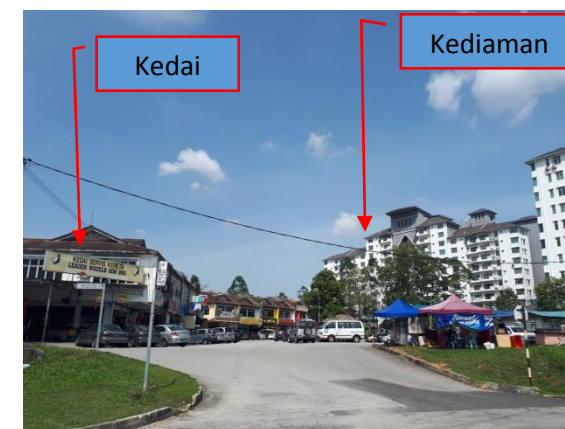
Gambar 2.6: Salah satu Pusat Kejiranan di Seksyen 3 (PK 7). Terdapatnya Surau, Petrol Kiosk, Kedai untuk kemudahan penduduk dengan jarak kurang 500 meter tanpa penyediaan lorong pejalan kaki yang khusus



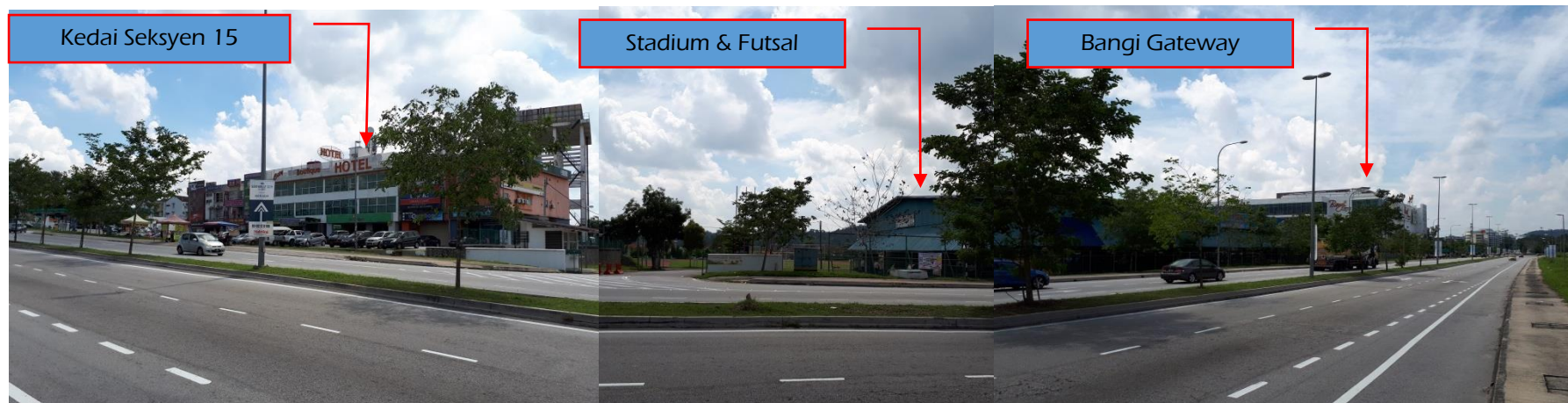
Gambar 2.7: Pusat Kejiranan PK 8 (Seksyen 3)



Gambar 2.8: Pusat Kejiranan PK 8 (Seksyen 3)



Gambar 2.9: Pusat Kejiranan PK 7 (Seksyen 4)



Gambar 2.10: Pusat Kejiranan Utama (PKU2) Bangi Gateway termasuk Seksyen 15. Terdapatnya Kompleks Perniagaan, Kedai, Stadium untuk kemudahan penduduk dengan jarak kurang 500 meter termasuk penyediaan kemudahan pejalan kaki yang khusus.



Gambar 2.11: Pusat Kejiranan Utama (PKU 2) Bangi Gateway di Seksyen 15, Bandar Baru Bangi



Gambar 2.12: Pusat Kejiranan Utama (PKU 1) di Seksyen 7, Bandar Baru Bangi



Gambar 2.13: Pusat Kejiranan (PK10) Seksyen 3 Bangi Perdana. Terdapatnya Kedai, Surau dan Sekolah Agama untuk kemudahan penduduk dengan jarak kurang 500 meter tanpalorong pejalan kaki yang khusus.



Rajah 2.14: Hubungan Pusat Pusat Kejiranan di sebelah Barat dan Tengah Bandar Baru Bangi



Gambar 2.14: Salah satu Pusat Kejiranan di Seksyen 1 (PK 14). Terdapatnya Pejabat Pos, Sekolah Agama, Kedai, Gerai dan Stesyen Minyak untuk kemudahan penduduk dengan jarak kurang 500 meter tanpa penyediaan kemudahan pejalan kaki yang khusus



Gambar 2.15: Pusat Kejiranan 11 (PK11) Seksyen 1



Gambar 2.16: Pusat Kejiranan 14 (PK14) Seksyen 1

Namun secara relatifnya Bandar Baru Bangi masih kekal dengan corak guna tanah (landuse pattern) pembangunan berbentuk satu kegunaan (single use development) yang memisahkan antara zon-zon perumahan, komersial dan perindustrian. Pembangunan satu jenis kegunaan menyumbang sebanyak 99.11% daripada keseluruhan guna tanah. Manakala, pembangunan bercampurhanya menyumbang sebanyak 0.89% daripada keseluruhan guna tanah (rujuk Jadual 2.1 dan Pelan Guna tanah dalam Rajah 1.9) (Kajian Lapangan, 2017).

Jadual 2.1: Maklumat Keluasan Guna tanah Bandar Baru Bangi

Kategori Gunatanah	Keluasan (Hektar)	Peratus (%)
1. Kegunaan Kerajaan	32.86	1.75
2. Kediaman	362.38	19.26
3. Perniagaan dan Perkhidmatan	103.15	5.48
4. Kegunaan Bercampur	16.77	0.89
5. Kegunaan Khas (Padang Golf)	153.51	8.16
6. Industri Perkhidmatan	231.23	12.29
7. Ameniti Awam	87.14	4.63
8. Infrastruktur & Utiliti	122.80	6.53
9. Kawasan Lapang	360.06	19.13
10. Jalanraya Dan Tempat Letak Kereta Awam	411.87	21.89
JUMLAH	1881.77	100.00

Analisis peratusan kawasan lapang menunjukkan bahawa hampir 20% (termasuk semua rezab sungai, badan air dan zon penampungan) serta tambahan kira-kira 8.16% untuk Padang Golf di Bangi Golf Resort menjadikan keseluruhan Kawasan Lapang/Hijau di Bandar Baru Bangi mencapai kira-kira 28% daripada keseluruhan tapak (tidak termasuk kawasan hijau persendirian di dalam kawasan pangsapuri dan halaman rumah/bangunan). Ini menunjukkan bahawa Bandar Baru Bangi berpotensi untuk mencapai pengurangan pelepasan karbon melalui penyerapan karbon oleh tumbuhan terdapat dalam kawasan lapang tersebut.



Gambar 2.17: Antara Guna Tanah Perniagaan Di Bandar Baru Bangi



Gambar 2.18: Guna Tanah Perindustrian Di Bandar Baru Bangi



Gambar 2.19: Guna Tanah Perumahan di Bandar Baru Bangi



Gambar 2.20: Guna Tanah Kemudahan Awam, Utiliti, Jalan raya dan Kawasan Lapang di Bandar Baru Bangi

Penyediaan RT MPKj 2035 (Pengantian) yang masih dalam proses penyediaan Laporan Teknikal dilihat masih belum mengambikira prinsip-prinsip perancangan Bandar Rendah Karbon. Oleh itu RT MPKj 2035 ini perlu mengambil lonjakan perubahan dengan mengambil kira garispanduan LCCF pada masa hadapan seperti meningkatkan penyediaan kemudahan Pengangkutan Awam, pembangunan berorientasikan transit, pembangunan padat dan bercampur, kemudahan pejalan kaki dan kawalan-kawalan terhadap biodiversiti.

Jadual 2.2: Pematuhan LCCF bagi Kriteria UE1-1 Pembangunan dalam Sempadan Jejak Bandar

KRITERIA		PEMATUHAN	CATATAN
PERSEKITARAN BANDAR (UE) 1 : PEMILIHAN TAPAK			
1-1	Pembangunan di dalam Sempadan Jejak Bandar		
	a. Tapak / Tanah telah mempunyai kemudahan perkhidmatan bandar (kawasan lapang, kemudahan masyarakat, kemudahan pengangkutan awam)	Ya	
	b. Tapak / Tanah telah dikenal pasti atau diluluskan untuk pembangunan.	Ya	

Fakta Karbon

1 hektar hutan tropika menyerap 4.3 tCO₂/setahun hingga 6.5 tCO₂/setahun

1 ekarkawasan hijau yang dibangunkan melepaskan 10,000 kg CO₂
(Sumber: *redevelopmenteconomics.com*)

UE1-2 Pembangunan Tanah Kosong (*Infill Development*)

Pembangunan Infill adalah cadangan pembangunan yang menekankan pengisian di kawasan tanah kosong yang terdapat dalam kawasan pembangunan sedia ada. Ini adalah untuk mengelakkan kepada pembukaan tanah baru yang berleluasa untuk pembangunan. Pembangunan infill secara langsung mengurangkan pelepasan karbon terutamanya daripada aktiviti kerja tanah yang luas, pembinaan infrastruktur baharu seperti pembinaan jalan dan utiliti baharu dan lain-lain kemudahan.

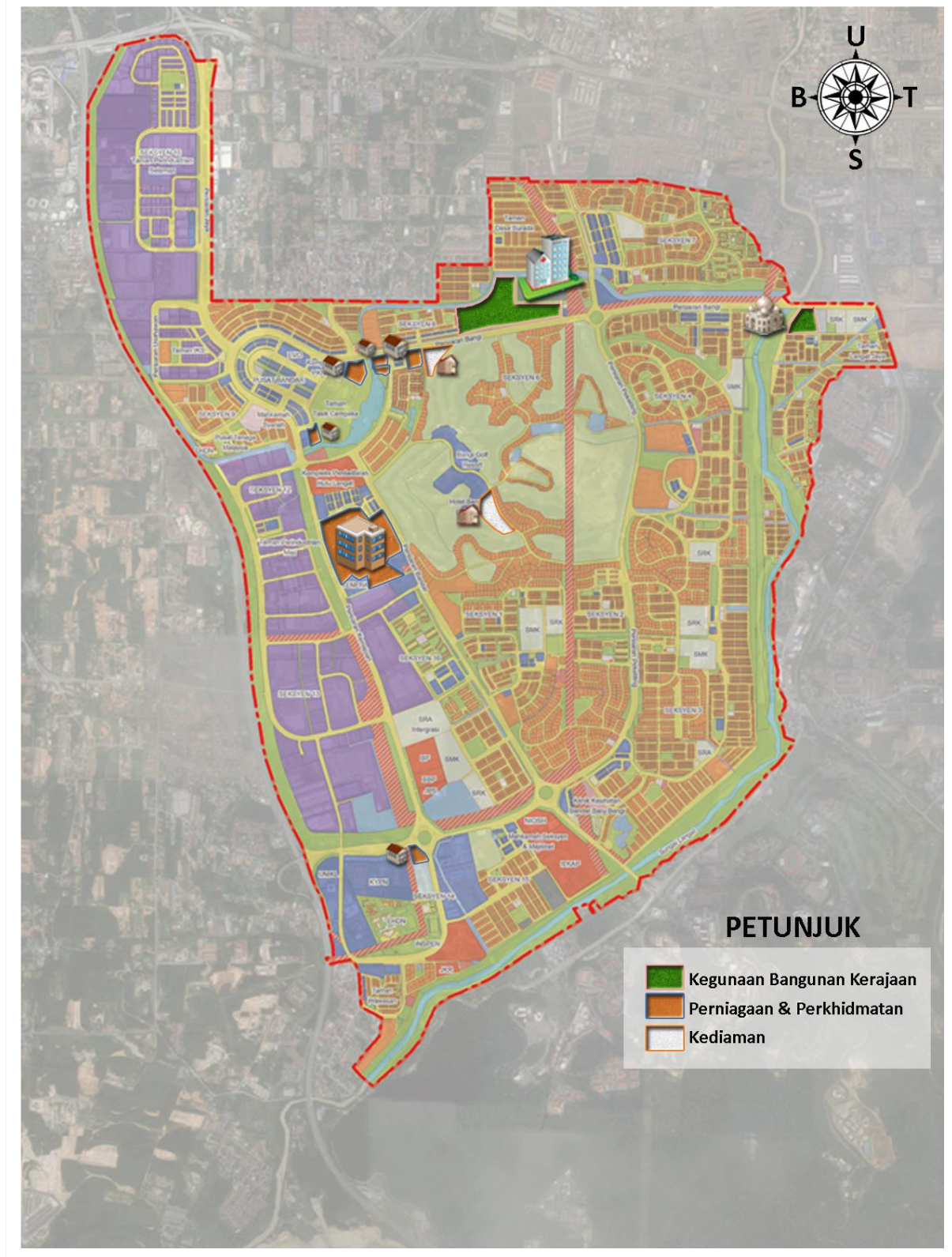
Dalam mengalakkan pembangunan infill di Bandar Baru Bangi, MPKj perlulah menekankan pembangunan infill ini dengan mengenal pasti kawasan-kawasan yang masih kosong untuk tujuan pembangunan. Berdasarkan analisa gunatanah, didapati Bandar Baru Bangi masih mempunyai 64.07 hektar kawasan yang boleh dibangunkan sebagai pembangunan infill (sila rujuk Jadual 2.3 dan Rajah 2.15):

Jadual 2.3: Maklumat Keluasan Tapak Kosong yang Sesuai untuk Pembangunan Infill di Bandar Baru Bangi

Gunatanah	Bilangan Units/Plots	Keluasan (Hektar)	Peratus (%)
Kegunaan Bangunan Kerajaan			
Tapak Hospital (Sek 8)	1	11.2	17.5
Tapak Masjid (Sek 5)	1	2.32	3.62
Kediaman			
Plot Kediaman	2	4.67	7.28
Perniagaan			
Plot Perniagaan	6	4.71	7.35
Bangi Business Centre (Seksyen 6)	27	41.17	64.25
Jumlah	37	64.07	100.00



Gambar 2.21: Tapak Kosong untuk Pembangunan Infill Bandar Baru Bangi



Rajah 2.15: Tapak Kosong untuk Pembangunan Infill di Bandar Baru Bangi

Bandar Baru Bangi merupakan sebuah bandar yang telah matang. Kesemua tanah yang masih kosong telah diwartakan sebagai kegunaan seperti Perniagaan, Perumahan, Kemudahan, kawasan hijau/zon penampakan awam, kawasan lapang awam, Padang Golf di Bangi Golf Resort dan Taman Tasik Cempaka.

Jadual 2.4: Pematuhan LCCF bagi Kriteria UE1-2 Pembangunan Tanah Kosong (Infill Development)

KRITERIA	PEMATUHAN	CATATAN
PERSEKITARAN BANDAR (UE) 1 : PEMILIHAN TAPAK		
Pembangunan Tanah Kosong		
1-2 a. Tapak / Tanah terletak di kawasan binaan yang sedia ada atau dalam kawasan yang sedang dibangunkan	Ya	
b. Tapak / Tanah terletak di dalam dan / atau berdekatan masyarakat sedia ada dan kawasan kejiranan	Ya	
c. Tapak disediakan dengan kemudahan transit awam dan infrastruktur iaitu sumber air, tenaga, pementungan, parit dan jalan raya.	Ya	

Fakta Karbon

1 ekar pembangunan infill dan kawasan brownfield melepaskan **7,000 kg CO₂** (penjimatan **3,000 kg CO₂** berbanding dengan pembangunan kawasan hijau)

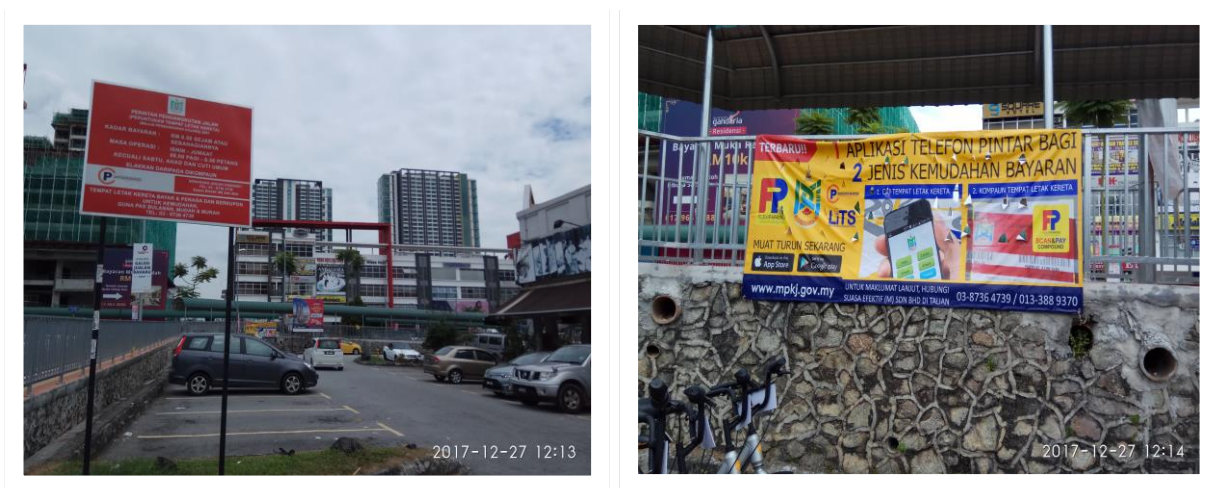
(Sumber: Congressional Research Service, 2009)

UE1-3 Pembangunan antara Nod dan Koridor Transit

Nod dan koridor transit umumnya merujuk kepada perkhidmatan pengangkutan awam seperti stesen transit kereta api dan stesen bas rapid transit (BRT) (Kettha, 2011). Kedudukannya terletak dalam radius 400 m hingga 800 m dari perhentian transit awam. Nod transit ini direka dalam radius 400m untuk menggalakkan orang ramai berjalan kaki bagi menggunakan kemudahan ini (Draf Garis Panduan Reka Bentuk Kediaman, Jabatan Persekutuan Perancangan Bandar & Desa, Malaysia, 2013). Lokasi-lokasi ini direka untuk menggalakkan penggunaan pengangkutan awam, penumpang transit, pembangunan bercampur dan rangkaian pejalan kaki yang secara tidak langsung mengurangkan keperluan tempat letak kereta dan penggunaan kenderaan persendirian.

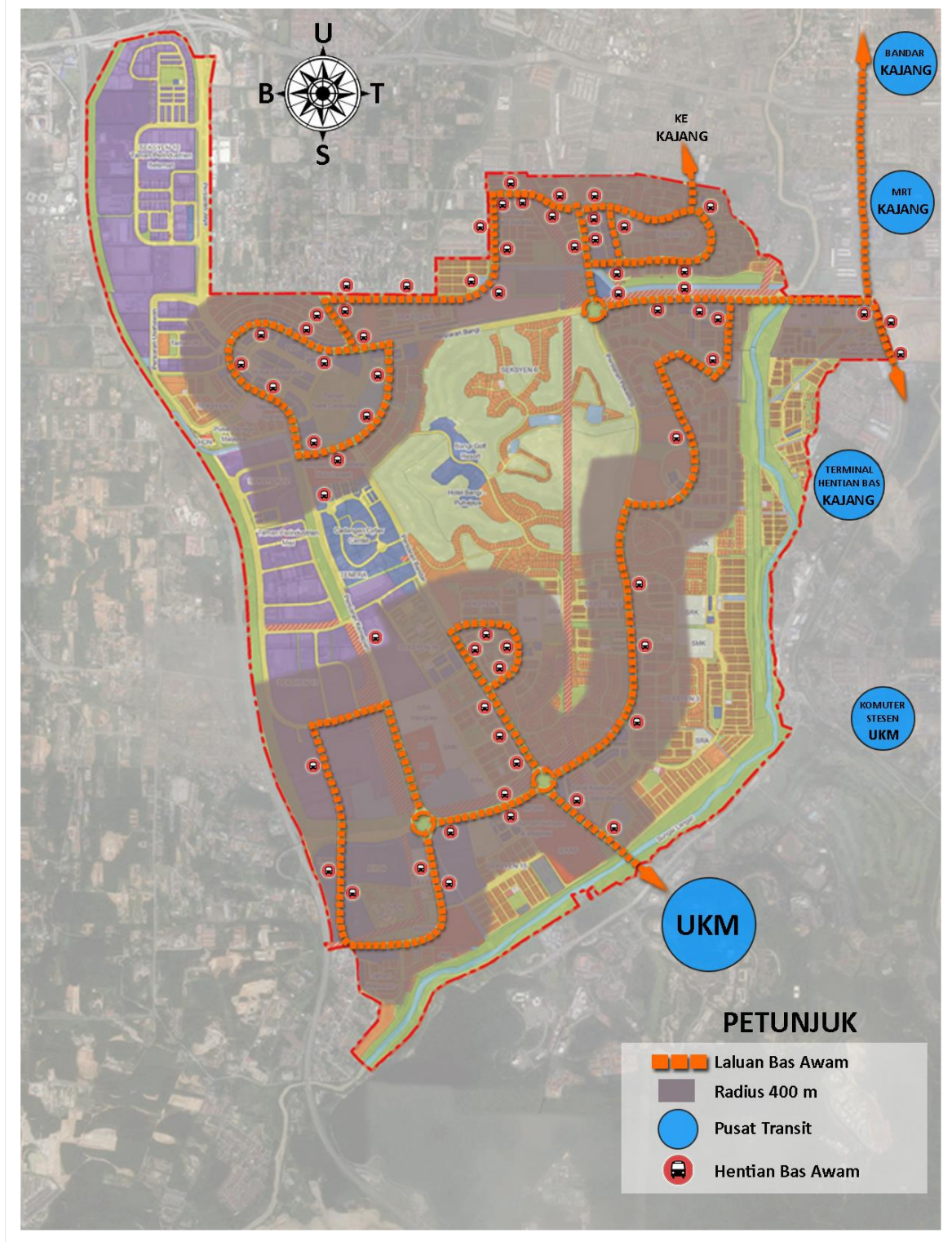
Pembangunan dalam nod dan koridor transit serta koridor pengangkutan awam sedia ada boleh mengurangkan pelepasan karbon yang disumbangkan oleh penggunaan kenderaan persendirian. Pembangunan dalam nod dan koridor transit boleh memulihkan kawasan kejiranan, meningkatkan interaksi sosial, menggalakkan pejalan kaki dan pembangunan berorientasikan transit (TOD). TOD direka untuk memaksimumkan akses kepada pengangkutan awam dan menekankan strategi pembangunan bercampur dan kompak yang pada masa ini yang kerap dipromosikan oleh kebanyakan rancangan pembangunan di Malaysia.

Pembahagian guna tanah kawasan mempengaruhi pembangunan nod dan koridor transit di Bandar Baru Bangi. Bandar Baru Bangi mempunyai 16 Seksyen. Seksyen 1 hingga Seksyen 5 meliputi kawasan perumahan manakala Seksyen 11 hingga Seksyen 16 meliputi kawasan institusi dan industri. Gambar 2.23 dan Rajah 2.16 menunjukkan nod dan koridor transit sediaada di Seksyen 7, Seksyen 8 dan Seksyen 4 yang mempunyai kelengkapan kemudahan seperti perumahan, hentian bas, perbankan, kedai runcit, kedai makan, surau/masjid, stesen minyak dan sebagainya.



Gambar 2.22: Zon letak kereta di Seksyen 9

Rajah 2.16 menunjukkan pusat aktiviti dalam radius 400m dan koridor transit yang dihubungi oleh laluan pengangkutan awam dan pejalan kaki di Bandar Baru Bangi. Setiap nod yang dikenal pasti di Bandar Baru Bangi ini mempunyai jaringan jalanraya yang baik. Walau bagaimanapun masih kekurangan dari segi mod pengangkutan dan kemudahan transit. Berdasarkan kepada Garis Panduan Perancangan Kejiranan Hijau (2012), perancangan tapak jaringan jalan perlu melibatkan kesemua mod laluan termasuk laluan pejalan kaki, basikal, kemudahan transit dan mod pengangkutan transit yang digunakan di kawasan berkenaan.



Rajah 2.16: Nod dan Koridor Transit di Bandar Baru Bangi

Sebanyak 63 unit hentian bas yang dihubungkan dengan pengangkutan awam (bas) di sekitar Bandar Baru Bangi. Walau bagaimanapun, sistem pengangkutan bas awam sedia ada masih belum menyeluruh. 70% nod transit dalam Bandar Baru Bangi dihubungkan oleh pengangkutan awam iaitu bas (bas Smart, bas Rapid Perantara MRT dan bas RapidKL). Pengangkutan bas awam tidak disediakan pada laluan Kompleks Diamond dan beberapa kawasan industri Seksyen 10, 13 dan 14. Kebanyakan kilang-kilang di kawasan industri ini menyediakan pengangkutan bas persendirian kepada pekerja-pekerja mereka. Dari segi kemudahsampaian (400-800 meter) bagi setiap nod di koridor transit yang boleh dihubungkan dengan pengangkutan awam agak memuaskan. Kebanyakan hentian bas disediakan antara 400meter berjalan kaki ke tempat tumpuan aktiviti.

Jadual 2.5: Perjalanan Pengangkutan Awam (Bas Sahaja) di Bandar Baru Bangi

KATEGORI PENGANGKUTAN AWAM	KEKERAPAN	HENTIAN		TAMBANG
Bas Perantara MRT (MRT Feeder Bus)	15 min	T451	Stesyen MRT Stadium Kajang, kawasan UKM , kawasan industri Seksyen 14	RM1.00
		T462	Stesyen MRT Kajang, Pusat Bandar, Seksyen 8, Seksyen 7 dan Seksyen 4 Tambahan	
		T463	Stesyen MRT Stadium Kajang, SMK Jalan Ampat, Jalan 4/9G, SK Jalan Ampat, Pandsapuri Anggun, Petronas UNIKEB 2, Flat Jubli Perak Seksyen 4, Reko Sentral	
		T464	Stesyen MRT Stadium Kajang, Jalan Reko, Akademi Cukai, LHDN Bangi, Bangi Gateway, Perumahan Teres Seksyen 16, Petronas UNIKEB1, Pasar Awam Seksyen 1, Perumahan Seksyen 6, ILKAP, Terminal Reko	
Bas Rapid KL	15 min	Bandar Kajang ke Terminal bas Jalan Reko melalui Taman Sri Melor, Taman Kajang Impian Fasa 2 dan Taman Perindustrian Kajang.		RM1.00
Bas Smart Selangor	15 Min	Seksyen 5, Seksyen 4 Tambahan dan Seksyen 7		Percuma



Bas Smart Selangor



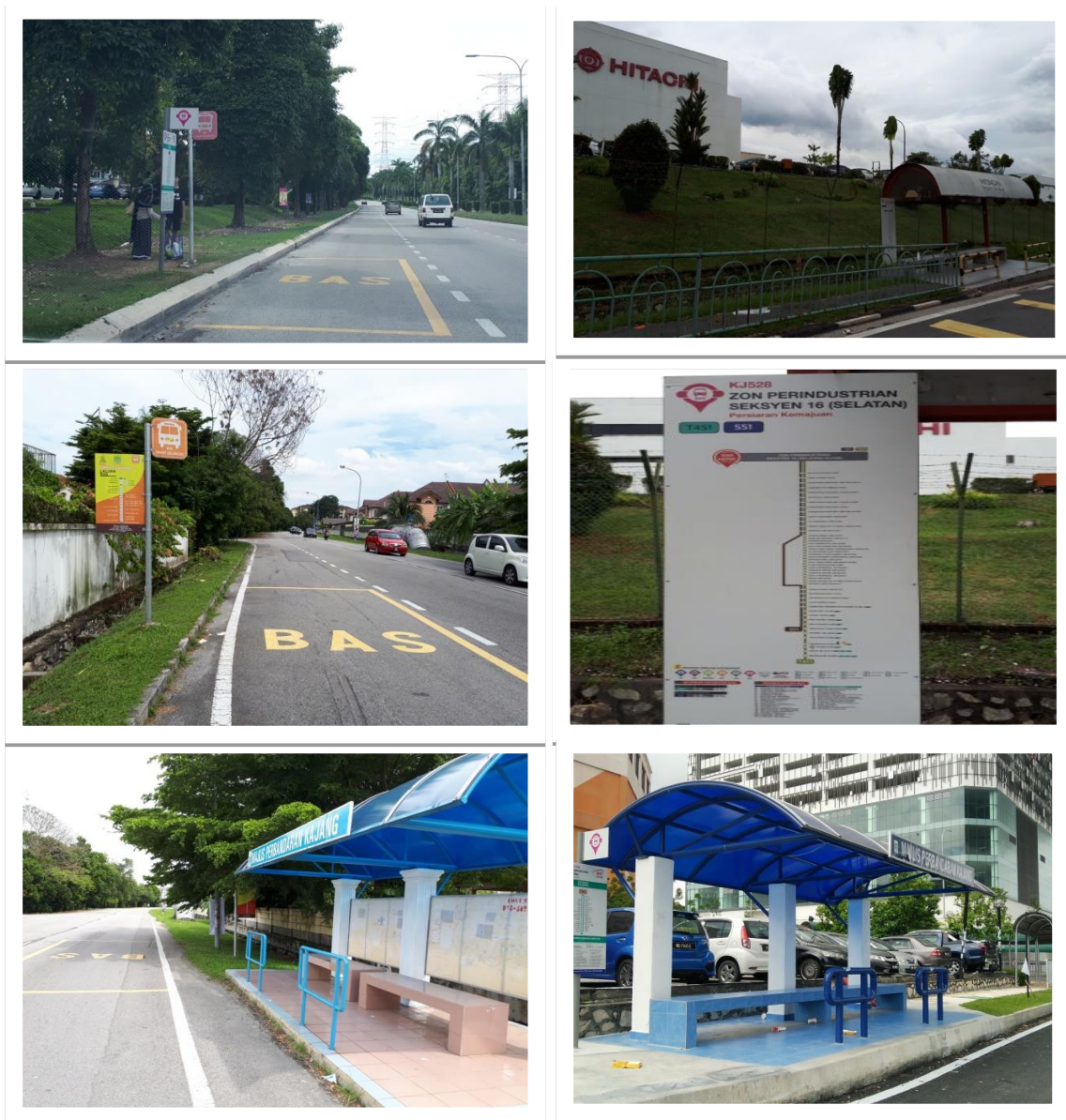
Bas Rapid KL



Bas Perantara MRT

Gambar 2.23: Antara Pengangkutan Awam yang Menghubungkan Bandar Baru Bangi

Namun penyediaan kemudahan seperti 'tapered road', papan tanda, aplikasi telefon pintar serta laluan pejalan kaki dari hentian bus ke pusat aktiviti dan nod transit masih perlu dipertingkatkan. Selain daripada itu tiada lintasan pejalan kaki di beberapa persimpangan utama seperti lampu isyarat UKM, lampu isyarat PKNS, lampu isyarat Taman Tasik Cempaka, Pusat Bandar ke Masjid Hasanah yang membahayakan pejalan kaki terutamanya daripada Pusat Bandar ke petempatan-petempatan yang berhampiran dan juga lintasan ke perhentian bus diseborang jalan. Dari segi reka bentuk hentian bus awam, boleh dikatakan reka bentuknya tidak disepadukan. Papan tanda mengikut konsesi bus diletak di lokasi berhampiran dengan hentian bus awam. Gambar 2.24 menunjukkan papan tanda dan lokasi hentian bus awam yang disediakan oleh pihak majlis dan pihak konsesi pengangkutan awam yang berdekatan tetapi tidak disepadukan. Saiz papan tanda sangat kecil hingga sukar untuk dilihat.



Gambar 2.24: Nod transit pengangkutan awam yang terdapat di sekitar Bandar Baru Bangi

Darjah ketersampaian antara seksyen-seksyen petempatan di Bandar Baru Bangi adalah tinggi. Bandar Baru bangi boleh dihubungkan dengan kawasan lain melalui jaringan jalan raya, pengangkutan awam seperti bas dan kereta api. Sistem pengangkutan yang cekap memudahkan perhubungan dengan kawasan sekitar. Putrajaya umpamanya boleh dihubungkan dengan Bandar Baru Bangi melalui Lebuh Raya Silk. Kuala Lumpur pula dihubungkan dengan Bandar Baru Bangi melalui Komuter KTM, MRT serta Lebuh Raya Utara Selatan (PLUS). Kecekapsistem pengangkutan dan kadar keupayaan mobiliti yang tinggi menjadikan Bandar Baru Bangi sebagai kawasan petempatan yang ideal serta menjadi kawasan kediaman tumpuan.

Mewujudkan kesinambungan antara nod transit ini sangat penting dalam menggalakkan orang ramai menggunakan kemudahan pengangkutan awam dalam pembangunan Bandar. Ruang awam yang berkualiti tinggi dengan meningkatkan kemudahan kawasan bukan hanya menarik tumpuan orang ramai untuk melawat, membeli, bekerja atau tinggal di kawasan tersebut, tetapi ia juga akan menjadikan kawasan itu lebih menarik, lebih sihat dan selamat untuk didiami serta dapat mengurangi kebergantungan kepada kenderaan sendiri sekaligus dapat mengurangkan pelepasan karbon. Ini juga menjadi pemangkin kepada peniaga untuk melabur, membina atau berurus niaga yang sekaligus meningkatkan ekonomi dan mewujudkan peluang pekerjaan kepada penduduk setempat.

Jadual 2.6: Pematuhan LCCF bagi Kriteria UE 1-3 Pembangunan antara Nod dan Koridor Transit

KRITERIA		PEMATUHAN	CATATAN
PERSEKITARAN BANDAR (UE) 1 : PEMILIHAN TAPAK			
Pembangunan antara Nod dan Koridor Transit			
1-3	a. Tapak / Kawasan menyediakan kemudahan transit awam seperti bas dan keretapi	Ya	
	b. Tapak terletak dalam koridor transit awam sedia ada iaitu stesen transit aliran ringan atau stesen transit bas (Dalam jarak 400m ke 800 m dari stesen transit)	Ya	
	c. Tapak mempunyai aktiviti runcit / perumahan awam dalam koridor transit.	Ya	

Fakta Karbon

1 km perjalanan kereta (petrol) mengeluarkan 0.26 kg CO₂

UE1-4 Pembangunan Semula Kawasan Terbiar (*Brownfield* dan *Greyfield Redevelopment*)

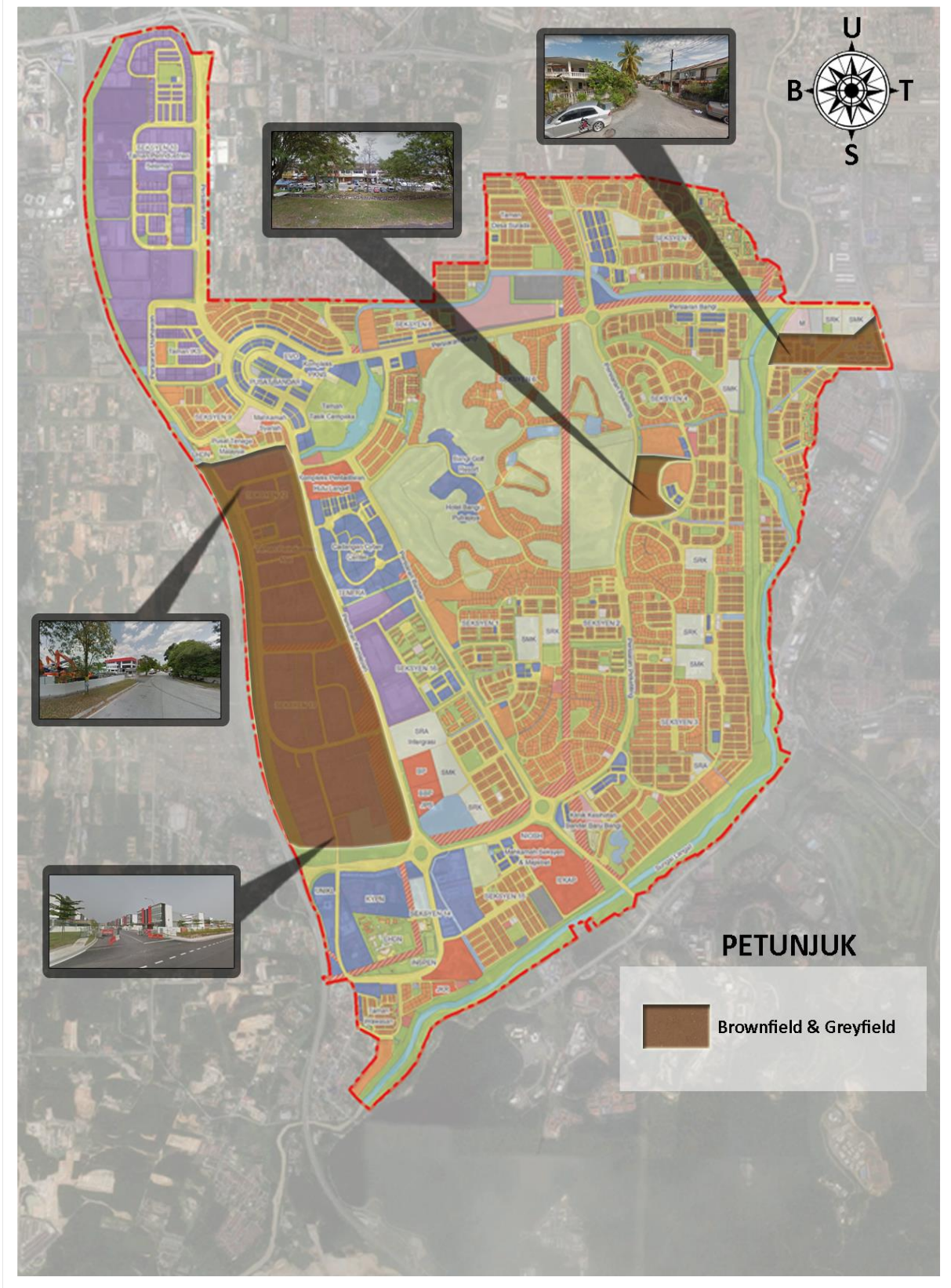
Kawasan *brownfield* adalah kawasan yang telah dibangunkan sebelumnya tetapi ditinggalkan atau terbiar, atau mempunyai struktur pembangunan yang usang, atau kawasan pembangunan yang tidak siap sepenuhnya dan terbengkalai. Kawasan ini mungkin tercemar atau tidak tercemar. Tanah *brownfield* ini termasuk tanah kerajaan atau tanah persendirian (Garis Panduan Perancangan Kejiranan Hijau, 2012). Manakala *Greyfield* adalah sifat-sifat dalam komuniti pinggir bandar yang lebih tua dan bandar-bandar yang telah kurang digunakan atau ditinggalkan seperti pusat membeli-belah yang tertutup. Sifat-sifat ini tidak mempunyai isu-isu alam sekitar yang menghalang penggunaan dan pembangunan semula bandar.

Kawasan *brownfield* dan *greyfield* kebanyakannya terletak dalam kawasan pembangunan bandar. Pembangunan semula di tapak-tapak ini akan meminimumkan perjalanan kenderaan dan menggalakkan pengembangan Bandar. Idea pembangunan semula kawasan *brownfields* dan *greyfields* adalah untuk mengoptimumkan penggunaan ruang dalam sesebuah bandar yang secara tidak langsung mengurangkan pelepasan karbon. Pembangunan ini juga dapat mengurangkan tekanan ke atas tanah yang belum dimajukan (*Greenfield*) samada yang terletak dalam kawasan bandar atau di pinggir atau luar bandar. Penggunaan bahan-bahansedia ada di kawasan pembangunan terbiar sedia ada dapat membantu mengurangkan kos projek untuk keperluan bahan-bahan baharu. Manakala, pemulihan tapak yang tercemar adalah peluang untuk meningkatkan kualiti dan sumber jaya alam sekitar untuk masyarakat setempat.

Bandar Baru Bangi merupakan sebuah Bandar Satelit baharu yang tidak mempunyai kawasan *brownfields* atau *greyfield* yang jelas. Keseluruhan Bandar ini masih berkeadaan baik dengan tempoh kematangan antara 40 hingga 50 tahun. Namun beberapa kilang di Kawasan Perindustrian MIEL di Seksyen 1 dan juga Kawasan Perindustrian Seksyen 16 perlu dipulihkan. Sebahagiannya telah dipulihkan semula yang menempatkan Honda 3S, Pusat Pameran Fella Design dan Pusat Penjualan Tudung Fareeda yang termasuk dalam kategori kegunaan Industri dan Perkhidmatan. Manakala beberapa buah kilang besar terdahulu yang asalnya dalam kategori kegunaan industri pembuatan telah bertukar kepada kegunaan dalam kategori perkhidmatan iaitu Penyelidikan dan Pembangunan seperti SONY dan HITACHI. Berdasarkan trend semasa, kategori kegunaan industri di Seksyen 1 dan Seksyen 16 ini dijangkaberubah kepada kegunaan Perniagaan Terhad dan Perkhidmatan pada masa hadapan walau pun dikategorikan sebagai zon guna tanah industri dalam RT MPKj 2020 dan RT MPKj 2035.



Gambar 2.25: Pembangunan semula kawasan *Greyfield* di Bandar Baru Bangi



Rajah 2.17: Kawasan Brownfield dan Greyfield yang berpotensi untuk dipulih semula

Selain itu, terdapat dua (2) buah kawasan perumahan yang agak kurang memuaskan iaitu Flat Tun Perak di Seksyen 4 dan Perumahan West Country di Seksyen 5.

Flat Tun Perak

Flat Tun Perak merupakan sebuah kawasan perumahan kos rendah lima (5) tingkat yang terdiri daripada 13 blok rumah pangsa kos rendah yang kini dalam keadaan uzur serta tidak dipulihkan. Pembangunan semula atau pemulihan perlu dilakukan terhadap kawasan ini bagi mengelakkan keadaan usang yang menjejaskan habitat bandar. Pembangunan semula kawasan *greyfield* seluas kira-kira 10 ekar ini perlu berorientasikan pembangunan bercampur supaya ianya dapat memberi kemudahan kepada penduduk dengan cara mengembalikan kediaman mereka melalui perancangan pembangunan semula yang teratur. Dilengkapi dengan ciri rendah karbon, menyediakan kemudahan pengangkutan awam serta laluan pejalan kaki yang selamat dan selesa.

Perumahan West Country

Perumahan West Country merupakan kawasan perumahan teres kos rendah merangkumi keluasan kira-kira 15 ekar. Perumahan ini adalah di antara perumahan terawal di Bandar Baru Bangi yang pada asalnya dibangunkan untuk dijadikan tempat kediaman pekerja-pekerja estate West Country. Kini kawasan ini tidaklah berkeadaan usang tetapi agak kurang memuaskan.

Pembangunan semula tapak-tapak *greyfield* ini perlu mengambil potensi kewujudan Stesyen KTMB baharu Kajang 2 yang sedang dalam pembinaan. Pembangunan kawasan ini berpotensi untuk mengadaptasi pembangunan bercampur dan TOD kerana lokasinya adalah kurang daripada 400 meter daripada Stesyen KTM baharu Kajang 2 ini.

Pembangunan semula bandar dapat mengekalkan corak habitat bandar. Kini hampir keseluruhan strategi pembangunan perbandaran seperti Rancangan Spatial Negara, Rancangan Struktur Negeri Selangor dan lain-lain menekankan kepada pembangunan *infill*, *brownfield* ataupun *greyfield* untuk meminimumkan penerokaan tanah baharu.

Jadual 2.7: Pematuhan LCCF bagi Kriteria UE1-4 Pembangunan Semula Kawasan Terbiar

KRITERIA		PEMATUHAN	CATATAN
PERSEKITARAN BANDAR (UE) 1 : PEMILIHAN TAPAK			
1-4	Pembangunan Semula Kawasan Terbiar (Brownfields dan Greyfields Development)	Tidak Berkenaan	

UE1-5 Pembangunan Lereng Bukit ('Hill Slope Development')

Mengambil kira pendekatan Rendah Karbon bagi pembangunan lereng bukit adalah bagi mengurangkan atau mengelakkan faktor-faktor berlakunya kesan alam sekitar terutama dalam perubahan cuaca terhadap sesuatu kawasan perbandaran. Tanpa kawalan pembangunan lereng bukit bukan sahaja mengakibatkan banjir kilat di kawasan bandar tetapi juga menyebabkan berlakunya hakisan tanah dan kerosakan struktur tanah. Walaupun pembangunan lereng bukit memberi kesan yang agak minimal kepada pelepasan karbon tetapi ianya sangat penting dalam memelihara persekitaran bandar yang mampan. Beberapa bentuk kawalan yang sangat diperlukan dalam mengawal pembangunan lereng bukit adalah seperti i. Pelan Kawalan Cerun, ii. Mengenalpasti kawasan berisiko hakisan tanah, iii. Mengawal lereng bukit dengan tanaman native atau tanaman yg tidak menjejaskan cerun, iv. Tidak membenarkan pembangunan dikecerunan Kelas IV.

Bandar Baru Bangi merupakan kawasan bekas ladang kelapa sawit yang agak landai dan tidak berbukit tinggi. Keseluruhan Bandar Baru Bangi telah tertakluk kepada kerja-kerja tanah dan pembangunan infrastruktur keseluruhan terdahulu. Bandar ini merupakan sebuah tapak pembangunan yang tidak mempunyai status kecerunan Kelas III dan Kelas IV. Kesemua tanah yang meliputi hampir keseluruhan Bandar Baru Bangi telah selesai dilakukan kerja-kerja tanah.

Jadual 2.8: Pematuhan kriteria LCCF bagi Kriteria UE1-5 Pembangunan Lereng Bukit

KRITERIA		PEMATUHAN	CATATAN
PERSEKITARAN BANDAR (UE) 1 : PEMILIHAN TAPAK			
1-5	Pembangunan Lereng Bukit (Hill Slope Development)	Tidak Berkenaan	

UE-2 Bentuk Bandar

UE2-1 Pembangunan Kegunaan Bercampur (*Mixed use Development*)

Pembangunan bercampur adalah guna tanah pelbagai guna (*mixed use development*) dalam sesebuah bangunan di atas sebuah tapak, atau di sesebuah kawasan. Pembangunan bercampur secara mendatar (*horizontal mixed uses*) lazimnya adalah secara bersebelahan antara satu sama lain (*side by side*). Manakala pembangunan bercampur secara menegak (*vertical*) adalah di dalam satu bangunan pada aras yang berlainan (Garis Panduan Perancangan Kejiranan Hijau, 2012). Kepelbagaian guna tanah bermaksud pelbagai aktiviti seperti kediaman, perniagaan, kemudahan awam dan institusi berada di dalam lingkungan berjalan kaki. Integrasi antara bercampur tapak dan kegunaan bangunan membantu mempromosikan kelestarian kawasan. Pembangunan sebegini akan memendekkan jarak perjalanan dan mengurangkan keperluan perjalanan kenderaan persendirian atau pengangkutan awam kerana keperluan harian dapat diakses dengan mudah dalam pembangunan skala kecil. Ia juga menggalakkan orang ramai berjalan kaki dalam melakukan aktiviti harian mereka.

Zon guna tanah Bandar Baru Bangi telah diwartakan dalam RT Mukim Kajang pada tahun 2011 seterusnya dalam RT MPKj 2020. Kini Penyediaan RT MPKj 2035 (Pengantian) adalah sedang dalam proses penyediaan. Walau bagaimanapun, RT tersebut tidak memberi penekanan terhadap Pembangunan bercampur. Sementara itu, tinjauan mengenai corak penggunaan tanah dalam Pelan Tempatan Kajang 2020 (Pengubahan 3) yang diwartakan pada Tahun 2017 menunjukkan bahawa zon guna tanah Bandar Baru Bangi masih dikekalkan dalam corak konvensional dengan kategori satu jenis kegunaan (*single usage*). Tiada juga keutamaan kepada Pengangkutan Awam dan Transit seperti kawasan-kawasan untuk pembangunan *Transit Orientated Development* (TOD) walaupun terdapat cadangan laluan Rel LRT di sebahagian utara Bandar Baru Bangi di Seksyen 7, 8, Pusat Bandar dan Seksyen 9 dan 10 terdapat di dalam perancangan RT 2020 (Pengubahan 3) di Bandar Baru Bangi.

Sehingga tahun 2017, pembangunan guna tanah pelbagai sedia ada di Bandar Baru Bangi adalah daripada jenis horizontal dan juga vertical. Jadual 2.8 menunjukkan keluasan untuk pembangunan gunatanah pelbagai di Bandar Baru Bangi. Keluasan untuk pembangunan gunatanah pelbagai melintang (*horizontal*) adalah sebanyak 12.66 hektar dengan 75.28%. Manakala keluasan untuk pembangunan guna tanah pelbagai menegak (*vertical*) adalah sebanyak 4.11 hektar dengan 24.72 % (Kajian Lapangan, 2017).

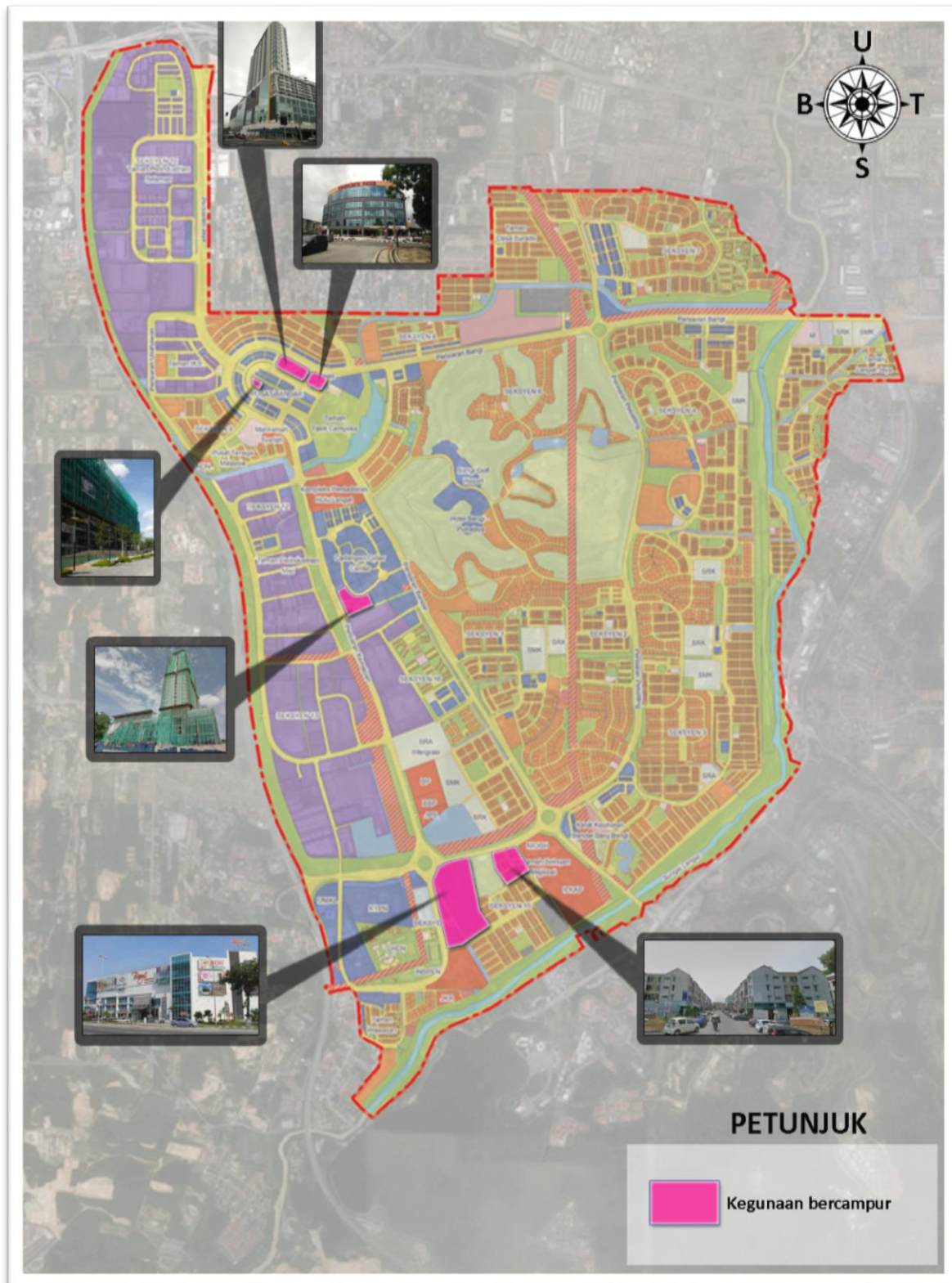
Bermula dengan Kompleks PKNS sebagai pembangunan bercampur pejabat dan komersil, dalam tempoh 5 hingga 10 tahun kebelakangan ini terdapat lima (5) Pembangunan Bercampur dan Pembangunan Kompak (*compact development*)

baharu telah diluluskan dan dibangunkan di Bandar Baru Bangi iaitu seperti yang disenaraikan dalam Jadual 2.9.

Jadual 2.9: Jadual Jenis Pembangunan Bercampur di Bandar Baru Bangi

Guna tanah Bercampur	Kategori	Luas (Hektar)	Peratus (%)
Kompleks PKNS di Pusat Bandar (bermula Tahun 1995)	Pembangunan bercampur menegak (menegak)	1.03	6.14
Kedai Apartment di Seksyen 15 (siap dibina pada tahun 2007)	Pembangunan bercampur melintang & Menegak (horizontal & Vertical)	0.99	5.90
Tanera di Persiaran Kemajuan (Siap dibina Tahun 2017) -	Pembangunan bercampur melintang (horizontal)	2.32	13.83
EVO di Pusat Bandar (Siap dibina Tahun 2017)	Pembangunan bercampur menegak (vertical)	1.80	10.76
Bangi Gateway di Seksyen 15 (Sebahagian siap 2016 dan masih dalam pembinaan)	Pembangunan bercampur melintang (horizontal)	10.34	61.65
Gandaria di Pusat Bandar (bermula Tahun 2017 dan masih dalam Pembinaan)	Pembangunan bercampur menegak (menegak)	0.29	1.73
Jumlah		16.77	100.00

Rajah 2.18 menunjukkan kawasan Pembangunan Bercampur di Bandar Baru Bangi. Manakala, Gambar 2.26 menunjukkan antara guna tanah - guna tanah bercampur di kawasan perumahan dan tempat kerja yang mempunyai aksesibiliti yang tinggi untuk dihubungi melalui kenderaan awam, basikal atau berjalan kaki.



Rajah 2.18: Kawasan Pembangunan Kegunaan Bercampur di Bandar Baru Bangi



Gambar 2.26: Pembangunan Kegunaan Bercampur (*Mixed Use Development*) di Bandar Baru Bangi

Jadual 2.10: Pematuhan LCCF bagi Kriteria UE2-1 Pembangunan Kegunaan Bercampur

	KRITERIA	PEMATUHAN	CATATAN
PERSEKITARAN BANDAR (UE) 2 : BENTUK BANDAR			
	Pembangunan Kegunaan Bercampur (Mixed use Development)		
2-1	a. Projek / tapak mengintegrasikan 2 atau 3 kegunaan / aktiviti-aktiviti yang menggalakkan penggunaan ruang yang berpanjangan	Ya	
	b. Projek / tapak mempunyai pilihan untuk jenis perumahan yang pelbagai	Ya	

Fakta Karbon

1 km perjalanan kereta (petrol) mengeluarkan **0.26 kg CO₂**

Untuk aktiviti kerja-kerja tanah;

- Perjalanan **1 km** menjana **0.85 kg CO₂** melalui **pencemaran udara**; dan
- Perjalanan **1 km** menjana **10.03 kg CO₂** melalui penggunaan **diesel**

(Sumber: *Guidelines to defra, 2009*):

2-2 Pembangunan Padat (Compact Development)

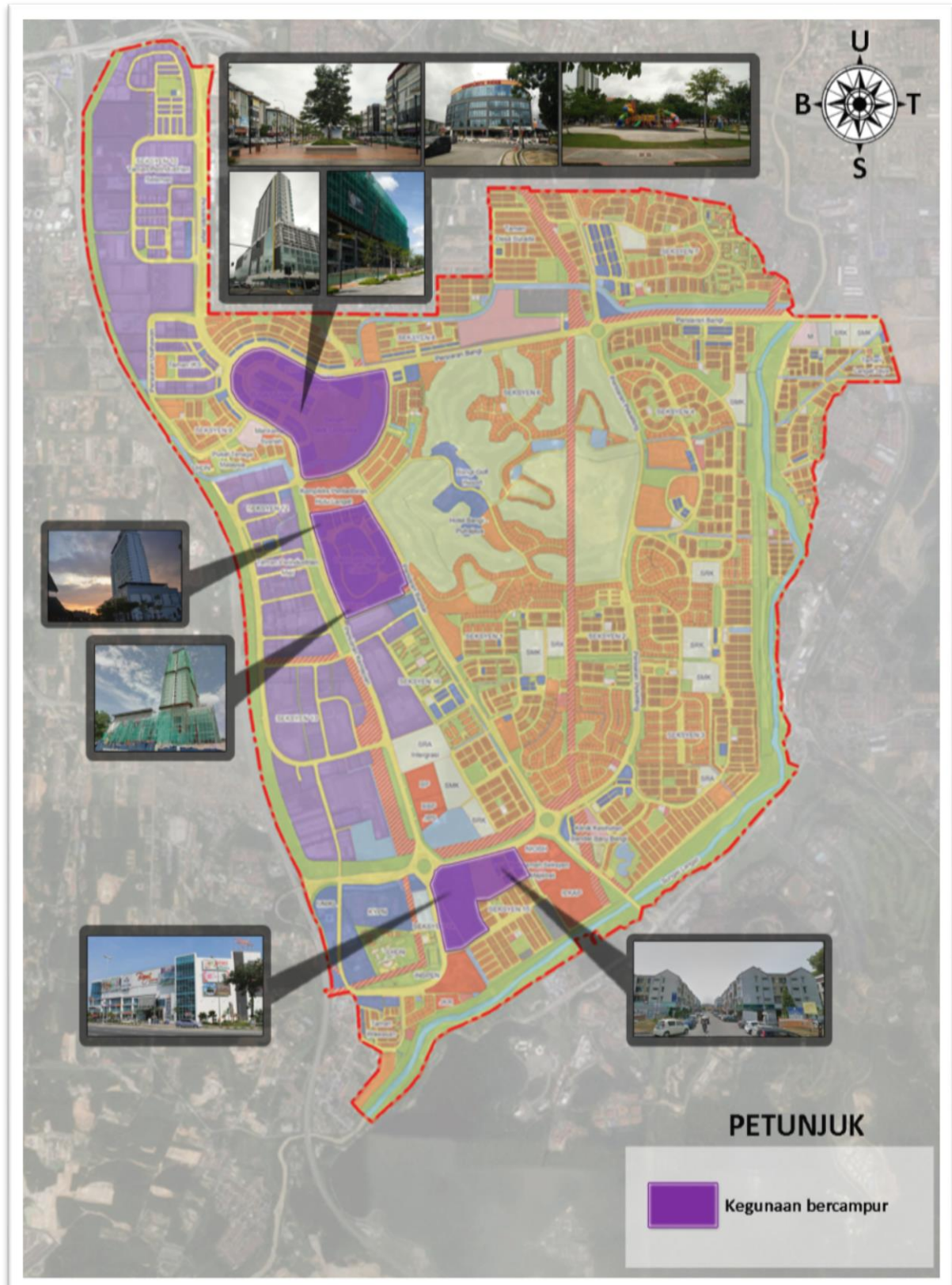
Pembangunan padat berkaitan dengan ketumpatan kediaman yang tinggi dengan kegunaan tanah bercampur serta intensiti pembangunan rapat antara satu sama lain. Pembangunan merujuk kepada kawalan ketumpatan (density) untuk pembangunan kediaman dan kawalan nisbah plot bagi perkembangan seperti komersil, bercampur-campur dan pembangunan perindustrian.

Menggalakkan pembangunan intensiti yang lebih tinggi di pusat Bandar akan menggalakkan pembangunan bercampur dan sistem pengangkutan awam yang mantap. Susun atur pembangunan, yang mengambil kira konsep pembangunan padat, akan memberikan lebih banyak ruang untuk kawasan hijau, mempunyai jarak (distance) yang lebih dekat antara bahagian-bahagian bandar. Ini mengurangkan keperluan perjalanan kenderaan dengan menggalakkan sepenuhnya pejalan kaki, yang secara langsung mengurangkan pelepasan karbon.

Di dalam konteks Bandar Baru Bangi, pembangunan yang ada adalah terdiri daripada kepadatan sederhana dan sederhana tinggi. Berdasarkan Garis Panduan Perancangan Kejiranan Hijau (2012), kepadatan sederhana sangat digalakkan kerana ia menyokong pengangkutan awam, menggalakkan penduduk setempat berjalan kaki bagi tujuan menjalankan aktiviti harian dan menyokong perkhidmatan bas dengan kekerapan 15 minit masa menunggu. Manakala kepadatan sederhana tinggi menyokong perkhidmatan rel dan menggalakkan penduduk setempat berjalan kaki bagi tujuan menjalankan aktiviti harian.

Pusat Bandar di Bandar Baru Bangi dikategorikan sebagai kawasan pembangunan padat. Terdapat pembangunan berdensiti tinggi seperti EVO dan Gandaria serta pusat tumpuan rekreasi iaitu Taman Tasik Cempaka dan Masjid Hassanah yang merupakan masjid terbesar di Bandar Baru Bangi.

Terdapat dua (2) lagi plot perniagaan yang belum dibangunkan di Pusat Bandar ini. Pembangunan padat dan kegunaan bercampur adalah digalakkan untuk pembangunan ini kelak.



Rajah 2.19: Kawasan Pembangunan Padat di Bandar Baru Bangi

Jadual 2.11: Jenis Kepadatan Kejiranan di Bandar Baru Bangi

Jenis Kepadatan Kejiranan	Luas (Hektar)	Peratus (%)
Pembangunan padat (sederhana) 30 -53 unit/hektar	52.36	2.78
Pembangunan padat (sederhana tinggi) 54 – 89 unit/hektar	64.74	3.44
Jumlah	117.1	6.22



Gambar 2.27: Pembangunan Padat di Bandar Baru Bangi

Jadual 2.12: Pematuhan LCCF bagi Kriteria UE2-2 Pembangunan Padat

	KRITERIA	PEMATUHAN	CATATAN
PERSEKITARAN BANDAR (UE) 2 : BENTUK BANDAR			
2-2	Pembangunan Padat		
	a. Projek / tapak adalah pembangunan berkepadatan tinggi yang dibenarkan dengan campuran kegunaan untuk bangunan / tanah.	Ya	
	b. Projek / tapak adalah pembangunan berkepadatan tinggi yang dibenarkan dengan kemudahan yang lengkap masyarakat (sekolah, tadika, taman, surau, pusat jagaan kanak kanak)	Ya	

UE2-3 Jalan dan Parkir

Jalan dan parkir adalah keperluan utama di bandar; sebagai kemudahan untuk orang ramai dan juga untuk memudahkan pergerakan. Rangkaian jalan menghubungkan orang ramai dari satu tempat ke tempat lain manakala parkir membolehkan orang ramai untuk meninggalkan kenderaan mereka. Walau bagaimanapun, kedua-dua unsur ini menyumbang kepada pelepasan haba yang dihasilkan melalui permukaan jalan. Parkir juga merupakan sebahagian daripada komponen pembangunan utama. Bumbung dan jalan umumnya meliputi peratusan tanah yang besar di kawasan pinggiran bandar dan bandar maju.

Adalah disyorkan bahawa kurang daripada 20% daripada jumlah kawasan pembangunan disediakan dengan permukaan jalan dan parkir. Bagi kawasan perdagangan atau pusat kejrangan, ruang parkir digalakkan dikurangkan sebanyak 10% hingga 50% daripada piawaian parkir sedia ada (Garis Panduan Perancangan Kejrangan Hijau, 2012). Tindakan ini dapat dilaksanakan apabila kawasan ini telah mempunyai sistem pengangkutan awam yang efisien serta persekitaran yang mesra pejalan kakidengan penyediaan laluan pejalan kaki yang bersinambungan dan selesa.

Jadual 2.13: Panduan Penilaian Ruang Parkir dalam Kejrangan Hijau

Peruntukan ruang parkir	Baik (Kejrangan hijau yang 'walkble')	Sederhana (Kejrangan hijau yang bergantung kepada kenderaan awam)	Kurang baik (Kejrangan yang bergantung kepada kenderaan persendirian)
	Kurang daripada 1 parkir/unit rumah	1.5 – 1 parkir/unit rumah	2-1.5 parkir/unit rumah

Jalan dan ruang parkir merangkumi kira-kira 21.89% daripada jumlah penggunaan tanah di Bandar Baru Bangi. Kriteria Perbandaran Rendah Karbon yang digariskan dalam LCCF menekankan bahawa penyediaan jalan dan parkir tidak boleh melebihi 20% daripada keseluruhan komponen guna tanah. Pengurangan permukaan jalan dan parkir mengurangkan jumlah karbon yang dibebaskan ke atmosfera.

Semua permukaan jalan di Bandar Baru Bangi menggunakan bahan asfalt konvensional sementara permukaan parkir sebahagiannya menggunakan bahan permukaan telap yang bersesuaian dan mesra alam. Menggunakan bahan permukaan telap di parkir dan kawasan pejalan kaki membantu mengurangkan suhu, kekuatan dan halaju larian air ribut, menapis dan menghilangkan pencemaran dan mewujudkan persekitaran yang lebih lestari.

Jadual 2.14: Jajaran Jalan dan Parkir di Bandar Baru Bangi

Jalan Utama	Kawasan (Ha)	Peratus (%)
Jalan 132 kaki dan Jalan 100 kaki (Jalan Arterial)	79.68	4.23
Jalan 66 Kaki (Jalan Pemugut)	57.35	3.05
Jalan 40'/50'	271.91	14.45
Parkir	2.93	0.16
Jumlah	411.87	21.89

Jadual 2.15: Parkir Berbayar di Bandar Baru Bangi

Kawasan Perniagaan	Bilangan Parkir
Pusat bandar	1607
Seksyen 3	378
Seksyen 4	331
Seksyen 7	908
Seksyen 8	839
Seksyen 9	291
Seksyen 15	500
Seksyen 16	243
Jumlah	5097

Turapan parkir memberi impak negatif kepada alam sekitar seperti kesan pulau haba bandar. Pengenalan konsep parkir bersepadu dapat meminimumkan peratusan penggunaan tanah. Konsep ini membolehkan ruang parkir sedia ada dikongsi untuk memberi perkhidmatan dua atau lebih bagi kegunaan tanah atau bangunan tanpa konflik atau pencerobohan. Kemudahan parkir berkongsi telah terdapat di Pusat Bandar Seksyen 9 Bandar Baru Bangi. Kebanyakan bangunan di kawasan ini mempunyai ruang parkir masing-masing sama ada di ruang bawah tanah atau ruang terbuka (Kajian Lapangan, 2017).



Gambar 2.28: Ruang Parkir di Bandar Baru Bangi



Gambar 2.29: Jalan dan Persimpangan Utama di Bandar Baru Bangi

Untuk mencapai Pembangunan Rendah Karbon, pendekatan reka bentuk ruang parkir hijau harus dipertimbangkan. Ini termasuk pertimbangan terhadap elemen teduhan turapan dan penyejukan, pemeriksaan kenderaan, pengurusan pejalan kaki, perlindungan habitat, pengurusan pengairan dan pemeliharaan pokok, serta amalan pengurusan air permukaan di tapak.

Jadual 2.16: Pematuhan LCCF bagi Kriteria UE2-3 Jalan dan Parkir

KRITERIA		PEMATUHAN	CATATAN
PERSEKITARAN BANDAR (UE) 2 : BENTUK BANDAR			
2-3	Jalan dan Parkir		
	a. Tapak / pembangunan mempunyai kawasan kurang daripada 20% untuk jalan dan pada gred letak kenderaan atau tempat letak kereta adalah seimbang dengan taman-taman, kawasan lapang dan landskap	Tidak	
	b. Tempat letak kereta menggunakan permukaan bahan kedap seperti Grasscrete dan lain-lain.	Tidak	
	c. Bangunan membolehkan untuk tempat letak kereta berhubung dan berkongsi dengan lain bersebelahan bangunan.	Ya	
	d. Jalan perkhidmatan tempatan direka untuk kelajuan sederhana kurang daripada 40 km / jam.	Ya	

Fakta Karbon

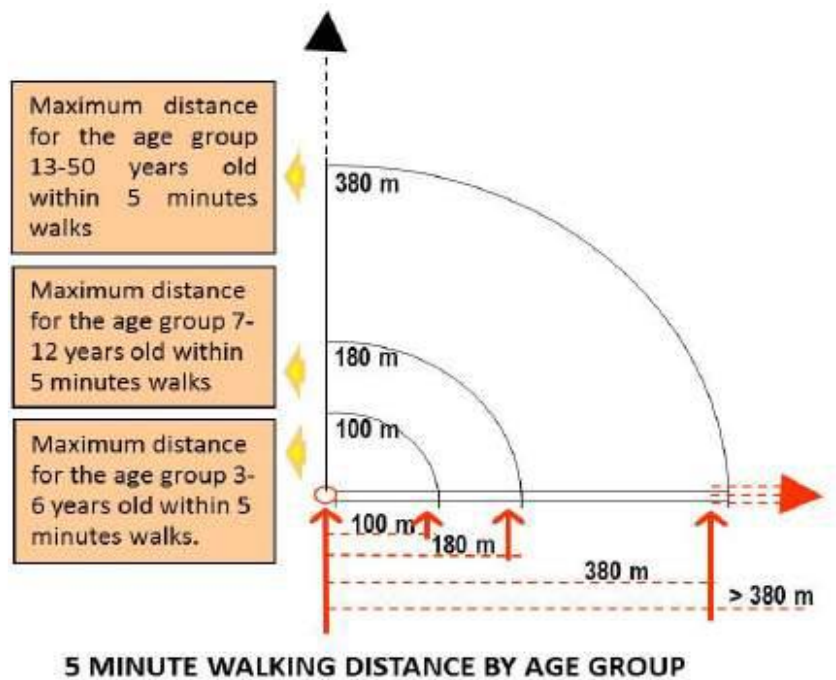
1 hektar dengan ketebalan 0.1 m asfalt mengeluarkan 70,150 kg CO₂ / tahun.
1 hektar dengan ketebalan 0.1 m dari turapan konkrit mengeluarkan 15,800 kg CO₂ / tahun

UE2-4 Rangkaian Pejalan Kaki Komprehensif

Berjalan kaki adalah mod pengangkutan yang paling asas dan tradisional. Ia juga merupakan mod pengangkutan yang paling berkesan untuk jarak yang dekat. Kedua-dua aspek ini adalah penting ketika melihat relevansi pengangkutan tidak bermotor dalam membangunkan persekitaran. Berjalan kaki adalah kaedah yang paling mampan untuk perjalanan yang mana menyumbang kepada pelepasan karbon sifar. Individu lebih cenderung memilih untuk berjalan jika mereka melihat persekitaran sebagai mesra pejalan kaki iaitu mudah, selamat dan menyenangkan. Rangkaian pejalan kaki untuk pembangunan perlu dirancang di peringkat reka bentuk dan disepadukan dengan rangkaian kitaran dan pengangkutan awam.

Di kawasan bandar, alternatif yang paling mudah untuk pergerakan dalam jarak yang pendek adalah dengan berjalan kaki. Laluan pejalan kaki perlu diintegrasikan dengan nod aktiviti lain dan pengangkutan awam.

Nod aktiviti seperti sekolah, kolej dan universiti, pusat perniagaan dan Taman harus dirancang dalam jarak berjalan kaki (iaitu radius 400m), untuk memudahkan perjalanan. Oleh sebab itu, rangkaian pejalan kaki yang komprehensif perlu diwujudkan dalam sesebuah pembangunan bandar.



Jadual 2.17: Jajaran Laluan Pejalan Kaki di Bandar Baru Bangi

Kategori	Jarak (km)	Peratus (%)
Laluan Pejalan Kaki berbumbung	3.94	0.2
Laluan Pejalan kaki tidak berbumbung	24.19	1.28
Jumlah	28.13	1.48

Perancangan rangkaian laluan pejalan kaki dalam kejiranan di Bandar Baru Bangi tertumpu di bahagian Pusat Bandar, zon industri dan zon institusi (RT MPKJ 2035).

Pada tahun 2016, sebanyak 0.2 % laluan pejalan kaki berbumbung telah diwujudkan, tidak termasuk laluan pejalan kaki di dalam kawasan pembangunan.

Rajah 2.21, menunjukkan kawasan tumpuan utama dihubungkan oleh laluan pejalan kaki dari stesen bas ke blok-blok perniagaan yang lain. Terdapat laluan pejalan kaki berbumbung yang dibina tertumpu di kawasan Pusat Bandar Bandar Baru Bangi. Walau bagaimanapun, laluan pejalan kaki berbumbung ini tidak dihubungkan ke kawasan kediaman komuniti dan juga nod-nod tumpuan kegiatan komuniti di pusat-pusat kejiranan seperti Taman kejiranan, masjid dan juga Taman bandaran berdekatan. Kelebaran saiz laluan pejalan kaki ini adalah lebih kurang 1.2m ke 1.5m yang mana sesuai bagi menjamin keselesaan untuk membolehkan dua (2) orang berjalan seiring pada masa yang sama. Laluan pejalan kaki di kawasan Pusat Bandar direkabentuk dengan pagar atau penghadang untuk keselamatan pengguna. Sebahagian kawasan disediakan pokok pagaran untuk mengurangkan kesan haba panas bandar.

Terdapat juga laluan pejalan kaki di kawasan industri dan juga institusi. Walau bagaimanapun, laluan ini tidak berkesinambungan hingga menyukarkan pengguna di mana mereka terpaksa berkongsi dengan laluan kenderaan bermotor. Ciri-ciri keselamatan agak lemah. Saiz laluan juga agak kecil dan tidak mempunyai bumbung. Hanya sesetengah kawasan mempunyai pokok teduhan untuk keselesaan pengguna. Laluan pejalan kaki daripada Pusat Bandar ke kawasan kejiranan atau kawasan institusi ke kawasan kejiranan masih tidak dihubungkan dengan lintasan zebra. Ini menyukarkan pengguna dan berbahaya kepada mereka.



Gambar 2.30: Laluan pejalan kaki berbumbung menghubungkan bangunan perniagaan di Pusat Bandar, Bandar Baru Bangi



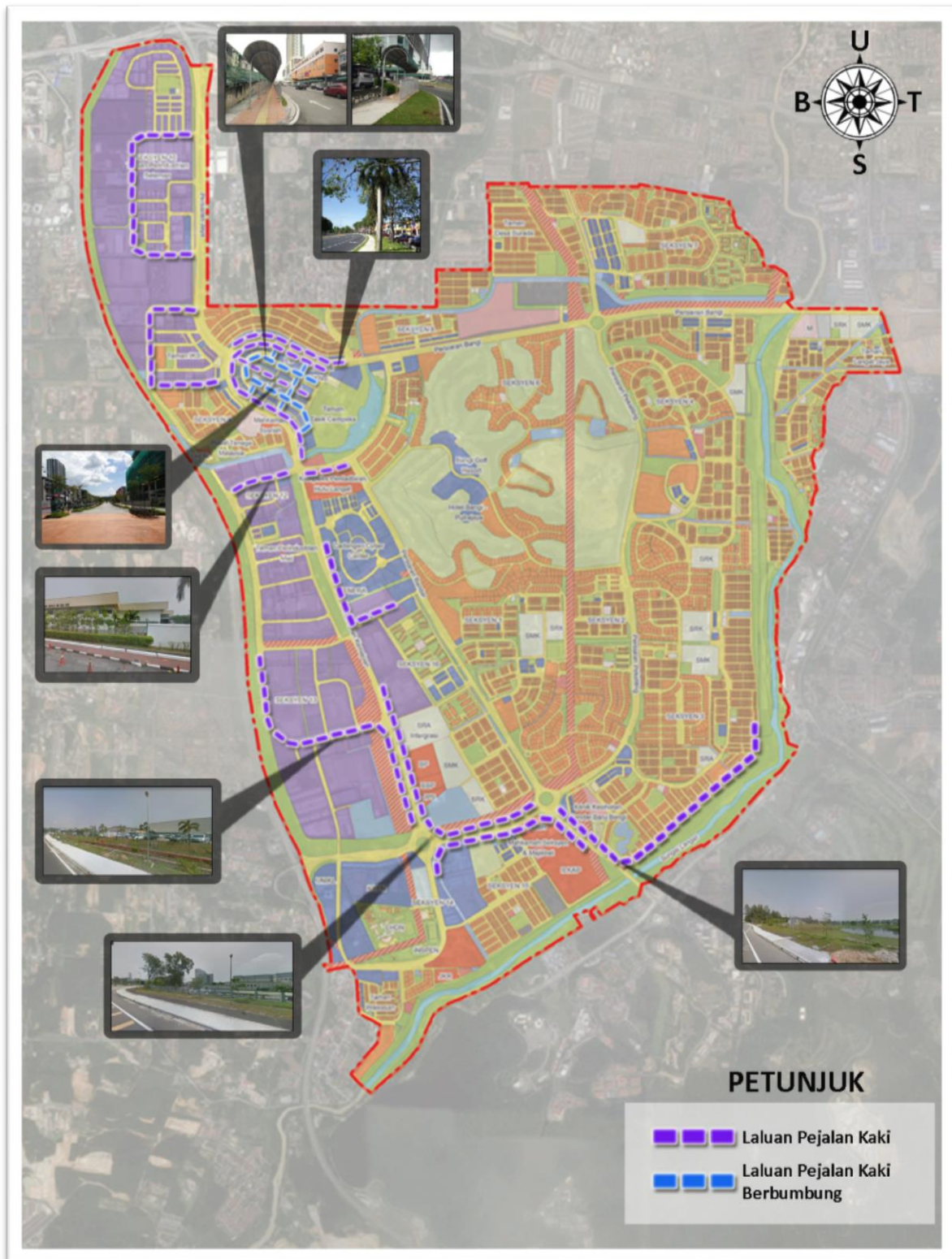
Gambar 2.31: Laluan pejalan kaki tidak berbumbung di Pusat Bandar, Bandar Baru Bangi



Gambar 2.32: Laluan pejalan kaki di Seksyen 14 menghubungkan zon institusi, Bandar Baru Bangi



Gambar 2.33: Laluan pejalan kaki yang terdapat di Seksyen 10 dan Seksyen 14 zon industri, Bandar Baru Bangi



Rajah 2.21: Laluan Pejalan Kaki di Bandar Baru Bangi

Mengikut garis Panduan Perancangan Kejiranan Hijau (2012), intensiti pembangunan bagi komponen bukan perumahan, mestilah mengalakkan akses pejalan kaki dengan memberi penekanan kepada kaki Lima, lorong pejalan kaki dan perhentian transit. Bagi kawasan pusat kejiranan atau pusat tumpuan orang ramai atau kawasan berkepadatan tinggi, laluan pejalan kaki hendaklah lebih luas sekurang-kurangnya 1.5 meter (5 kaki) lebar. Laluan pejalan kaki hendaklah dirancang secara jaringan berterusan (continuous network). Ini termasuklah meminimumkan potongan kerb bagi mengurangkan gangguan kepada pejalan kaki atau penunggang basikal. Laluan pejalan kaki harus menghubungkan di antara tempat-tempat-tempat tumpuan. Laluan tersebut perlu jelas, selesa dan terus ke pusat kejiranan atau ke tempat perhentian transit.

Jadual 2.18: Pematuhan kriteria LCCF bagi Kriteria UE2-4Rangkaian Pejalan Kaki Komprehensif

KRITERIA		PEMATUHAN	CATATAN
PERSEKITARAN BANDAR (UE) 2 : BENTUK BANDAR			
Rangkaian Pejalan Kaki Komprehensif			
2-4	a. Tapak / pembangunan boleh diakses oleh laluan pejalan kaki iaitu lebih daripada 70% daripada kawasan boleh diakses oleh rangkaian pejalan kaki (at-gred, tinggi dan lain-lain)	Ya	
	b. Bangunan / kawasan kegunaan awam seperti sekolah, pusat membeli-belah, taman-taman, bangunan awam, stesen transit dan lain-lain bersambung / diakses dengan Laluan Pejalan Kaki	Ya	
	c. Zon TOD adalah 100% walkable dan boleh diakses kepada pejalan kaki	Tidak	

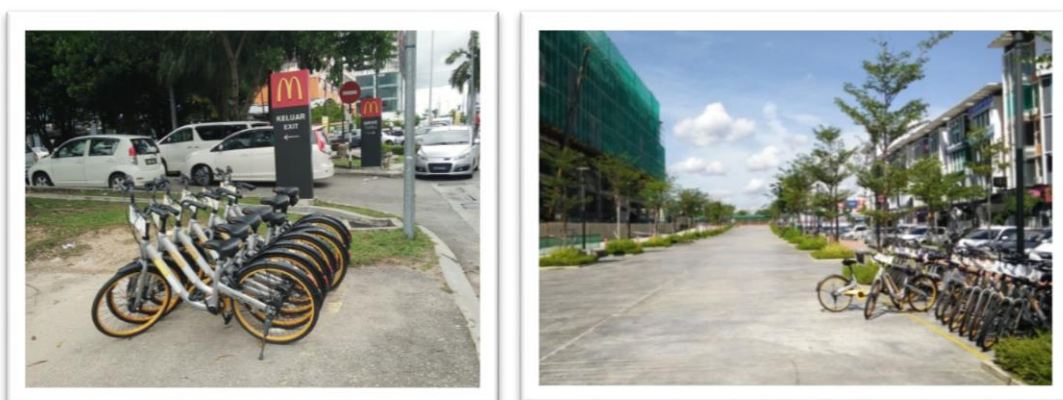
Fakta Karbon

Berjalan dan berbasikal mengeluarkan **sifar (0)** pelepasan CO₂. CO₂ dibebaskan ke atmosfera ketikapembersihan tapak untuk menyediakan rangkaian pejalan kaki. CO₂ dilepaskan daripada tenaga terkandung bagi bahan yang digunakan untuk pembinaan rangkaian laluan basikal.
(Sumber: www.smartertavelsutton.org).

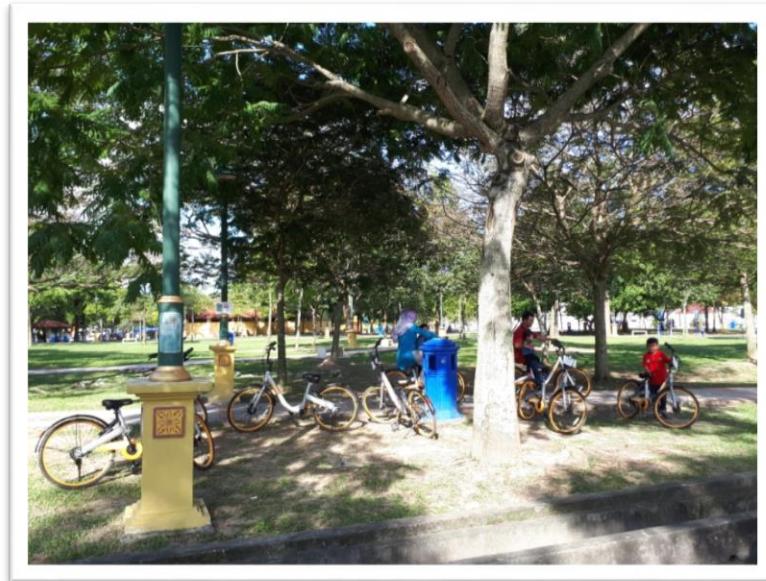
UE2-5 Rangkaian Berbasikal Komprehensif

Sama seperti berjalan kaki, berbasikal juga adalah mod pengangkutan yang paling asas dan tradisional. Ia juga merupakan mod pengangkutan yang paling berkesan untuk jarak pendek yang memancarkan pelepasan karbon sifar. Berbasikal juga merupakan cara yang mampan untuk perjalanan dimana ia adalah mudah, kos efektif dan cara yang paling berkesan untuk mengurangkan pelepasan karbon. Rangkaian lorong basikal yang komprehensif dan berterusan akan menggalakkan lebih ramai pengguna untuk menunggang basikal dalam melakukan aktiviti harian. Salah satu faktor utama yang menyumbang kepada perubahan iklim dan pelepasan gas rumah hijau adalah penggunaan kenderaan persendirian. Orang ramai perlu digalakkan untuk menggunakan basikal. Oleh sebab itu, rangkaian laluan basikal yang komprehensif perlu diwujudkan dalam pembangunan bandar.

RT MPKj 2035 (pengantian) telah memperuntukan rangkaian laluan basikal yang menghubungkan antara kejiranan dan Pusat Bandar, Bandar Baru Bangi. Pada tahun 2015, pihak MPKj dengan kerjasama Universiti Putra Malaysia telah mula membuat kajian potensi laluan basikal di Bandar Baru Bangi. Pada tahun 2017, penandaan jalan untuk laluan basikal di Pusat Bandar telah dilaksanakan. Kemudahan untuk menyewa basikal juga telah disediakan di Taman Tasik Cempaka dan Dataran Bangi Sentral. Gambar 2.34 dan 2.35 menunjukkan pusat sewaan basikal di sekitar Pusat Bandar, Bandar Baru Bangi. Lorong berbasikal yang disediakan tidak jauh daripada kawasan tumpuan utama pembangunan. Penggunaan basikal di Bandar Baru Bangi lebih bertumpu kepada tujuan rekreasi, mengisi masa lapang dan untuk tujuan kesihatan. Oleh itu, dari segi penggunaan, laluan ini tidak berfungsi dengan baik sebagai alternatif untuk pengangkutan bandar bermotor atau sebagai penghubung kepada sistem pengangkutan awam. Terdapat aktiviti berbasikal di laluan jaringan jalan raya di Bandar Baru Bangi (Kajian Lapangan, 2017). Setakat ini, tiada data yang menunjukkan jumlah peratusan berbasikal di Bandar Baru Bangi. Walau bagaimanapun, dijangkakan bahawa aktiviti berbasikal akan meningkat kerana lebih banyak infrastruktur dan kemudahan sokongan yang selesa dan selamat akan disediakan pada masa hadapan di Pusat Bandar dan kawasan sekitar (RT MPKj 2035).



Gambar 2.34: Kemudahan Obike di Bangi Sentral Bandar Baru Bangi



Gambar 2.35: Aktiviti berbasikal di Taman Tasik Cempaka, Bandar Baru Bangi

Jadual 2.19: Pematuhan LCCF bagi Kriteria UE2-5 Rangkaian Berbasikal Komprehensif

KRITERIA	PEMATUHAN	CATATAN
PERSEKITARAN BANDAR (UE) 2 : BENTUK BANDAR		
Rangkaian Berbasikal Komprehensif		
2-5 a. Tapak / pembangunan mempunyai rangkaian berbasikal berdedikasi, berterusan dan selamat	Tidak	
b. Rangkaian basikal disepadukan dengan aktiviti tumpuan lain iaitu sekolah, membeli-belah, taman-taman, pejabat dan stesen transit.	Tidak	
c. Tapak / pembangunan menyediakan tempat letak kereta basikal di nod utama dan stesen transit.	Ya	<i>Penggunaan terhadap kepada tujuan rekreasi sahaja</i>

Fakta Karbon

Berjalan dan berbasikal mengeluarkan **sifar (0)** pelepasan CO₂. CO₂ dibebaskan ke atmosfera ketikapembersihan tapak untuk menyediakan rangkaian laluan basikal. CO₂ dilepaskan daripada tenaga terkandung bagi bahan yang digunakan untuk pembinaan rangkaian laluan basikal.
(Sumber: www.smartertavelsutton.org).

UE2-6 Kesan Pulau Haba Bandar (*Urban Heat Island* (UHI))

Pulau Haba Bandar/*Urban Heat Island* (UHI) adalah fenomena di mana kawasan bandar cenderung mempunyai suhu yang lebih tinggi daripada kawasan sekitarnya. Ini adalah disebabkan oleh peratusan penutupan tumbuhan yang rendah seperti pokok dan peningkatan jumlah permukaan keras seperti bangunan, jalan konkrit dan asfalt.

Pulau haba menyebabkan kepanasan di bandar yang menimbulkan ketidakselesaan. Peningkatan suhu yang diukur dalam ambien bandar yang terhasil terutamanya daripada penggantian tumbuh-tumbuhan dengan bangunan-bangunan, jalan raya dan lain-lain infrastruktur menyerap haba. Kesan pulau haba boleh menyebabkan perbezaan suhu yang ketara antara kawasan bandar dan luar Bandar. Suhu yang lebih tinggi memaksa pengguna mempunyai penghawa dingin di kebanyakan bangunan. Ini seterusnya menghasilkan lebih banyak pelepasan karbon dan pelepasan gas rumah hijau lain yang kemudiannya menghasilkan lebih banyak haba di atmosfera.

Tahap pelepasan haba untuk Bandar Baru Bangi berdasarkan data dari Jabatan Alam Sekitar Malaysia menunjukkan tumpuan pulau haba bandar adalah di kawasan Pusat Bandar, Seksyen 9 dengan kepadatan '*urban foot print*' yang tinggi (15.3%) serta pembangunan perniagaan bercampur. Mempunyai permukaan kejur yang luas termasuk jalan raya (19.67%), parkir (1.39%) dan juga dataran berturap iaitu Dataran Bangi Sentral (2.61%) (rujuk Jadual 2.19). Walau bagaimanapun kesan pulau haba bandar ini tidak begitu dirasai kerana terdapat badan air yang besar, ruang hijau dan juga jumlah pokok yang banyak di Taman Tasik Cempaka yang terletak tidak jauh dari kawasan ini.

Jadual 2.20: Pulau Haba Bandar di Pusat Bandar, Bandar Baru Bangi

Kategori	Keluasan (Hektar)	Peratus (%)
Foot print bangunan	9.91	15.3
Jalan raya	24.0	19.67
Parkir	0.90	1.39
Kawasan berturap (Dataran Bangi Sentral)	1.694	2.61
Kawasan badan air, kawasan hijau dan pokok	24.747	38.22
Jumlah	61.251	77.19

Jadual 2.21: Pematuhan LCCF bagi Kriteria UE2-6 Kesan Pulau Haba Bandar

KRITERIA	PEMATUHAN	CATATAN	
PERSEKITARAN BANDAR (UE) 2 : BENTUK BANDAR			
Kesan Pulau Haba Bandar (Urban Heat Island (UHI))			
2-6	a. Tapak / pembangunan mempunyai pokok teduhan / berkanopi di sepanjang jalan utama, jalan perkhidmatan dan/atau dalam pembangunan plot.	Ya	
	b. Tapak / pembangunan menggabungkan tumbuh-tumbuhan di atas bumbung dan / atau bahagian hadapan bangunan luar bangunan.	Ya	
	c. Tapak / pembangunan menggabungkan turapan yang dapat menahan air atau bahan-bahan lain yang memantul solar (Indeks reflektif Solar.)	Ya	
	d. Tapak / pembangunan menggabungkan solar lapisan reflektif / cahaya berwarna / bahan albedo tinggi mengikut Indeks reflektif Solar (SRI)	Ya	
	e. Tapak / pembangunan mempunyai ketinggian bangunan yang berbeza-beza di kawasan pusat bandarnya.	Ya	

Fakta Karbon

Hutan Tropika menyerap 5.5 kg of CO₂/tahun.
1 hektar Hutan Tropika menyerap 4.3 tCO₂/tahun ke 6.5 tCO₂/tahun.
1 batang pokok menyerap lebih kurang 1,000 kg CO₂
(Sumber: www.conservationfund.org/gozero/)

1 ekar pokok menyimpan 2,600 kg karbon/tahun (Di bandar sebanyak 204 pokok/ekar, Di Hutan sebanyak 480 pokok/ekar)
(Sumber: coloradotrees.org)

UE-3 Kualiti Persekitaran dan Penghijauan Bandar

3-1 Pemeliharaan Ekologi Semulajadi, Badan Air dan Biodiversiti

Kepelbagaian biologi dianggap sebagai variasi di antara organisma hidup dari semua sumber termasuk ekosistem akuatik laut, daratan, kompleks ekologi yang mana mereka adalah sebahagian dari kepelbagaian spesies, antara spesies dan ekosistem dan lain-lain (RFN2). Ekologi semulajadi juga termasuk tanah lembap yang memberi banyak faedah kepada masyarakat. Ia adalah antara ekosistem yang paling produktif dan biodiversiti di dunia seperti hujan lebat dan terumbu karang. Ianya membantu meningkatkan kualiti air, termasuk air minum, menghilangkan atau mengekalkan nutrien, memproses buangan organik dan mengurangkan sedimen terampai sebelum ke badan air terbuka. Ekologi semulajadi dan badan air menyediakan pemulihan semula jadi karbon. Oleh itu, ekologi dan badan air yang terganggu akan menyebabkan pelepasan karbon ke atmosfera. Sementara itu, badan air besar seperti tasik atau tanah lembap boleh menyerap karbon yang ada di udara dan berfungsi sebagai sinki karbon.

Jumlah keluasan ekologi semulajadi, badan air dan biodiversiti yang terdapat di Bandar Baru Bangi adalah 221.6 hektar iaitu 11.8 % daripada keseluruhan kawasan kajian. Ekologi semulajadi, badan air dan biodiversiti yang ada merangkumi laluan aliran Sungai Langat dan Sungai Air Hitam termasuklah Tasik Cempaka. Jadual 2.21 menunjukkan jumlah ekologi semulajadi, badan air dan biodiversiti yang terdapat di Bandar Baru Bangi.

Jadual 2.22: Keluasan kawasan ekologi semulajadi, badan air dan biodiversiti di Bandar Baru Bangi

Kategori	Kawasan (Hektar)	Peratus (%)
Ekologi semulajadi, Badan air dan biodiversiti	221.6	11.8

Kawasan ekologi semulajadi, badan air dan biodiversiti terdiri daripada kira-kira 221.6 hektar daripada keluasan Bandar Baru Bangi iaitu sebanyak 11.8 %. Peratusan ini adalah kecil berbanding keluasan keseluruhan Bandar Baru Bangi. Bandar Baru Bangi perlu mempromosikan lebih banyak lagi kawasan ekologi semulajadi, badan air dan biodiversiti kerana ia memberi kesan positif ke atas iklim mikro di kawasan bandar. Rajah 2.22 menunjukkan kawasan ekologi semulajadi, badan air dan biodiversiti di Bandar Baru Bangi pada tahun 2017. Pada tahun 2017, ekologi semulajadi adalah seluas 93.33 hektar (5 %), badan air seluas 60.82 hektar (3.23%) dan biodiversity seluas 67.45 hektar (3.58%) daripada keseluruhan kawasan Bandar Baru Bangi.



Rajah 2.22: Kawasan Ekologi Semulajadi, Badan Air dan Biodiversiti di Bandar Baru Bangi



Gambar 2.36: Taman Tasik Cempaka menyumbang kepada ekologi semulajadi, badan air dan biodiversiti di Bandar Baru Bangi



Gambar 2.37: Sungai dan kolam takungan menyumbang kepada ekologi semulajadi, badan air dan biodiversiti di Bandar Baru Bangi

Jadual 2.23: Pematuhan kriteria LCCF bagi Kriteria UE3-1 Pemeliharaan Ekologi Semulajadi, Badan Air dan Biodiversiti

KATEGORI		PEMATUHAN	CATATAN
PERSEKITARAN BANDAR (UE) 3 : KUALITI PERSEKTARAN DAN PENGHJAUAN BANDAR			
Pemeliharaan Ekologi Semulajadi, Badan Air dan Biodiversiti			
3-1	a. Tapak / pembangunan mengambilkira koridor hijau dan/atau biru dalam pelan pembangunan/	Ya	
	b. Tapak / pembangunan mengandungi rancangan untuk meningkatkan habitat dan mewujudkan habitat baru untuk biodiversiti bandar yang sedia ada	Ya	
	c. Tapak / pembangunan dengan jelas mengenal pasti kawasan untuk perlindungan alam sekitar yang sensitif	Tidak Berkenaan	
	d. Tapak / pembangunan memelihara hutan, pokok-pokok / tumbuhan, badan-badan dan / atau tanah lembap air yang sedia ada.	Ya	

Fakta Karbon

Hutan Tropika menyerap 5.5 kg of CO₂/tahun.
 1 hektar Hutan Tropika menyerap 4.3 tCO₂/tahun ke 6.5 tCO₂/tahun.
 1 hektar Wetland Tropika menyerap 1.48 tCO₂ / tahun.

1 pokok menyerap kira-kira 1,000 kg CO₂
 (Sumber: www.conservationfund.org/gozero).

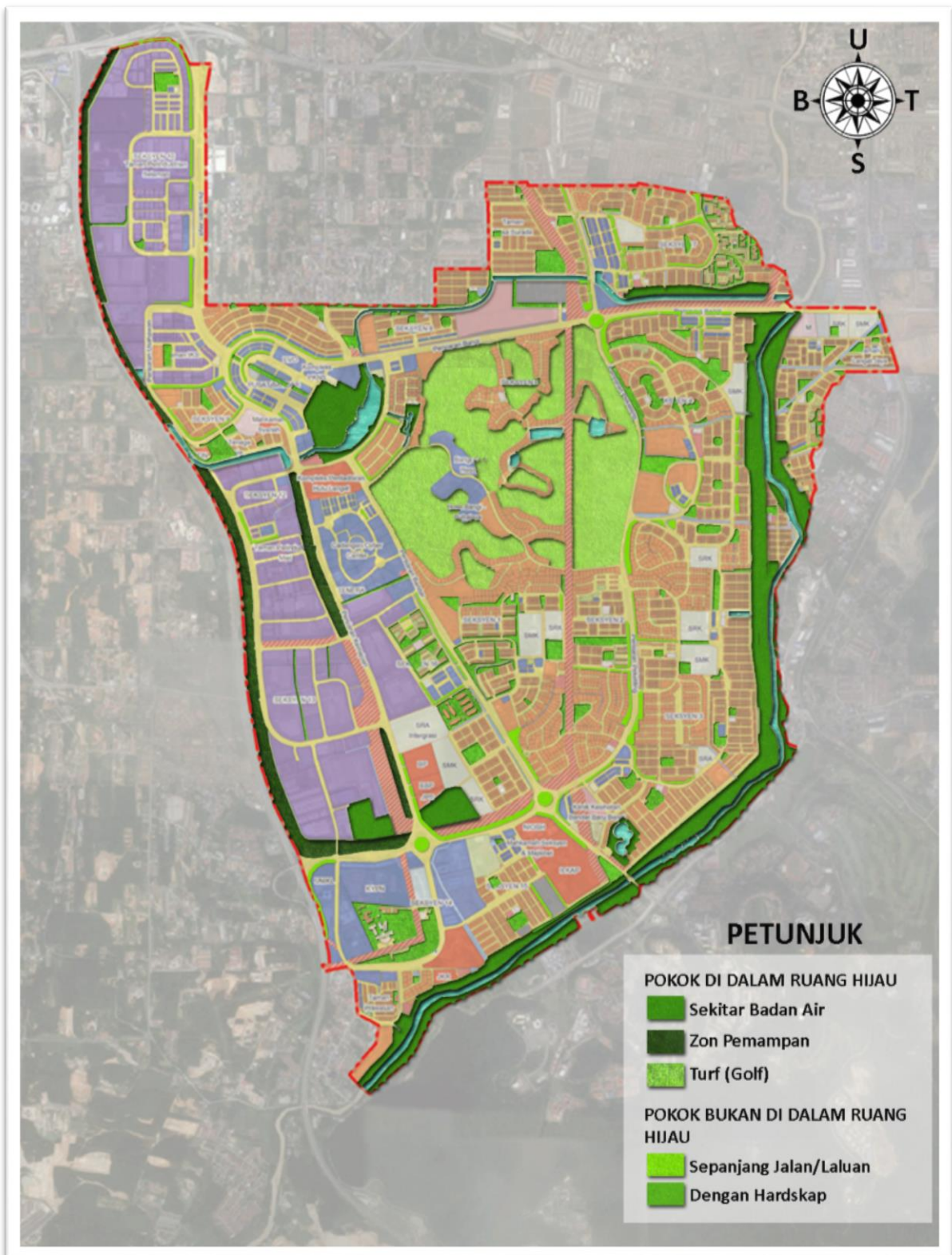
1 ekar pokok menyimpan 2,600 kg karbon / tahun
 (Kawasan bandar adalah kira-kira 204 pokok / ekar, hutan ia adalah kira-kira 480 pokok / ekar)
 (Sumber: coloradotrees.org).

UE3-2 Kawasan Hijau/ Kawasan Lapang dan Rekreasi

Kawasan hijau merujuk kepada tanah atau ruang yang diperuntukkan sebagai kawasan untuk bersantai / berkelah dan rekreasi. Ia termasuk taman-taman, taman permainan kanak-kanak, padang permainan, taman sukan, serta landskap dan kawasan yang dirancang. Kawasan ini adalah penting kerana ia membantu mengurangkan kesan gas rumah hijau dan mencantikkan landskap sebuah bandar. Pada masa kini, semua pembangunan perlu diperuntukkan sekurang-kurangnya 10% kawasan hijau daripada keseluruhan pembangunan. Kawasan lapang ini perlu disediakan berdasarkan hirarki, keluasan dan saiz tadahan penduduk mengikut keperluan di dalam Garis Panduan Perancangan Tanah Lapang dan Rekreasi (2011).

Kawasan hijau juga adalah termasuk kawasan tanah lapang yang terdiri daripada lebih kawasan pembangunan, kawasan hijau disekitar badan air dan di zon penampakan. Mengikut Garis Panduan Tanah Lapang dan Rekreasi yang dikeluarkan oleh Jabatan Perancangan Bandar dan Desa pada tahun 2011, pembangunan yang melebihi dua (2) hektar perlu menyediakan 10% kawasan lapang dan 7 % daripadanya hendaklah merupakan kawasan tanah lapang berfungsi.

Guna tanah semasa menunjukkan kawasan hijau sedia ada di Bandar Baru Bangi adalah sejumlah 435.16 hektar iaitu sebanyak 23.12 % daripada keseluruhan kawasan. Kawasan hijau di Bandar Baru Bangi terbahagi kepada kawasan hijau di sekitar badan air, turf, zon penampakan, ruang hijau di sepanjang jalan dan ruang hijau di dalam landskap kejur (rujuk Jadual 2.24). Secara amnya, lokasi kawasan hijau di Bandar Baru Bangi berada di zon strategik dengan kemudahan yang tinggi. Taburan kawasan hijau khasnya kawasan lapang dan rekreasi tertumpu di pusat bandar dan kawasan pembangunan sekitarnya. Bagi memperbanyakkan liputan kawasan hijau, elemen-elemen seperti bumbung hijau, tumbuh-tumbuhan tepi jalan, kebun kejiranan, bio-retention, swales, badan air awam dan Taman Rekreasi perlulah ditambahbaik. Rajah 2.23 menunjukkan kawasan hijau yang terdapat di Bandar Baru Bangi (Kajian Lapangan, 2017).



Rajah 2.23: Lokasi Kawasan Hijau di Bandar Baru Bangi



Taman permainan di Taman Tasik Cempaka



Taman permainan di Taman Kejiranan Seksyen 8



Komplek Sukan di Seksyen 15



Ruang hijau di sepanjang jalan raya



Kolam takungan (retention pond)



Padang golf di Bangi Golf Resort



Ruang landskap kejur



Zon penampakan kawasan industri Selaman

Gambar 2.38: Beberapa Kawasan Hijau di Bandar Baru Bangi

Jadual 2.24: Kawasan Hijau di Bandar Baru Bangi

KATEGORI	KAWASAN	LUAS (Hektar)	PERATUS (%)
Ruang terbuka (sekitar badan air)	Tasik Cempaka	21.94	1.17
	Kawasan hijau sekitar badan air (Sungai Langat, Sungai Air hitam & Retention pond)	171.75	9.13
Turf	Kawasan golf	153.51	8.16
Pemulihan/ Pembinaan Wetland/ Penampakan Riparian	Kawasan Perindustrian	51.71	2.74
Ruang hijau di sepanjang Jalan	Kawasan Pusat Bandar	0.5	0.02
	Kawasan seksyen 1 - 16	34.36	1.83
Ruang Hijau di dalam Landskap Kejur	Kawasan Pusat Bandar	0.78	0.04
	Kawasan seksyen 1 - 16	85.23	4.53
Jumlah Keseluruhan Ruang Hijau di Bandar Baru Bangi		435.16	23.12

Jadual 2.25: Pematuhan LCCF bagi Kriteria UE3-2 Kawasan Hijau

KRITERIA	PEMATUHAN	CATATAN	
PERSEKITARAN BANDAR (UE) 3 : KUALITI PERSEKITARAN DAN PENGHIJAUAN BANDAR			
Kawasan Hijau			
3-2	a. Tapak / pembangunan mempunyai warta / kawasan lapang awam yang diluluskan atau mempunyai lebih daripada minimum 10% kawasan lapang yang diperlukan (30% adalah ideal).	Ya	
	b. Tapak / pembangunan mempunyai laluan hijau yang mengandungi pautan ke setiap kawasan lapang dan taman-taman.	Ya	
	c. Tapak / pembangunan menggabungkan landskap dua jilid (untuk bangunan tinggi projek / pembangunan sahaja)	Ya	

Fakta Karbon

Hutan tropika menyerap **5.5 kg CO₂ / tahun**
1 hektar hutan tropika menyerap **4.3 tCO₂ / tahun** kepada **6.5 tCO₂ / tahun**.
1 pokok menyerap kira-kira **1,000 kg CO₂**
 (Sumber: www.conservationfund.org/gozero).

1 hektar pokok menyimpan **2,600 kg karbon / tahun** (d kawasan bandar ialah kira-kira **204 pokok / ekar**, hutan **480 pokok / ekar**)
 (Sumber: coloradotrees.org).

UE3-3 Kuantiti Pokok

Penanaman pokok memberi manfaat kepada manusia dan persekitaran termasuk menawarkan beberapa faedah seperti meningkatkan kualiti udara melalui penyerapan karbon, menyejukan bandar, memperlahankan larian air permukaan dan meningkatkan nilai harta benda. Selain itu, penanaman pokok dapat meningkatkan keselamatan dan kualiti laluan pejalan kaki, memberikan teduhan kepada laluan pejalan kaki dan jalan raya, menawarkan habitat untuk hidupan liar serta menyokong kepelbagaian biologi. Pokok mampu menyerap karbon dioksida semasa proses fotosintesis. Justeru, pelepasan karbon di atmosfera dapat dikurangkan melalui proses semulajadi. Peningkatan peratusan liputan pokok dan tumbuh-tumbuhan secara tidak langsung dapat meningkatkan kualiti udara.

Dalam usaha untuk mengimbangi kualiti alam sekitar di Bandar Baru Bangi, MPKj telah menganjurkan beberapa program penanaman pokok dengan kerjasama beberapa pertubuhan seperti Pertubuhan Perancang Malaysia (MIP), Bangi Industry Administrative Association (BIAA), Universiti (Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM), Universiti Putra Malaysia (UPM), Universiti Teknologi Malaysia (UTM), dan Persatuan Penduduk Bandar Baru Bangi (Bangiku). Di bawah usaha ini, lebih daripada 21.94 hektar kawasan telah ditanam dengan 1339 batang pokok di beberapa lokasi di sini. Antara pokok yang ditanam termasuklah pokok nadir seperti Longan (*Dimocarpus Longan*), Manggis (*Garcinia Mangostana*), Kedondong (*Spondias Dulcis*), Jambu Batu (*Psidium Guajava*), Gelugur (*Garcinia Atroviridis*), Mentega (*Diospyros Blancoi*), Kasai (*Pometia Pinnata*), Sentol (*Sandoricum Koetjape*); pokok herba seperti Penaga Lilin (*Mesua Ferrea*), Medang Teja (*Cinnamomum Iners*), pokok teduhan seperti Hujan-Hujan (*Samanea Saman*), African Ahogany (*Khaya senegalensis*); pokok hiasan seperti Kemboja Merah (*Plumeria Rubra*), Bunga Tanjung (*Mimusops Elengi*), Bungur (*Lagerstroemia Spp*), Cempaka Hutan (*Gardenia Tubifera*), Rhu (*Casuarina Equisetifolia*), dan palma seperti Caribbean Royal Palm (*Roystonea Oleracea*), Royal Palm (*Roystonea Regia*), Kelapa (*Cocos Nucifera*).

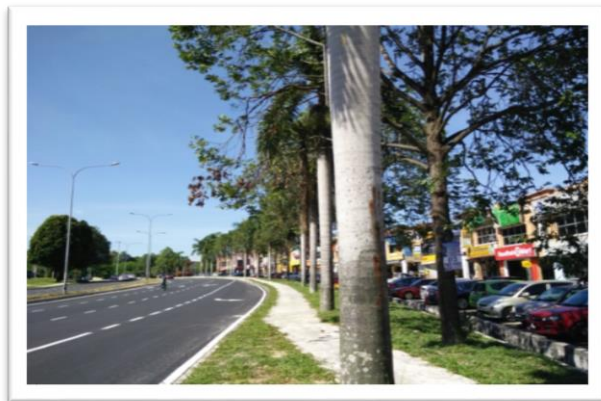
Di pinggir jalan, terdapat pokok-pokok teduhan seperti Akasia (*Acacia auriculiformis*), Angsana (*Pterocarpus indicus*), Bunga Tanjung (*Mimusops elengi*), Bungur (*Lagerstroemia spp*), Caribbean Royal Palm (*Roystonea oleracea*), Cempaka Hutan (*Gardenia tubifera*), Fox tail palm (*Wodyetia bifurcate*), Gelam (*Melaleuca leucadendra*), Golden Shower trees (*Cassia fistula*), Hujan-hujan (*Samanea saman*), Kasai (*Pometia pinnata*), Merawan Siput Jantan (*Hopea odorata*), Aras pp (*Ficus benjamina*), Medang Teja (*Cinnamomum iners*), Kiara Payung (*Filicium decipiens*), Penaga lilin (*Mesua ferrea*), Mambu (*Azadirachta indica*), Pulai (*Alstonia angustifolia*), Tembusu (*fregrea fragran*), Semarak api (*Delonix regia*) dan Tapak kuda (*Bauhinia purpurea*). Pokok-pokok ini memberi perlindungan panas kepada pejalan kaki dan juga kenderaan selain menyerap karbon yang dilepaskan oleh kenderaan bermotor dan permukaan jalan berturap (rujuk Jadual 2.26)

Jadual 2.26: Kawasan Pokok dan Bilangan Pokok di Bandar Baru Bangi

KATEGORI	Kawasan Pokok	LUAS (Hektar)	Bilangan Pokok	
Pokok di dalam ruang hijau	Taman Tasik Cempaka (Pusat Bandar)	21.94	1339	
	Ruang terbuka (sekitar badan air)	Kawasan hijau sekitar badan air (Sungai Langat, Sungai Air hitam & Retention pond)	171.75	NA
	Turf	Kawasan golf	153.51	NA
	Pemulihan/ Pembinaan Wetland/ Penampunan Riparian	Kawasan Perindustrian	51.71	NA
Pokok bukan di dalam ruang hijau	Pokok di sepanjang Jalan	Kawasan Pusat Bandar	0.5	186
		Kawasan seksyen 1 - 16	34.36	NA
	Pokok di dalam Hardscape	Kawasan Pusat Bandar	0.78	291
		Kawasan seksyen 1 - 16	85.23	NA
Jumlah Keseluruhan kawasan pokok di Bandar Baru Bangi		435.16	NA	
Jumlah Bilangan Pokok di Pusat Bandar, Bandar Baru Bangi		NA	1816	



Samanea saman



Hopea odorata dan Roystonea regia



Lagerstromia indica



Ficus spp.

Gambar 2.39: Pokok-pokok yang terdapat di pinggir jalan di Bandar Baru Bangi



Gambar 2.40: Pokok-pokok yang terdapat di Taman Tasik Cempaka, Bandar Baru Bangi

Penanaman pokok juga merupakan salah satu cara yang berkesan untuk mengurangkan kesan pulau haba bandar. Kanopi tumbuhan boleh menyejukkan permukaan jalan dengan memberikan teduhan secara langsung pada permukaan tanah. Pokok juga dapat menyejukkan kawasan tempat letak kereta melalui transpirasi air melalui daun. Kira-kira 1° F pengurangan suhu dikaitkan dengan setiap tambahan 10% penutup kanopi pokok (Simpson, et al.1994). Pendekatan yang lebih strategik, pemantauan terhadap pokok dan program penanaman adalah disyorkan di Bandar Baru Bangi sebagai sebahagian daripada dasar penggantian untuk memaksimumkan penyerapan karbon.



Rajah 2.24: Taburan Pokok di Bandar Baru Bangi

Jadual 2.27: Pematuhan LCCF bagi Kriteria UE3-3 Kuantiti Pokok

	KRITERIA	PEMATUHAN	CATATAN
PERSEKITARAN BANDAR (UE) 3 : KUALITI PERSEKITARAN DAN PENGHIJAUAN BANDAR			
3-3	Kuantiti Pokok		
	a. Mengandungi program / kempen penanaman pokok	Ya	
	b. Mempunyai program untuk meningkatkan bilangan pokok yang ditanam setiap tahun.	Ya	
	c. Mempunyai pokok-pokok yang cepat besar, berkanopi dan jenis pokok yang mempunyai kos penyelenggaraan yang rendah. Sila nyatakan nama pokok:	Ya	

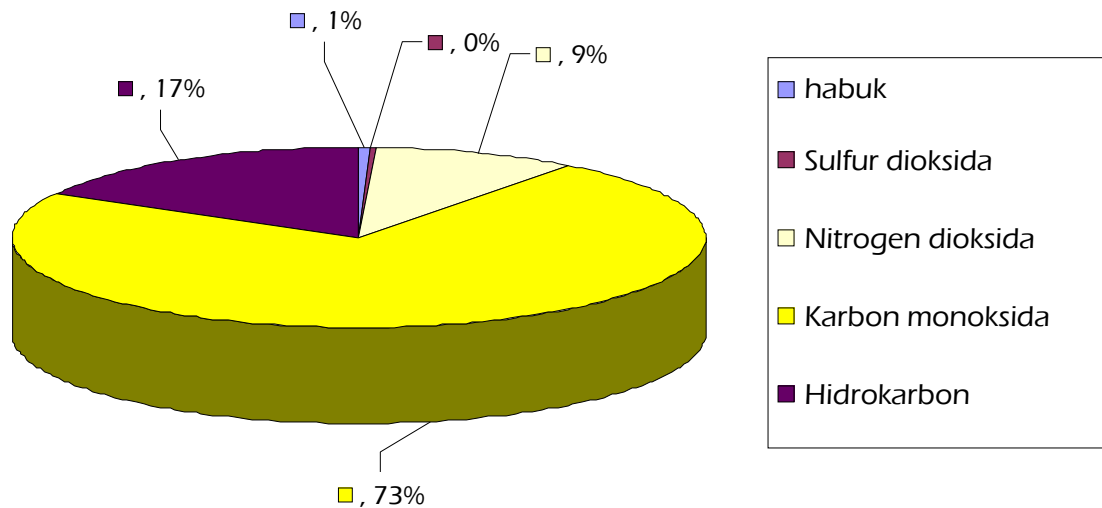
Fakta Karbon

Tumbuhan atas (hijau) hutan tropika menyerap **5.5 kg CO₂ / tahun**.
 Pokok menyerap kira-kira **1,000 kg CO₂**
(Sumber: www.conservationfund.org/gozero).

1 hektar pokok menyimpan **2,600 kg karbon / tahun**(Bandar 204 pokok /
 hektar, hutan 480 pokok / hektar)
(Sumber: coloradotrees.org).

2.2.2 Pengangkutan Bandar (UT)

Asap daripada kenderaan bermotor terdiri daripada lima (5) jenis gas pencemar utama iaitu gas Sulfur Dioksida (SO_2), bendasing atau *particulate matter* (PM), Nitrogen Dioksida (NO_2), Karbon Monoksida (CO) dan Hidrokarbon (HC). Secara puratanya intensiti beban pencemar yang dilepaskan oleh kenderaan bermotor bagi tempoh lima (5) tahun iaitu tahun 2009 hingga 2013 adalah sebanyak 13,829 tan metrik setahun bagi gas sulfur dioksida; 4,487 tan metrik setahun bagi habuk (*particulate matter*); 217,763 tan metrik setahun bagi gas nitrogen dioksida; 1,673,592 metrik tan setahun bagi gas karbon monoksida dan 393,375 tan metrik setahun bagi gas hidrokarbon (<http://www.nre.gov.my>). Manakala, daripada setiap liter minyak petrol yang diisi, hanya 30% sahaja digunakan untuk menggerakkan kenderaan sementara sebahagian besar daripadanya hilang sebagai haba dan pencemaran bahan bakar ke udara persekitaran.



Rajah 2.25: Komposisi Asap Kenderaan Bermotor

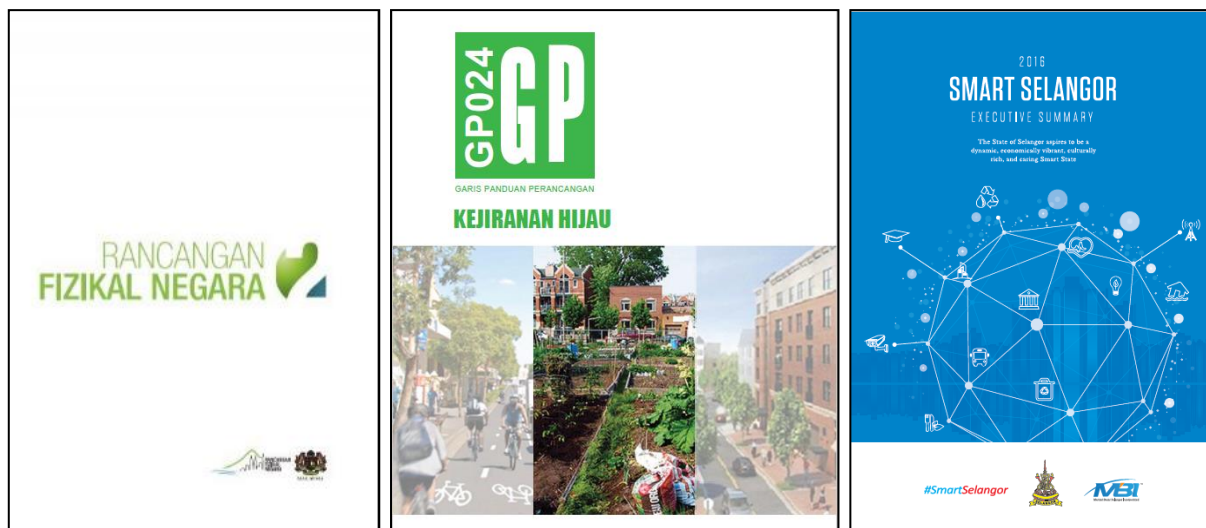
Dianggarkan bahawa pembebasan karbon oleh sebuah kenderaan biasa adalah sebanyak 6.04kg bagi 1 km perjalanan. Dalam tempoh masa setahun pula, jumlah pembebasan karbon oleh semua jenis kenderaan boleh mencecah sebanyak 78,000,000,000 kg (jangkaan pada 2020) (Muhamad Hasbullah Padzillah, 2016).



Menurut laporan Agensi Tenaga Antarabangsa (IEA), pada 2011 sahaja industri pengangkutan menyumbang sebanyak 22% daripada jumlah pembebasan gas karbon. Dengan peningkatan jumlah kenderaan darat, udara dan laut dan tanpa sebarang usaha pengurangan pengeluaran gas ini, sumbangan gas karbon

daripada sektor pengangkutan akan terus meningkat, manakala dalam sektor pengangkutan sendiri, sebahagian besar penghasilan gas karbon adalah disumbangkan dari sektor pengangkutan darat. Dengan penambahan populasi manusia di atas muka bumi ini, dianggarkan sejumlah dua (2) bilion kenderaan akan beroperasi di jalan raya serata dunia pada 2035, maka usaha untuk mengurangkan kadar pembebasan gas ini tidak boleh lagi dipandang ringan.

Pelbagai pelan tindakan dan polisi pembangunan telah dirangka oleh beberapa badan profesional serta jabatan kerajaan demi menangani isu pembebasan karbon ke udara yang disebabkan oleh pengangkutan bandar. Antaranya adalah seperti dalam domain Smart Selangor tentang usahanya untuk mengurangkan kesesakan lalulintas dan pembebasan karbon ke udara melalui *Smart Transport and Mobility*. Manakala, Suruhanjaya Komunikasi dan Multimedia Malaysia (SKMM) memberi fokus kepada peningkatan kecekapan pengangkutan awam, kemudahan, mobiliti masyarakat dan pengurusan lalu lintas melalui pengurusan lalu lintas pintar dalam bandar. Jabatan Perancangan Bandar dan Desa (JPBD) Semenanjung Malaysia pula telah mengeluarkan satu garis panduan perancangan Kejiranan Hijau pada 2012 yang merangkumi setiap aspek pembangunan yang perlu menitikberatkan konsep kejiranan hijau sebagai satu langkah mengurangkan pelepasan gas karbon ke alam sekitar oleh setiap pembangunan akan datang. Garis panduan tersebut perlu dibaca bersama dengan LCCF yang telah diterbitkan oleh KeTTHA. Manakala, Dasar Perbandaran Negara 2008, Rancangan Malaysia ke-11 (2016-2020) dan Rancangan Fizikal Negara (2000-2020) pula menitikberatkan aspek yang sama iaitu meningkatkan kecekapan sistem pengangkutan bandar sebagai salah satu daripada enam tonggak utama pembangunan mampan dengan cara meningkatkan penggunaan pengangkutan awam untuk mengurangkan pergantungan pada kenderaan persendirian.

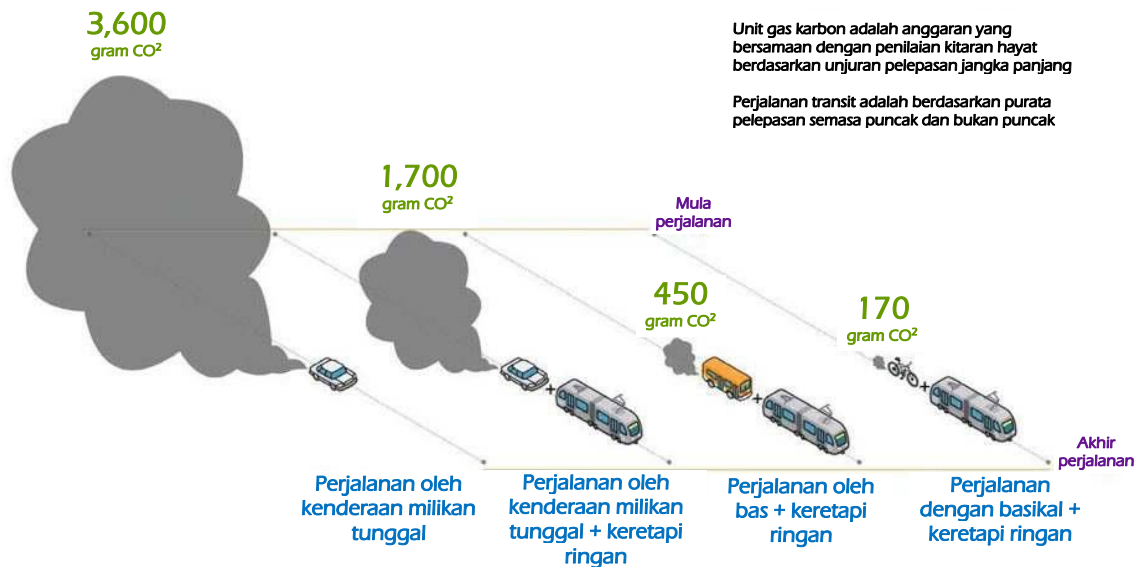


Rajah 2.26: Polisi Pembangunan Ke Arah Menangani Isu Pembebasan Karbon

Oleh itu, masyarakat umum memainkan peranan penting untuk memastikan pembebasan gas karbon daripada kenderaan ini berada dalam keadaan terkawal. Terdapat beberapa langkah yang boleh dilakukan oleh kesemua pengguna kenderaan. Cara terbaik untuk mengurangkan pembebasan karbon ke udara oleh kenderaan ialah dengan menggalakkan penggunaan kenderaan awam seperti LRT, bas, dan sebagainya. Antara cara lain untuk mengkurangkan pelepasan karbon yang berpunca daripada asap kenderaan ialah dengan menggalakkan mereka yang bekerja di tempat yang sama untuk berkongsi kenderaan ke tempat kerja. Langkah ini dapat memberikan impak yang paling besar kerana secara langsung dapat mengurangkan jumlah kenderaan di atas jalan raya.

Berjalan kaki atau berbasikal ke tempat kerja juga boleh meminimalkan asap kenderaan di samping dapat menyihatkan tubuh badan. Pelan Tindakan Teknologi Hijau Selangor 2016-2018 telah menyenaraikan sebanyak 33 program berteraskan teknologi hijau yang sudah dilaksanakan yang antara lainnya melibatkan penyediaan laluan basikal bagi menjayakan inisiatif konsep bandar rendah karbon. Penggunaan pengangkutan awam juga amatlah digalakkan terutama di bandar-bandar besar. Ini kerana, kesesakan lalu lintas menyebabkan enjin beroperasi dalam keadaan tidak optimum kerana kerap berhenti. Tenaga yang diperlukan daripada enjin untuk menggerakkan semula kenderaan yang telah berhenti adalah sangat banyak dan menggunakan minyak yang berlebihan, lalu mengakibatkan enjin membebaskan gas karbon dioksida secara berlebihan.

Pelepasan gas Karbon oleh setiap seorang per perjalanan



Rajah 2.27: Perbandingan Jumlah Pelepasan Gas Karbon Oleh Pelbagai Mod Kenderaan

Selain itu, kebanyakan pengeluar syarikat kereta kini sedang giat mengeluarkan kenderaan solar yang berfungsi untuk bergerak tanpa menggunakan petrol atau diesel. Kenderaan 'hybrid' iaitu campuran enjin biasa dan bateri sebagai sumber kuasa, ataupun kenderaan yang menggunakan tenaga elektrik sepenuhnya merupakan satu lagi alternatif kepada usaha mengurangkan pembebasan karbon yang disebabkan oleh kenderaan. Sungguhpun akan terdapat kos tambahan dari segi pembelian dan penyelenggaraan, teknologi kenderaan elektrik ini menjamin pelepasan karbon yang minimum oleh pengguna. Sehingga kini, sudah terdapat 109 unit pengecas kenderaan elektrik di 88 lokasi di seluruh negeri Selangor. Bagi mencapai matlamat Bandar Rendah Karbon, peranan dan kesedaran masyarakat merupakan faktor terpenting supaya alam sekitar dapat dijaga dengan lebih baik dan dapat memberi manfaat untuk jangka masa panjang.



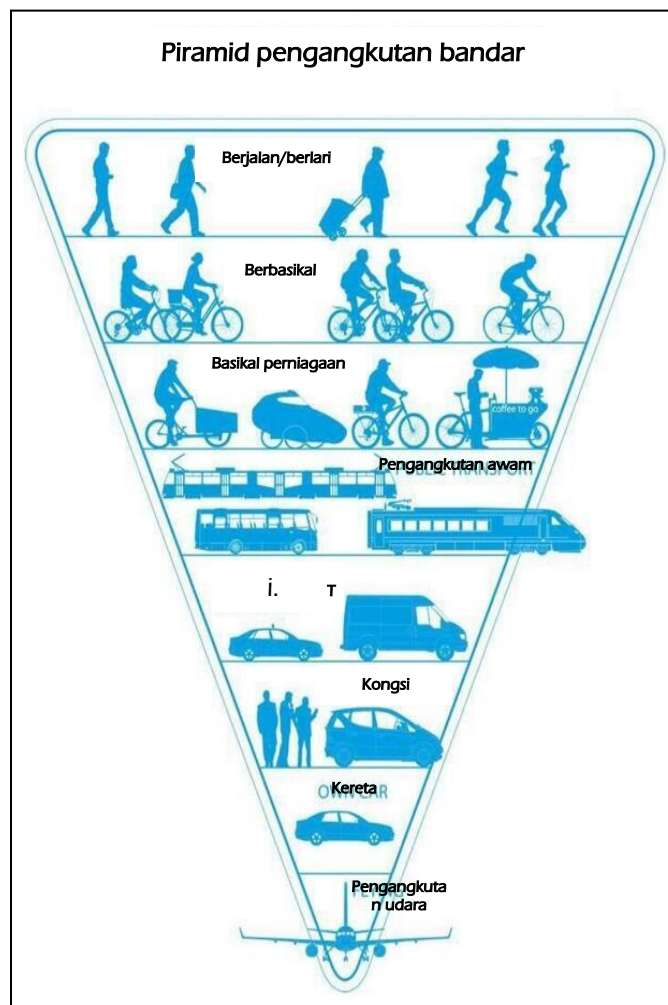
Gambar 2.41: Model Pengecas Kereta Elektrik

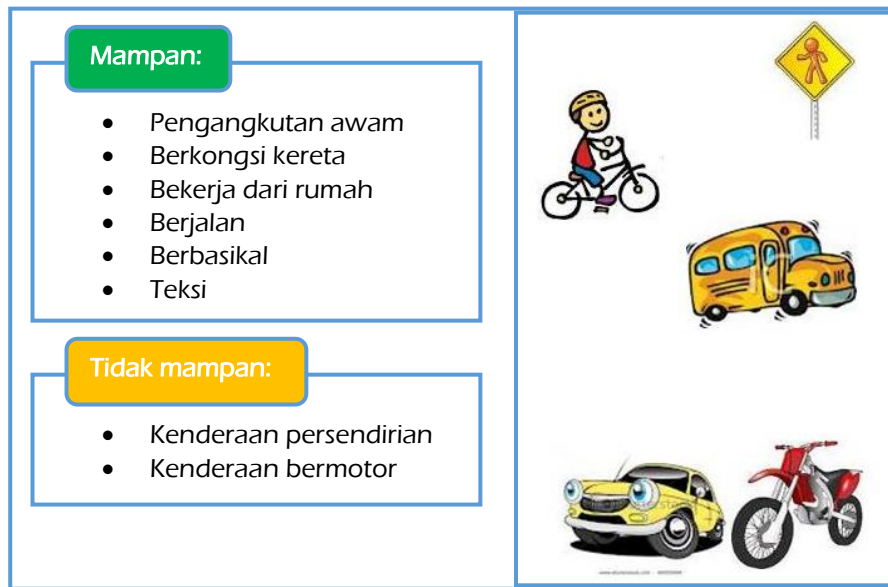
UT-1 Peralihan Mod Pengangkutan

UT1-1 Pelepasan Karbon Melalui Kebergantungan Terhadap Kenderaan Milikan Tunggal (Single Occupancy Vehicle (SOV) Dependency)

Kebergantungan terhadap kenderaan milikan tunggal (SOV) didefinisikan sebagai satu perjalanan ke/dari destinasi harian (biasanya ke tempat kerja) oleh seorang individu sahaja di dalam kereta, van atau lain-lain kenderaan. Kebiasaannya, kenderaan milikan tunggal ini dipandu oleh pemandu daripada kategori 'memandu sendiri' yang biasanya memandu bersendirian ke tempat kerja dan juga orang yang dihantar ke tempat kerja oleh seseorang yang kemudiannya memandu pulang ke rumah atau ke destinasi lain yang bukan tempat kerja. Apabila dibandingkan dengan perkongsian perjalanan, menumpang kereta, atau transit, kenderaan milikan tunggal menghasilkan lebih banyak pelepasan gas karbon dan mengurangkan kecekapan tenaga pengangkutan.

Mengurangkan jumlah kenderaan yang menggunakan bahan api yang tinggi di atas jalan raya dapat mengurangkan jejak karbon dengan lebih berkesan. Oleh itu keperluan untuk bergantung kepada SOV atau pemilihan kenderaan cekap tenaga adalah antara alternatif yang penting untuk menjaga kelestarian alam sekitar.





Rajah 2.28: Jenis pengangkutan mampan yang kurang membebaskan gas karbon

Malaysia sedang berusaha untuk mengurangkan pelepasan gas karbon sebanyak 45% menjelang tahun 2030. Penurunan sebanyak 33% telah dilihat antara 2005 dan 2016 dan usaha ini akan diteruskan untuk penurunan kepada 45% pada tahun 2030 seperti yang telah diisytiharkan dalam COP 21. Pencapaian sasaran ini adalah sangat penting kerana pelepasan gas karbon adalah tinggi dalam negara ini berbanding dengan kebanyakan negara lain di rantau Asia. Ini adalah kerana Malaysia merupakan negara yang sedang pesat membangun yang menggunakan lebih banyak tenaga berbanding negara jiran yang lain. Pada tahun 2011, Malaysia telah mengeluarkan sebanyak 10.8 tan metrik per kapita gas karbon. Pengurangan kenderaan milikan tunggal dapat mengurangkan kesesakan jalanraya dan sekaligus mengurangkan pencemaran alam sekitar.

Di Bandar Baru Bangi, seperti juga bandar-bandar lain di negara yang sedang membangun, jumlah pemilikan kenderaan persendirian dilihat semakin meningkat. Walaupun terdapat banyak inisiatif daripada pihak kerajaan untuk menggalakkan masyarakat menggunakan pengangkutan awam. Peningkatan taraf hidup masyarakat merupakan salah satu faktor peningkatan jumlah kenderaan persendirian atas jalan raya.

Zon Parkir Berkongsi Kereta

Sehingga akhir tahun 2017, Bandar Baru Bangi masih tidak menggalakkan penyediaan zon parkir untuk kenderaan berkongsi kereta dalam kawasan-kawasan parkir di situ (Kajian Lapangan, 2017). Buat masa ini, tidak ada mekanisme yang mudah yang boleh digunakan oleh pengguna kenderaan untuk mendapatkan rakan berkongsi kereta. Atas sebab itu, orang ramai lebih suka memandu sendirian walaupun beribu-ribu kenderaan melalui laluan dan menuju destinasi yang sama setiap hari. Terdapat beberapa masalah lain yang perlu diselesaikan terlebih dahulu sebelum dapat menjayakan kempen berkongsi kereta. Antaranya, masalah waktu kerja yang tidak sama seperti yang berkerja malam atau mengikut syif seperti jururawat, perhotelan, restoran dan sebagainya yang susah untuk mendapat rakan kongsi kereta. Selain itu, masalah keselamatan terutama bagi pengguna kenderaan perempuan, di mana wujud perasaan tidak percaya kepada rakan kongsi kereta mereka terutama yang berlawanan jantina.

Dengan kewujudan perkhidmatan Uber dan GrabCar sejak dua (2) tahun lepas, pergantungan kepada penggunaan kenderaan persendirian menjadi alternatif dan masyarakat dilihat lebih gemar menggunakan perkhidmatan ini. Tetapi, maklumat tentang peratusan dan impak peralihan kepada penggunaan perkhidmatan ini masih dalam kajian. Perkhidmatan ini diharap agar dapat menurunkan kadar kebergantungan masyarakat pada kenderaan persendirian seterusnya membawa kepada penurunan pelepasan gas karbon ke udara.

Zon Parkir Masa/ Berkupon

Bandar Baru Bangi juga mempunyai zon parkir berkupon untuk kawasan-kawasan yang berada dalam koridor transit atau mudah akses dengan pengangkutan awam. Zon parkir masa kawasan ini adalah di bawah kuasa pentadbiran MPKJ dan terdapat alternatif kemudahan untuk membayar caj parkir.



Gambar 2.42: Zon letak kereta di Seksyen 9

Penyediaan 'Park and Ride' dan Pelaksanaan Caj

Isu yang dapat dikenal pasti di Bandar Baru Bangi berkaitan galakan untuk masyarakat memilih perkhidmatan awam melebihi kenderaan persendirian ialah kerana ketiadaan kawasan 'Park & Ride' untuk kawasan yang mempunyai transit. Jumlah kenderaan persendirian terutamanya di Pusat Bandar dan kawasan lain yang mempunyai kawasan perniagaan juga adalah tinggi berikutan tiada sebarang caj kesesakan dilaksanakan. Buat masa ini, Bandar Baru Bangi masih tidak mempunyai kajian Penilaian Impak Trafiknya sendiri. Oleh itu maklumat jumlah kenderaan secara keseluruhan dan mengikut mod kenderaan di Bandar Baru Bangi tidak diperolehi sehingga menyukarkan analisis yang berikutnya. Kajian Penilaian Impak Trafik Bandar Baru Bangi perlu dilaksanakan supaya analisis pelepasan karbon untuk aspek ini dapat dijalankan dengan lebih sistematik.



Gambar 2.43: Kebergantungan kepada kenderaan persendirian secara berlebihan mengakibatkan orang ramai meletakkan kenderaan di tepi jalan.

Fakta Karbon

Purata 64.4 km/kereta/sehari = penjaan **17.6 kg CO₂**
 Purata 64.4 km/bas/sehari = penjaan **1.6 kg CO₂**
 (Sumber ACTR- Public Transit vs. Single Occupant Vehicles Carbon Emissions to Climate Change)

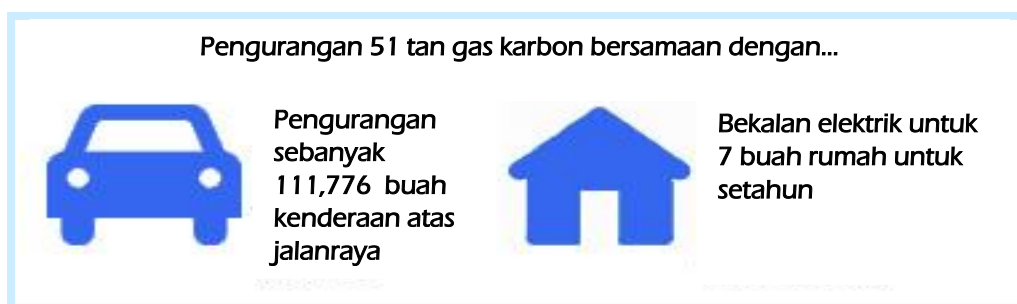
Jadual 2.28: Pematuhan LCCF bagi Kriteria UT1-1 Kebergantungan terhadap kenderaan milikan tunggal (SOV)

KRITERIA		PEMATUHAN	CATATAN	
PENGANGKUTAN BANDAR (UT) 1 : PERTUKARAN MOD PENGANGKUTAN				
1-1	Kebergantungan terhadap kenderaan milikan tunggal (SOV)			
	a.	Tapak / Pembangunan menggabungkan zon tempat letak kereta keutamaan untuk kenderaan berkongsi kereta.	Tidak	
	b.	Tapak / pembangunan mempunyai Zon Parkir Masa untuk kawasan-kawasan yang berada dalam koridor transit / mudah akses dengan pengangkutan awam	Ya	
	c.	Tapak / pembangunan menyediakan kawasan 'Park & Ride' (untuk kawasan yang mempunyai transit)	Tidak	
	d.	Tapak / pembangunan melaksanakan penentuan harga kawasan jalan atau caj kesesakan di Pusat Bandar atau kawasan terpilih.	Tidak	
	e.	Tapak/ pembangunan melaksanakan bayaran letak kereta yang tinggi di Pusat Bandar ataupun kawasan-kawasan terpilih	Tidak	

UT-2 Infrastruktur Kenderaan Hijau

UT2-1 Pengangkutan awam (Public Transport)

Sistem pengangkutan awam memainkan peranan yang amat penting sebagai salah satu kaedah untuk meningkatkan tahap mobiliti ke sesuatu destinasi. Sistem pengangkutan awam yang efisien dapat mengurangkan masalah kesesakan lalu lintas dan mengurangkan penggunaan kenderaan persendirian. Pada masa kini, kemudahan perkhidmatan awam yang terdapat di Bandar Baru Bangi merangkumi perkhidmatan bas dan teksi.



Pengangkutan awam adalah kaedah perjalanan yang cekap dan rendah karbon kerana ia dapat menampung sejumlah besar penumpang pada satu - satu masa dan menawarkan liputan yang luas. Sebagai contoh, pengangkutan awam adalah mod

pengangkutan utama di bandar-bandar seperti Singapura, Hong Kong, Australia dan Curitiba. Di Curitiba, contohnya, 40% penduduk menggunakan pengangkutan awam sebagai mod perjalanan sementara di Hong Kong, lebih daripada 90% penduduk menggunakan pengangkutan awam dan ini yang tidak termasuk berjalan kaki. Ini menunjukkan bahawa pengangkutan awam boleh menjadi pilihan jika sistem itu berfungsi dengan cekap.

Menggalakkan atau beralih mod perjalanan setiap hari kepada sistem pengangkutan awam terutamanya yang cekap tenaga dan berkarbon rendah serta meminimumkan penggunaan kenderaan persendirian dapat mengurangkan pelepasan karbon bagi setiap kilometer perjalanan. Pendekatan peralihan daripada kenderaan persendirian kepada pengangkutan awam sebagai mod pengangkutan harian harus diterima pakai sebagai suatu usaha yang terus menerus, yang membawa kepada pengurangan pelepasan karbon.



Rajah 2.29: Fakta Karbon Penggunaan Perkhidmatan Awam dan Kenderaan Persendirian

Sebaliknya, untuk memastikan kecekapan perkhidmatan pengangkutan awam, perlulah disediakan dalam jarak berjalan kaki yang munasabah dari destinasi ke tempat-tempat transit dan sebaliknya. Aspek utama yang menentukan pilihan pengangkutan adalah kewujudan atau ketiadaan perkhidmatan transit di dalam atau berdekatan dengan tempat mula perjalanan dan destinasi. Sistem transit berkeupayaan lebih tinggi, penggunaan lorong bas dan Sistem Maklumat Pengangkutan Terintegrasi (ITIS) adalah beberapa inisiatif yang juga boleh dilaksanakan untuk memperbaiki sistem, sementara pada masa yang sama mengurangkan pelepasan karbon ke atmosfera.

Perkhidmatan Bas Henti-henti

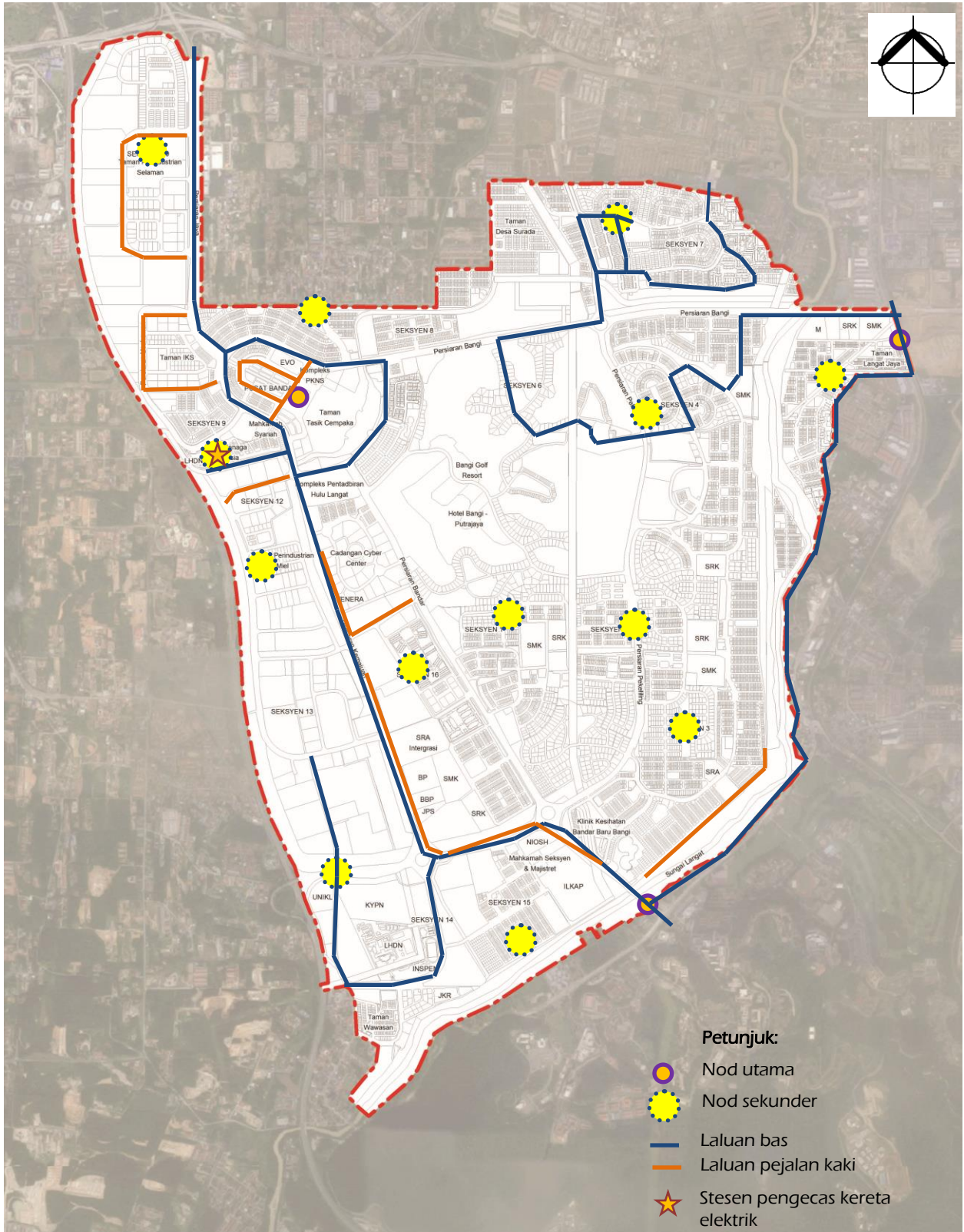
Perkhidmatan bas merupakan jenis pengangkutan awam yang utama di Bandar Baru Bangi. Suruhanjaya Pengangkutan Awam Darat (SPAD) menyenaraikan 4 laluan perkhidmatan bas henti-henti di Bandar Baru Bangi. Laluan tersebut adalah RapidKL KJ02, bas perantara MRT No 462, bas perantara MRT No 463 dan bas perantara MRT No 464. Rajah 2.33 di mukasurat sebelah menunjukkan rangkaian laluan bas henti-henti dan pejalan kaki di Bandar Baru Bangi. Maklumat jumlah purata penumpang yang menaiki setiap bas masih belum didapatkan.

Pengurusan Lalu Lintas dan Tempat Letak Kereta

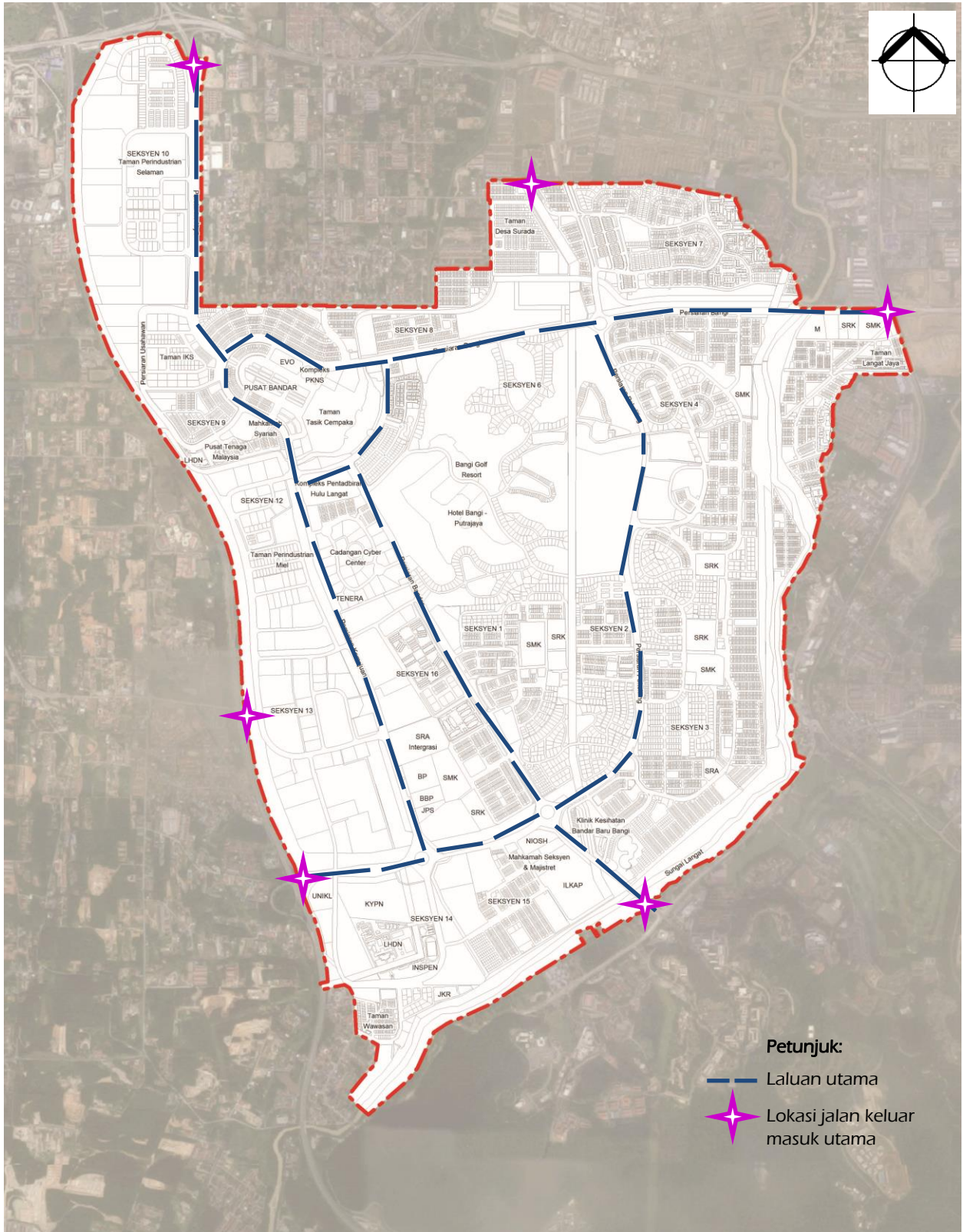
Sistem pengurusan lalu lintas yang sempurna di bandar amat penting dalam mengurangkan kesesakan lalu lintas, kemalangan, konflik antara pejalan kaki dan kenderaan bermotor serta pergerakan lalu lintas yang bercelaru. Tempat letak kereta di Bandar Baru Bangi kebanyakannya tertumpu di kawasan perniagaan di Seksyen 3, 7, 8, 9 15 dan 16. Rajah 2.31 menunjukkan sirkulasi semasa di Bandar Baru Bangi.



Gambar 2.44: Kawasan Tempat Letak Kereta PKNS, Seksyen 9



Rajah 2.30: Laluan Pengangkutan Awam di Bandar Baru Bangi



Rajah 2.31: Sirkulasi semasa Bandar Baru Bangi

Bandar Baru Bangi mempunyai sistem pengangkutan awam dan stesen transit yang mencukupi dalam 150m ke 250m jarak untuk perkhidmatan bas dan 400m untuk kereta api. Pusat bandar di Bandar Baru Bangi juga menyediakan laluan pejalan kaki terancang, tertutup dan selamat dan jalan berbasikal yang membawa kepada pengangkutan pengantara. Selain daripada itu, tapak pembangunan mempunyai stesen antara mod untuk mengintegrasikan pelbagai mod pengangkutan terutamanya pengangkutan awam dan persendirian. Tetapi, Bandar Baru Bangi tidak mempunyai sebuah kawasan atau jalan raya yang dengan jelas mengenakan had tertentu seperti di pusat bandar untuk diakses oleh kenderaan persendirian seperti yang telah dilaksanakan di Pusat Bandaraya Kuala Lumpur.

Jadual 2.29: Pematuhan LCCF bagi Kriteria UT2-1 Pengangkutan awam

KRITERIA		PEMATUHAN	CATATAN
PENGANGKUTAN BANDAR (UT) 2 : INFRASTRUKTUR PENGANGKUTAN HIJAU			
	Pengangkutan awam		
2-1	a. Tapak / pembangunan disediakan sepenuhnya dengan pengangkutan awam dan stesen transit yang mencukupi dalam 150m ke 250m jarak (bas) atau 400m (untuk kereta api).	Ya	
	b. Tapak / pembangunan dengan jelas mengenal pasti kawasan halangan yang tidak mempunyai akses kenderaan persendirian dibenarkan	Tidak	
	c. Tapak / pembangunan menyediakan laluan pejalan kaki terancang, tertutup dan selamat atau jalan berbasikal yang membawa kepada pengangkutan pengantara	Ya	
	d. Tapak / pembangunan mempunyai stesen antara mod untuk mengintegrasikan pelbagai mod pengangkutan.	Ya	

Fakta Karbon

Purata 64.4 km/kereta/sehari = penjanaan **17.6 kg CO₂**
 Purata 64.4 km/bas/sehari = penjanaan **1.6 kg CO₂**
 (Sumber ACTR- Public Transit vs. Single Occupant Vehicles Carbon Emissions to Climate Change)

UT2-2 Berjalan dan berbasikal (Walking and Cycling)

Berjalan dan berbasikal juga dikenali sebagai mod pengangkutan bukan bermotor. Di kawasan bandar, misalnya, alternatif paling berkesan untuk pergerakan atau perjalanan jarak dekat adalah dengan berjalan kaki dan berbasikal. Selain itu, di beberapa negara seperti di Jepun, Australia, Kanada dan Hong kong, mod ini semakin meningkat popular bukan sahaja kerana ia adalah selamat dan mudah, tetapi juga memberi banyak manfaat.



Gambar 2.45: PROGRAM BANDAR BARU BANGI TANPA KENDERAAN 2017 yang diadakan di Taman Tasik Cempaka

Untuk mengurangkan pelepasan karbon dan penggunaan tenaga daripada mod pengangkutan bermotor, perubahan perlu dilakukan samada dengan bertukar kepada teknologi rendah karbon dan cekap tenaga ataupun dengan mengubah tingkah laku. Inisiatif ini perlu disokong dengan aspek perancangan pengangkutan iaitu dengan mengintegrasikan laluan pejalan kaki dan rangkaian berbasikal dengan nod aktiviti lain serta sistem pengangkutan awam.

Selain itu, jalan raya perlu direka bentuk dengan tujuan memudahkan berjalan dan berbasikal. Untuk mencapai pelepasan gas karbon yang lebih rendah dan menggalakkan berjalan kaki dan berbasikal, bilangan tempat letak kereta yang berdekatan dengan destinasi perlu dikurangkan. Ini menggalakkan orang ramai untuk berjalan untuk ke destinasi mereka. Pelbagai mod pengangkutan harus digalakkan secara komprehensif dalam konteks setempat, yang secara beransur-ansur dapat mengurangkan pelepasan karbon ke persekitaran.

Kempen berbasikal hendaklah dianjurkan di bandar-bandar, luar bandar dan kawasan perumahan dalam usaha untuk mempopularkan basikal sebagai satu bentuk sukan rekreasi dan satu bentuk mod pengangkutan.



Gambar 2.46: Penggunaan Obike dalam kawasan Seksyen 9 dan ruang pejalan kaki di Taman Tasik Cempaka

Ruang pejalan kaki dan berbasikal yang berbumbung hanya didapati di kawasan pusat bandar di Seksyen 9, di hadapan kilang elektronik Hitachi di Persiaran Kemajuan dan juga di sesetengah kawasan dalam Taman Tasik Cempaka. Di Pusat Bandar, ruang tersebut juga dilengkapi dengan laluan untuk orang kelainan upaya (OKU) dan berpagar. Walaupun tahap keselesaan dan keselamatan ruang pejalan kaki di kedua-dua kawasan ini berada dalam tahap yang memuaskan tetapi rangkaian ini tidak bersambung ke kawasan sekitarnya. Ini adalah kerana kebiasaannya rangkaian jalan raya berada di bawah pentadbiran jabatan-jabatan yang berlainan. Seperti contoh rangkaian jalan raya yang berada di bawah seliaan MPKj dalam kawasan Pusat Bandar dilengkapi dengan ruang pejalan kaki dan berbasikal. Manakala, rangkaian jalan raya di bawah seliaan Jabatan Kerja Raya (JKR) tidak dilengkapi dengan rangkaian pejalan kaki dan berbasikal.

Di samping itu, Bandar Baru Bangi juga mempunyai rangkaian pejalan kaki dan berbasikal yang berhubung dengan aktiviti lain, nod dan sistem pengangkutan awam. Antara kekurangan lain yang didapati pada penyediaan rangkaian pejalan kaki dan berbasikal ini adalah tahap penyelenggaraan yang tidak memuaskan, penggunaan bahan yang tidak seragam antara satu ruang dan ruang yang lain dan kelebaran sesetengah ruang yang tidak mematuhi piawaian perancangan.



Gambar 2.47: Terdapat laluan pejalan kaki dan berbasikal yang tidak berbumbung, dan berbumbung beserta pagar yang dilengkapi dengan kemudahan laluan untuk OKU.



Gambar 2.48: Terdapat juga rangkaian jalan raya yang tidak disertakan dengan ruang pejalan kaki dan berbasikal seperti yang dikenali di Seksyen 2, 3, 4 dan 7.



Gambar 2.49: Ketidaksinambungan ruang pejalan kaki dan berbasikal di Seksyen 9; lebar ruang yang tidak mematuhi piawaian perancangan di Seksyen 8.

Jadual 2.30: Pematuhan LCCF bagi Kriteria UT2-2 Berjalan dan berbasikal

KRITERIA	PEMATUHAN	CATATAN
PENGANGKUTAN BANDAR (UT) 2 : INFRASTRUKTUR PENGANGKUTAN HIJAU		
Berjalan dan berbasikal		
2-2	a. Tapak / Pembangunan menggabungkan rangkaian pejalan kaki dan berbasikal dengan aktiviti lain, nod dan sistem pengangkutan awam.	Ya
	b. Tapak / Pembangunan menyediakan laluan khas berterusan untuk berbasikal dan berjalan kaki.	Tidak

Fakta Karbon

Berjalan dan berbasikal menjana **0 kg CO₂**
(Sumber: www.smartertavelsutton.org).

1 km pusingan berjalan kaki dan berbasikal mengurangkan **6 kg CO₂** sehari
(penjimatan karbon setiap hari berbanding penggunaan kereta) (Sumber:
www.smartertavelsutton.org)

UT-3 Kenderaan bersih dan Rendah Karbon

UT3-1 Pengangkutan Awam Rendah Karbon (Low Carbon Public Transport)

Pengangkutan awam merupakan mod pengangkutan yang mana penumpang tidak bergerak menggunakan kenderaan sendiri. Pengangkutan awam darat pula meliputi pengangkutan seperti bas, teksi, kereta api, transit aliran ringan (LRT), KTM Komuter, KL Monorail, Express Rail Link (KLIA Express, KLIA Transit).

Pengangkutan awam adalah salah satu alternatif dalam mengurangkan pelepasan karbon sebagai tambahan kepada berjalan kaki dan berbasikal. Pengangkutan awam terdiri daripada bas, kereta api, trem, feri dan beberapa lagi mod yang lain. Walaupun penggunaan pengangkutan awam boleh membantu alam sekitar dan mengurangkan kesesakan, ia masih berbahaya. Sebagai contoh bas, penggunaan bahan bakar untuk menggerakkan bas akan menjejaskan kualiti udara. Lebih banyak bahan api yang dibakar bermakna lebih banyak sumber semula jadi digunakan dan lebih banyak karbon dilepaskan kerana pengekstrakan dan pemprosesan bahan bakar.

Penggunaan mod pengangkutan awam mengurangkan penggunaan tenaga dan pelepasan gas rumah kaca karbon dioksida yang merosakkan alam sekitar. Perjalanan dengan pengangkutan awam menggunakan kurang tenaga dan menghasilkan kurang pencemaran daripada perjalanan yang sama di dalam kenderaan persendirian.

Mobiliti yang mampan memerlukan keperluan untuk mempromosikan perjalanan melalui sistem pengangkutan awam yang boleh diakses dan boleh dipercayai. Walau bagaimanapun, pengangkutan awam tidak akan berdaya maju jika tidak ada atau terlalu sedikit penumpang. Oleh itu, Bandar Baru Bangi perlu mencari kaedah untuk meningkatkan jumlah penumpang untuk perkhidmatan pengangkutan awam serta merumuskan pendekatan inovatif kepada sistem transit berkepadatan rendah supaya peratusan perpecahan modal pengangkutan awam dapat ditingkatkan.

Enjin elektrik adalah lebih kurang 80% lebih bersih daripada enjin gas. Selain menggunakan enjin elektrik sebagai alternatif, satu lagi kaedah untuk mencapai kenderaan motor enjin bersih adalah melalui biofuel atau biodiesel. Sumber-sumber ini mengeluarkan kurang gas karbon berbanding petrol konvensional berasaskan petroleum dan bahan api diesel.

Sistem kereta api ringan melepaskan kurang daripada 62% karbon dan bas melepaskan kurang daripada 33% karbon berbanding penggunaan kenderaan persendirian. Walau bagaimanapun, transit awam belum menguasai sepenuhnya mod pengangkutan di Bandar Baru Bangi. Setakat ini, masih tiada kajian mengenai perpecahan modal (modal split) antara kenderaan persendirian dan awam di Bandar Baru Bangi.

Secara umumnya, Bandar Baru Bangi mempunyai sistem pengangkutan awam yang mencukupi. Perkhidmatan bas dilihat popular di kalangan pelajar dan penduduk umum yang tinggal dalam bandar. Hampir 75% daripada perkhidmatan bas adalah di bawah kuasa RapidKL yang dikuasakan oleh gas asli manakala selebihnya masih menggunakan diesel. Penyediaan perkhidmatan bas awam menggunakan gas asli merupakan langkah penting dalam menyediakan perkhidmatan pengangkutan rendah karbon di Bandar Baru Bangi. Ini kerana, pelepasan gas rumah hijau daripada penggunaan gas asli sebagai sumber tenaga adalah 20% hingga 30% kurang berbanding dengan diesel (Sumber: <http://www.ngvc.org>).



Gambar 2.50: Pengangkutan awam bersih RapidKL

Bas elektrik seperti EBIM (Elektrik Bas Inovasi Malaysia) mampu mengurangkan 25 tan pelepasan karbon setiap tahun berbanding bas yang menggunakan gas diesel. Bas elektrik juga dapat mengurangkan pencemaran bunyi di kawasan bandar yang sibuk di samping mengurangkan bunyi getaran struktur bas itu sendiri secara drastic. Ia juga memberikan perasaan aman dan tenteram kepada pengguna jalan raya yang lain terutamanya pejalan kaki.

Bas elektrik mempunyai beberapa ciri penjimatan kos yang hebat. Salah satunya dipanggil braking regeneratif. Ini bermakna bahawa setiap kali bas dibrek, ia boleh menggunakan semula geseran tersebut dan menukarkannya kepada tenaga untuk mengecap baterinya. Bas elektrik juga mempunyai kos operasi yang lebih rendah, lebih stabil dalam jangka panjang, kerana ia tidak terjejas dengan harga bahan bakar yang turun naik. Adalah dianggarkan bahawa seramai 2400 penumpang akan menggunakan bas elektrik setiap jam tahun ini dan akan meningkat kepada 5200 penumpang pada 20 tahun akan datang. Sebuah bas elektrik mampu bergerak sejauh 250km setiap kali selepas dicaj dan boleh mengambil sebanyak 67 orang penumpang pada satu-satu masa. Bas yang terdapat di Bandar Baru Bangi adalah bas elektrik seperti RapidKL dan Smart Selangor.

Jadual 2.31: Pematuhan LCCF bagi Kriteria UT3-1 Kenderaan Bersih

KRITERIA		PEMATUHAN	CATATAN
PENGANGKUTAN BANDAR (UT) 3 : KENDERAAN BERSIH			
3-1	Pengangkutan Awam Rendah Karbon		
	a. Bandar / Negeri mempunyai dasar bahan api yang bersih.	Ya	
	b. Pengangkutan awam (bas) menggunakan bahan api yang bersih atau penggunaan bahan api alternatif.	Ya	

Fakta Karbon

NGV menghasilkan **0.2 kg CO₂/km**
 (Sumber: ACTR- Public Transit vs. Single Occupant Vehicle Carbon Emissions to Climate Change)

UT3-2 Pengangkutan Persendirian Rendah Karbon (Low Carbon Private Transport)

Kenderaan konvensional adalah salah satu penyumbang utama pelepasan karbon melalui pembakaran bahan api semasa operasi kenderaan. Contohnya, purata kenderaan konvensional melepaskan 6000 hingga 9000 kg karbon yang membawa kepada potensi pemanasan global. Salah satu cara yang berkesan untuk mengurangkan pelepasan gas karbon dari kenderaan konvensional adalah untuk menukar jenis kenderaan kepada yang menggunakan karbon yang lebih rendah, misalnya, kenderaan hibrid.

Kenderaan hibrid menggabungkan ciri-ciri enjin konvensional dan kenderaan elektrik. Kombinasi ini membolehkan motor elektrik dan bateri mengendalikan enjin pembakaran dengan lebih cekap, dengan itu mengurangkan penggunaan bahan api. Oleh itu kenderaan jenis ini akan menghasilkan kurang pembakaran, sekali gus mengurangkan pelepasan karbon dengan ketara. Walau bagaimanapun, terdapat beberapa halangan untuk menggunakannya, seperti teknologi bateri yang mahal, jarak memandu yang terhad dan keperluan untuk kemudahan pengecasan rangkaian yang padat. Menurut Agensi Alam Sekitar Eropah, kos bateri adalah EUR 15,000 hingga EUR 40,000, iaitu RM 65,000 hingga RM 173,000. Untuk memenuhi keperluan kos dan menggalakkan penggunaan kenderaan hijau yang lebih luas, sesetengah bandar raya dan negara menyediakan insentif pengguna seperti rebat cukai, subsidi, tempat letak kereta percuma di kawasan bandar dan pengecualian daripada tol dan cukai jalan.

Walaupun kenderaan berkarbon rendah seperti kereta hibrid dalam pasaran semasa biasanya lebih mahal daripada kenderaan konvensional, ia berguna untuk jangka masa panjang untuk alam sekitar dan juga pengguna. Selain itu, kesedaran lebih ramai pengguna untuk beralih daripada kenderaan konvensional kepada kenderaan berkarbon rendah akan menyumbang kepada simpanan wang dan membantu mengurangkan pelepasan karbon. Antara model kenderaan rendah karbon yang boleh didapati di Malaysia ialah seperti Nissan Leaf, Renault Zoe, Mitsubishi Imiev, Renault Twizy dan Skuter elektrik. Di Bandar Baru Bangi, stesen pengecas kenderaan elektrik hanya terdapat di satu lokasi iaitu di GreenTech Malaysia di Seksyen 9.



Gambar 2.51: Stesen pengecas kenderaan elektrik di GreenTech Malaysia, Seksyen 9, Bandar Baru Bangi

Jadual 2.32: Pematuhan LCCF bagi Kriteria UT3-2 Pengangkutan Persendirian Rendah Karbon

KRITERIA		PEMATUHAN	CATATAN
PENGANGKUTAN BANDAR (UT) 3 : KENDERAAN BERSIH			
3-2	Pengangkutan Persendirian Rendah Karbon		
	a. Menukar kenderaan kerajaan yang sedia ada kepada kenderaan rendah karbon	Tidak	
	b. Penyediaan insentif untuk kenderaan rendah karbon seperti kadar letak kereta yang rendah dan keutamaan tempat letak kenderaan bagi EV dan hibrid	Tidak	
	c. Tapak / pembangunan menyediakan stesen pengecas kenderaan hibrid atau EV	Tidak	<i>Hanya terdapat sebuah di GreenTech Malaysia.</i>

Fakta Karbon

Sebuah kereta yang menggunakan petrol menghasilkan **0.162 kg CO₂/km**
 Kereta yang menggunakan diesel menghasilkan **0.169 kg CO₂/ km**
 Kereta yang menggunakan NGV menghasilkan **0.130 kg CO₂/ km**
 Kereta elektrik menghasilkan **0.135 kg CO₂/ km**
 (Sumber: www.globalpetroleumclub.com)

UT-4 Pengurusan trafik**UT4-1 Pengurusan kelajuan kenderaan (Vehicle speed management)**

Kelajuan telah dikenal pasti sebagai faktor risiko utama dalam kecelakaan lalu lintas jalan raya, yang mempengaruhi kedua-dua risiko kemalangan jalan raya serta kecederaan akibat kemalangan. Kelajuan yang berlebihan ditakrifkan sebagai melebihi had laju. Kelajuan yang tidak sepatutnya pula ditakrifkan sebagai memandu pada kelajuan yang tidak sesuai untuk keadaan jalan dan lalu lintas semasa. Kelajuan yang berlebihan dan kelajuan-yang-tidak-sepatutnya adalah punca kadar mortaliti dan morbiditi yang tinggi akibat kemalangan jalan raya. Di negara yang membangun, kelajuan menyumbang kepada kira-kira 30% kematian di jalan raya, sementara di beberapa negara sedang dan kurang membangun, kelajuan dianggarkan menjadi faktor penyumbang utama kira-kira separuh daripada semua kemalangan jalan raya. Mengawal kelajuan kenderaan dapat mencegah terjadinya kemalangan dan dapat mengurangkan dampaknya apabila terjadi, mengurangi keterukan kecederaan yang dialami oleh mangsa.

- Semakin tinggi kelajuan kenderaan, semakin berkurangan masa yang diperlukan oleh pemandu untuk berhenti untuk mengelakkan kemalangan. Kereta yang bergerak pada 50 km/j biasanya memerlukan 13 meter untuk berhenti, manakala kereta yang bergerak pada 40 km/j akan berhenti dalam jarak kurang dari 8.5 meter.
- Peningkatan kelajuan purata 1 km /j lazimnya mengakibatkan risiko kecederaan 3% lebih tinggi yang melibatkan kecederaan, dengan kenaikan 4-5% untuk kemalangan yang mengakibatkan kematian.
- Kelajuan juga menyumbang kepada keterukan kesan apabila pelanggaran berlaku. Bagi penumpang kereta dalam kemalangan dengan kelajuan 80 km/j, kemungkinan untuk mengakibatkan kematian adalah 20 kali ganda berbanding dengan kelajuan pada 30 km/j

Hubungan antara kelajuan dan kecederaan parah sangat penting bagi pengguna jalan raya yang terdedah seperti pejalan kaki dan penunggang basikal. Sebagai contoh, pejalan kaki telah terbukti mempunyai 90% peluang untuk hidup apabila dilanggar oleh sebuah kereta yang bergerak pada 30 km/j ke bawah, tetapi kurang daripada 50% pada kelajuan 45 km/j. Manakala, pejalan kaki pula hampir tidak mempunyai peluang untuk hidup pada 80 km/jam.

Rata-rata kelajuan kenderaan bermotor berbeza mengikut jenis jalan dalam keadaan yang berbeza. Campuran mod trafik yang berlainan memerlukan pendekatan yang berbeza dalam mencapai pengurusan kelajuan yang berkesan seperti perbezaan antara suasana bandar dan luar bandar. Had kelajuan menyumbang kepada penurunan pelepasan gas karbon di kawasan bandar yang padat yang hanya boleh dikurangkan ke tahap yang lebih rendah dengan had laju yang sesuai.

Banyak peralatan yang boleh digunakan untuk mencapai pengurusan kelajuan yang berkesan dan untuk mengurangkan jumlah karbon yang dilepaskan ke atmosfera, yang mana melibatkan had laju dan rawatan kejuruteraan. Ini adalah untuk memastikan pengguna mematuhi tanda-tanda kelajuan dan undang-undang. Ini juga akan meningkatkan standard keselamatan jalan raya.

Oleh itu, pengurusan had laju yang sesuai dapat membantu mengurangkan penggunaan bahan api, yang membawa kepada pengurangan pelepasan gas karbon ke atmosfera di samping dapat melancarkan pergerakan trafik. Di Bandar Baru Bangi, langkah-langkah pengurusan had laju seperti penggunaan gelung induktif masih belum dilaksanakan. Gelung induktif ini merupakan suatu alat yang berfungsi untuk mengurangkan tempoh menunggu di lampu isyarat. Tapak pembangunan ini juga tidak mempunyai pelan pengurusan trafik yang komprehensif dan bersepadu seperti ITIS akan tetapi mempunyai gabungan rekabentuk pasif jalanraya seperti peredaran trafik untuk mengurangkan kelajuan kenderaan seperti rekabentuk bulatan, lampu isyarat, persimpangan dan rangkaian pejalan kaki dan berbasikal.

Fakta Karbon

Satu kelajuan 113km/j boleh menggunakan sehingga **30%** bahan bakar lebih daripada 80 km/j.

Pengurangan **CO₂** sebanyak **20%** boleh didapati dengan teknik untuk mengurangkan kesesakan di kawasan bandar

(Sumber: Matthew Barth and Kanok Boriboonsomsin).

Jadual 2.33: Pematuhan LCCF bagi Kriteria UT4-1 Pengurusan kelajuan kenderaan

	KRITERIA	PEMATUHAN	CATATAN
4-1	PENGANGKUTAN BANDAR (UT) 4 : PENGURUSAN TRAFIK		
	Pengurusan Kelajuan Kenderaan		
	a. Tapak / pembangunan mempunyai pelan pengurusan trafik yang komprehensif dan bersepadu.	Tidak	
	b. Tapak / pembangunan menggabungkan penyelesaian reka bentuk pasif kepada jalan seperti peredaan trafik untuk mengurangkan kelajuan kenderaan.	Ya	

UT4-2 Kesesakan Lalu Lintas dan Pengurusan Aliran Trafik (Traffic Congestion and Traffic Flow Management)

Kesesakan lalu lintas adalah masalah yang semakin meningkat di peringkat global. Kesesakan berlaku disebabkan oleh peningkatan pemilikan kereta, akses mudah ke pelbagai aktiviti dalam bandar dan juga laluan tidak selesa dan sukar untuk berjalan dan berbasikal. Orang ramai lebih suka menggunakan kereta untuk sampai ke destinasi mereka walaupun berjarak dekat. Membina lebih banyak jalan tanpa perancangan yang teliti tidak lagi menjadi penyelesaian kepada masalah ini dan tidak boleh dilaksanakan lagi kerana ia membawa kepada peningkatan jumlah kenderaan pada masa yang sama menjana lebih banyak gas karbon ke atmosfera.

Semakin banyak kenderaan di atas jalan raya, semakin tinggi penggunaan bahan bakar dan pelepasan gas karbon. Sebagai contoh, lebih banyak karbon dihasilkan oleh kenderaan apabila enjinnya berhenti semasa kesesakan lalu lintas. Kepelbagaian pengangkutan awam masih tidak dapat mengatasi masalah kesesakan lalu lintas. Fenomena ini berubah menjadi lebih kronik dan membimbangkan semua pihak terutamanya pada waktu puncak, waktu hendak pergi kerja dan waktu waktu pulang kerja.

Sebagai contoh, Stockholm berjaya mengurangkan kesesakan lalu lintas sebanyak 20%, mengurangkan pelepasan gas karbon sebanyak 12% dan meningkatkan pengangkutan awam secara drastik melalui Sistem Trafik Pintar. Ini menunjukkan bahawa dengan pengurusan aliran trafik yang sesuai, kesesakan lalu lintas dapat dicegah dan jumlah gas karbon yang dijana ke atmosfera dapat dikurangkan.

Kesesakan lalu lintas di Bandar Baru Bangi dikenal pasti berpunca daripada peningkatan jumlah kenderaan terutamanya di persimpangan-persimpangan utama dan sekunder di bandar tersebut. Waktu antara jam 8 hingga jam 9 pagi dan 6 hingga 7 petang adalah waktu puncak kesesakan teruk. Dengan pelbagai aktiviti pembangunan gunatanah semasa di sekitar kawasan Bandar Baru Bangi seperti di Jalan Reko, stesen KTM dan Kajang 2 beserta pembinaan rel MRT baru, Bandar Baru Bangi menjadi tempat persilangan perjalanan dari utara ke selatan dan dari timur ke barat di samping pelbagai aktiviti perniagaan lain yang kebanyakannya tertumpu di Pusat Bandar di Seksyen 9. Terdapat 19 persimpangan yang telah dikenalpasti mempunyai isipadu lalulintas yang tinggi di samping enam laluan keluar masuk ke kawasan Bandar Baru Bangi seperti Persiaran Jaya, Persimpangan Surada, simpang empat Persiaran Kajang/Persiaran Bangi, laluan keluar masuk tol PLUS Bangi, simpang tiga Jalan Ayer Itam / Jalan P1 dan simpang empat Persiaran Universiti / Jalan Bangi (rujuk Rajah 2.32). Jadual 2.34 menunjukkan persimpangan-persimpangan tersebut.

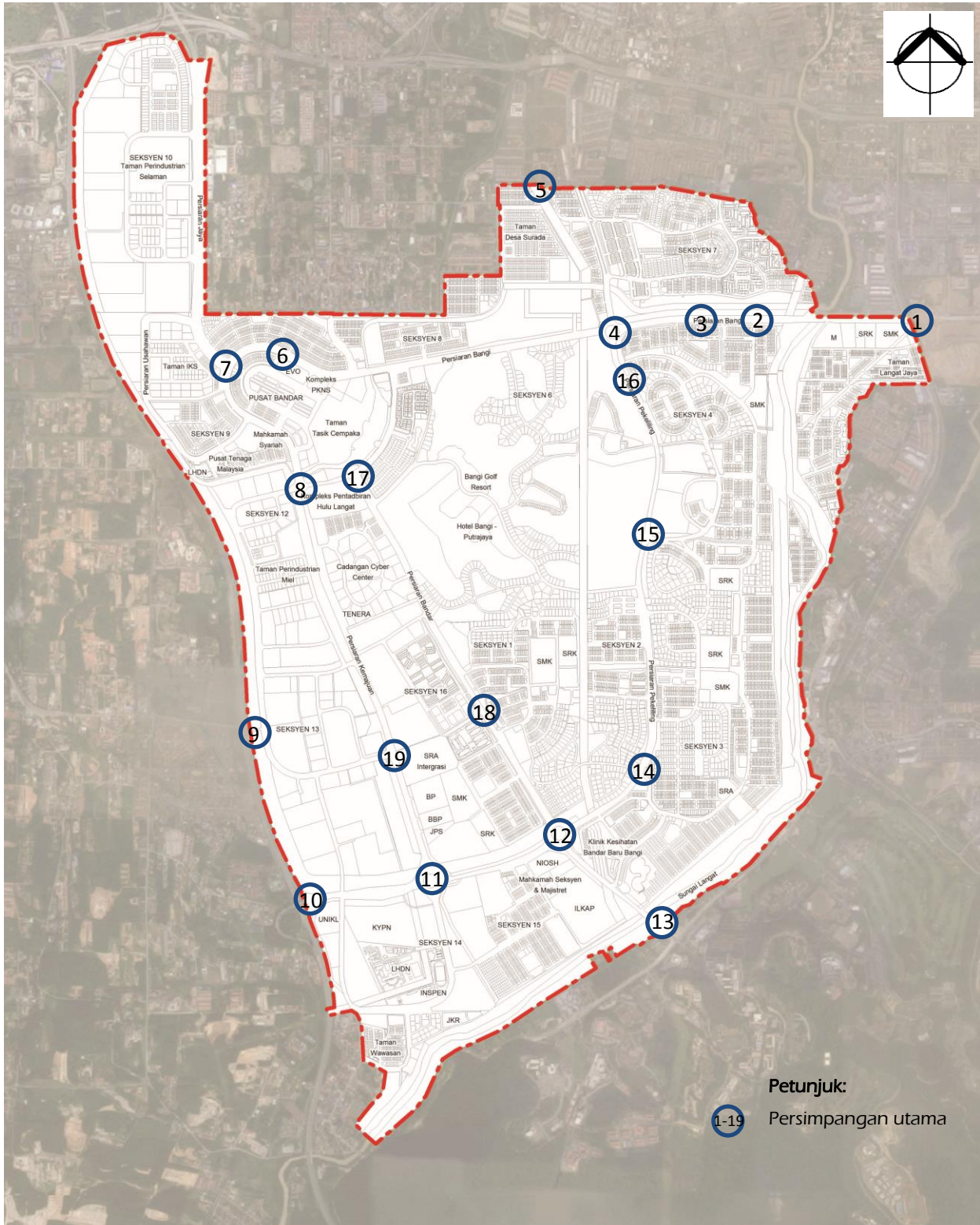
Jadual 2.34: Persimpangan Utama di Bandar Baru Bangi dan Jarak Antara Simpang

NO.	NAMA PERSIMPANGAN	JARAK ANTARA SIMPANG (KM)	JENIS SIMPANG
1	Persimpangan Jalan Reko/Persiaran Bangi	0.991	Simpang tiga
2	Persiaran Bangi/Jalan 4/11g	0.198	Simpang tiga
3	Persiaran Bangi/Jalan 4/10d	0.645	Simpang tiga
4	Persiaran Bangi/Persiaran Pekeliling/Jalan 7/1	1.021	Bulatan
5	Persiaran Pekeliling/Jalan Bandar Baru Bangi	2.578	Simpang empat
6	Persiaran Bangi/Jalan Dato Dagang	0.967	Simpang tiga
7	Persiaran Bangi/Persiaran Jaya	0.985	Simpang tiga
8	Persiaran Bangi/Persiaran Pusat Bandar 1	2.162	Simpang tiga
9	Jalan Ayer Itam / Jalan P1	1.132	Simpang tiga
10	Persiaran Pekeliling/Lebuhraya Utara Selatan	0.819	Simpang tiga
11	Persiaran Pekeliling/Persiaran Kemajuan	0.774	Bulatan
12	Persiaran Bandar/Persiaran Pekeliling	0.959	Bulatan
13	Persiaran Universiti / Jalan Bangi	1.531	Simpang empat
14	Persiaran Pekeliling/Jalan 2/1j/Jalan 3/1	1.532	Simpang tiga
15	Persiaran Pekeliling/Jalan 4/1	1.061	Simpang tiga
16	Persiaran Pekeliling/Jalan Bandar Baru Bangi	2.663	Simpang tiga
17	Persiaran Bandar/ Persiaran Pusat Bandar 1	1.697	Simpang tiga
18	Persiaran Bandar/Jalan 1/1	2.581	Simpang tiga
19	Persiaran Kemajuan/Jalan P1	8.276	Simpang tiga



Gambar 2.52: Persimpangan-persimpangan Utama di Bandar Baru Bangi

Hasil analisis isipadu lalu lintas di persimpangan jenis bulatan di Bandar Baru Bangi pada tahun 2011 menunjukkan bahawa jumlah isipadu adalah melebihi kapasiti seperti di persimpangan bulatan Persiaran Wawasan / Persiaran Pekeliling / Persiaran Kemajuan dan Persiaran Universiti / Persiaran Pekeliling / Persiaran Bandar. Analisa persimpangan yang dijalankan di bulatan tersebut menunjukkan bahawa tahap perkhidmatan (*Level of Service*) adalah di tahap F manakala analisis di persimpangan-persimpangan lain menunjukkan tahap perkhidmatan (*Level of Service*) berada di tahap A. Di samping itu, tapak pembangunan mengutamakan jalan masuk dan jalan keluar untuk memastikan aliran yang mencukupi dan lancar untuk masuk atau keluar dari kawasan tapak pembangunan.



Rajah 2.32: Lokasi Persimpangan-persimpangan utama di Bandar Baru Bangi

Jadual 2.35: Definisi Tahap Perkhidmatan (LOS)

TAHAP PERKHIDMATAN	NISBAH I/K	DEFINISI
A	< 0.60	Lalulintas yang lancar dan laju. Pemandu boleh mengekalkan kelajuan dengan sedikit penangguhan atau tiada langsung.
B	0.60-0.69	Lalulintas yang stabil dan mula perlahan disebabkan oleh keadaan lalu lintas.
C	0.70-0.79	Lalulintas yang stabil. Kelajuan dan pergerakan kenderaan dikawal oleh jumlah kenderaan yang lebih tinggi. Kelewatan yang masih boleh diterima.
D	0.80-0.89	Mendekati aliran yang tidak stabil. Kelajuan yang boleh diterima, yang banyak dipengaruhi oleh keadaan lalulintas. Kelewatan yang masih boleh diterima.
E	0.90-9.00	Aliran yang tidak stabil. Namun kelajuan lalulintas yang lebih rendah menyebabkan kenderaan lebih banyak berhenti. Isipadu kenderaan menghampiri kapasiti. Kesesakan dan kelewatan yang tidak boleh diterima.
F	>1.00	Aliran yang terpaksa. Kelajuan dan isipadu boleh jatuh ke angka sifar. Kenderaan beratur dan berhenti untuk jangka masa yang cukup lama dan hampir tidak bergerak.

Jadual 2.36: Pematuhan LCCF bagi Kriteria UT4-2 Kesesakan lalulintas dan pengurusan trafik

	KRITERIA	PEMATUHAN	CATATAN
4-2	Kesesakan lalu lintas dan pengurusan aliran trafik		
	a. Tapak / pembangunan mempunyai <i>Traffic Impact Assessment</i> (TIA) / Kajian Lalu Lintas.	Tidak	
	b. Tapak / pembangunan mengutamakan masuk dan jalan keluar untuk memastikan aliran yang mencukupi dan lancar dalam atau keluar dari pembangunan.	Ya	
	c. Tapak / pembangunan menggabungkan kawalan trafik pintar dan Sistem Maklumat Trafik Bersepadu (ITIS)	Tidak	

Fakta Karbon

Strategi pengurusan lalu lintas dapat mengurangkan pelepasan CO₂ sebanyak 7-12%. Purata kelajuan kereta dari > 72 hingga <105 km/j atau (untuk senario jalan raya) akan mengurangkan pelepasan CO₂ (Sumber: Matthew Barth dan Kanok Boriboonsomsin).

2.2.3 Infrastruktur Bandar (UI)

Projek pembangunan bandar turut menyumbang kepada pembangunan infrastruktur bandar. Pembangunan infrastruktur bandar memberi impak jangka panjang ke atas kemampuan sesebuah bandar. Pengurusan infrastruktur bandar yang lestari memberi tumpuan kepada penggunaan sumber semula jadi yang minimum (terutama yang tidak boleh diperbaharui) serta meminimumkan pelepasan gas yang berbahaya ke atmosfera.

Penyediaan infrastruktur yang mampan perlu mengambilkira tiga (3) aspek utama iaitu penambahbaikan terhadap kemudahan asas, menyokong pertumbuhan secara inklusif dan dan mempromosi kelestarian alam (Corfee-Morlot et al., 2016).



UI-1 Penyediaan Infrastruktur

UI1-1 Pengambilan Tanah untuk Penyediaan Infrastruktur dan Perkhidmatan Utiliti

Penyediaan infrastruktur dan perkhidmatan utiliti dalam sesebuah bandar memerlukan pengambilan tanah. Pengambilan tanah ini diperlukan untuk menempatkan rangkaian jalan raya, rizab tangki air, stesen kecil, loji rawatan pembetulan dan rizab rangkaian retikulasi air, elektrik dan kabel telefon, kabel jalur lebar berkelajuan tinggi dan sebagainya. Perubahan guna tanah daripada kawasan hijau kepada guna tanah infrastruktur menyumbang kepada pelepasan karbon yang tinggi. Infrastruktur semasa tidak mempunyai Terowong Utiliti Lazim atau *Common Utility Trench (CUT)* yang membolehkan pelbagai utiliti untuk berkongsi rizab. Pelaksanaan CUT membolehkan akses yang mudah kepada syarikat utiliti untuk membuat kerja-kerja penyelenggaraan dan naik taraf serta meminimumkan kos penyelenggaraan dan operasi melalui sistem mekanikal dan elektrik automatik (*automation of mechanical and electrical systems*).

Bandar Baru Bangi merupakan sebuah bandar terancang. Walaupun bandar ini menggunakan perancangan guna tanah konvensional, faktor-faktor seperti sumber tanah, kesesuaian tanah dan tuntutan pembangunan ekonomi dan sosial telah diambil kira. Jumlah pengambilan tanah bagi infrastruktur dan utiliti sedia ada di Bandar Baru Bangi adalah seluas 122.80 hektar, bersamaan dengan 6.5256% daripada keseluruhan kawasan. Infrastruktur tersebut merangkumi kemudahan seperti Loji rawatan kumbahan dan pencawang-pencawang elektrik serta talian rentis. Infrastruktur jalanraya pula merangkumi sebanyak 411.47 hektar daripada keluasan Bandar Baru Bangi bersamaan dengan 21.8% daripada keseluruhan kawasan. Pengambilan tanah untuk penyediaan infrastruktur dan perkhidmatan utiliti merangkumi sebanyak 28.3% daripada keseluruhan 1881.8 hektar Bandar Baru Bangi.

Jadual 2.37: Pengambilan tanah bagi Bandar Baru Bangi

PENGAMBILAN TANAH UNTUK PERKHIDMATAN INFRASTRUKTUR DAN UTILITI	KELUASAN (HEKTAR)	PERATUS (%)
Infrastruktur & utiliti Sedia ada	122.80	6.5
Rangkaian Jalanraya	411.47	21.8
Jumlah	534.27	28.3

Jadual 2.38: Pematuhan LCCF bagi Kriteria UI1-1 Pengambilan Tanah untuk Perkhidmatan Infrastruktur dan Utiliti

KRITERIA	PEMATUHAN	CATATAN
INFRASTRUKTUR BANDAR (UI) 1 : PENYEDIAAN INFRASTRUKTUR		
1-1	Pengambilan Tanah untuk Perkhidmatan Infrastruktur dan Utiliti	
a. Tapak/Pembangunan mempunyai terowong utiliti lazim/ simpanan yang membolehkan pihak-pihak utiliti untuk berkongsi kawasan rizab lazim.	Tidak	

Fakta Karbon

7,000 kg CO₂ dilepaskan untuk setiap 1 ekar pembangunan Infill dan kawasan Brownfill.
 (setiap ekar keluasan pembangunan infill dan kawasan brownfield yang digunakan untuk rizab infrastruktur dapat mengurangkan sehingga 30% pelepasan CO₂ berbanding dengan pembangunan kawasan hijau)
(Sumber: Congressional Research, 2009)

UI1-2 Pengurusan Kerja tanah

Pengurusan kerja tanah yang dirancang dengan baik di tapak pembinaan akan meminimumkan kerja-kerja tanah seperti pemotongan dan tambakan. Kerja tanah melibatkan penggunaan trak yang menggunakan tenaga untuk pergerakan mereka di dalam serta di luar tapak. Ini mengakibatkan kesan buruk terhadap persekitaran yang timbul akibat daripada penggunaan tenaga dan pelepasan karbon. Selain itu, ia menyebabkan pencemaran air, udara dan bunyi serta pemendapan tanah.

Pembangunan di Bandar Baru Bangi telah dirancang dengan baik. Secara umumnya, bentuk bumi di Bandar Baru Bangi adalah landai dan tidak terletak termasuk mana-mana cerun bukit yang dikategorikan sebagai cerun Kelas I, II, III. Oleh itu, proses pemotongan dan tambakan semasa kerja tanah dijalankan adalah terhad. Sehingga tahun 2017, hampir keseluruhan Bandar Baru Bangi telah selesai dilakukan kerja-kerja tanah.

Jadual 2.39: Pematuhan LCCF bagi Kriteria UI1-2 Pengurusan Kerja Tanah

KRITERIA	PEMATUHAN	CATATAN
INFRASTRUKTUR BANDAR (UI) 1 : PENYEDIAAN INFRASTRUKTUR		
Pengurusan Kerja Tanah		
1-2	a. Tapak/Pembangunan mempunyai pelan pengurusan kerja tanah pada pembangunan.	Ya
	b. Tapak/Pembangunan mengenalpasti had tanah dipindahkan ke dalam kawasan pembangunan dan meminimumkan sebarang aktiviti pemotongan dan tambakan.	Ya

Fakta Karbon

0.85 kg CO₂ dilepaskan melalui pencemaran udara untuk setiap 1 km perjalanan lori sampah
 10.03 kg CO₂ dilepaskan dengan penggunaan minyak diesel untuk setiap 1 km perjalanan lori sampah
(Sumber: Guidelines to Defra, 2009).

UI-1-3 Pengurusan air larian Bandar dan Tebatan banjir

Air larian air hujan bandar akan mengalir ke dalam sistem saliran. Oleh itu, sistem saliran yang tidak sistematik boleh menyebabkan penyumbatan. Penyumbatan ini akan menyebabkan lebih banyak air mengalir ke tanah kering atau permukaan jalan. Pengurusan cekap larian air hujan bandar dapat mengurangkan kesan banjir kilat.

Banjir kilat berlaku apabila air hujan melebihi kapasiti sistem perparitan bandar pada satu-satu masa. Semua jalan di Bandar Baru Bangi menggunakan bahan asfalt konvensional manakala permukaan parkir sebahagian kecilnya sahaja yang menggunakan bahan telap air.

Penggunaan bahan binaan mesra alam seperti turapan telap air dapat memperlambatkan kelajuan aliran air larian permukaan. Ini kerana turapan telap air atau turapan porous membolehkan air meresap ke dalam tanah. Kajian terkini menunjukkan bahawa perlaksanaan teknik pengurusan air larian seperti turapan berliang dan bumbung hijau (green roof) adalah lebih efektif untuk dari aspek kos operasi berbanding aplikasi langkah kawalan air larian tradisional seperti paip, pembentung dan lubang buatan.

Reka bentuk saluran mesra alam bagi mengurus air hujan dan mengawal air larian permukaan direka bentuk dengan mengambil kira reka bentuk pemuliharaan, amalan peresapan, amalan penyimpanan air larian permukaan, amalan pemindahan air larian permukaan dan amalan penapisan. Antara kaedah yang boleh diguna pakai adalah termasuk '*bio-retention/rain gardens*', turapan telap air, bumbung hijau, '*tree box filter*'; dan sistem penuaian air hujan melalui teknik '*rain barrels and cisterns*'.

Bandar Baru Bangi masih menggunakan kaedah konvensional pengurusan air larian. Sehingga tahun 2017, Bandar Baru Bangi belum pernah mengalami banjir yang serius kerana mempunyai perancangan pengurusan air larian yang sistematik serta sistem perparitan dan pengairan yang dirancang dengan baik.



Gambar 2.53: Contoh Turapan Telap Air yang Mesra Alam

Jadual 2.40: Pematuhan LCCF bagi Kriteria UI1-3 Pengurusan Air Larian Bandar dan Tebatan Banjir

KRITERIA	PEMATUHAN	CATATAN
INFRASTRUKTUR BANDAR (UI) 1 : PENYEDIAAN INFRASTRUKTUR		
Pengurusan Air Larian Bandar dan Tebatan Banjir		
1-3	a. Tapak/Pembangunan mempunyai pengurusan dataran banjir yang menyatakan risiko tinggi atau pertengahan kawasan dataran banjir.	Ya
	b. Tapak/Pembangunan menerangkan strategi pengurangan banjir yang mana sesuai.	Ya
	c. Tapak/Pembangunan mempunyai pelan pengurusan air ribut dengan penerangan yang lengkap berkenaan keadaan air ribut berkenaan.	Ya
	d. Tapak/Pembangunan menggabungkan sistem perparitan dan pengairan yang dirancang dengan baik.	Ya
	e. Tapak/Pembangunan menggabungkan turapan yang kedap untuk permukaan jalan yang menangkap, memperlahan, menapis, dan membolehkan larian Air Ribut tenggelam ke dalam tanah.	Ya
	f. Tapak/Pembangunan menggabungkan fasiliti Air Banjir / 'Storm Water' yang mudah dan kos efektif seperti alur bertumbuhan (<i>vegetated swales</i>), kebun dan bumbung bertumbuhan (<i>green roof</i>) yang sesuai untuk beberapa jenis/keadaan pembangunan (contoh: kepadatan rendah, kepadatan tinggi, jalan utama komersil, lebu hias (<i>boulevard</i>), lot meletak kenderaan dan sebagainya).	Ya

UI-2 Sisa

UI-2-1 Sisa pembinaan dan perindustrian

Sisa daripada sektor pembinaan dan perindustrian adalah terdiri daripada bahan-bahan yang tidak lagi diperlukan di tapak pembinaan dan perindustrian. Sisa –sisa ini bersaiz besar, berat dan kebanyakannya tidak sesuai untuk pembuangan, pembakaran atau pengkomposan seperti keluli, kayu, bata, konkrit dan lain-lain. Walaupun industri pembinaan merupakan salah satu sektor utama yang menyumbang kepada ekonomi negara, ia juga turut menyumbang kesan buruk

terhadap alam sekitar melalui pelepasan gas rumah hijau. Sebagai contoh, gas rumah hijau yang dilepaskan oleh sektor keluli adalah daripada pembakaran bahan api fosil semasa proses penghasilan besi dan keluli. Terdapat pelbagai cara untuk mengurangkan pelepasan gas rumah hijau yang terhasil daripada industri pembinaan dan perindustrian ini seperti mengaplikasikan proses kitar semula bahan berbanding membuang sisa tersebut ke tapak pelupusan sampah.

Sehingga akhir tahun 2017, masih tidak terdapat program kitar semula bagi sisa pembinaan dan perindustrian di Bandar Baru Bangi. Semua sisa dihantar ke tapak pelupusan sampah Tanjung Dua Belas. Kebanyakan pihak kontraktor masih menggunakan bahan binaan yang masih baik untuk digunakan semula seperti kayu scaffold dan bahan-bahan lain. Walau bagaimanapun, kadar guna semula bahan-bahan ini tidak direkodkan dengan sempurna.

Manakala, penggunaan bahan-bahan dan inovasi mesra alam seperti Integrated Building System (IBS) masih terhad dan tidak diberi penekanan khusus.

Jadual 2.41: Pematuhan LCCF bagi Kriteria UI2-1 Pengurusan Sisa Binaan dan Perindustrian

KRITERIA		PEMATUHAN	CATATAN
INFRASTRUKTUR BANDAR (UI) 2 : SISA			
2-1	Pengurusan Sisa Binaan dan Perindustrian		
	a. Tapak/Pembangunan mengandungi pelan untuk pengasingan dalam pembinaan dan/atau bahan buangan di tapak.	Ya	
	b. Tapak/Pembangunan mengenalpasti dengan jelas penggunaan semula setiap kategori bahan buangan di tapak.	Tidak	
	c. Tapak/Pembangunan menggunakan bahan pembinaan kitar semula dari sumber boleh baharui yang diperakui seperti penyelamatan bahan kayu-kayuan dari proses perobohan dan sebagainya.	Ya	
	d. Tapak/Pembangunan mengandungi penyelesaian inovatif untuk menukar sistem konvensional iaitu acuan ke IBS (Integrated Building System)	Tidak	

Fakta Karbon

0.46 kg CO₂ dilepaskan untuk setiap 1 kg pengeluaran Jubin
(Sumber: *Guidelines to Defra, 2009*)

0.38 kg CO₂ dilepaskan untuk setiap 1 kg pengeluaran paip HDPE
(Sumber: *Guidelines to Defra, 2009*)

0.38 kg CO₂ dilepaskan untuk setiap 1 kg pengeluaran plasterboard
(Sumber: *Guidelines to Defra, 2009*)

0.81 kg CO₂ dilepaskan untuk setiap 1 kg pengeluaran papan lapis
(Source: *www.extranetevolution.com*)

UI-2-2 Pengurusan Sisa Pepejal Isi Rumah

Secara umumnya, pengasingan sisa pepejal dipunca dapat dilaksanakan melalui 2 kaedah iaitu secara tradisional atau menggunakan teknologi. Pelbagai cara boleh dilakukan untuk mengurangkan sisa pepejal isi rumah ke tapak pelupusan sampah seperti dengan menjalankan kempen kesedaran mengasingkan sampah mengikut elemen 3R (Reduce, Reuse, Recycle) dan rawatan sendiri (contohnya pengkomposan, penghadaman anaerobik). Sisa pepejal boleh ditukar menjadi sesuatu yang bernilai dan membantu menjana pendapatan, contohnya dengan menjual sisa pepejal kepada Pusat Kitar Semula. Manakala, sisa organik boleh ditukar kepada biogas dan baja organik yang baik untuk penanaman sayur-sayuran organik.

Pihak MPKj telah menggunakan tapak pelupusan Kampung Sungai Kembong, Bangi untuk pembuangan sisa domestic daripada tahun 1999 hingga 2006. Oleh kerana tapak pelupusan ini tidak mampu menampung kapasiti sisa pepejal yang banyak, ia telah menjejaskan dua (2) loji bekalan air di hilir Sungai Beranang. Seterusnya, sisa pepejal di bawah kendalian MPKj ini dilupuskan dengan sistem *Refuse Derived Fuel* (RDF) yang dikendalikan oleh Syarikat *Recycle Energy Sdn Bhd* (RESB). Sistem ini dikatakan mampu memproses serta merawat sampah yang dibuang oleh penduduk setempat serta dalam masa yang sama boleh menjanakan tenaga elektrik daripada sampah terbabit setelah melakukan pengasingan.

Berikutan masalah longgokan sisa stokpile, kilang rawatan sampah ini hanya bertahan selama lapan (8) tahun bermula daripada Julai 2006 sehingga 7 April 2014. Faktor yang menyebabkan sisa stokpile ini tidak dapat dilupuskan adalah disebabkan tapak pelupusan yang jauh dan kos yang tinggi bagi melupuskan sisa tersebut. Justeru, sisa pepejal kategori domestik dihantar ke tapak pelupusan sanitari Tanjung 12, Sepang. Pihak MPKj telah melantik syarikat *Worldwide Holding Berhad* bagi mengetuai 15 kontraktor pengurusan sisa pepejal domestik. Terdapat 15 zon kutipan sisa domestik yang akan dipertanggung jawabkan kepada setiap kontraktor di bawah naungan

Worldwide Holding Berhad. Manakala, sisa pepejal kategori pukal dan industri pula dihantar ke tapak pelupusan di Sungai Lalang yang diketuai oleh Syarikat Misi Restu Sdn Bhd (MRSD). Anak syarikat dibawah naungan MRSD adalah sebanyak 67 kontraktor bagi mewakili 67 zon kutipan di seluruh mukim.

Tumpuan utama sistem pengurusan sisa pepejal di Bandar Baru Bangi adalah kebergantungan tunggal terhadap Tapak Pelupusan Sampah. Pada tahun 2017, kira-kira 27.94 tan/hari sisa pepejal dihantar ke Tapak Pelupusan Sampah Tanjung Dua Belas. Jumlah purata sampah yang terkumpul ialah lebih kurang 10,198.010 tan setahun. Jumlah ini adalah termasuk 2028.378 tan yang setahun yang dijana daripada pusat komersial di Pusat Bandar, Bandar Baru Bangi (Sumber: Jabatan Perancangan Pembangunan, MPKj, 2017).

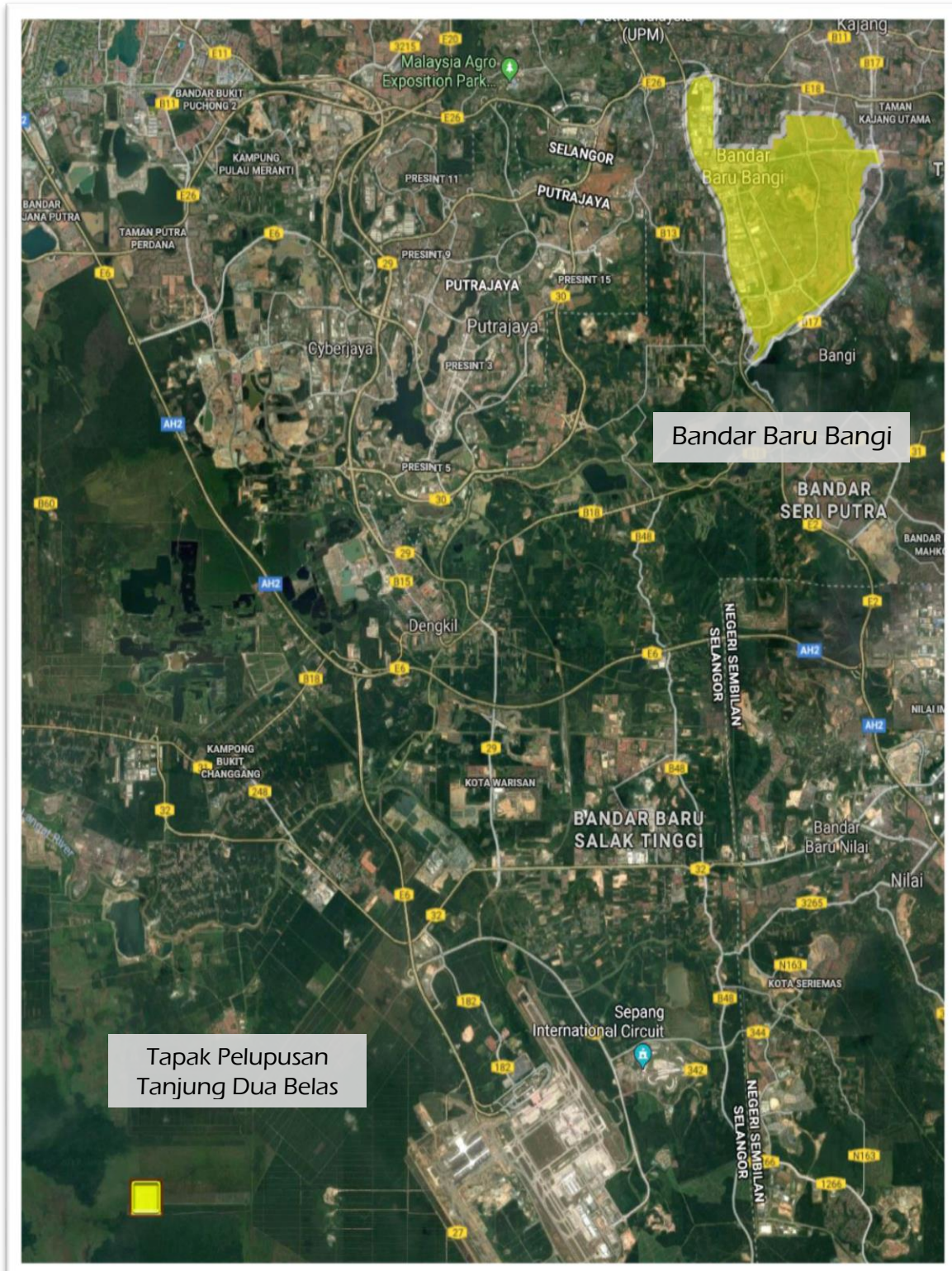
Jadual 2.42: Perincian mengenai Tapak Pelupusan Sampah di Tanjung Dua Belas

Lokasi	Lot 12194, 12195, dan 12196, Mukim Tg. Dua belas, Kuala Langat
Operator	Worldwide Holding Berhad
Keluasan	160 ekar
Kapasiti	1000 tan / hari
Jangka Hayat	20 tahun (akan dikendalikan sehingga tahun 2030)
Tarikh Mula Beroperasi	11 Januari 2010

Sumber: Jabatan Perancangan Pembangunan, MPKj, 2017



Gambar 2.54: Pusat Pelupusan Sampah Tanjung Dua Belas



Rajah 2.33: Pusat Pelupusan Sampah Tanjung Dua Belas
 Sumber: Jabatan Perancangan Pembangunan, MPKj, 2017

Bandar Baru Bangi secara tidak langsung terkesan dengan polisi Kerajaan Selangor yang menghadkan penggunaan bungkusan daripada sumber yang tidak boleh dikitar semula seperti polistrin dan sistem cukai terhadap penggunaan beg plastik. Walau bagaimanapun, memandangkan keseluruhan sampah (100%) dilupuskan di tapak pelupusan sampah, maka satu pendekatan yang lebih mampan perlu dipraktikkan di Bandar Baru Bangi seperti kaedah kitar semula dan kompos. Semasa, hanya sesetengah pihak di kawasan ini yang secara sukarela mempraktikkan amalan kitar semula tanpa direkodkan dengan jelas.

Jadual 2.43: Pematuhan LCCF bagi Kriteria UI2-2 Pengurusan Sisa Pepejal Isi Rumah

KRITERIA	PEMATUHAN	CATATAN	
INFRASTRUKTUR BANDAR (UI) 2 : SISA			
2-2	Pengurusan Sisa Pepejal Isi Rumah		
	a. Pihak Berkuasa Tempatan / Majlis Perbandaran mempunyai program pencegahan bahan buangan untuk menyokong perumahan dan komuniti menjadi cekap sumber-sumber dan menggalakkan kitar semula dan aktiviti penggunaan semula yang kreatif (<i>up-cycling</i>) yang dapat menjana ekonomi tempatan.	Tidak	
	b. Tapak / Pembangunan telah mewujudkan sistem/ fasiliti pelupusan bahan buangan dan melakukan pengasingan sisa buangan di tempat punca.	Tidak	
	c. Tapak / Pembuangan menggunakan teknologi inovatif atau mempunyai sistem seperti stesen pemindahan, loji kompos dan loji rawatan termal untuk mengurus bahan buangan.	Tidak	

Fakta Karbon

7,300 kg CO₂ dilepaskan oleh setiap orang Malaysia/tahun
2 kg CO₂ dilepaskan oleh setiap orang Malaysia/tahun
(Sumber: United Nation, 2007).

0.85 kg CO₂ dilepaskan melalui pencemaran udara untuk setiap 1 km
perjalanan lori sampah
(Sumber: Guidelines to Defra, 2009)

10.03 kg CO₂ dilepaskan melalui penggunaan diesel untuk setiap 1 km
perjalanan lori sampah
(Sumber: Guidelines to Defra, 2009)

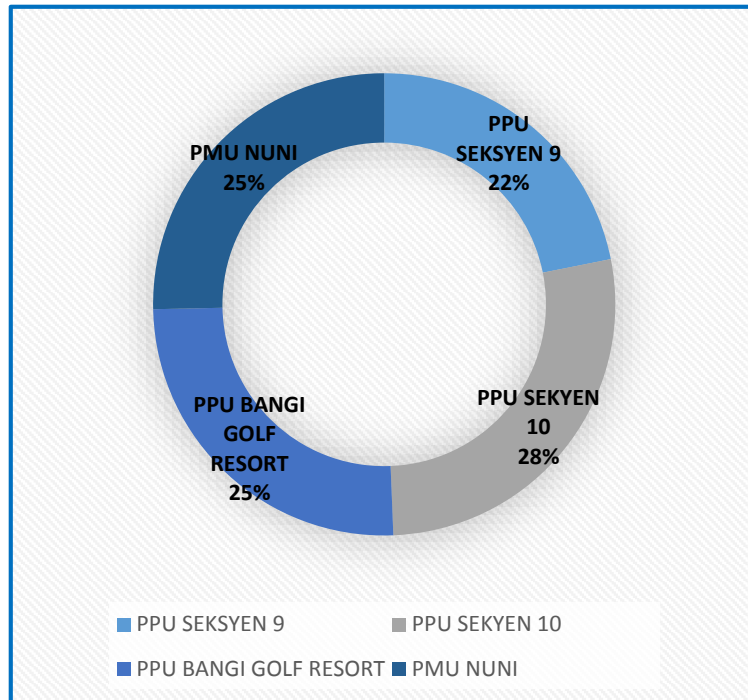
UI-3 Tenaga

UI-3-1 Pengoptimuman Tenaga

Tenaga memainkan peranan penting dalam menyokong operasi sesebuah bangunan. Sumber tenaga merupakan salah satu daripada keperluan utama penduduk yang juga merupakan penyumbang utama dalam pertumbuhan ekonomi negara. Di Malaysia, elektrik merupakan satu bentuk tenaga yang paling utama. Permintaan tenaga elektrik di ramalkan sebanyak 18,947 megawatt (MW) pada tahun 2020 dan meningkat sehingga 23,092 MW pada tahun 2030. Peningkatan ini adalah sehingga 35% daripada 14,007 MW pada tahun 2008 (KeTTHA, 2011). Bangunan-bangunan di Malaysia menggunakan sehingga 48% daripada keseluruhan tenaga elektrik yang dijana di negara ini. Manakala, 80% hingga 90% daripada penggunaan elektrik adalah daripada aktiviti harian yang dijalankan dalam bangunan-bangunan tersebut (KeTTHA, 2011).

Penggunaan tenaga elektrik yang optimum boleh dilaksanakan melalui kajian semula reka bentuk bangunan, teknologi dan inovasi. Pengoptimuman penggunaan tenaga dapat mengurangkan pelepasan karbon dari masa ke masa. Penjimatan sumber tenaga melalui reka bentuk pasif bangunan dan teknologi hijau seperti penggunaan tenaga solar dan penggunaan lampu yang menjimatkan tenaga juga boleh dilakukan. Komitmen terhadap penambahbaikan kecekapan berterusan mampu memberi impak positif kepada penggunaan tenaga elektrik. Amalan penjimatan tenaga dan rendah karbon dalam kalangan komuniti juga mampu meminimumkan penggunaan tenaga seterusnya mengurangkan pelepasan karbon ke atmosfera.

Di Bandar Baru Bangi terdapat satu (1) pencawang masuk utama (PMU) yang terletak di Seksyen 16 Bandar Baru Bangi dan tiga (3) pencawang pembahagi utama (PPU) yang terletak di Seksyen 1, Seksyen 9, dan Seksyen 1. Pencawang ini merupakan sumber bekalan tenaga utama di Bandar Baru Bangi. Berdasarkan Rajah 2.37 dan Jadual 2.50, menunjukkan jumlah penjanaan tenaga oleh PMU di bandar baru bangi, PMU Nuni menjana sebanyak 21157.2 kW. Bagi jumlah agihan tenaga pula, 18257.4 kW diagihkan kepada PPU Seksyen 9, 22971.6 kW bagi PPU Seksyen 10, dan 21124.8 kW bagi PPU BASO. Jumlah keseluruhan penggunaan tenaga elektrik bagi kawasan Bandar Baru Bangi pada tahun 2017 adalah sebanyak 83511 kW. Lokasi bagi setiap pencawang elektrik yang terdapat di Bandar Baru Bangi dapat dilihat pada Rajah 2.38.

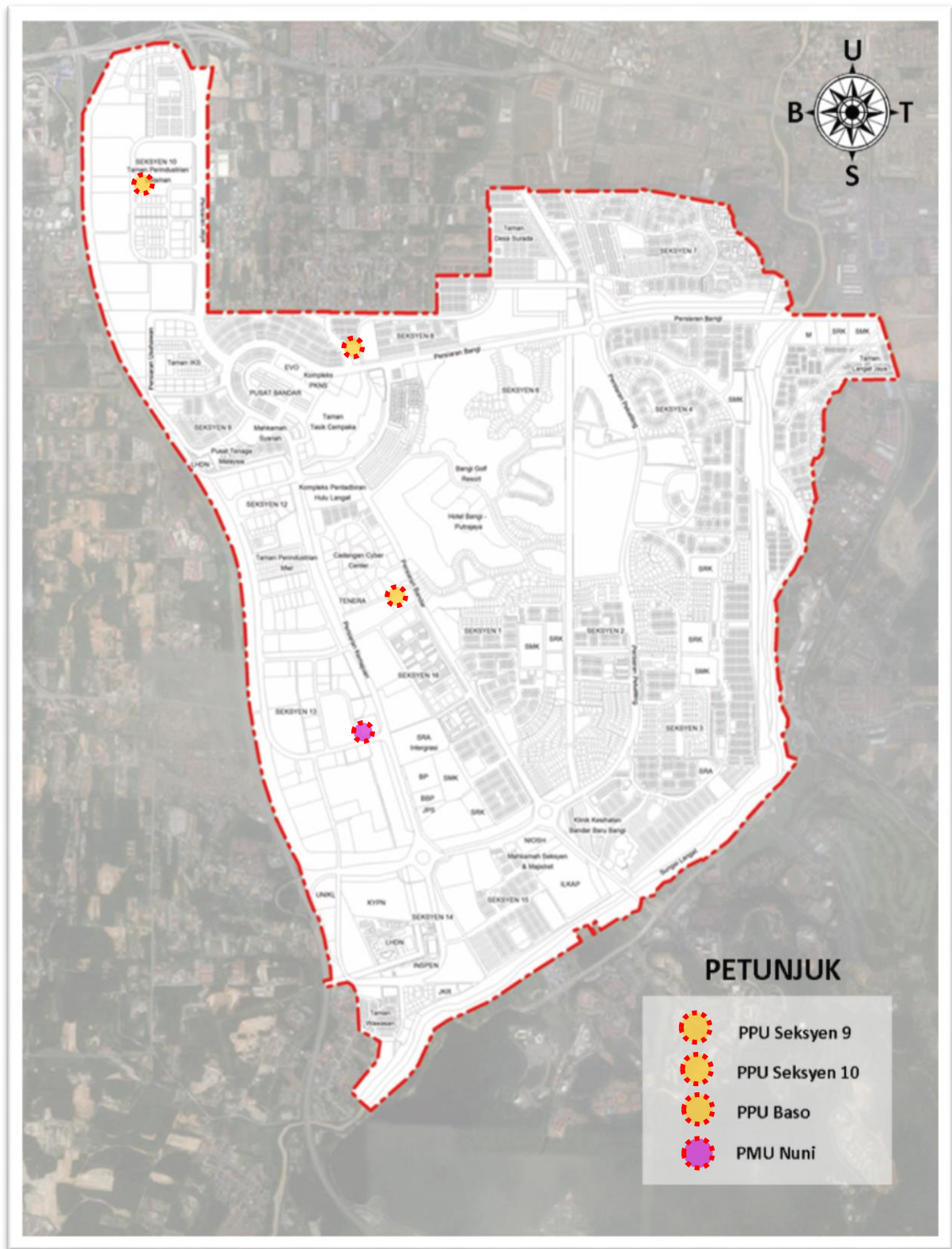


Rajah 2.34: Pengagihan tenaga elektrik Bandar Baru Bangi bagi tahun 2017

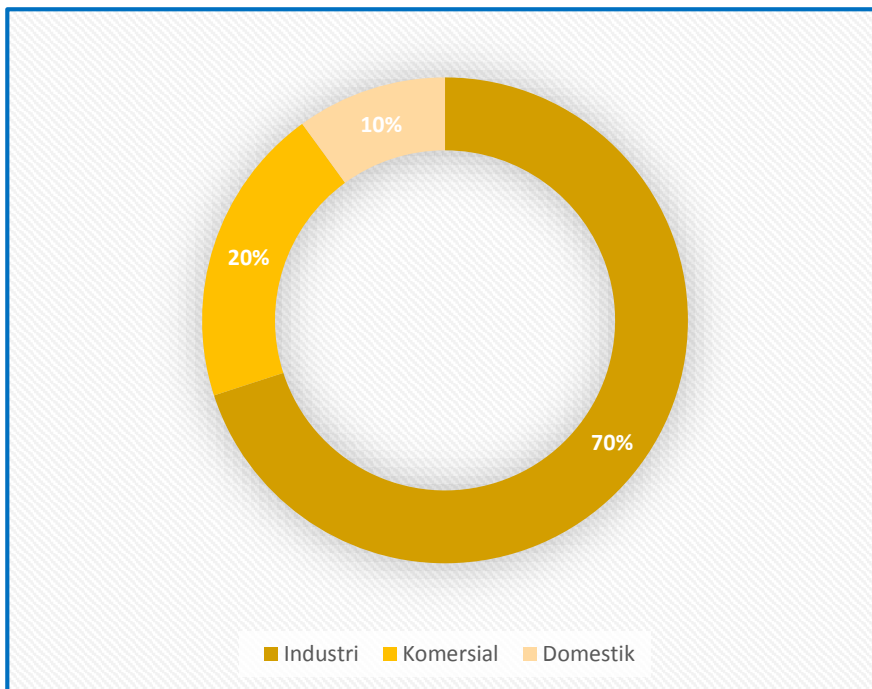
Jadual 2.44: Maklumat Pengagihan Tenaga Elektrik Bandar Baru Bangi Bagi Tahun 2017

NO.	PENCAWANG	JUMLAH PENGGUNAAN (KW)
1.	PPU SEKSYEN 9	18257.4
2.	PPU SEKSYEN 10	22971.6
3.	PPU BANGI GOLF RESORT (BASO)	21124.8
4.	PMU NUNI	21157.2
JUMLAH		83511

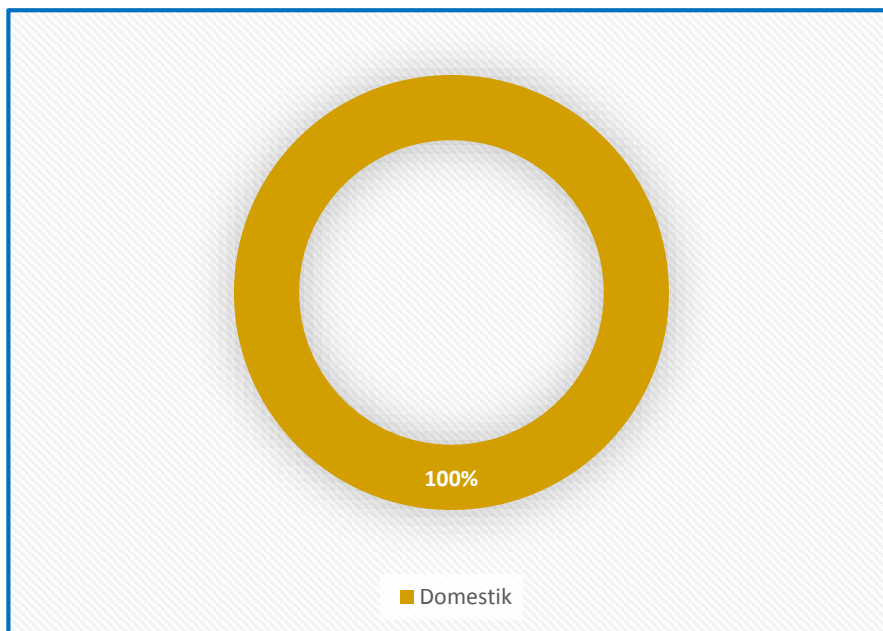
Sumber: Tenaga Nasional Berhad, 2018



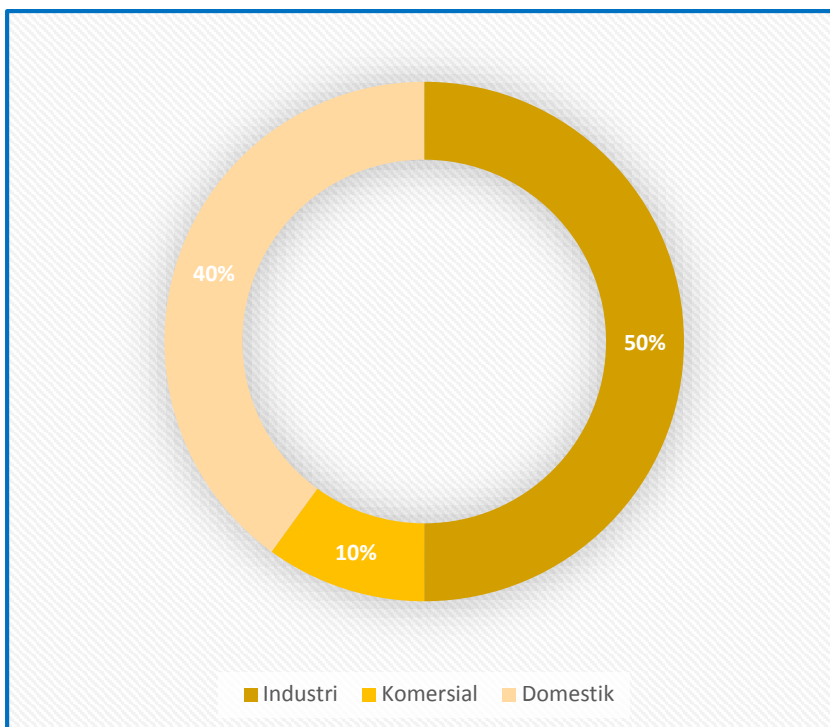
Rajah 2.35: Lokasi Pencawang Elektrik Bandar Baru Bangi



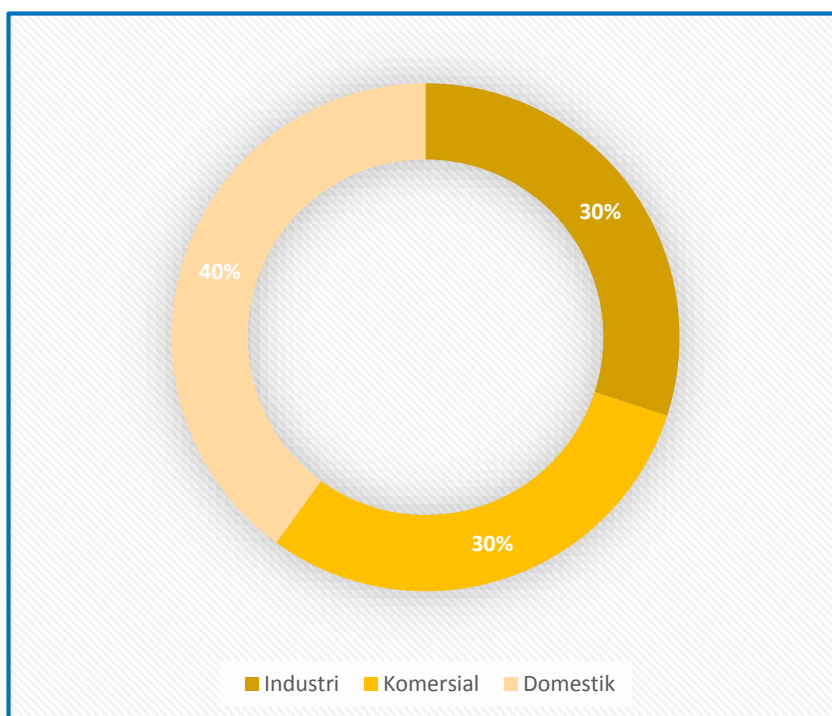
Rajah 2.36: Penggunaan Tenaga Akhir Mengikut Sektor oleh PMU NUNI
Sumber: Tenaga Nasional Berhad



Rajah 2.37: Penggunaan Tenaga Akhir Mengikut Sektor oleh PMU Seksyen 9
Sumber: Tenaga Nasional Berhad, 2018



Rajah 2.38: Penggunaan Tenaga Akhir Mengikut Sektor oleh PMU Seksyen 10
 Sumber: Tenaga Nasional Berhad, 2018



Rajah 2.39: Penggunaan Tenaga Akhir Mengikut Sektor oleh PMU BASO
 Sumber: Tenaga Nasional Berhad, 2018

PMU NUNI membekalkan tenaga elektrik tertinggi bagi sektor industri, iaitu sebanyak 70%, diikuti dengan komersial sebanyak 20% dan sektor domestik sebanyak 10% sahaja. Bagi PPU Seksyen 9 pula, 100% pengagihan dan penggunaan tenaga adalah oleh sektor domestik. Bagi PPU Seksyen 10, sektor industri juga mendominasi iaitu sebanyak 50% daripada jumlah 22971.6 kW, diikuti oleh sektor domestik iaitu sebanyak 40%. Pengagihan bagi sektor komersial oleh PPU Seksyen 10 adalah paling sedikit iaitu sebanyak 10%. Bagi PPU Baso pula, sektor domestik mendominasi agihan elektrik iaitu sebanyak 40%. Sektor industri dan komersial masing-masing mengagihkan kira-kira 30% daripada jumlah keseluruhan 21124.8 kW. Namun demikian, penggunaan elektrik yang diagihkan oleh PMU dan PPU yang disebutkan ini tidak terhad kepada sempadan kawasan kajian sahaja.

Bandar Baru Bangi mempunyai potensi untuk mengurangkan penggunaan elektrik. Pelbagai cara boleh dilakukan untuk mencapai sasaran tersebut. LED adalah salah satu daripada teknologi pencahayaan yang cekap tenaga sehingga 80% berbanding lampu tradisional seperti lampu pendarfluor dan lampu pijar. Kira-kira 95% tenaga dalam LED diubah menjadi cahaya dan hanya 5% sahaja menjadi haba. Penggunaan lampu LED mendatangkan banyak manfaat seperti menjimatkan kos, mempunyai jangka hayat yang panjang iaitu melebihi 10 tahun, mengurangkan pengeluaran CO₂ dan pencahayaannya adalah lapan (8) kali lebih terang daripada lampu biasa tanpa memberikan kesan kepada alam sekitar. Lampu LED ini boleh digunakan di kawasan-kawasan seperti lampu jalan, taman, perhentian bas dan kawasan-kawasan yang dikenalpasti sebagai kawasan jenayah bagi meningkatkan keselamatan penduduk.

Penggunaan tenaga yang cekap turut mengurangkan permintaan dari loji penjanaan elektrik dan seterusnya juga mengurangkan pengeluaran karbon. Penggunaan peralatan elektrik cekap tenaga yang lebih meluas mempunyai potensi yang besar bagi mengurangkan penggunaan tenaga di Bandar Baru Bangi. Pembangunan baru dan pembangunan sedia ada digalakkan untuk menggunakan teknologi hijau dan peralatan elektrik yang menjimatkan tenaga. Penggunaan teknologi yang menggunakan tenaga solar sebagai ganti kepada penggunaan tenaga elektrik konvensional perlulah dipertingkatkan. Usaha untuk melaksanakan lebih banyak program kecekapan tenaga amat disyorkan kerana corak penggunaan mempunyai kesan langsung terhadap pelepasan karbon.

Jadual 2.45: Pematuhan LCCF bagi Kriteria UI3-1 Pengeoptimuman Tenaga

KRITERIA	PEMATUHAN	CATATAN
INFRASTRUKTUR BANDAR (UI) 3 : TENAGA		
Pengeoptimuman Tenaga		
3-1	a. Penggunaan cahaya siang (penyelesaian rekabentuk pasif) sebagai sebahagian dari pembangunan	Ya

Fakta Karbon

0.17 kg CO² dilepaskan oleh mentol lampu jalan biasa yang menggunakan tenaga 250-400W

0.68 kg CO² dilepaskan untuk setiap 1 kWh tenaga yang digunakan
(Sumber: www.gg-energy.com)

UI-3-2 Sumber Tenaga Boleh Diperbaharui

Sumber tenaga boleh diperbaharui boleh didapati dari cahaya matahari, angin atau air. Pengurusan sumber tenaga memfokuskan kaedah memanfaatkan sumber tenaga semula jadi serta disokong dengan teknologi hijau sebagai elemen nilai tambah kepada pembangunan rendah karbon. Sebagai sebuah negara yang mempunyai cahaya matahari yang berterusan, Malaysia boleh menggalakkan penggunaan tenaga solar yang ditukar kepada tenaga elektrik bagi menggantikan tenaga elektrik yang dijana di stesyen jana kuasa melalui pembakaran tenaga fosil. Untuk bangunan, jalan dan perkhidmatan lain untuk mengurangkan kadar pelepasan karbon. Teknologi yang biasa digunakan di Malaysia bagi memanfaatkan tenaga solar untuk ditukarkan kepada tenaga elektrik ialah solar photovoltaic (PV). Menurut Sustainable Energy Development Authority, Malaysia (SEDA Malaysia), solar PV yang dipasang secara kumulatif pada September 2015 hanya sebanyak 321.29 MWp berbanding sasaran negara iaitu sebanyak 1,250 MWp menjelang tahun 2020.

Bermula tahun 2016, Malaysia telah melaksanakan kapasiti 500 MW kapasiti untuk pemetaran tenaga bersih (NEM) dengan had kapasiti 100MW setahun di Semenanjung Malaysia dan Sabah sehingga tahun 2020. NEM membolehkan penggunaan tenaga yang dijana sendiri oleh pengguna sistem PV disamping menjual tenaga yang berlebihan kepada syarikat utiliti. Sehubungan itu, projek solar berskala besar (LSS) yang pertama juga telah dilaksanakan oleh Tenaga Nasional Berhad (TNB) di Mukim Tanjung 12, Kuala Langat, Selangor dan dijangka siap dan beroperasi sepenuhnya pada November 2018. Projek itu akan menjana dan membekalkan

sebanyak 50 MW tenaga elektrik untuk grid nasional apabila projek tersebut beroperasi sepenuhnya.

Tiada data yang jelas mengenai bangunan di Bandar Baru Bangi yang telah menggunakan solar PV pada permukaan bumbung yang luas untuk penjanaan tenaga elektrik kecuali bangunan Malaysia Green Technology Corporation (GreenTech Malaysia) yang terletak di Seksyen 9. Bangunan ini telah dipasang dengan solar PV yang luas yang membekalkan tenaga elektrik sepenuhnya kepada bangunan tersebut. Selain itu, terdapat juga beberapa rumah individu yang memasang solar PV berskala kecil. Walau bagaimanapun, data mengenai pemilikan solar PV tersebut tidak direkodkan. Sebanyak 2080 MW kapasiti tenaga elektrik disasarkan untuk dijana daripada tenaga boleh diperbaharui yang dijangka boleh mengelakkan sehingga 7.13 juta tan pelepasan gas rumah hijau. Disamping itu, tenaga yang dijana oleh solar PV juga boleh disimpan dalam bateri atau terma dan digunakan untuk pemanasan ruang, penyejukan ruang, pencahayaan dan operasi pelbagai peralatan dan peralatan mesin.



Gambar 2.55: GreenTech Malaysia, penggunaan cahaya matahari di ruang-ruang kerja



Gambar 2.56: GreenTech Malaysia, Seksyen 9, Bandar Baru Bangi

Jadual 2.46: Pematuhan LCCF bagi Kriteria UI3-2 Sumber Tenaga Boleh diperbaharui

	KRITERIA	PEMATUHAN	CATATAN
INFRASTRUKTUR BANDAR (UI) 3 : TENAGA			
3-2	Sumber Tenaga Boleh Diperbaharui		
	a. Penggunaan sumber tenaga boleh baharu dari sumber solar, angin dan biogas atau pun dari sumber-sumber lain.	Ya	
	b. Pemasangan penjana kuasa angin pada bangunan-bangunan tinggi.	Tidak Berkenaan	
	c. Penggunaan gas metana dari sumber tapak pelupusan sisa sebagai bekalan tenaga.	Tidak	
	d. Pemasangan panel solar pada bangunan-bangunan dengan permukaan bumbung yang besar untuk tujuan penjanaan tenaga.	Tidak	<i>Tidak rekod yang jelas kecuali bangunan Green Energy Office (GEO) yang merupakan bangunan contoh milik GreenTech Malaysia.</i>
e. Penggunaan solar atau struktur penggunaan bertenaga rendah – lampu jalan dan pencahayaan ruang awam, meter tempat meletak kenderaan dan lain-lain.	Ya		

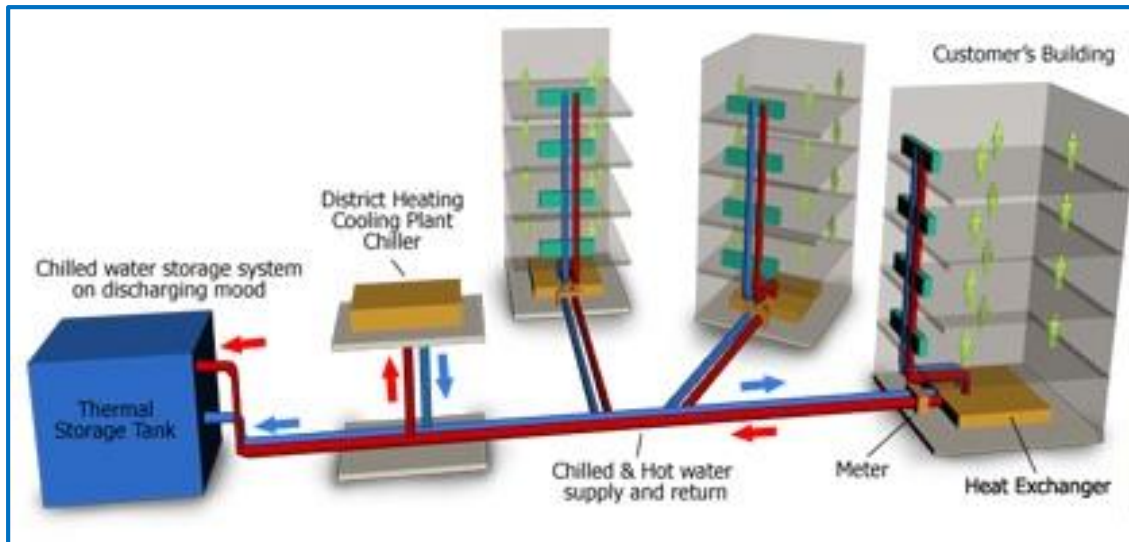
Fakta Karbon

- 0.68 kg CO²** dilepaskan bagi setiap 1,000 kWh tenaga yang digunakan, oleh itu;
- 796 hingga 1088 kg CO₂ dapat dijimatkan setiap tahun untuk sistem atap dengan 1 m² panel solar
 - 429 hingga 565 kg CO₂ dapat dijimatkan setiap tahun untuk sistem facade dengan 1 m² panel solar
- (Sumber: www.gg-energy.com)*

UI-3-3 Site-Wide District Cooling System

Sistem Penyejukan Keseluruhan atau District cooling system (DCS) merupakan satu sistem yang sesuai digunakan bagi pembangunan berdensiti tinggi atau bangunan sesebuah seperti pejabat, hotel atau pusat membeli-belah yang mempunyai permintaan yang tinggi terhadap penggunaan penyaman udara. DCS menggunakan tenaga elektrik pada waktu malam untuk menyejukkan air untuk kegunaan penyaman udara bangunan pada waktu siang. Penggunaan DCS ini dapat mengurangkan penggunaan elektrik di dalam bangunan kerana penggunaan building-specific chillers yang digunakan di dalam bangunan pada masa kini adalah berteraskan penggunaan tenaga elektrik. DCS mempunyai beberapa kebaikan daripada segi penjimatan tenaga juga kepada alam sekitar. Sebanyak 65% penggunaan elektrik

boleh dikurangkan oleh DCS berbanding dengan sistem penghawa dingin tradisional. Penggunaan DCS juga akan memberi pengurangan terhadap kos operasi dan penyelenggaraan yang ketara.

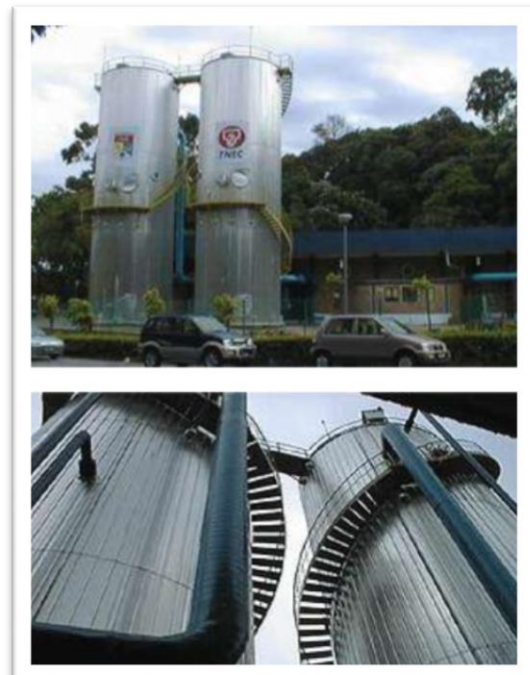


Rajah 2.40: Contoh Rangkaian District Cooling System

Dari segi manfaat kepada alam sekitar pula, DCS secara tidak langsung dapat mengurangkan pelepasan karbon, mengurangkan pencemaran udara, mengurangkan pelepasan gas penipisan ozon (nitrogen oksida) dan membantu mengawal permintaan terhadap tenaga elektrik.

UKM merupakan pembangunan terhampir dengan Bandar Baru Bangi yang mengadaptasi sistem DCS untuk tujuan penyamanan dan pendinginan udara. DCS tersebut siap sepenuhnya dan mula beroperasi pada tahun 1998. DCS ini menyediakan dan mengagihkan air sejuk untuk keperluan penyaman udara bagi 10 buah fakulti di universiti tersebut. DCS ini mempunyai 'chiller plant' berkapasiti sebanyak 13.0 MW_r dan tangki penyimpanan thermal (Thermal Storage Tank) berkapasiti 11,300 RTH.

Sehingga akhir tahun 2017, Bandar Baru Bangi masih tidak mengadaptasi sistem ini untuk tujuan penyejukan dan penyamanan udara di kawasannya.



Gambar 2.57: Rangkaian DCS di UKM

Jadual 2.47: Pematuhan LCCF bagi Kriteria UI3-2 Sumber Tenaga Boleh diperbaharui

KRITERIA	PEMATUHAN	CATATAN
INFRASTRUKTUR BANDAR (UI) 3 : TENAGA		
Site-wide District Cooling		
3-3	a. Tapak/ Pembangunan menerapkan sistem penyejukan keseluruhan atau DCS (<i>Distric Cooling System</i>)	Tidak

Fakta Karbon

276 kg CO² dilepaskan bagi setiap 1 juta liter air.
(Sumber: www. Water.org.uk/home/policy/reports/sustainability-indicators 2007-08)

UI-4 Pengurusan Air

UI-4-1 Pengurusan Air yang Cepak

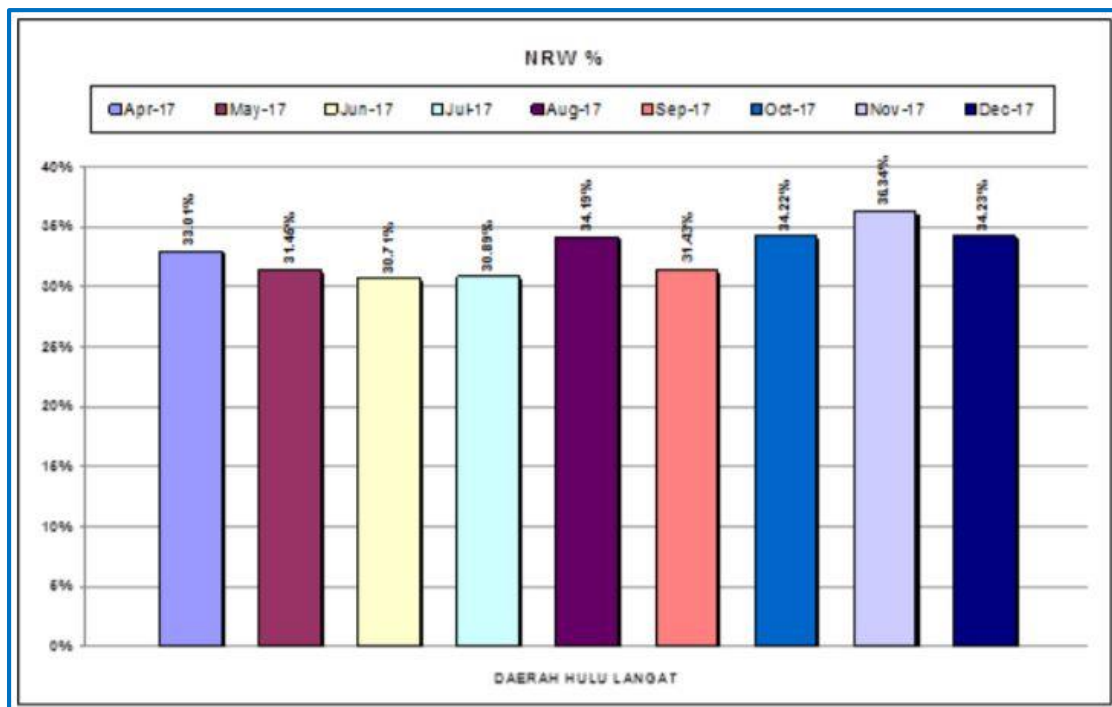
Sumber air perlu dimanfaatkan sebaik mungkin di dalam perancangan perbandaran rendah karbon melalui pengintegrasian pembinaan infrastruktur dan utiliti serta bangunan secara 'ecocycle' design. Kaedah seperti penggunaan semula dan kitar semula air dapat membantu mengurangkan pelepasan karbon di mana penggunaan air dapat diminimumkan untuk perkhidmatan bandar dan penggunaan harian. Pengurusan air yang cekap merujuk kepada pengoptimuman penggunaan air terawat melalui kesedaran tentang amalan pembaziran serta mencari sumber alternatif air (seperti melalui kitar semula air atau penggunaan air hujan) untuk tujuan selain daripada kegunaan domestik.

Jumlah penggunaan air di Bandar Baru Bangi per kapita masih tidak diperolehi setakat ini. Walau bagaimanapun, penggunaan air di Malaysia per kapita adalah tidak mapan iaitu penggunaan isi rumah sebanyak 211 liter per kapita dalam sehari, berbanding yang disarakankan oleh Pertubuhan Bangsa-bangsa Bersatu (PBB) sebanyak 165 liter per kapita untuk sehari (www.export.gov). Sumber utama bekalan air di Bandar Baru Bangi berasal daripada Empangan Sungai Langat yang seterusnya diproses di Logi Rawatan Air Langat. Jumlah Pengeluaran bagi Logi Rawatan Air Langat adalah sebanyak 467 juta liter sehari pada tahun 2016. Secara amnya, hanya 30% penggunaan air digunakan untuk kegunaan sebenar seperti memasak dan minum, manakala baki 70% adalah untuk kegunaan seperti mencuci dan membersihkan rumah dan penyejukan dan landskap untuk industri. Krisis kekurangan air di

kebanyakan tempat berlaku disebabkan oleh pengurusan yang tidak cekap oleh PBT serta kebiasaan rakyat Malaysia membazir air.

Pengurusan Air Tidak Terakaun

Penjimatan air boleh dicapai di kediaman dan industri melalui gabungan perubahan tingkah laku, mengubahsuai dan / atau menggantikan peralatan dengan peralatan penjimatan air untuk mengurangkan penggunaan air secara keseluruhan serta meningkatkan penggunaan semula air terawat. Jumlah Kadar Air Tidak Terakaun (non-revenue water) (NRW) yang tertinggi pada tahun 2016 bagi daerah Hulu Langat ialah sekitar 34% (rujuk Rajah 2.44). Ini menunjukkan bahawa terdapat sejumlah besar karbon yang dilepaskan hanya daripada NRW. Komponen utama yang menyumbang kepada NRW adalah seperti kebocoran paip agihan, kebocoran paip utama, meter rosak, dan limpahan di tangki. Sehingga tahun 2017, masih tidak terdapat rekod yang jelas mengenai sistem pengurusan NRW yang cekap di Bandar Baru Bangi.



Rajah 2.41: Peratus NRW bagi Daerah Hulu Langat Mengikut Bulan
Sumber: SYABAS, 2017

Sistem Pengumpulan Air Hujan

Penggunaan sistem pengumpulan air hujan melalui bumbung untuk tujuan pengairan atau penggunaan lain untuk mengurangkan penggunaan air terawat masih tidak memberangsangkan di Bandar Baru Bangi. Sehingga Disember 2017, hanya sembilan (9) pegangan individu yang direkodkan mengaplikasi sistem penuaian air hujan ini di premis masing-masing. Selain itu, sebuah kilang milik Tetuan

Tanah Sukma Sdn. Bhd. di Seksyen 10 dan dua (2) buah bangunan pejabat iaitu Pejabat Pentadbiran Penyelidikan dan Pembangunan oleh Tetuan Sony EMCS Malaysia Sdn. Bhd. di Seksyen 13 dan bangunan GreenTech Malaysia di Seksyen 9 juga dikenal pasti mengadaptasi sistem tersebut

Kelengkapan Jimat Air

Penggunaan kelengkapan jimat air seperti kelengkapan berkaitan air yang beraliran rendah untuk bilik air sudah mula mendapat sambutan di Bandar Baru Bangi terutamanya bangunan-bangunan baharu seperti EVO dan Bangi Gateway. Walau bagaimanapun, laporan yang terperinci bagi penggunaan kelengkapan ini di bangunan-bangunan lain di sini masih belum dikenal pasti.

Loji Rawatan Kumbahan

Loji rawatan kumbahan utama (STP) utama untuk Bandar Baru Bangi ialah Langkat Centralised Sewage Treatment Plant (CSTP). Terdapat juga Sub-lembangan kawasan tadahan pembentungan iaitu Bandar Baru Bangi – Utara dan Bandar Baru Bangi – Selatan. STP utama ini disokong oleh 17 stesen pam yang menggunakan kaedah aliran graviti untuk memindahkan pembetulan sama ada STP A atau B untuk pemprosesan. STP ini adalah STP yang berpusat, yang mewakili pendekatan konvensional untuk menguruskan air kumbahan. Ia dibezakan dengan pengumpulan dan penyingkiran air kumbahan oleh pembetulan berpusat ke loji rawatan intensif berpusat di mana air kumbahan dan sisa enap cemar dirawat dan dilupuskan di bawah keadaan terkawal.

Kelebihan keseluruhan konsep pengurusan ini dianggap sebagai pelaburan yang mempunyai kos operasi yang lebih rendah, yang ditanggung oleh satu loji rawatan besar berbanding dengan beberapa loji berskala kecil, serta kawalan yang lebih berkesan daripada piawaian kualiti dan prosedur operasi loji. Selain itu, ia juga dapat menampung aliran masuk kumbahan sebanyak 207,000 meter padu sehari atau 920,000 orang penduduk setara.

Namun begitu, terdapat beberapa kelemahan dalam sistem ini terutamanya kepada kawasan yang kurang padat penduduk; nisbah kos / manfaat sistem berpusat mungkin kurang menggalakkan jika kos pembinaan dan penyelenggaraan sistem pembetulan yang tinggi dan jangka panjang diambil kira. Sekiranya tidak diselenggara dengan sebaiknya, sistem pembetulan yang luas boleh bocor dan menyebabkan pencemaran tanah dan air bawah tanah. Sistem rawatan berpusat juga memerlukan stesen pam yang banyak yang harus dikendalikan dan diselenggara dengan baik.

Jadual 2.48: Strategi Penapisan Kumbahan di Bandar Baru Bangi

TADAHAN	SUB-TADAHAN	JENIS PEMBENTUNGAN	PENDUDUK SETARA (PE)	KAPASITI RAWATAN (PE)
Bandar Baru Bangi	Utara Bandar Baru Bangi	CSTP	156,450	157,000
	Selatan Bandar Baru Bangi	CSTP	541,476	150,000
	JUMLAH		697,926	307,000

Sumber: Malaysia Preparatory Survey on Creation of the Best Optimized Water Infrastructure PPP in Major Urban Areas

Kebelakangan ini, perhatian telah diberikan kepada on site system, pengurusan air sisa berpusat atau semi berpusat yang telah digunakan di banyak negara maju. Konsep ini terdiri daripada pengumpulan, rawatan dan pelupusan / penggunaan semula air sisa daripada komuniti kecil (dari rumah individu ke bahagian komuniti yang sedia ada) bersepadu dalam projek pembangunan. Pendekatan sedemikian terdiri daripada kemudahan rawatan air sisa kecil yang direka dan dibina di dalam sesebuah komuniti.

Jadual 2.49: Strategi Pengurusan enap cemar jangka panjang Bandar Baru Bangi

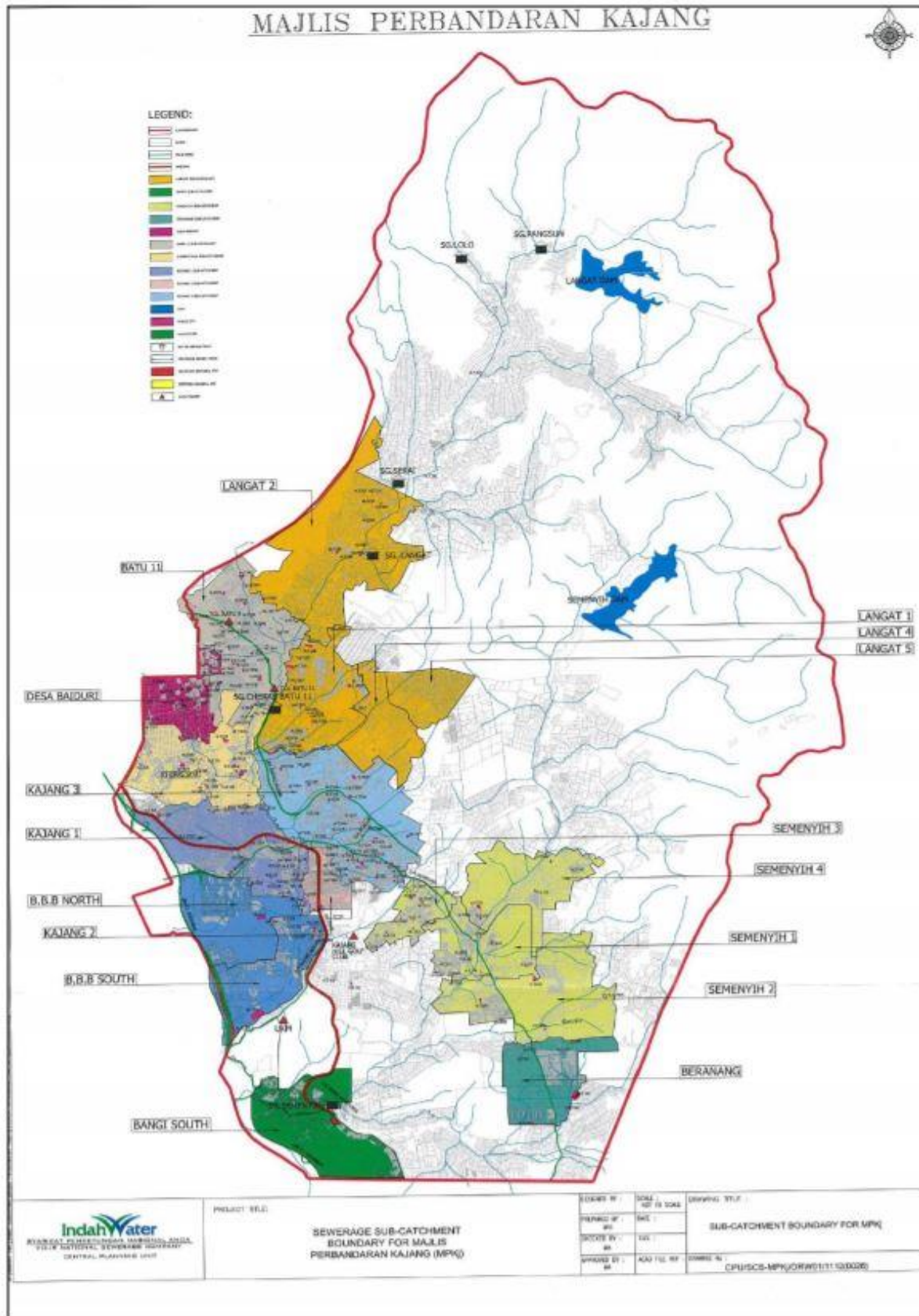
TADAHAN	SUB-TADAHAN	KEMUDAHAN RAWATAN ENAP CEMAR	PENDUDUK SETARA (PE)
Bandar Baru Bangi	Utara Bandar Baru Bangi	BBB CSTF (HLT217)	62,580
	Selatan Bandar Baru Bangi	BBB CSTF (HLT217)	216,590
	JUMLAH		279,170

Sumber: Malaysia Preparatory Survey on Creation of the Best Optimized Water Infrastructure PPP in Major Urban Areas

Jadual 2.50: Pembangunan Pembetulan Bandar Baru Bangi

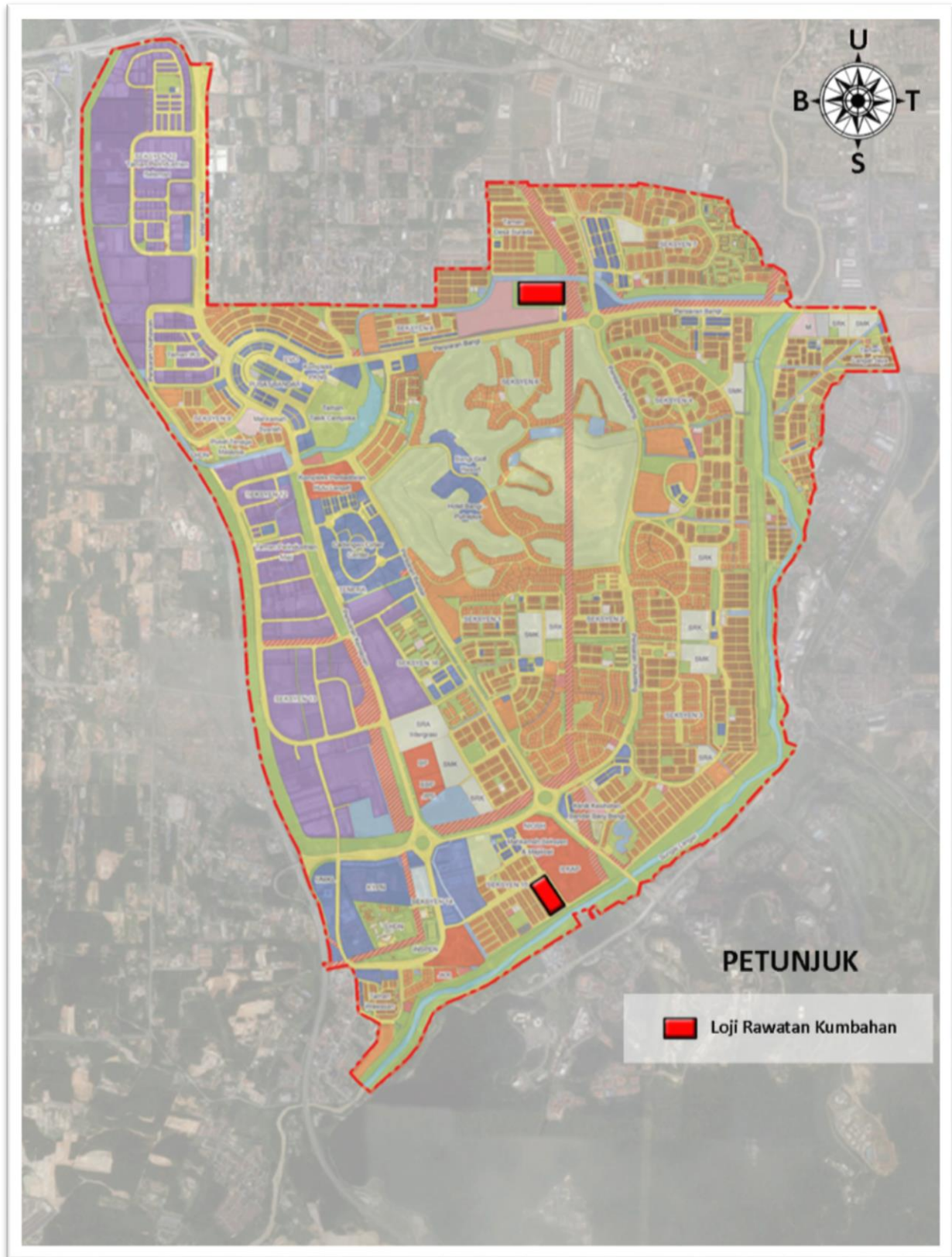
Tadahan	LOJI RAWATAN KUMBAHAN AWAM				LOJI RAWATAN KUMBAHAN PERSENDIRIAN			TANGKI SEPTIK INDIVIDU	
	Bilangan Unit	Jumlah PE	PE yang disambung	Bil. rangkaian stesen pam (NPS)	Bilangan Unit	Jumlah PE	Jumlah PE yang tidak dapat dikenalpasti	Bilangan Unit	Jumlah PE
Utara Bandar Baru Bangi	4	102,900	52,852	1	24	2,213	16	-	-
Selatan Bandar Baru Bangi	8	30,179	18,928	6	4	665	1	322	1,610
Jumlah	12	133,079	71,780	7	28	2,878	17	322	1,610

Sumber: *Malaysia Preparatory Survey on Creation of the Best Optimized Water Infrastructure PPP in Major Urban Areas*



Rajah 2.42: Peta lokasi Sub - Lembangan kawasan tadahan pembentungan di bawah MPKj

Sumber: Indah Water Korsortium (IWK)



Rajah 2.43 : Lokasi Loji Rawatan Kumbahan bagi Bandar Baru Bangi

Jadual 2.51: Pematuhan LCCF bagi Kriteria UI4-1 Pengurusan Air

KRITERIA	PEMATUHAN	CATATAN	
INFRASTRUKTUR BANDAR (UI) 4 : PENGURUSAN AIR			
4-1	Pengurusan Air yang Cepak		
	a. Tapak/ Pembangunan menggabungkan sistem pengurusan air untuk tujuan pengurangan air bersih tidak tersampai ke pengguna (<i>Non-Revenue Water</i>).	Tidak	
	b. Tapak/Pembangunan menggabungkan sistem pengumpulan air hujan melalui bumbung (contoh: penuaian air hujan) untuk tujuan pengairan atau penggunaan lain untuk mengurangkan penggunaan air terawat.	Ya	
	c. Penggunaan kelengkapan berkaitan air yang beraliran rendah untuk bilik air yang menjimatkan dan mengoptimumkan penggunaan air.	Ya	
	d. Tapak/ Pembangunan mempunyai loji rawatan kumbahan yang efektif.	Ya	

Fakta Karbon

0.391 kg CO² dilepaskan bagi setiap kWh tenaga yang digunakan
0.08 kg CO² pelepasan daripada pengoksidaan permintaan oksigen kimia (COD)

3.5 kg CO² pelepasan dari pembakaran Methane (CH₄)
(Sumber: Campos, et al., 2016)

2.2.4 Bangunan (B)

Pelepasan karbon oleh sesebuah bangunan terdiri daripada dua (2) komponen utama iaitu pelepasan operasi (operational emissions) dan pelepasan terkandung (embodied emissions). Sesebuah bangunan ditakrif sebagai bebas karbon apabila tiada karbon yang dilepaskan daripada operasi bangunan tersebut sama ada daripada aspek ruangan, penggunaan pelbagai peralatan elektrik, pencahayaan dan sebagainya. Manakala, pelepasan terkandung ditakrif sebagai pelepasan karbon dalam rangkaian pembinaan sesebuah bangunan termasuk melalui penggunaan bahan, pemrosesan, pengeluaran, pengangkutan dan proses-proses lain yang berkaitan. Bangunan yang sedang beroperasi menyumbang sebanyak 80%-90% pelepasan karbon ke atmosfera, menjadikan peringkat ini paling signifikan bagi melaksanakan usaha-usaha meminimumkan pelepasan karbon. Penekanan terhadap amalan rendah karbon, meminimumkan penggunaan tenaga serta penggunaan teknologi dan kriteria bangunan hijau (green building) merupakan antara usaha yang boleh dilaksanakan bagi memastikan hasrat rendah karbon ini direalisasikan.

Melalui inisiatif oleh beberapa badan profesional serta jabatan kerajaan, beberapa sistem penilaian bangunan hijau telah diwujudkan seperti GBI Malaysia (Green Building Index) yang diguna pakai sejak tahun 2009 lagi. Pada tahun 2012 pula, GreenPASS (Green Performance Assessment System in Construction) telah dibentuk oleh kerajaan Malaysia dengan kerjasama CIDB Malaysia (Lembaga Pembangunan Industri Pembinaan Malaysia). Berbeza dengan GBI Malaysia, GreenPass bertindak menyeragamkan kesemua keperluan hijau dalam sesebuah bangunan kepada unit CO₂ serta memfokuskan kepada proses yang dijalankan pada peringkat pembinaan dan operasi sesebuah bangunan. Ia juga mudah diadaptasi dan efektif untuk diaplikasi dalam sektor binaan. Selain daripada itu, PH JKR (Skim Penilaian Penarafan Hijau Jabatan Kerja Raya) telah dibangunkan pada tahun 2012, diikuti dengan GreenRE (Green Real Estate) pada tahun 2013.

Bagi mencapai matlamat rendah karbon, pembinaan bangunan di Bandar Baru Bangi perlu memenuhi ciri-ciri bangunan hijau dari segi struktur bangunan dan keseluruhan proses dalam kitar hayatnya yang mesra alam bermula daripada penetapan lokasi tapak bangunan, sehingga keupayaan bangunan untuk mengekalkan ciri-ciri berkenaan. Bangunan hijau juga menggalakkan penggunaan inovasi teknologi hijau bagi menjadikan bangunan lebih selesa dan mesra alam. Perlaksanaan sektor pembinaan yang rendah karbon dan cekap tenaga sepanjang kitar hayat sesebuah bangunan juga adalah faktor pendorong kepada pencapaian salah satu domain 'Smart Selangor' iaitu 'Smart Buildings'.

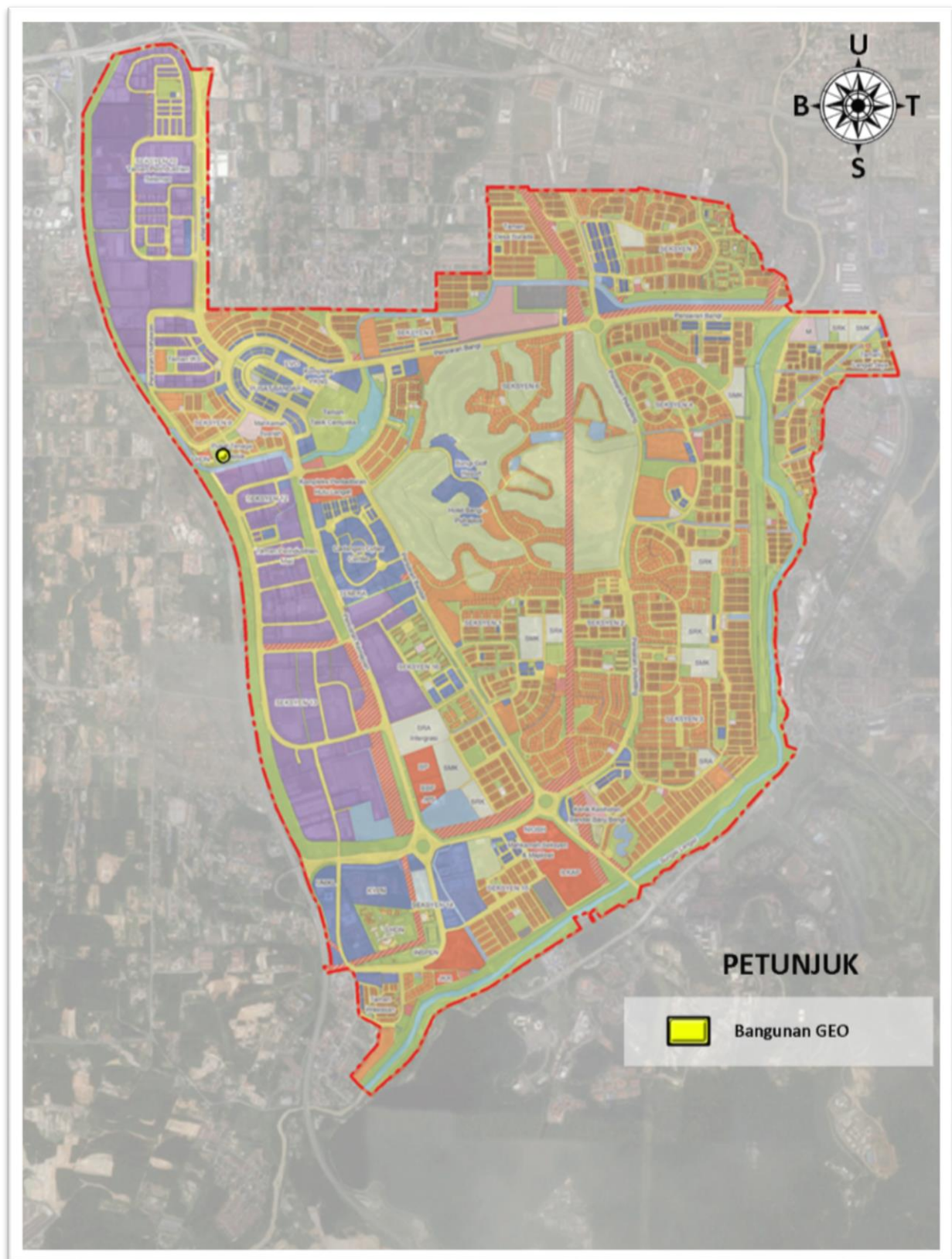
B-1 Bangunan Rendah Karbon

B1-1 Pelepasan Karbon daripada Penggunaan Tenaga Semasa Peringkat Operasi Bangunan (Operational Energy Emissions)

Secara amnya, sumber bekalan elektrik di Bandar Baru Bangi diperoleh daripada system grid nasional dimiliki TNB yang merangkumi seluruh Semenanjung Malaysia, mengangkut elektrik secara pukal daripada penjana kuasa yang dimiliki oleh TNB dan Pengeluar Tenaga Bebas (IPP) kepada pengedar. BP Kajang yang majoriti kawasannya adalah meliputi Bandar Bandar Bangi merupakan kawasan tumpuan pembangunan di daerah ini. Pemaju-pemaju besar seperti SP Setia, Sunway Group, Eco World, IOI Group, MKHoldings, Mah Sing dan UEM-Sunrise sedang rancak membangunkan kawasan-kawasan perumahan dan perniagaan baru di sekitar kawasan ini. Ia merupakan salah satu faktor penyumbang utama kepada permintaan bekalan elektrik yang meningkat selain daripada kawasan-kawasan industri sekitar yang lain.

Pelepasan karbon semasa bangunan beroperasi dapat dikurangkan dengan amalan penjimatan tenaga, penggunaan peralatan elektrik cekap tenaga serta dengan membangunkan bangunan hijau dan rendah karbon. Sektor bangunan menyumbang sebanyak 30%-50% gas rumah hijau di atmosfera. Sektor ini menyumbang kepada jejak karbon melalui penggunaan sebanyak 40% tenaga, 30% penggunaan bahan mentah, 25% sisa pepejal, 25% penggunaan air dan 12% penggunaan tanah (UNEP, 2009; LCCF, 2011). Berbanding bangunan konvensional, bangunan hijau dapat mengurangkan pelepasan karbon sebanyak 35%, mengurangkan penggunaan tenaga sehingga 30%-50%, pengeluaran sisa sehingga 70% dan mengurangkan penggunaan air sehingga 40% (USGBC, 2003; CBRE, 2010).

Bangunan pejabat Malaysian Green Technology Corporation (Greentech Malaysia) yang lebih dikenali sebagai bangunan GEO (Green Energy Office) telah dibina di Seksyen 9 Bandar Baru Bangi dengan keluasan sebanyak 4,152m² (rujuk Gambar 2.58 dan Rajah 2.47). Bangunan ini siap sepenuhnya pada tahun 2007 dan merupakan bangunan cekap tenaga dan rendah karbon yang pertama dibina di Bandar Baru Bangi. Bangunan ini dilaporkan hanya menggunakan sebanyak 30 kWj/m²/tahun berbanding bangunan konvensional dengan ruang lantai yang sama yang menggunakan tenaga secara purata sehingga 200 kWj/m²/tahun - 300 kWj/m²/tahun. Bangunan GEO merupakan sebuah bangunan rendah karbon yang dijadikan bangunan contoh bagi menyediakan demonstrasi serta sumber penyelidikan untuk menggalakkan pembangunan bangunan cekap tenaga dan rendah karbon di Malaysia.



Rajah 2.44: Lokasi Bangunan Rendah Karbon di Bandar Baru Bangi (Bangunan GEO)



Gambar 2.58: Bangunan Rendah Karbon di Seksyen 9, Bandar Baru Bangi

Sehingga Disember 2017, hanya sebuah bangunan di Bandar Baru Bangi iaitu bangunan GEO yang telah dikenal pasti mengadaptasi kriteria bangunan rendah karbon. Bangunan ini telah didaftarkan dengan pensijilan GBI Malaysia. Penekanan terhadap pensijilan hijau masih tidak dipraktikkan secara serius di Bandar Baru Bangi (Jabatan Kawalan Bangunan MPKj, 2018).

Pemantauan dan unjuran terhadap penggunaan tenaga di peringkat operasi bangunan masih tidak dilaksanakan di Bandar Baru Bangi. Ini menyebabkan kadar peningkatan dan penurunan penggunaan tenaga elektrik di kawasan ini masih tidak dapat dilaksanakan secara cekap.

Jadual 2.52: Pematuhan LCCF bagi Kriteria B1-1 Pelepasan Karbon daripada Penggunaan Tenaga semasa Peringkat Operasi Bangunan

	KRITERIA	PEMATUHAN	CATATAN
BANGUNAN (B) 1 : BANGUNAN RENDAH KARBON			
	Pelepasan Karbon daripada Penggunaan Tenaga semasa Peringkat Operasi Bangunan		
1-1	a. Memantau penggunaan tenaga semasa peringkat operasi bangunan yang berkenaan.	Tidak	<i>Sangat terhad</i>
	b. Membuat unjuran penggunaan tenaga semasa peringkat operasi bangunan yang berkenaan.	Tidak	
	c. Membuat perbandingan prestasi terhadap penanda aras <i>Building Energy Index</i> (BEI) menggunakan metodologi <i>Common Carbon Matrix</i> (CCM).	Tidak	

Fakta Karbon

0.747 kg CO₂ dilepaskan untuk setiap 1 kWj tenaga elektrik yang dijanakan oleh loji kuasa di Semenanjung Malaysia.

0.841 kg CO₂ dilepaskan untuk setiap 1 kWj tenaga elektrik yang dijanakan oleh loji kuasa di Sarawak.

0.531 kg CO₂ dilepaskan untuk setiap 1 kWj tenaga elektrik yang dijanakan oleh loji kuasa di Sabah.

(Sumber: Laporan Penanda Aras Clean Development Mechanism (CDM) Malaysia 2011 oleh Malaysia Green Technology Corporation.)

B1-2 Pelepasan Karbon daripada Penggunaan Air dalam Bangunan (Operational Water Emissions)

Selain daripada pelepasan karbon melalui penggunaan tenaga elektrik, karbon juga dilepaskan melalui penggunaan air dalam sesebuah bangunan. Karbon yang dilepaskan daripada penggunaan air terdiri daripada 2 kategori iaitu i) pelepasan melalui proses penyediaan air bersih kepada pengguna termasuk pengangkutan, rawatan dan pengagihan air kepada pengguna serta ii) penggunaan air oleh pengguna.

Amalan meminimumkan penggunaan air dapat memelihara kelestarian sumber air semula jadi serta mengurangkan beban terhadap penawaran air dalam sesebuah komuniti serta sistem air sisa. Antara reka bentuk hijau yang boleh diaplikasikan dalam bangunan bagi tujuan ini adalah dengan menggunakan sistem penuaian air hujan serta menggunakan peralatan penjimatan air dalam premis-premis tersebut. Tangki penuaian air hujan berfungsi sebagai bekalan air hujan untuk kegunaan di tandas, menyiram tanaman, membasuh kereta dan lain-lain kegunaan. Semua jenis bangunan digalakkan mengguna dan memasang sistem penuaian air hujan sama ada bangunan baru, atau bangunan sedia (*retrofitting*).

Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan (KPKT) pada tahun 1999 telah mengeluarkan "*Guidelines for Installing a Rainwater Collection & Utilization System*" (Sistem Pungurusan Air Hujan) untuk kediaman. Justeru PBT disarankan agar menggalakkan pemaju menggunakan sistem penuaian air hujan ini dalam pelaksanaan projek-projek mereka.

RT MPKj 2035 (Penggantian) melaporkan bahawa dalam keadaan semasa, kawasan MPKj termasuk Bandar Baru Bangi masih tidak mempunyai bekalan air yang mencukupi terutamanya untuk menampung kawasan pembangunan baharu. Oleh itu, dengan mengaplikasikan kaedah ini, permintaan air daripada sektor bangunan di Bandar Baru Bangi akan dapat dikurangkan.

Bangunan GEO merupakan salah satu bangunan di Bandar Baru Bangi yang menggunakan sistem penuaian air hujan untuk menuai air hujan bagi tujuan pembersihan umum dan menyiram tumbuh-tumbuhan dan landskap yang ditanam di sekitar bangunan tersebut. Penggunaan air paip telah dijimatkan sehingga 1/4 daripada keseluruhan jumlah penggunaan air dalam bangunan ini (Gambar 2.59).

Sehingga Disember 2017, sejumlah 12 buah bangunan di Bandar Baru Bangi telah mempunyai tangki penuaian air hujan masing-masing seperti yang ditunjukkan dalam jadual Jadual 2.53 (Jabatan Kawalan Bangunan, MPKj 2018).

Jadual 2.53: Senarai Bangunan di Bandar Baru Bangi yang Mempunyai Sistem Penuaian Air Hujan

NO.	NAMA PEMAJU	PROJEK
1.	TETUAN TANAH SUKMA SDN BHD	CADANGAN PEMBANGUNAN 5 UNIT KILANG 1 TINGKAT BERSERTA PEJABAT DI TINGKAT 1 DALAM 1 PLOT DI ATAS PT 41068(HS(D)52919), JALAN P10/21, SEKSYEN 10, BANDAR BARU BANGI, MUKIM KAJANG, DAERAH HULU LANGAT, SELANGOR DARUL EHSAN.
2.	TETUAN SONY EMCS MALAYSIA SDN. BHD	CADANGAN MEMBINA SEBUAH BANGUNAN PENTADBIRAN PENYELIDIKAN DAN PEMBANGUNAN (R&D) 6 TINGKAT DI ATAS SEBAHAGIAN TAPAK KOMPLEKS KILANG YANG SEDIADA DI ALAMAT NO. 5, LOT 27313 (PT 54282), JALAN KEMAJUAN, SEKSYEN 13, KAWASAN PERINDUSTRIAN BANDAR BARU BANGI, MUKIM KAJANG, DAERAH HULU LANGAT, SELANGOR DARUL EHSAN.
3.	GREENTECH MALAYSIA	BANGUNAN GREEN ENERGY OFFICE, SEKSYEN 9 BANDAR BARU BANGI, SELANGOR DARUL EHSAN.
4.	TETUAN MOHD AZMYL BIN MD YUSOF & YVONNE LADY DIANA AK JOHN BRIAN ANTHONY	CADANGAN MEMBINA DAN MENYIAPKAN SEBUAH RUMAH BANGLO SATU SETENGAH TINGKAT DI ATAS LOT 40972 (PT 30585) NO 80, LORONG CEMPAKA 5, BANGI GOLF RESORT, MUKIM KAJANG, DAERAH HULU LANGAT, SELANGOR DARUL EHSAN.
5.	TETUAN MOHAMMAD RADZI BIN IDRIS & BADARIAH BINTI HARON	CADANGAN MEMBINA DAN MENYIAPKAN SEBUAH BANGLO 2 TINGKAT DI ATAS LOT PT 56764, JALAN 7/6D, SEKSYEN 7, BANDAR BARU BANGI, DAERAH HULU LANGAT, SELANGOR DARUL EHSAN.
6.	TETUAN NUR ISKANDAR BIN A. SAMAD	CADANGAN MEMBINA & MENYIAPKAN SEBUAH BANGLO 2 1/2 TINGKAT SERTA 2 TINGKAT BAWAH TANAH, DI ATAS LOT PT 59805 (HSD 107854), JALAN 1/3P, SEKSYEN 1 TAMBAHAN, BANDAR BARU BANGI, DAERAH ULU LANGAT, SELANGOR DARUL EHSAN.

NO.	NAMA PEMAJU	PROJEK
7.	TETUAN ZUNITA BINTE MOHAMED	CADANGAN MEMBINA DAN MENYIAPKAN SEBUAH RUMAH BANGLO 3 TINGKAT DI ATAS LOT NO. 52709, JALAN 8/25, SEKSYEN 8, MUKIM BANDAR BARU BANGI, DAERAH ULU LANGAT, NEGERI SELANGOR DARUL EHSAN.
8.	TETUAN ABD SAMAD BIN KHALID	CADANGAN MEMBINA DAN MENYIAPKAN SEBUAH RUMAH BANGLO 2 TINGKAT DI ATAS NO. 5, (PT 59906), JALAN 2/1M, BANGI MUTIARA, SEKSYEN 2 TAMBAHAN, BANDAR BARU BANGI, MUKIM KAJANG, DAERAH HULU LANGAT, SELANGOR DARUL EHSAN.
9.	TETUAN DR. AIMI NADIA BINTI YUSOF	CADANGAN MEMBINA SEBUAH RUMAH BANGLO 2 TINGKAT DI ATAS LOT PT 6873, NO. 7 JALAN 3/6D, SEKSYEN 3, BANDAR BARU BANGI, MUKIM KAJANG, DAERAH HULU LANGAT, SELANGOR DARUL EHSAN.
10.	TETUAN AHMAD SABRY BIN OTHMAN	CADANGAN MEMBINA 1 UNIT RUMAH SESEBUAH 2 TINGKAT DI ATAS LOT 30979, JALAN 1/7H, SEKSYEN 1, BANDAR BARU BANGI, MUKIM KAJANG, DAERAH HULU LANGAT, SELANGOR DARUL EHSAN.
11.	TETUAN SHARIFUDDIN BIN ABDUL HAMID	CADANGAN MEMBINA RUMAH SESEBUAH SATU TINGKAT DI ATAS NO. 21 PT 8033, JALAN 2 1/A, SEKSYEN 2, BANDAR BARU BANGI, MUKIM KAJANG, DAERAH HULU LANGAT, SELANGOR DARUL EHSAN.
12.	TETUAN AHMAD FARID HAROON ARASHID & MAZLIANA MOHAMAD	CADANGAN MEMBINA DAN MENYIAPKAN SEBUAH BANGLO 2 TINGKAT DI ATAS LOT 25627 (PT 10705), NO. 4, JALAN 4/3A, SEKSYEN 4, BANDAR BARU BANGI, MUKIM KAJANG, DAERAH HULU LANGAT, SELANGOR DARUL EHSAN.



Gambar 2.59: Tangki penuaian air hujan di bangunan GEO, presint 9 Bandar Baru Bangi

Pemantauan dan unjuran terhadap penggunaan air di peringkat operasi bangunan masih tidak dipraktikkan secara serius di Bandar Baru Bangi. Ketiadaan rekod yang jelas juga menyebabkan perbandingan prestasi dengan keperluan rendah karbon tidak dapat dilaksanakan dengan berkesan.

Jadual 2.54: Pematuhan LCCF bagi Kriteria B1-2 Pelepasan Karbon daripada Penggunaan Tenaga semasa Peringkat Operasi Bangunan

KRITERIA	PEMATUHAN	CATATAN
BANGUNAN (B) 1 : BANGUNAN RENDAH KARBON		
1-2 Pelepasan Karbon daripada Penggunaan Tenaga semasa Peringkat Operasi Bangunan		
a. Memantau penggunaan semasa air semasa peringkat operasi bangunan yang berkenaan.	Tidak	
b. Membuat unjuran penggunaan air semasa peringkat operasi bangunan yang berkenaan.	Tidak	
c. Membuat perbandingan prestasi terhadap penanda aras <i>Building Water Index</i> (BWI) menggunakan metodologi <i>Common Carbon Matrix</i> (CCM).	Tidak	

Fakta Karbon

Pemprosesan sebanyak 1 m³ air melepaskan sejumlah 0.419kg CO₂.
 1 juta liter penggunaan air melepaskan sejumlah 276 CO₂
(Sumber: www.water.org.uk/home/policy/reports/sustainability-indicators-2007-08)

B1-3 Pengurangan pelepasan karbon melalui proses pengubahsuaian bangunan (retrofitting)

Pengubahsuaian bangunan merupakan kerja-kerja berkaitan penambahan atau perubahan kepada bangunan, peralatan sanitari, sistem perpaipan, pendawaian dan sebagainya seperti yang dinyatakan dalam Akta Jalan, Parit dan Bangunan 1974 (Akta 133). Selalunya, ubahsuai bangunan dilakukan untuk menambah baik ameniti, fungsi atau keadaan bangunan tersebut.

Pengurangan pelepasan karbon melalui proses pengubahsuaian bangunan berlaku dengan dua (2) keadaan. Pertamanya, pengubahsuaian bangunan yang mengambil kira penyelesaian kaedah pasif untuk memaksimumkan penggunaan cahaya siang

dan angin serta menggunakan peralatan cekap tenaga dan teknologi hijau. Kaedah ini boleh mengurangkan pelepasan karbon bagi sesebuah bangunan berbanding pelepasan oleh bangunannya yang asal. Ia juga mampu menyumbang kepada pelbagai faedah seperti mengurangkan penggunaan tenaga dan air yang secara tidak langsung mengurangkan bil bagi penggunaan utiliti-utiliti tersebut. Selain itu, penggunaan peralatan cekap tenaga dan teknologi hijau ini boleh menambah baik kualiti persekitaran dalaman sesebuah bangunan serta mengurangkan kesan jangka pendek dan panjang sesebuah bangunan kepada penghuninya atau lebih dikenali sebagai 'sick building syndrome'.

Pengurangan pelepasan karbon dalam keadaan kedua adalah dengan memanjangkan jangka hayat sesebuah bangunan melalui proses pengubahsuaian bangunan. Pengubahsuaian bangunan bukan sahaja mampu memanjangkan jangka hayat sesebuah bangunan tetapi juga mampu meningkatkan prestasi fungsi bangunan tersebut.

Karbon dilepaskan daripada sesebuah bangunan dalam setiap peringkat kitar hayatnya termasuk perancangan, reka bentuk, pembinaan, pengubahsuaian dan perobohannya. Karbon dilepaskan melalui aktiviti perobohan, pembinaan, penggunaan bahan dan sumber semula jadi, sisa pembinaan yang diletakkan di tapak pelupusan serta proses pengangkutan bahan binaan. Apabila jangka hayat sesebuah bangunan berjaya dilanjutkan, aktiviti perobohan dapat dielakkan dan pembinaan bangunan baharu dapat diminimumkan. Ini secara tidak langsung meminimumkan juga pelepasan karbon melalui penggunaan bahan dan sumber semula jadi yang baharu, mengurangkan pembuangan sisa pembinaan ke tapak pelupusan dan pengangkutan untuk aktiviti binaan.

Sehingga akhir tahun 2017, tiada sebarang rekod mengenai bangunan-bangunan di Bandar Baru Bangi yang telah melakukan ubahsuai dengan mengambil kira kriteria rendah karbon dan cekap tenaga.

Jadual 2.55: Pematuhan LCCF bagi Kriteria B1-3 Pengurangan Pelepasan Karbon melalui Proses Pengubahsuaian Bangunan

KRITERIA	PEMATUHAN	CATATAN
BANGUNAN (B) 1 : BANGUNAN RENDAH KARBON		
Pengurangan pelepasan karbon melalui proses pengubahsuaian bangunan		
1-3	a. Mengguna semula bangunan sedia ada untuk penggunaan yang lebih produktif.	Tidak Berkenaan
	b. Pemasangan sistem tenaga boleh baharu dan alternative (cth.: solar, angin, dan lain-lain).	Tidak Berkenaan
		<i>Tiada rekod. Berpotensi untuk dicadangkan bagi pengubahsuaian yang dilaksanakan pada masa hadapan.</i>

Fakta Karbon

0.93 tan CO₂ dilepaskan untuk setiap penggunaan 1 tan simen.
8.24 tan CO₂ dilepaskan untuk setiap penggunaan 1 tan aluminium.
(Sumber: LCCF 2011)

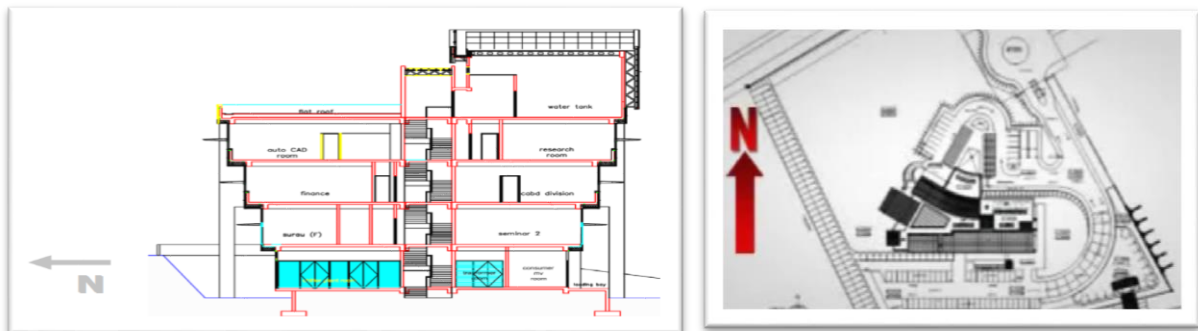
B1-4 Orientasi bangunan

Perancangan yang teliti dalam menyusun atur kedudukan dan orientasi bangunan akan dapat memaksimumkan akses cahaya matahari masuk ke dalam bangunan, sekaligus mengurangkan pergantungan terhadap sumber tenaga elektrik konvensional. Orientasi bangunan memberi kesan terhadap suhu dan haba dalam sesebuah bangunan melalui radiasi solar (kesan haba terhadap dinding dan bilik) dan pengudaraan (berkenaan dengan aliran angin dan orientasi bangunan) yang secara tidak langsung mempengaruhi keperluan pendingin udara dan penyejukan dalam bangunan tersebut. Selain itu, ia juga mempengaruhi keperluan pencahayaan tiruan dalam bangunan. Di Malaysia, khususnya di Bandar Baru Bangi yang beriklim panas dan lembap sepanjang tahun, pengaruh cahaya solar untuk pencahayaan dan penggunaan tenaga untuk penyejukan dalam bangunan sangat signifikan dan perlu difokuskan dalam setiap strategi perancangan bandar dan reka bentuk bangunan untuk meminimumkan haba dan suhu.

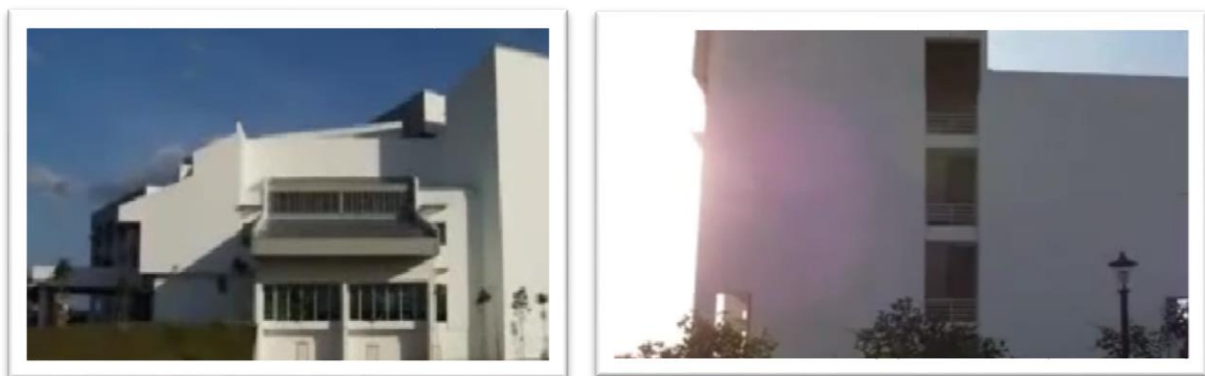
Orientasi bangunan yang baik akan memaksimumkan penggunaan cahaya matahari dalam bangunan, meminimumkan penggunaan pencahayaan tiruan serta mengurangkan haba dalam bangunan tersebut. Memaksimumkan penggunaan cahaya matahari serta meminimumkan haba dalam bangunan dapat meminimumkan keperluan pencahayaan tiruan serta keperluan terhadap pendingin udara yang sekaligus dapat meminimumkan pelepasan karbon ke atmosfera. Selain itu, strategi bagi memastikan suhu panas melampau serta silau berlebihan juga perlu dikenal pasti bagi memastikan perancangan dan reka bentuk rendah karbon ini relevan untuk diadaptasi. Berdasarkan kepada cuaca di Malaysia, orientasi bangunan yang baik tidak harus menghadap secara langsung ke arah timur dan barat iaitu arah matahari terbit dan tenggelam kerana bangunan berorientasi Timur-Barat mendapat haba yang lebih tinggi berbanding bangunan yang berorientasikan Utara-Selatan. Ini menyebabkan suhu dalam bangunan yang berorientasikan Timur-Barat adalah lebih panas serta memerlukan tenaga elektrik yang lebih tinggi untuk operasi penyaman udara.

Merujuk kepada bangunan-bangunan sedia ada di Bandar Baru Bangi, masih terdapat banyak bangunan sedia ada yang menghadap secara terus ke arah Timur dan Barat. Bangunan GEO adalah salah satu bangunan di Bandar Baru Bangi yang dibangunkan

dengan orientasi bangunan yang baik iaitu menghadap ke arah Utara-Selatan seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 2.45 dan Gambar 2.60 (Kajian Lapangan, 2017).



Rajah 2.45: Orientasi Bangunan GEO – Menghadap ke arah Utara - Selatan



Gambar 2.60: Tingkap yang menghadap secara terus ke arah Barat di pasang dengan cermin 'double glazing' dan tirai untuk mengurangkan pancaran terik matahari.



Gambar 2.61: Bangunan GEO menggunakan cahaya matahari secara maksimum untuk tujuan pencahayaan

Jadual 2.56: Pematuhan LCCF bagi Kriteria B1-4 Orientasi Bangunan

KRITERIA	PEMATUHAN	CATATAN
BANGUNAN (B) 1 : BANGUNAN RENDAH KARBON		
Orientasi bangunan		
1-4 a. Penggunaan penyelesaian kaedah pasif untuk bangunan dalam memaksimumkan penggunaan cahaya siang dan angin.	Ya	<i>Masih terdapat banyak bangunan yang berorientasikan Timur-Barat secara terus. Aspek ini perlu dipertimbangkan untuk semua pembangunan baharu</i>
b. Sambungan yang jelas di antara ruang dalaman dan luaran untuk pengalihan udara.	Ya	

Fakta Karbon

Sebuah apartmen 8-tingkat dengan orientasi timur-barat mendapat haba sebanyak **0.14 kWh/m²** berbanding **0.01 kWh/m²** untuk yang berorientasi Selatan-Utara.

B-2 Perkhidmatan Komuniti

B2-1 Penggunaan Bangunan Secara Bersepadu

Kriteria Penggunaan Bangunan Secara Bersepadu adalah mengenai keperluan penggunaan sesebuah bangunan dengan mengintegrasikan bangunan tersebut dengan pusat perkhidmatan komuniti seperti Pusat Transformasi Bandar. Tujuan utama kriteria ini adalah untuk meminimumkan penerokaan tanah yang baharu bagi melestarikan guna tanah.

Kemudahan dan perkhidmatan komuniti seperti tadika dan pejabat pos boleh disepadukan dengan kegunaan lain seperti pejabat atau pusat tuisyen. Melalui pendekatan ini bukan sahaja penerokaan tanah baharu dapat dikurangkan, tetapi juga pelepasan karbon dapat dikurangkan melalui pengurangan kadar perjalanan pergi dan pulang ke lokasi bangunan yang berbeza.

Selaras dengan keberhasilan yang disasarkan oleh 'Smart Selangor', aplikasi penggunaan bangunan secara bersepadu ini mampu mengurangkan kesesakan lalu lintas terutamanya pada waktu puncak. Pendekatan ini menyokong pembangunan secara 'smart growth' di Selangor dengan penyediaan kemudahsampaian yang cekap

kepada kemudahan masyarakat, kawalan kepada rebakan bandar dan pengekelan kepada sebahagian besar kawasan pertanian.

Berdasarkan kepada RT MPKj 2035 (penggantian), terdapat beberapa isu yang perlu diberi perhatian di BP Kajang, khususnya di Bandar Baru Bangi untuk muncul sebagai Bandar Rendah Karbon yang selesa didiami serta inklusif iaitu yang berkaitan dengan kekurangan pelbagai jenis kemudahan masyarakat. Unjuran menunjukkan bahawa masih banyak tambahan kemudahan masyarakat yang diperlukan bagi menampung keperluan penduduk termasuklah tadika, perpustakaan, kemudahan kesihatan, keselamatan polis dan sebagainya. Oleh itu, selaras dengan cadangan yang dikemukakan dalam RT MPKj 2035 tersebut, penyediaan kemudahan masyarakat yang berpusat dalam sebuah bangunan yang digunakan secara bersepadu adalah sangat signifikan bagi meningkatkan kemampuan menawarkan kemudahan kepada lebih ramai pengguna dengan meminimumkan penerokaan tanah baharu.

Sehingga akhir 2017, masih belum terdapat bangunan yang digunakan secara bersepadu terutamanya yang memfokus kepada penyediaan kemudahan masyarakat di Bandar Baru Bangi.

Jadual 2.57: Pematuhan LCCF bagi Kriteria B2-1 Perkhidmatan Komuniti

KRITERIA	PEMATUHAN	CATATAN
BANGUNAN (B) 2 : PERKHIDMATAN KOMUNITI		
Perkhidmatan Komuniti		
2-1	a. Penggunaan bangunan yang bersepadu dengan Pusat Perkhidmatan Komuniti (ie: Pusat Transformasi Bandar)	Tidak

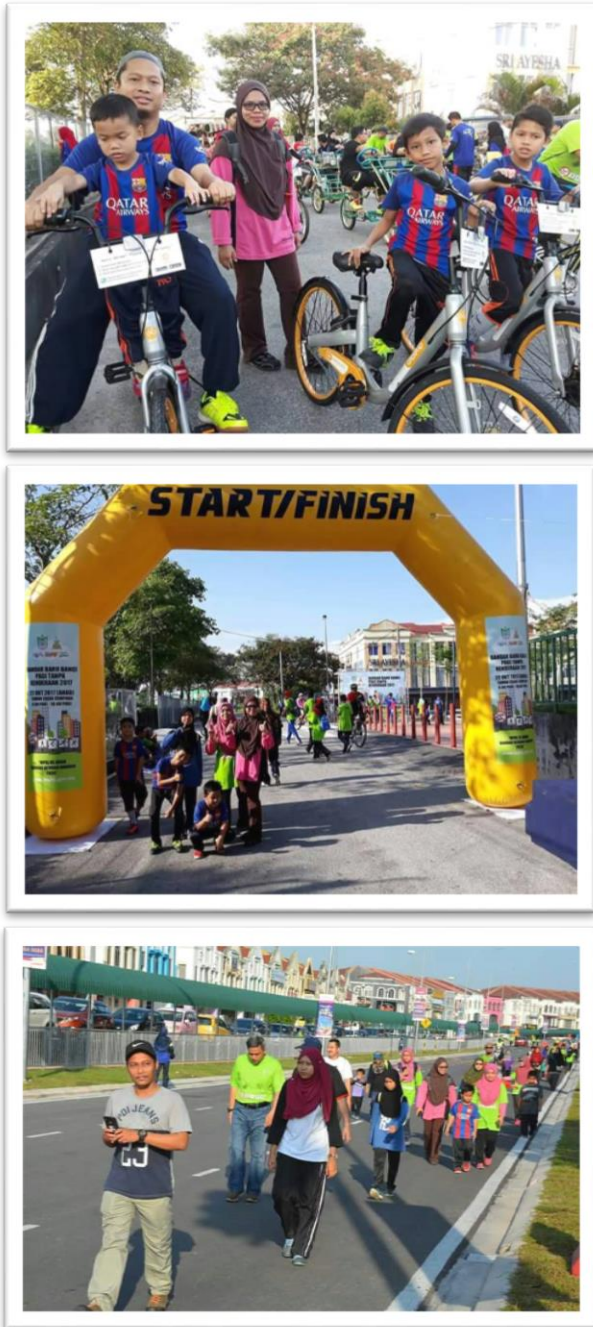
Fakta Karbon

1 ekar kawasan hijau yang dibangunkan = pelepasan 10,000 kg CO₂
 1 ekar infill dan brownfield yang dibangunkan = pelepasan 7,000 kg CO₂
 (kurang 3,000 kg CO₂ yang dilepaskan berbanding pembangunan kawasan hijau)

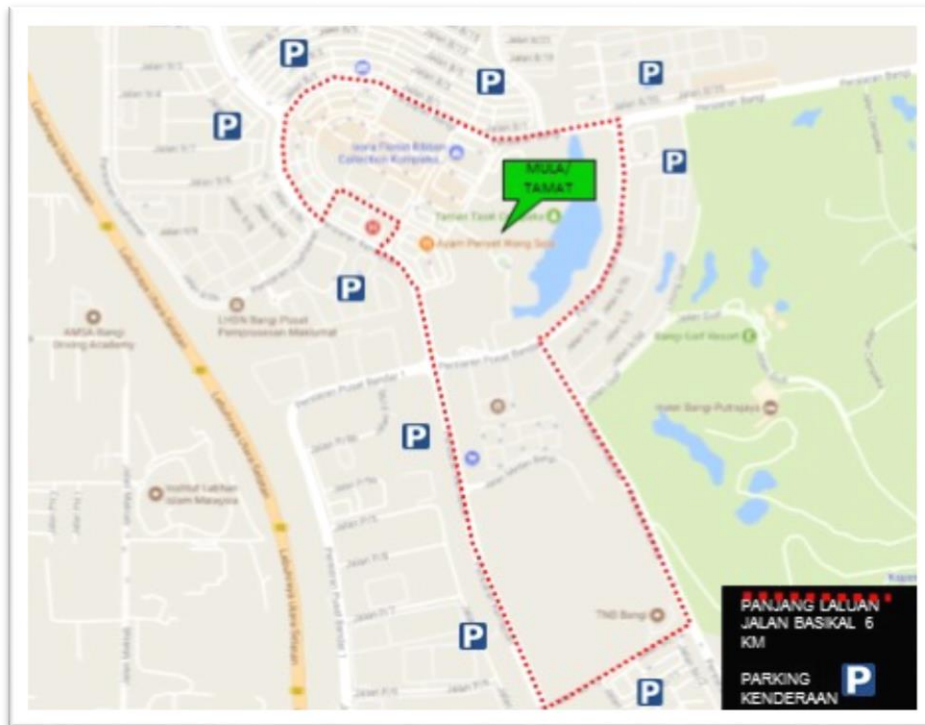
(Sumber: Congressional Research Service, 2009)

Komuniti Rendah Karbon

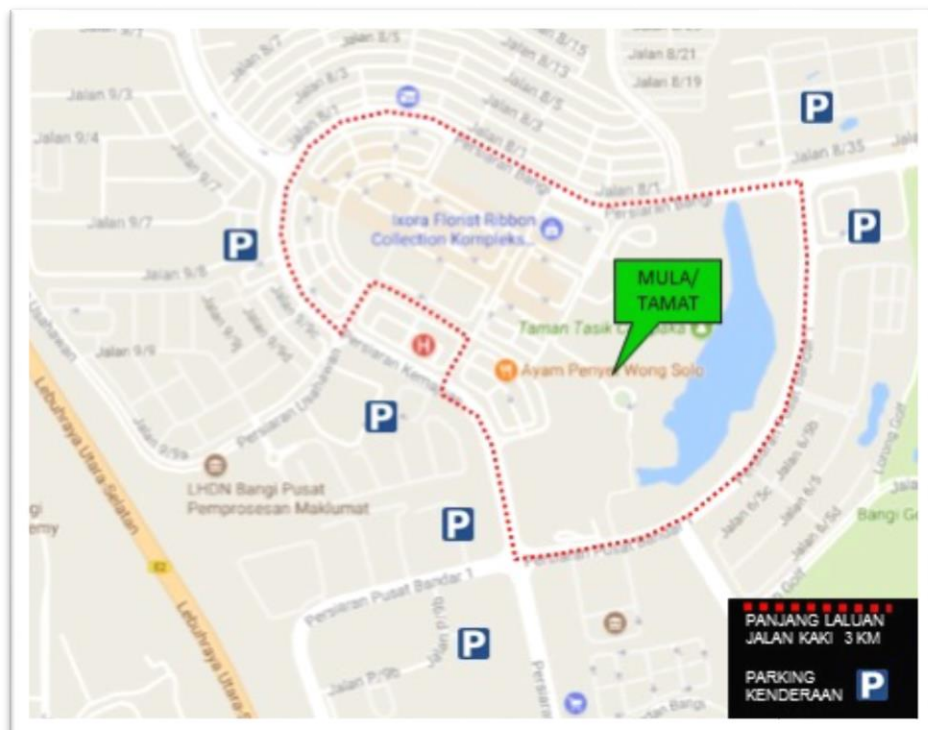
antara usaha yang dilakukan oleh MPKj dalam menerapkan amalan rendah karbon dikalangan penduduk BBBangi adalah program 'Bandar Baru Bangi Pagi Tanpa Kenderaan 2017'. Program ini telah dilaksanakan pada 22 Oktober 2017. Program ini mengajak orang ramai untuk tidak menggunakan kenderaan bermotor pada pagi tersebut, bahkan dengan berjalan kaki, menaiki basikal, papan luncur, dan juga rollerblade. Program ini turut mendapat sambutan baik daripada komuniti.



Gambar 2.62: Program Komuniti di Bandar Baru Bangi – BANDAR BARU BANGI PAGI TANPA KENDERAAN 2017



Gambar 2.63: Laluan Basikal – Program BANDAR BARU BANGI PAGI TANPA KENDERAAN 2017



Gambar 2.64: Laluan Pejalan Kaki – Program BANDAR BARU BANGI PAGI TANPA KENDERAAN 2017

2.3 **P**enilaian dan Rumusan

Pelbagai pelan tindakan dan polisi pembangunan telah dirangka oleh beberapa badan profesional serta jabatan kerajaan demi menangani isu pembebasan karbon ke atmosfera. Jabatan Perancangan Bandar dan Desa (JPBD) Semenanjung Malaysia telah mengeluarkan Garis Panduan Perancangan Kejiranan Hijau yang merangkumi setiap aspek pembangunan yang perlu menitikberatkan konsep kejiranan hijau sebagai satu langkah mengurangkan pelepasan karbon ke alam sekitar oleh setiap pembangunan akan datang. Garis panduan tersebut perlu dibaca bersama dengan LCCF yang diterbitkan oleh KeTTHA. Bagi menjayakan Perbandaran Rendah Karbon, peranan dan kesedaran oleh setiap lapisan masyarakat merupakan faktor terpenting supaya alam sekitar dapat dijaga dengan lebih baik dan dapat memberi manfaat untuk jangka masa panjang. Pembangunan yang mengguna pakai teknologi hijau dan rendah karbon tidak mampu mencapai tahap keberkesanan yang maksimum untuk meminimumkan pelepasan karbon sekiranya masyarakat yang mendiami pembangunan tersebut masih dengan sikap dan amalan kebiasaan yang kurang mengendahkan kemapanan persekitaran.

Pencapaian Bandar Baru Bangi Berdasarkan Kriteria Perbandaran Rendah Karbon Pada Tahun 2017

Berdasarkan analisis perancangan spatial dan pembangunan Bandar Baru Bangi yang telah dijalankan, didapati bahawa dalam keadaan semasa Bandar Baru Bangi masih berada dalam pencapaian yang baik iaitu sebanyak 62% daripada keseluruhan 93 kriteria yang perlu dilaksanakan untuk tampil sebagai sebuah Perbandaran Rendah Karbon yang ideal (rujuk Rajah 5.28 dan Lampiran 1). Bandar Baru Bangi mempunyai kelebihan daripada aspek Persekitaran Bandar (UE) kerana mempunyai jumlah kawasan hijau dan pokok yang agak tinggi serta yang disokong dengan elemen air iaitu Taman Tasik Cempaka. Elemen-elemen landskap lembut ini banyak memberi sumbangan kepada pengurangan karbon melalui fungsinya sebagai penyerap karbon yang baik.

Bandar Baru Bangi mempunyai pencapaian yang agak rendah dalam aspek Bangunan iaitu hanya sebanyak 22% daripada keseluruhan Sembilan (9) kriteria yang digariskan. Hanya dua (2) kriteria yang dipertimbangkan dalam pembangunan di Bandar Baru Bangi iaitu daripada segi memaksimumkan penggunaan cahaya siang dan angin serta sambungan antara ruang dalam dan luar untuk pengaliran

udara. Walau bagaimanapun, didapati masih terdapat banyak unit bangunan yang tidak mengambilkira keperluan tersebut. Aspek Pengangkutan Bandar (UT) dan Infrastruktur Bandar (UI) juga masih berada pada tahap yang rendah serta memerlukan penambahbaikan iaitu dengan masing–masing mendapat 48% dan 54% daripada keseluruhan kriteria yang digariskan.

Jadual 2.58: Jumlah Skor berdasarkan Pematuhan Kriteria Perbandaran Rendah Karbon

KRITERIA	BILANGAN LCCF	KRITERIA BERKAITAN	SKOR	PERATUS SKOR	PENCAPAIAN
PERSEKITARAN BANDAR (UE)					
UE 1	16	8	8	86%	
UE 2	19	19	14		
UE 3	10	9	9		
SKOR UE	45	36	31		
PENGANGKUTAN BANDAR (UT)					
UT 1	5	5	1	48%	
UT 2	6	6	4		
UT 3	5	5	2		
UT 4	5	5	3		
SKOR UT	21	21	10		
INFRASTRUKTUR BANDAR (UI)					
UI 1	9	9	8	54%	
UI 2	8	8	2		
UI 3	7	6	3		
UI 4	4	4	2		
SKOR UI	30	27	15		
BANGUNAN (B)					
B 1	10	8	2	22%	
B 2	1	1	0		
SKOR B	11	9	2		
JUMLAH SKOR	105	93	58	62%	BAIK

Bandar Baru Bangi perlu lebih serius melaksanakan strategi-strategi untuk menjadikannya sebagai sebuah Bandar Rendah Karbon. Strategi-strategi jangka pendek, sederhana dan panjang perlu disusun sebaik mungkin bagi merealisasikan sasaran untuk menjadikan Bandar Baru Bangi sebagai **Bandar Rendah Karbon yang Selesa Didiami**.

Penilaian Pelepasan Karbon Berdasarkan Tahun Penanda Aras 2017

Penyumbang terbesar pembebasan karbon di Bandar Baru Bangi adalah daripada karbon terkandung (embodied) yang meliputi 90.6% daripada keseluruhan jumlah pelepasan karbon di bandar ini. Jumlah keseluruhan pelepasan karbon untuk tahun 2017 berjumlah sebanyak 37,826.23 tan metrik. Jumlah ini adalah tidak termasuk jumlah pelepasan oleh penggunaan air dan elektrik serta karbon yang dilepaskan oleh sektor pengangkutan. Jadual di bawah menunjukkan profil pelepasan karbon mengikut sektor untuk tahun 2017 untuk keseluruhan Bandar Baru Bangi.

Berdasarkan Jadual 2.59, sektor pembinaan bangunan merupakan penyumbang terbesar pelepasan karbon (52.8%) diikuti oleh pembinaan infrastruktur (37.8%), sisa buangan (8%) dan guna tanah (1.4%). Ini adalah kerana Bandar Baru Bangi sangat bergantung kepada tenaga yang dijana oleh janakuasa TNB serta dipengaruhi oleh pelbagai aktiviti guna tanah. Manakala pembebasan karbon oleh pembinaan infrastruktur juga menunjukkan bacaan yang tinggi disebabkan oleh jumlah penggunaan tenaga elektrik oleh kediaman, perniagaan dan sebagainya. Penghasilan sisa buangan dijangka meningkat dengan mendadak selari dengan pertumbuhan penduduk sehingga tahun 2035 dan faktor penyumbang terbesar yang menyebabkan pembebasan gas karbon daripada sektor ini termasuklah tapak pelupusan sampah, peratusan guna semula dan kitar semula serta pengangkutan untuk pembuangan sisa pepejal.

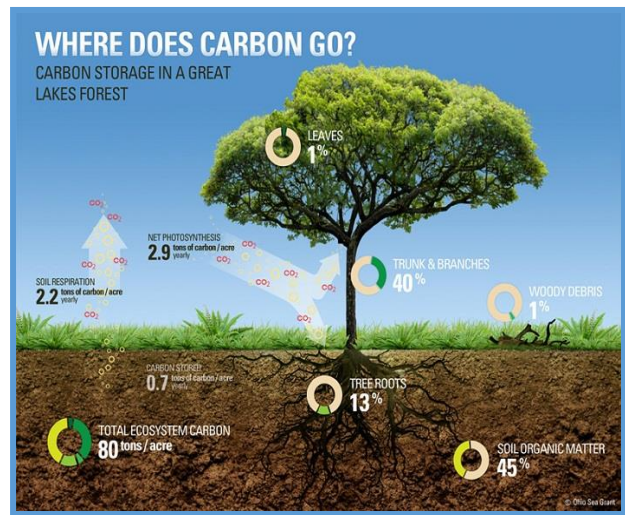
Jadual 2.59: Jumlah Pelepasan Karbon Berdasarkan Sektor

SEKTOR	JUMLAH PEMBEBASAN (tCO ₂ /TAHUN)	JUMLAH PEMBEBASAN (%)
GUNA TANAH		
Penyimpanan karbon dalam tanah	544.74	1.4
Penyerapan karbon oleh tumbuhan	0.00	0.00
Jumlah karbon	544.74	1.4
TENAGA TERKANDUNG (EMBODIED)		
Pembinaan bangunan	19,955.68	52.8
Pembinaan infrastruktur	14,313.97	37.8
Jumlah karbon	34,269.64	90.6
KARBON OPERASI		

SEKTOR	JUMLAH PEMBEBASAN (tCO ₂ /TAHUN)	JUMLAH PEMBEBASAN (%)
Tenaga	Dalam proses perolehan	
Air	Dalam proses perolehan	
Sisa buangan	3,011.84	8.0
Jumlah karbon	3,011.84	8.0
PENGANGKUTAN		
Pengangkutan bandar	Kajian Penilaian Impak Trafik perlu dilakukan untuk memperolehi data ini	0.00
JUMLAH KESELURUHAN KARBON	37,826.23	100

Penilaian Penyerapan Karbon Berdasarkan Tahun Penanda Aras 2017

Penyerapan karbon oleh tumbuhan lanskap melibatkan penyimpanan karbon dioksida oleh tumbuhan dan penyimpanan karbon di dalam tanah. Semasa fotosintesis, gas karbon dalam atmosfera diubah menjadi komponen yang diperlukan untuk tumbuhan untuk hidup dan berkembang. Semasa proses ini, karbon di dalam atmosfera menjadi sebahagian daripada tumbuhan yang disimpan dalam daun, batang, akar, dan lain-lain. Pokok yang besar boleh menyimpan karbon untuk jangka masa yang lebih panjang. Akan tetapi, sebaik sahaja sebatang pokok mati, sebahagian daripada pokok–daun, benih, dan bunga yang luruh akan terurai dan karbon akan dilepaskan.



Merujuk kepada Jadual 2.60, Bandar Baru Bangi mempunyai kelebihan daripada aspek Persekitaran Bandar (UE). Berdasarkan jumlah elemen lanskap lembut semasa di Bandar Baru Bangi, sebanyak 14.5% (5,495.73 tan metrik) karbon mampu diserap dalam masa setahun.

Jadual 2.60: Jumlah Penyerapan Karbon

SEKTOR	JUMLAH PENYERAPAN (tCO ₂ / SETAHUN)	JUMLAH PEPENYERAPAN (%)
LANSKAP		
Penyimpanan karbon dalam tanah (hilang)	-329.62	6.0
Penyerapan karbon oleh tumbuhan (hilang)	-2,274.49	41.4
Penyerapan karbon oleh pokok (hilang)	-2,891.62	52.6
Jumlah karbon	-5,495.73	100

Justeru, jumlah keseluruhan karbon untuk tahun 2017 setelah ditolak jumlah karbon yang diserap adalah berjumlah sebanyak 32,330.49 tan metrik. Walau bagaimanapun, jumlah ini tidak termasuk pelepasan karbon oleh penggunaan air dan elektrik yang masih dalam proses perolehan. Ia juga tidak termasuk jumlah pelepasan karbon oleh sektor pengangkutan yang memerlukan data trafik yang diperolehi daripada kajian Penilaian Impak Trafik, khas untuk Bandar Baru Bangi.

LAMPIRAN 1

LCCF CHECKLIST LOW CARBON CITIES FRAMEWORK AND ASSESSMENT SYSTEM (LCCF) BANDAR BARU BANGI 2017

SECTION C (i): URBAN ENVIRONMENT

ITEM		APPLICABILITY (Y/N/NA)	REMARKS
URBAN ENVIRONMENT (UE) 1 : SITE SELECTION			
Development Within Defined Urban Footprint			
1-1	a. Site/Land is already served by urban services (open space, community facilities, public transport etc.) Tapak / Tanah telah mempunyai kemudahan perkhidmatan bandar (kawasan lapang, kemudahan masyarakat, kemudahan pengangkutan awam)	Y	
	b. Site/Land is already committed or approved for development. Tapak / Tanah telah dikenal pasti atau diluluskan untuk pembangunan.	Y	
Infill Development			
1-2	a. Site/Land is located in an existing built area or within a currently being developed area Tapak / Tanah terletak di kawasan binaan yang sedia ada atau dalam kawasan yang sedang dibangunkan	Y	
	b. Site/Land is within and/or near existing communities or neighbourhood area Tapak / Tanah terletak di dalam dan / atau berdekatan masyarakat sedia ada dan kawasan kejiranan	Y	
	c. Site is served by public transit and infrastructure i.e. existing water, power, sewer, drainage and roads. Tapak disediakan dengan kemudahan transit awam dan infrastruktur iaitu sumber air, tenaga, pembetulan, parit dan jalan raya.	Y	
Development Within Transit Nodes and Corridors			
1-3	a. Site/Area is served by public transit i.e. bus and rail Tapak / Kawasan menyediakan kemudahan transit awam seperti bas dan keretapi	Y	

ITEM		APPLICABILITY (Y/N/NA)	REMARKS
	<p>b. Site is within existing public transit corridor i.e. rail transit station or bus rapid transit station (within 400m to 800 m from transit stations) Tapak terletak dalam koridor transit awam sedia ada iaitu stesen transit aliran ringan atau stesen transit bas (Dalam jarak 400m ke 800 m dari stesen transit)</p>	Y	
	<p>c. Site has retail activities/public housing within transit corridor. Tapak mempunyai aktiviti runcit / perumahan awam dalam koridor transit.</p>	Y	
Brownfield & Greyfield Redevelopment			
1-4	<p>a. Site is abandoned, underutilized within city area/limits Tapak terbiar, tidak digunakan sepenuhnya dalam bandar kawasan / sempadan</p>	NA	
	<p>b. Site is served by existing infrastructure – roads, drains, sewer, water, power, public transit etc. Tapak telah mempunyai kemudahan infrastruktur sediaada seperti sumber air, tenaga, pembetulan, parit dan jalan raya.</p>	NA	
	<p>c. Site is to be redeveloped with an environmental remediation program and with a more productive use. Tapak adalah untuk dibangunkan semula dengan program pemulihan alam sekitar dan dengan penggunaan yang lebih produktif.</p>	NA	
Hill Slope Development			
1-5	<p>a. Site is not classified under Class III (25-35 degrees) and Class IV (>35°) category. Tapak tidak diklasifikasikan di bawah kategori Kelas III (25-35 degrees) and Kelas IV (>35°)</p>	NA	
	<p>b. Site is served by existing infrastructure – roads, drains, sewer, water, power, public transit etc. Tapak telah mempunyai kemudahan infrastruktur sediaada seperti sumber air, tenaga, pembetulan, parit dan jalan raya.</p>	NA	
	<p>c. Site has an established slope protection and management plan by Local Planning Authority/related agencies Tapak mempunyai perlindungan cerun yang ditubuhkan dan pelan pengurusan oleh badan berkuasa (yang berkaitan)</p>	NA	

ITEM		APPLICABILITY (Y/N/NA)	REMARKS
	d. Slope areas has natural vegetation or has been restored with native plants or non-invasive plants Kawasan cerun mempunyai tumbuh-tumbuhan semula jadi atau telah dipulihkan dengan tumbuh-tumbuhan asli atau tumbuh-tumbuhan bukan invasif	NA	
	e. Slope areas have earlier been disturbed and are exposed to weather conditions. Kawasan cerun sebelum ini telah terganggu dan terdedah kepada keadaan cuaca.	NA	
	<i>Total Criteria Achieved for UE1</i>	8/8	16
ITEM		APPLICABILITY (Y/N/NA)	REMARKS
URBAN ENVIRONMENT (UE) 2 : URBAN FORM			
Mixed-use Development			
2-1	a. Project/site integrates 2 or 3 uses/activities that encourage prolonged use of space. Projek / tapak mengintegrasikan 2 atau 3 kegunaan / aktiviti-aktiviti yang menggalakkan penggunaan ruang yang berpanjangan	Y	
	b. Project/site includes housing options for diverse household types Projek / tapak mempunyai pilihan untuk jenis perumahan yang pelbagai	Y	
Compact Development			
	a. Project/site is of an acceptable high density development with mixed of uses for building/land. Projek / tapak adalah pembangunan berkepadatan tinggi yang dibenarkan dengan campuran kegunaan untuk bangunan / tanah.	Y	
2-2	b. Project/site is of an acceptable high density development with complete community facilities (schools, kindergarten, park, surau, childcare centre) Projek / tapak adalah pembangunan berkepadatan tinggi yang dibenarkan dengan kemudahan yang lengkap masyarakat (sekolah, tadika, taman, surau, pusat jagaan kanak kanak)	Y	

ITEM		APPLICABILITY (Y/N/NA)	REMARKS
Roads and Parking			
2-3	a. Site/development has less than 20% area for roads and at-grade parking OR parking spaces is balanced with parks, open spaces and landscape areas. Tapak / pembangunan mempunyai kawasan kurang daripada 20% untuk jalan dan pada gred letak kenderaan atau tempat letak kereta adalah seimbang dengan taman-taman, kawasan lapang dan landskap	N	
	b. Parking surfaces uses pervious material such as Grass Crete etc. Tempat letak kereta menggunakan permukaan bahan kedap seperti Grasscrete dan lain-lain.	N	<i>Very minimum</i>
	c. Building/s allows for connected and shared parking with other adjacent building/s. Bangunan membolehkan untuk tempat letak kereta berhubung dan berkongsi dengan lain bersebelahan bangunan.	Y	
	d. Local service roads are designed for moderate speed i.e. less than 40 km/hr. Jalan perkhidmatan tempatan direka untuk kelajuan sederhana kurang daripada 40 km / jam.	Y	
Comprehensive Pedestrian Network			
2-4	a. Site/development is accessible by pedestrian walkways i.e. more than 70% of area is accessible by pedestrian network (at-grade, elevated etc) Tapak / pembangunan boleh diakses oleh laluan pejalan kaki iaitu lebih daripada 70% daripada kawasan boleh diakses oleh rangkaian pejalan kaki (at-gred, tinggi dan lain-lain)	Y	
	b. Public accessible buildings/areas are connected/accessible by Pedestrian Walkway i.e. school, shopping mall, parks, civic buildings, transit stations etc. Bangunan / kawasan kegunaan awam seperti sekolah, pusat membeli-belah, taman-taman, bangunan awam, stesen transit dan lain-lain bersambung / diakses dengan Laluan Pejalan Kaki	Y	

ITEM		APPLICABILITY (Y/N/NA)	REMARKS
	c. TOD zone is 100% walkable and accessible to pedestrian. <i>Zon TOD adalah 100% walkable dan boleh diakses kepada pejalan kaki</i>	N	
Comprehensive Cycling Network			
2-5	a. Site/development has a dedicated, continuous and safe cycling network. <i>Tapak / pembangunan mempunyai rangkaian basikal berdedikasi, berterusan dan selamat.</i>	N	
	b. Cycle way is integrated with other activity nodes i.e. school, shopping, parks, offices and transit stations. <i>Rangkaian basikal disepadukan dengan aktiviti tumpuan lain iaitu sekolah, membeli-belah, taman-taman, pejabat dan stesen transit.</i>	N	
	c. Site/development provides bicycle parking at major nodes and transit stations. <i>Tapak / pembangunan menyediakan tempat letak basikal di nod utama dan stesen transit.</i>	Y	
Urban Heat Island (UHI) Effects			
2-6	a. Site/development has shaded/canopied trees along its main street, service roads and/or within its plot development. <i>Tapak / pembangunan mempunyai pokok teduhan / berkanopi di sepanjang jalan utama, jalan perkhidmatan dan/atau dalam pembangunan plot.</i>	Y	
	b. Site/development incorporates vegetation on roof tops and/or external façade of buildings. <i>Tapak / pembangunan menggabungkan tumbuh-tumbuhan di atas bumbung dan / atau bahagian hadapan bangunan luar bangunan.</i>	Y	
	c. Site/development incorporates water-retentive pavement or other paving materials that is solar reflective (Solar Reflective Index.) <i>Tapak / pembangunan menggabungkan turapan yang dapat menahan air atau bahan-bahan lain yang memantul solar (Indeks reflektif Solar.)</i>	Y	
	d. Site/development incorporates solar reflective coatings/light coloured/high albedo materials according to the Solar Reflective Index (SRI) <i>Tapak / pembangunan menggabungkan solar lapisan reflektif / cahaya berwarna / bahan albedo tinggi mengikut Indeks reflektif Solar (SRI).</i>	Y	

ITEM		APPLICABILITY (Y/N/NA)	REMARKS
	e. Site/development has varying heights of buildings in its city centre area. Tapak / pembangunan mempunyai ketinggian bangunan yang berbeza-beza di kawasan pusat bandarnya.	Y	
	<i>Total Criteria Achieved for UE2</i>	14/19	19
URBAN ENVIRONMENT (UE) 3: URBAN GREENERY AND ENVIRONMENTAL QUALITY			
Preserve Natural Ecology, Water Body and Biodiversity			
3-1	a. Site/development incorporates green and/or blue corridors in the plan. Tapak / pembangunan mengambil kira koridor hijau dan/atau biru dalam pelan pembangunan.	Y	
	b. Site/development incorporates plan to enhance existing habitats and creation of new habitats for urban biodiversity. Tapak / pembangunan mengandungi rancangan untuk meningkatkan habitat dan mewujudkan habitat baru untuk biodiversiti bandar yang sedia ada.	Y	
	c. Site/development clearly identifies areas for environmental sensitive protection. Tapak / pembangunan dengan jelas mengenal pasti kawasan untuk perlindungan alam sekitar yang sensitive.	NA	
	d. Site/development preserves existing forest, trees/vegetation, water bodies and/or wetlands. Tapak / pembangunan memelihara hutan, pokok-pokok / tumbuhan, badan-badan dan / atau tanah lembap air yang sedia ada.	Y	
Green Open Space			
3-2	a. Site/development has a gazette/approved public open space or has more than the minimum 10% required open spaces (30% is ideal). Tapak / pembangunan mempunyai warta / kawasan lapang awam yang diluluskan atau mempunyai lebih daripada minimum 10% kawasan lapang yang diperlukan (30% adalah ideal).	Y	
	b. Site/development has greenways that link every open space and parks. Tapak / pembangunan mempunyai laluan hijau yang mengandungi pautan ke setiap kawasan lapang dan taman-taman.	Y	

ITEM		APPLICABILITY (Y/N/NA)	REMARKS
	c. Site/development incorporates double-volume landscape (for high rise project/development only). Tapak / pembangunan menggabungkan landskap dua jilid (untuk bangunan tinggi projek / pembangunan sahaja)	Y	
Number of Trees			
3-3	a. Incorporation of tree planting programme/campaign. Mengandungi program / kempen penanaman pokok	Y	
	b. Has a program to increase number of trees planted per year. Mempunyai program untuk meningkatkan bilangan pokok yang ditanam setiap tahun.	Y	
	c. Have trees that are fast-growing, canopied and low maintenance types of trees. Please state their name(s): Mempunyai pokok-pokok yang cepat besar, berkanopi dan jenis pokok yang mempunyai kos penyelenggaraan yang rendah. Sila nyatakan nama pokok.	Y	
<i>Total Criteria Achieved for UE3</i>		9/9	10

SECTION C (ii): URBAN TRANSPORT			
ITEM		APPLICABILITY (Y/N/NA)	REMARKS
URBAN TRANSPORT (UT) 1 : PERTUKARAN MOD PENGANGKUTAN			
1-1	Single Occupancy Vehicle (SOV) Dependency		
	a. Site/Development incorporates priority parking zone for car-pool vehicles. Tapak / Pembangunan menggabungkan zon tempat letak kereta keutamaan untuk kenderaan berkongsi kereta.	N	
	b. Site/development has Time Zone Parking for areas that are within transit corridors/accessible by public transport. Tapak / pembangunan mempunyai Zon Parkir Masa untuk kawasan-kawasan yang berada dalam koridor transit / mudah akses dengan pengangkutan awam	Y	
	c. Site/development provides 'Park & Ride' area (for areas with transit).	N	

ITEM		APPLICABILITY (Y/N/NA)	REMARKS
	Tapak / pembangunan menyediakan kawasan 'Park & Ride' (untuk kawasan yang mempunyai transit)		
	d. Site/development implements road area pricing or congestion charges in City Centre or selected areas. Tapak / pembangunan melaksanakan penentuan harga kawasan jalan atau caj kesesakan di Pusat Bandar atau kawasan terpilih	N	
	e. Site/development implements high car parking charges in City Centre or selected areas. Tapak / pembangunan melaksanakan bayaran letak kereta yang tinggi di pusat bandar ataupun kawasan-kawasan terpilih.	N	
	<i>Total Criteria Achieved for UT1</i>	1/5	5
URBAN TRANSPORT (UT) 2 : GREEN TRANSPORT INFRASTRUCTURE			
Public Transport			
2-1	a. Site/development is fully served by public transport and ample transit stations are provided within 150m to 250m interval (buses) or 400m (for rail). Tapak / pembangunan disediakan sepenuhnya dengan pengangkutan awam dan stesen transit yang mencukupi dalam 150m ke 250m jarak (bas) atau 400m (untuk kereta api).	Y	
	b. Site/development clearly identifies and demarcates areas where no private vehicular access is allowed Tapak / pembangunan dengan jelas mengenal pasti kawasan halangan yang tidak mempunyai akses kenderaan persendirian dibenarkan.	N	
	c. Site/development provides a well-planned, covered and safe walkways or bicycle ways leading up to feeder transport. Tapak / pembangunan menyediakan laluan pejalan kaki terancang, tertutup dan selamat atau jalan berbasikal yang membawa kepada pengangkutan pengantara.	Y	

ITEM		APPLICABILITY (Y/N/NA)	REMARKS
	d. Site/development has Inter-modal stations to integrate various modes of transportation. Tapak / pembangunan mempunyai stesen antara mod untuk mengintegrasikan pelbagai mod pengangkutan.	N	
Walking and Cycling			
2-2	a. Site/Development integrates pedestrian and cycling networks with other activity, nodes and public transport system. Tapak / Pembangunan menggabungkan rangkaian pejalan kaki dan berbasikal dengan aktiviti lain, nod dan sistem pengangkutan awam.	Y	
	b. Site/Development provides continuous dedicated lanes for cycling and walking. Tapak / Pembangunan menyediakan laluan khas berterusan untuk berbasikal dan berjalan kaki	Y	
<i>Total Criteria Achieved for UT2</i>		4/6	6
ITEM		APPLICABILITY (Y/N/NA)	REMARKS
URBAN TRANSPORT (UT) 3 : CLEAN VEHICLES			
3-1	Low Carbon Public Transport		
	a. The City/State has a clean fuel policy. Bandar / Negeri mempunyai dasar bahan api yang bersih.	Y	
	b. The public transport (bus) is using clean fuel or alternative fuel usage Pengangkutan awam (bas) menggunakan bahan api yang bersih atau penggunaan bahan api alternative.	Y	
3-2	Low Carbon Private Transport		
	a. Convert existing government vehicles to low carbon vehicles. Menukar kenderaan kerajaan yang sedia ada kepada kenderaan rendah karbon	N	
	b. Provision of locational incentives for low carbon vehicles such as low parking rates for EV's. Penyediaan insentif untuk kenderaan rendah karbon seperti kadar letak kereta yang rendah dan keutamaan tempat letak kenderaan bagi EV dan hibrid	N	

ITEM		APPLICABILITY (Y/N/NA)	REMARKS
	c. Site/development provides charging stations for hybrid vehicles or EV's. Tapak / pembangunan menyediakan stesen pengecas kenderaan hibrid atau EV	N	
	<i>Total Criteria Achieved for UT3</i>	2/5	5
URBAN TRANSPORT (UT) 4 : PENGURUSAN TRAFIK			
Vehicle Speed Management			
4-1	a. Site/development has a comprehensive and integrated traffic management plan. Tapak / pembangunan mempunyai pelan pengurusan trafik yang komprehensif dan bersepadu.	Y	
	b. Site/development incorporates passive design solutions to roads such as traffic calming in order to reduce vehicular speed. Tapak / pembangunan menggabungkan penyelesaian reka bentuk pasif kepada jalan seperti peredaan trafik untuk mengurangkan kelajuan kenderaan.	Y	
Traffic Congestion and Traffic Flow Management			
4-2	a. Site/development has a Traffic Impact Assessment (TIA)/Traffic Study. Tapak / pembangunan mempunyai <i>Traffic Impact Assessment (TIA)</i> / Kajian Lalu Lintas.	N	
	b. Site/development prioritizes ingress and egress to ensure sufficient and smooth flow in or out of the development. Tapak / pembangunan mengutamakan masuk dan jalan keluar untuk memastikan aliran yang mencukupi dan lancar dalam atau keluar dari pembangunan.	Y	
	c. Site/development incorporates smart traffic control and Integrated Traffic Information System (ITIS). Tapak / pembangunan menggabungkan kawalan trafik pintar dan Sistem Maklumat Trafik Bersepadu (ITIS)	N	
	<i>Total Criteria Achieved for UT4</i>	3/5	5

ITEM	APPLICABILITY (Y/N/NA)	REMARKS	
SECTION C (iii): URBAN INFRASTRUCTURE			
URBAN INFRASTRUCTURE (UI) 1 : INFRASTRUCTURE PROVISION			
Land Take for Infrastructure and Utility Services			
1-1	<p>a. Site/development has a common utility tunnel/reserve that allows utilities to share common reserves. Tapak/Pembangunan mempunyai kawasan terowong utiliti lazim/ simpanan yang membolehkan pihak-pihakutiliti untuk berkongsi kawasan rizab lazim.</p>	N	
Earthwork Management			
1-2	<p>a. Site/development has an earthwork management plan of the development. Tapak/Pembangunan mempunyai pelan pengurusan kerja tanah pada pembangunan.</p>	Y	
1-2	<p>b. Site/development clearly identifies the limitation of earthwork movements to within the development area and minimizes any cut and fill activities. Tapak/Pembangunan mengenalpasti had tanah dipindahkan ke dalam kawasan pembangunan dan meminimumkan sebarang aktiviti 'Cut and Fill'.</p>	Y	
Urban Storm Water Management and Flood Mitigation			
1-3	<p>a. Site/development has a local floodplain management plan that clearly identifies high and moderate risk floodplain area. Tapak/Pembangunan mempunyai pengurusan dataran banjir yang menerangkan risiko tinggi atau pertengahan kawasan dataran banjir.</p>	Y	
1-3	<p>b. Site/development clearly identifies flood mitigation strategies (whereby necessary). Tapak/Pembangunan menerangkan strategi pengurangan banjir yang mana sesuai.</p>	Y	
1-3	<p>c. Site/development incorporates storm water management plan with detail description on stormwater run-off conditions. Tapak/Pembangunan mempunyai pelan pengurusan Air Ribut dengan penerangan yang lengkap berkenaan keadaan Air Ribut yang berkenaan.</p>	Y	

ITEM	APPLICABILITY (Y/N/NA)	REMARKS
<p>d. Site/development incorporates well-planned and good design for drainage and irrigation system. Tapak/Pembangunan menggabungkan sistem perparitan dan pengairan yang dirancang dengan baik.</p>	Y	
<p>e. Site/development incorporates pervious pavement for road surfaces that captures, slows, filters and potentially infiltrates storm water runoff into the ground. Tapak/Pembangunan menggabungkan turapan yang kedap untuk permukaan jalan yang menangkap, memperlahan, menapis, dan membolehkan larian Air Ribut tenggelam ke dalam tanah.</p>	Y	
<p>f. Site/development incorporates storm water facilities that are simple and cost effective such as vegetated swales, rain gardens and green roofs that are best fit for different types/conditions of developments (e.g. low-density, high-density, commercial main street, boulevard, parking lots, etc). Tapak/Pembangunan menggabungkan fasiliti Air Banjir / 'Storm Water' yang mudah dan kos efektif seperti alur bertumbuhan (<i>vegetated swales</i>), kebun dan bumbung bertumbuhan (<i>green roof</i>) yang sesuai untuk beberapa jenis/keadaan pembangunan (contoh: kepadatan rendah, kepadatan tinggi, jalan utama komersil, lebu hias (<i>boulevard</i>), lot meletak kenderaan, etc.</p>	Y	
<i>Total Criteria Achieved for UI1</i>	8/9	9

ITEM		APPLICABILITY (Y/N/NA)	REMARKS
URBAN INFRASTRUCTURE (UI) 2 : WASTE			
Construction and Industrial Waste Management			
2-1	a. Site/development incorporates plan for segregation of construction and/or industry waste materials on site. Tapak/Pembangunan mengandungi pelan untuk pengasingan dalam pembinaan dan/atau bahan buangan di tapak.	Y	
	b. Site/development clearly identifies reuse of each category of waste within the site. Tapak/Pembangunan mengenalpasti dengan jelas penggunaan semula setiap kategori bahan buangan di tapak.	N	
	c. Site/development uses recycled construction materials from certified renewable resources, eg. wood salvage from demolition etc. Tapak/Pembangunan menggunakan bahan pembinaan kitar semula dari sumber boleh baharui yang diperakui seperti penyelamatan bahan kayu-kayan dari proses perobohan dan sebagainya.	Y	
2-1	d. Site/development incorporates innovative solutions to replace the conventional system, i.e. formwork to IBS (Industrial Building System). Tapak/Pembangunan mengandungi penyelesaian inovatif untuk menukar sistem konvensional iaitu acuan ke IBS (Integrated Building System)	N	
Household Waste Management			
2-2	a. City/Municipality has a waste prevention programme to support households and communities to be resource efficient and encourage recycling and up-cycling activities that generate local economy. Pihak Berkuasa Tempatan/ Majlis Perbandaran mempunyai program pencegahan bahan buangan untuk menyokong perumahan dan komuniti menjadi cekap sumber-sumber dan menggalakkan kitar semula dan aktiviti penggunaan semula yang kreatif (<i>up-cycling</i>) yang dapat menjana ekonomi tempatan.	N	

	b. Site/development has established an effective waste disposal system/facility and undertakes waste segregation at source. Tapak/Pembangunan telah mewujudkan sistem/ fasiliti pelupusan bahan buangan dan melakukan pengasingan sisa buangan di tempat punca.	N	
	c. Site/development uses innovative technology or has systems such as transfer station, composting plant and thermal treatment plant to manage waste. Tapak/Pembuangan menggunakan teknologi inovatif atau mempunyai sistem seperti stesen pemindahan, loji kompos dan loji rawatan termal untuk mengurus bahan buangan	N	
	d. Site/development has established a method for organic waste (green waste from food and garden) usage such as composting etc. Tapak/Pembuangan telah menubuhkan suatu kaedah untuk penggunaan sisa buangan organik (sisa buangan dari sumber makanan dan kebun) seperti pengkomposan dan sebagainya.	N	
	<i>Total Criteria Achieved for UI2</i>	2/8	8
ITEM		APPLICABILITY (Y/N/NA)	REMARKS
URBAN INFRASTRUCTURE (UI) 3 : ENERGY			
	Energy Optimisation		
3-1	a. Use of day lighting (passive design solution) as an integral part of the development. Penggunaan cahaya siang (penyelesaian rekabentuk pasif) sebagai sebahagian dari pembangunan.	Y	Limited
	Renewable Energy		
	a. Utilisation of any renewable source of energy by solar, wind and biogas or any other sources. Penggunaan sumber tenaga boleh baharu dari sumber solar, angin dan biogas atau pun dari sumber-sumber lain.	Y	Limited
3-2	b. Installation of wind generators on tall buildings. Pemasangan penjanakuasa angin pada bangunan-bangunan tinggi.	NA	
	c. Utilisation of methane gas from waste landfill sites as energy supply. Penggunaan gas metana dari sumber tapak pelupusan sisa sebagai bekalan tenaga.	N	

	d. Installation of solar panels on buildings with large roof surfaces as solar farms in order to harvest energy. Pemasangan panel solar pada bangunan-bangunan dengan permukaan bumbung yang besar untuk tujuan penjanaan tenaga.	N	Limited
	e. Use of solar or low energy consumption street furniture and fixtures - street lights and lightings of other public spaces, parking meter etc. Penggunaan solar atau struktur penggunaan bertenaga rendah – lampu jalan dan pencahayaan ruang awam, meter tempat meletak kenderaan dan lain-lain.	Y	
Site-wide District Cooling			
3-3	a. Site/development incorporates site-wide district cooling system. Tapak/ Pembangunan menerapkan sistem penyejukan keseluruhan atau DTS (<i>Distric Cooling System</i>)	N	
<i>Total Criteria Achieved for UI3</i>		3/6	7
ITEM		APPLICABILITY (Y/N/NA)	REMARKS
URBAN INFRASTRUCTURE (UI) 4 : WATER			
Efficient Water Management			
	a. Site/development incorporates water management system for reduction of non-revenue water (NRW) Tapak/ Pembangunan menggabungkan sistem pengurusan air untuk tujuan pengurangan air bersih tidak tersampai ke pengguna (<i>Non-Revenue Water</i>).	N	
4-1	b. Site/development incorporates roof-water collection system (e.g. rainwater harvesting) for irrigation or other uses to reduce potable water usage. Tapak/Pembangunan menggabungkan sistem pengumpulan air hujan melalui bumbung (contoh: penuaian air hujan) untuk tujuan pengairan atau penggunaan lain untuk mengurangkan penggunaan air terawat.	N	<i>Very limited</i>
	c. Use of low flow sanitary fittings for optimisation use of water Penggunaan kelengkapan berkaitan air yang beraliran rendah untuk bilik air yang menjimatkan dan mengoptimumkan penggunaan air.	Y	

	d. Site/development have an effective sewage treatment plan. Tapak/ Pembangunan mempunyai loji rawatan kumbahan yang efektif.	Y	<i>Should be enhanced with green consideration</i>
	<i>Total Criteria Achieved for UI4</i>	2/4	4

SECTION C (iv): BUILDING			
ITEM		APPLICABILITY (Y/N/NA)	REMARKS
BUILDING (B) 1 : LOW CARBON BUILDINGS			
Operational Energy Consumptions			
1-1	a. Monitor current energy consumption during the operational stage of building(s) Memantau penggunaan tenaga semasa peringkat operasi bangunan yang berkenaan.	N	<i>Very limited</i>
	b. Undertake projection of energy consumption during the operational stage of building(s). Membuat unjuran penggunaan tenaga semasa peringkat operasi bangunan yang berkenaan.	N	
	c. Undertakes comparison of building performances to the benchmark of Building Energy Index (BEI) using CCM methodology. Membuat perbandingan prestasi terhadap penanda aras <i>Building Energy Index (BEI)</i> menggunakan metodologi <i>Common Carbon Matrix (CCM)</i> .	N	
Operational Water Consumptions			
1-2	a. Monitor current water consumption during the operational stage of building(s) Memantau penggunaan semasa air semasa peringkat operasi bangunan yang berkenaan.	N	
	b. Undertake projection of water consumption during the operational stage of building(s) Membuat unjuran penggunaan air semasa peringkat operasi bangunan yang berkenaan.	N	
	c. Undertake comparison of building performances to the benchmark of Building Water Index (BWI) using CCM methodology. Membuat perbandingan prestasi terhadap penanda aras <i>Building Water Index (BWI)</i> menggunakan metodologi <i>Common Carbon Matrix (CCM)</i> .	N	

1-3	Emissions Abatement Through Retrofitting		
	a. Reuse existing buildings for a more productive usage. Menggunasemula bangunan sedia ada untuk penggunaan yang lebih produktif.	NA	
	b. Installation of renewable and alternative energy (e.g. solar-powered, wind turbine, etc.) Pemasangan sistem tenaga boleh baharu dan alternative (cth.: solar, angin, dan lain-lain).	NA	
1-4	Building Orientation		
	a. Utilization of passive solution on buildings for maximization of daylighting and wind. Penggunaan penyelesaian kaedah pasif untuk bangunan dalam memaksimumkan penggunaan cahaya siang dan angin.	Y	
	b. Clear connection between indoor and outdoor spaces through air ventilation. Sambungan yang jelas di antara ruang dalaman dan luaran untuk pengalihan udara.	Y	
	<i>Total Criteria Achieved for B1</i>	2/8	10
BUILDING (B) 2 : COMMUNITY SERVICES			
2-1	Shared Facilities and Utilities Within Buildings		
	a. Integrated building use with community service centres (i.e. Urban transformation Centre, UTC) Penggunaan bangunan yang bersepadu dengan pusat khidmat komuniti (Cth.: Pusat Transformasi Bandar/ <i>Urban Transformation Centre, UTC</i>).	N	
	<i>Total Criteria Achieved for B2</i>	0/1	1
	TOTAL CRITERIA ACHIEVED	59/93	105

PART 2: SCORING AND RATING OF LCCF

Total scores from each element will be combined in this section to produce a LCCF rating. The rating benchmarks for the LCCF are as follows:

LCCF RATING	% SCORE
Outstanding	>90
Excellent	80 - 89
Very Good	70 - 79
Good	60 - 69
Pass	50 - 59
Unclassified	<50

An unclassified rating represents performance that is not compliant with the LCCF Standard. This may be due to failure to meet the key assessment or the overall threshold score required for baseline carbon emission calculation.

Criteria	No of Criteria	No of Applicable Criteria	Score	Percentage Score	Remarks
URBAN ENVIRONMENT					
UE 1	16	8	8	86%	The development is not brownfield nor hill slope development
UE 2	19	19	14		
UE 3	10	9	9		
SCORE FOR UE	45	36	31		
URBAN TRANSPORT					
UT 1	5	5	1	48%	
UT 2	6	6	4		
UT 3	5	5	2		
UT 4	5	5	3		
SCORE FOR UT	21	21	10		
URBAN INFRASTRUCTURE					
UI 1	9	9	8	54%	
UI 2	8	8	2		
UI 3	7	6	3		
UI 4	4	4	2		
SCORE FOR UI	30	27	15		
BUILDING					
B 1	10	8	2	22%	
B 2	1	1	0		
SCORE FOR B	11	9	2		
OVERALL SCORE	105	93	58	62%	GOOD