

P E L A N T I N D A K A N
Pusat Pertumbuhan Neutral Karbon
Wangsa Maju

2050



kicn2050
RANJA LAMPUR CAGOH KERTAS



Pelan Tindakan Pusat Pertumbuhan Neutral Karbon Wangsa Maju 2050

Hak Cipta Terpelihara

© Dewan Bandaraya Kuala Lumpur 2022

Hak Cipta Terpelihara. Tiada bahagian penerbitan ini boleh diterbitkan semula, diedarkan atau dipindahkan dalam apa-apa jua bentuk atau apa-apa cara, termasuk fotokopi, rakaman, atau kaedah elektronik atau mekanikal lain, tanpa kebenaran bertulis terlebih dahulu daripada Dewan Bandaraya Kuala Lumpur.

Diterbitkan oleh:

Jabatan Perancangan Bandar

Tingkat 7-14, Menara DBKL 1,
Jalan Raja Laut,
50350 Kuala Lumpur, Malaysia.

Tel: 03-2617 9000

Faks: 03-2698 2150

Emel: jprb@dbkl.gov.my

Laman Sesawang: www.dbkl.gov.my

Ucapan Menteri



Seperti yang dijelaskan dalam Panel Antara Kerajaan mengenai Laporan Penilaian ke-6 Perubahan Iklim, seluruh dunia tanpa sebarang pilihan, perlu bertindak secara positif kepada kepentingan mencapai neutral karbon global menjelang 2050, bagi mengelakkan impak bencana pemanasan global sebanyak 1.5 darjah Celsius di atas suhu purata global pra-industri.

Mengurangkan dan menyesuaikan diri dengan perubahan iklim, berusaha untuk mencapai pelepasan sifar-bersih menjelang pertengahan abad akan terus menjadi cabaran getir yang didepani manusia bukan sahaja hari ini, malah sudah tentu pada masa hadapan. Kita tidak lagi boleh menangguhkan tindakan kita - kita mesti bertindak sekarang!

Kerajaan Malaysia telah bertindak dengan pantas kepada perkara ini dengan ikrar untuk menjadi negara neutral karbon menjelang 2050 dalam Rancangan Malaysia Ke-12 yang baru sahaja dilancarkan. Saya berbangga bahawa Kementerian Wilayah Persekutuan telah ditugaskan untuk memacu perubahan Malaysia ke arah neutral karbon, satu tugas yang saya dan pihak kementerian memandangnya sangat serius.

Bandar raya memainkan peranan paling penting ke arah mencapai neutral karbon. Oleh itu, bandar raya perlu melaksanakan dasar neutral karbon dan pelan tindakan yang kukuh yang perlu dirangkakan berdasarkan bukti sains dan penyelidikan yang kukuh.

Sebagai Menteri Wilayah Persekutuan, saya amat berbesar hati melihat Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur membuka jalan ke arah menjadi sebuah bandar raya neutral karbon menjelang 2050, dengan Wangsa Maju dipilih secara strategik sebagai projek perintis bagi mempercepatkan transformasi untuk menjadi sebuah pusat pertumbuhan yang lestari, cergas, berdaya huni

dan neutral karbon. Model Wangsa Maju dihasratkan akan boleh ditransformasi sebagai satu contoh kepada pusat pertumbuhan strategik lain di Kuala Lumpur dan bandar raya Malaysia yang lain.

Malaysia komited sepenuhnya untuk menjadi bahagian utama dalam peralihan global untuk menjadi masyarakat rendah karbon, dan akhirnya neutral karbon, dengan cita-cita untuk mencapainya menjelang 2050. Bagi menyempurnakan ikrar kita, maka tindakan kita perlulah terancang, bermaklumat dan terselaras merentasi bandar raya, perbandaran, dan komuniti yang berbeza. Kita perlu memastikan generasi akan datang mewarisi sebuah tempat yang bukan hanya sesuai untuk didiami manusia, tetapi kondusif juga untuk pertumbuhan dan kemakmuran masa hadapan.

Semoga inisiatif ini menjadi model kerja yang berkesan untuk bandar raya lain di Malaysia dan di luar negara.

YB Dato' Seri Dr. Shahidan bin Kassim
Menteri Wilayah Persekutuan

Kata-Kata Aluan Datuk Bandar



Kuala Lumpur berada di ambang permulaan salah satu perjalanannya yang paling penting untuk menjadi sebuah bandar raya lestari. Dalam sejarah kita, kita telah lama menggalakkan pertumbuhan ekonomi dan menonjolkan nilai bandar raya yang indah ini.

Sebagai ibu negara Malaysia, dan salah satu bandar raya serantau yang utama di Asia, Kuala Lumpur sentiasa peka tentang peranannya sebagai pemboleh daya teras untuk meningkatkan kualiti kehidupan dalam bandar untuk semua warga KL, sambil memperkukuh usaha kemampunan kita dalam mendepani perubahan iklim.

Sebagai Datuk Bandar Kuala Lumpur, saya sentiasa sedar bahawa kemakmuran komuniti kita tidak boleh lagi dicapai dengan mengorbankan pertumbuhan bandar mampan. Kita hanya mempunyai satu bumi, dan kita perlu lakukan segalanya dalam kuasa kita untuk mengurangkan perubahan iklim. Justeru, sangat penting bagi kita mencipta bersama satu asas yang teguh dan laluan yang jelas untuk mentransformasi Kuala Lumpur menjadi sebuah masyarakat neutral karbon menjelang 2050, yakni, satu ikrar yang saya buat pada 2020 dengan visi yang realistik untuk sebuah dunia neutral karbon menjelang pertengahan abad ini.

Pertama kali Kuala Lumpur memulakan perjalanan yang bersemangat ini pada 2015, dengan sasaran untuk mengurangkan intensiti pelepasan gas rumah hijau (greenhouse gas atau GHG) sebanyak 70% menjelang 2030, dipacu oleh Pelan Induk Masyarakat Rendah Karbon Kuala Lumpur 2030 (Kuala Lumpur Low Carbon Society Blueprint 2030 atau KLLCSBP2030). Membina atas asas kukuh ini, Kuala Lumpur telah menaikkan standard dalam mengambil tindakan tegas ke arah mencapai matlamat neutral karbonnya.

Dalam dunia yang sentiasa berubah kesan daripada perubahan iklim dan COVID-19, kini Kuala Lumpur berdepan dengan cabaran yang lebih besar untuk mengekalkan pertumbuhan ekonomi pesat dan pada masa yang sama mengurangkan pelepasan GHG dengan harapan untuk mencapai neutral karbon. Semua ini perlu kita tangani dengan sumber yang semakin terhad dan berkurangan.

Ini memerlukan pendekatan yang lebih strategik untuk mengoptimumkan sumber kewangan, membangunkan modal insan, mengamalkan teknologi hijau inovatif, dan yang paling penting, mempercepat pelaksanaan projek neutral karbon di lapangan. Pelaksanaan projek yang menghasilkan impak positif yang nyata dan secara langsung ke atas ekonomi, alam sekitar dan terutama sekali komuniti sangatlah penting.

Ini adalah beberapa pertimbangan teras yang melahirkan Pusat Pertumbuhan Neutral Karbon Wangsa Maju (PPNK). Pusat ini akan menjadi suatu eksperimen bandar neutral karbon perintis, inovatif dan berwawasan dengan menampilkan pelaksanaan projek neutral karbon dipercepatkan yang mengurangkan secara signifikan pelepasan GHG. Pelaksanaan inisiatif-inisiatif di PPNK Wangsa Maju akan dijadikan sebagai sumber inspirasi, motivasi dan teladan untuk bandar raya di Malaysia dan negara membangun lain, serta untuk menzahirkan cita-cita iklim dan kelestarian mereka.

Kita boleh menjangkakan bahawa Pelan Tindakan Pusat Pertumbuhan Neutral Karbon Wangsa Maju 2050 ini akan merancang projek yang kukuh, dinamik, dan pendekarbon lestari yang akan menghasilkan keberhasilan yang ketara dan jelas. Yang pasti, komuniti Wangsa Maju akan menjadi penerima manfaat pertama, tetapi yang lebih penting, hasrat kita agar keberhasilan di sini akan dapat dicapai di bandar raya lain di seluruh negara. Dengan ini, saya menyeru semua pihak untuk bekerjasama dalam mentransformasi Wangsa Maju menjadi pusat pertumbuhan yang makmur, berkembang maju, dan berdaya tahan. Kejayaan masa hadapan projek ini tidak dapat diragui dan akan menjadi batu loncatan untuk pencapaian yang lebih tinggi dalam kelestarian di seluruh Kuala Lumpur dan negara kita. Dewan Bandaraya Kuala Lumpur berbangga menjadi sebahagian daripada perjalanan ini.

YBhg. Datuk Seri Hj. Mahadi bin Che Ngah
Datuk Bandar Kuala Lumpur

Prakata

Bandar raya semakin dikenali sebagai entiti bukan kerajaan yang paling berkesan dan penting dalam mengurangkan perubahan iklim global dari segi meningkatkan pengurangan nyata dalam pelepasan Gas Rumah Hijau (GHG) bandar. Malaysia komited sepenuhnya untuk menjadi bahagian yang paling utama dalam peralihan global kepada masyarakat rendah karbon, dan akhirnya sebagai masyarakat neutral karbon, dengan cita-cita untuk mencapainya menjelang 2050. Kuala Lumpur, sebagai bandar raya utama dan penjana ekonomi bagi Malaysia yang membangun dengan pesat, perlu menerajui laluan untuk mengurangkan pelepasan GHG kesan daripada pertumbuhan ekonomi yang pantas, maka KLCH bermatlamat mengurangkan intensiti pelepasan GHG sehingga 70% menjelang 2030. Bagi mencapai matlamat tersebut, penyediaan dan pelaksanaan pelan tindakan neutral karbon pada tahap bandar raya yang holistik, berasaskan sains dan berpusatkan rakyat, dengan mengamalkan pendekatan 'Sains kepada Tindakan' ('Science to Action' atau S2A) amatlah diperlukan.

Sebagai pelan yang berasaskan sains, Model Bersepadu Asia Pasifik (Asia-Pacific Integrated Model atau AIM) yang diiktiraf di peringkat antarabangsa telah digunakan untuk menyerlahkan potensi pengurangan intensiti pelepasan GHG Kuala Lumpur di bawah pelbagai senario (dengan set parameter yang berbeza dan andaian yang wajar untuk Langkah dan Program yang dicadangkan). Model ini membuktikan bahawa Kuala Lumpur berpotensi mengurangkan intensiti pelepasan GHGnya sehingga 95% menjelang 2050 (berbanding pada tahap 2010), yang bersamaan dengan pengurangan mutlak sebanyak 57,594 ktCO₂eq daripada senario biasa urusan harian.

Sebagai pelan yang mengutamakan rakyat, sektor dan inisiatif yang dicadangkan telah diletakkan di bawah penelitian dan semakan oleh pelbagai pihak berkepentingan dalam bengkel Perbincangan Kumpulan Fokus (Focus Group Discussion atau FGD).

Oleh itu, Pelan Tindakan Pusat Pertumbuhan Neutral Karbon Wangsa Maju 2050 adalah keberhasilan daripada semakan, dan maklum balas pelbagai pihak berkepentingan yang terlibat dalam bengkel tersebut.

Sebagai sebuah pelan yang holistik, Pelan Tindakan Pusat Pertumbuhan Neutral Karbon Wangsa Maju 2050 mencadangkan 5 tindakan utama dan 20 Inisiatif yang dicadangkan untuk dilaksanakan yang terdiri daripada: 1) Tenaga ; 2) Sisa; 3) Pengangkutan; 4) Komuniti; dan 5) Kehijauan.

Akhirnya, Pelan Tindakan Pusat Pertumbuhan Neutral Karbon 2050 berhasrat untuk menjadi pelan tindakan rakyat yang berasaskan penyelidikan sains dengan mengambil kira pelaksanaan yang praktikal. Pelan ini akan menyediakan hala tuju strategik dan rangka kerja yang jelas untuk penyelarasan dan penggabungan pelbagai hal berkaitan bagi menghadapi cabaran yang memerlukan tindakan yang dipenuhi secara serentak keperluan bersaing dalam melestarikan pertumbuhan ekonomi pantas, memperkukuhkan daya tahan iklim dan mengurangkan pelepasan gas rumah hijau (GHG) ke arah neutral karbon menjelang 2050, dengan sumber yang semakin terhad dan berkurangan.

Pusat Penyelidikan Asia Rendah Karbon - UTM (UTM-LCARC)

Faculty of Built Environment
Universiti Teknologi Malaysia
Johor Bahru
Malaysia

Ringkasan Eksekutif

Laporan terkini mengenai asas sains fizikal perubahan iklim (IPCC, 7 Ogos 2021) daripada kitaran Laporan Penilaian Keenam (AR6) Panel Antara Kerajaan mengenai Perubahan Iklim (IPCC) menunjukkan bukti yang meyakinkan dan dapatan kukuh yang menjurus kepada keberangkalian yang tinggi berlakunya peningkatan lebih daripada 1.5°C dalam suhu global di atas tahap praindustri seawal tahun 2030. Digambarkan sebagai kod merah untuk kemanusiaan, “sudah tidak ada masa untuk berleengah dan tidak ada ruang untuk alasan.” (António Guterres, Setiausaha Agung Pertubuhan Bangsa-Bangsa Bersatu, 9 Ogos 2021)

Justeru, peralihan global ke arah neutral karbon menjelang pertengahan abad bukan lagi satu pilihan bagi mengelak impak mendalam yang tidak boleh diubah semula akibat pemanasan global yang melebihi 1.5°C, dan bandar raya akan terus memainkan peranan yang sangat diperlukan dalam mempercepat peralihan tersebut.

Sebagai ibu negara Malaysia yang membangun dengan pesat, dan bandar raya utama dalam mengurangkan pelepasan Gas Rumah Hijau (GHG) dan memajukan SDG; Kuala Lumpur (KL) terlebih dahulu mengumumkan wawasan neutral karbon pertengahan abadnya pada penghujung 2020. Kuala Lumpur berkedudukan baik dan komited untuk menerajui bandar raya membangun Malaysia dan Asia lain ke arah mencapai neutral karbon menjelang 2050.

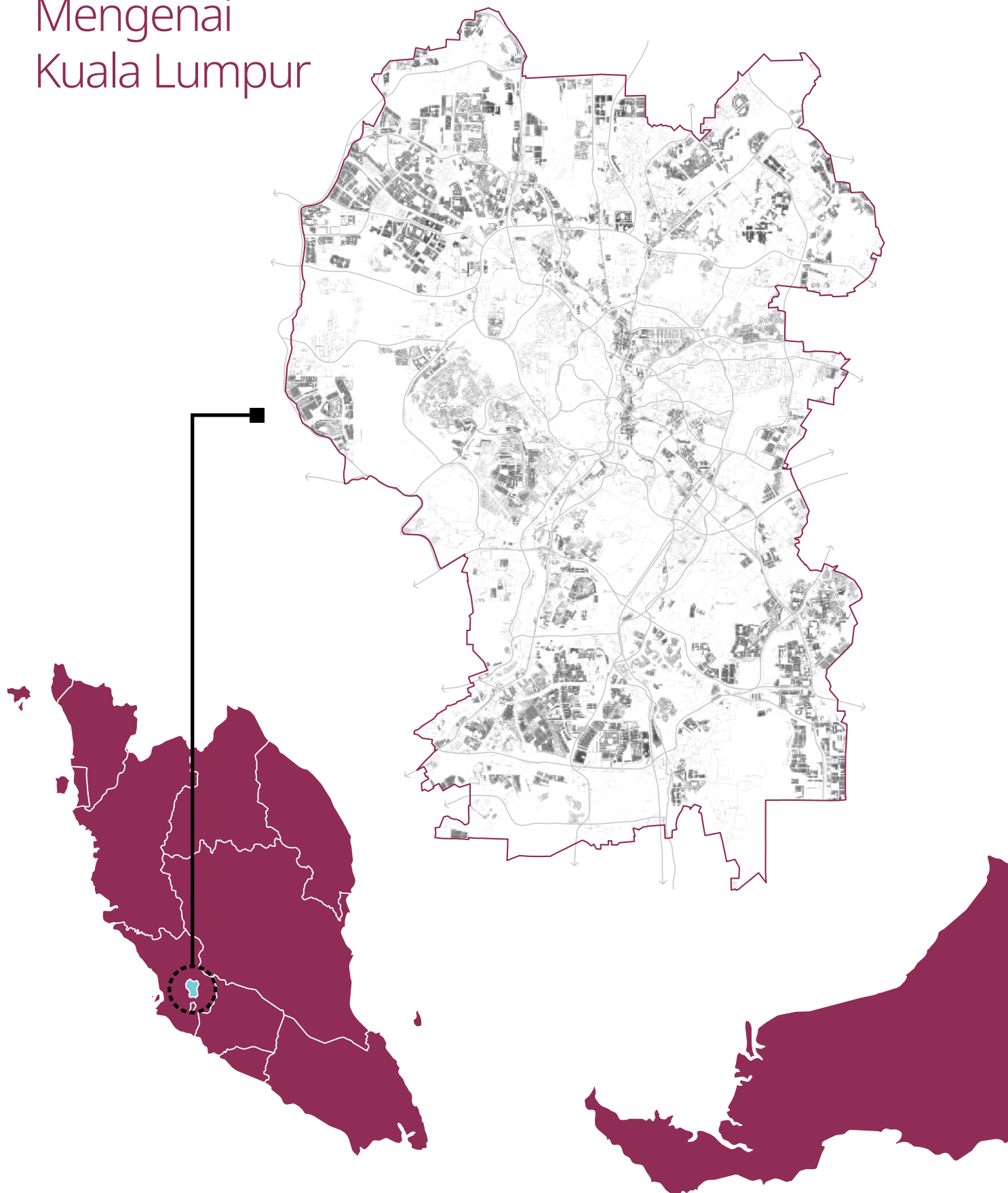
Laporan ini menggariskan cadangan Pusat Penyelidikan Asia Rendah Karbon-UTM (melalui Uni-Technologies Sdn Bhd, UTSB), untuk menyokong dan merealisasikan cita-cita neutral karbon KL menjelang 2050, dengan tumpuan segera kepada pelaksanaan projek dalam Pusat Pertumbuhan Neutral Karbon Wangsa Maju yang dicadangkan, menerusi Pelan Tindakan Pusat Pertumbuhan Neutral Karbon Wangsa Maju 2050 (PPNK, Wangsa Maju 2050).

Untuk mencapai hasrat itu, Pelan Tindakan PPNK Wangsa Maju 2050 yang dicadangkan akan dipandu oleh empat prinsip utama:

1. Melangkaui dasar sehingga ke tahap pelaksanaan sebenar projek yang akan memanfaatkan komuniti dari segi sosial dan ekonomi, dan menghasilkan pengurangan langsung dan tidak langsung dalam pelepasan GHG;
2. Menggunakan strategi pecutan berfokus bagi menyalurkan secara bijak sumber terhad untuk pelaksanaan projek yang berkesan dalam pusat pertumbuhan yang dicadangkan;
3. Pendekatan bersepadu yang mengimbangkan pengurangan pelepasan, keperluan komuniti dan pertumbuhan ekonomi berterusan ke arah pewujudan masyarakat neutral karbon yang makmur; dan
4. Kebolehulangan semula dan meningkatkan skala pelaksanaan projek kepada zon strategik KL dan pusat pertumbuhan lain.

Laporan bermula dengan menggariskan asas dan keperluan penting untuk KL beralih kepada neutral karbon menjelang 2050, diikuti dengan latar belakang Pelan Tindakan Pusat Pertumbuhan Neutral Karbon Wangsa Maju 2050 sebagai contoh untuk KL. Laporan ini seterusnya mengemukakan model garis dasar untuk KL neutral karbon menjelang 2050 sebagai asas untuk menganggar potensi pengurangan pelepasan GHG bagi PPNK Wangsa Maju. Laporan ini kemudiannya menjelaskan latar belakang kontekstual Pusat Pertumbuhan Wangsa Maju dari segi pengangkutan dan kebolehcapaian, infrastruktur dan utiliti, bangunan dan akhir sekali kawasan hijau dan kawasan riadah. Cadangan projek untuk PPNK Wangsa Maju digariskan dan laporan ini diakhiri dengan ringkasan laporan dan senarai pihak berkepentingan.

Mengenai Kuala Lumpur





Lokasi

Di tengah pantai barat Semenanjung Malaysia, terletak di dalam Negeri Selangor dan Lembah Klang

Koordinat: **3.1390° N, 101.6869° E**



Luas

- **Kuala Lumpur:** 242.2 km²
- **Zon Strategik Wangsa Maju-Maluri:** 46.1 km²
- **Pusat Pertumbuhan Wangsa Maju:** 10.72 km²



Fungsi

Ibu Negara Malaysia. Salah satu pusat komersial, kewangan, pendidikan, hiburan, penjagaan kesihatan, kebudayaan, dan pelancongan utama Asia.



Penduduk

- 2010: **1.67 juta**
(Sumber: PSKL 2020)
- 2030: **1.98 juta**
(Sumber: PSKL 2040)
- 2050: **2.46 juta**
(Sumber: UTM-LCARC Projection)



Keluaran Dalam Negeri Kasar

- **2010:** RM84,852 juta
- **2030:** RM349,992 juta
- **2050:** RM603,006 juta



Pentadbiran

Dewan Bandaraya Kuala Lumpur



Jadual Kandungan

Ucapan Menteri	i
Kata-Kata Aluan Datuk Bandar	ii
Prakata	iii
Ringkasan Eksekutif	iv
Mengenai Kuala Lumpur	v
Jadual Kandungan	vii
Senarai Rajah	ix
Senarai Jadual	xiii
Singkatan	xv

1 PENDAHULUAN

1.1	Cabaran Perubahan Iklim	2
1.2	Konsep Neutral Karbon	6
1.3	Kuala Lumpur Ke Arah Neutral Karbon Menjelang 2050	8
1.4	Komitmen Kuala Lumpur ke Arah Perubahan Iklim	12
1.5	Bandar Raya Global ke Arah Neutral Karbon	14
1.6	Senario Kuala Lumpur Neutral Karbon 2050	18

2 PELAN TINDAKAN PUSAT PERTUMBUHAN NEUTRAL KARBON WANGSA MAJU – BANDAR PERINTIS

2.1	Latar Belakang Pelan Tindakan Pusat Pertumbuhan Neutral Karbon Wangsa Maju 2050	22
2.2	Profil Pusat Pertumbuhan Neutral Karbon Wangsa Maju	24
2.3	Peletakan Pelan Tindakan Pusat Pertumbuhan Neutral Karbon Wangsa Maju 2050	28
2.4	Matlamat dan Objektif Pelan Tindakan Pusat Pertumbuhan Neutral Karbon Wangsa Maju 2050	30
2.5	Skop Pelan Tindakan Pusat Pertumbuhan Neutral Karbon Wangsa Maju 2050	31
2.6	Laluan Ke Arah Neutral Karbon: Zon Strategik Wangsa Maju-Maluri	32

3 KE ARAH PELAN TINDAKAN PUSAT PERTUMBUHAN NEUTRAL KARBON WANGSA MAJU 2050

3.1	Potensi Neutral Karbon di Pusat Pertumbuhan Wangsa Maju	34
3.2	Lima (5) Sektor ke arah Pusat Pertumbuhan Neutral Karbon Wangsa Maju	37
3.2.1	Tenaga	37
3.2.2	Sisa	55
3.2.3	Pengangkutan	79
3.2.4	Komuniti	117
3.2.5	Hijau	147

4 KE ARAH PUSAT PERTUMBUHAN NEUTRAL KARBON WANGSA MAJU 2050

4.1	Ringkasan	188
4.2	Senarai Rakan Strategik Utama dan Jabatan DBKL Utama	188
4.3	Garis Masa Pelaksanaan Program	192

Senarai Rajah

Rajah	Tajuk	M/S
1.1	Panel Antara Kerajaan mengenai Perubahan Iklim (IPCC) Perubahan Iklim 2021 - Laporan Asas Sains Fizikal	2
1.2	Perjanjian Paris	2
1.3	Senarai 17 Matlamat Pembangunan Mampan (SDG)	3
1.4	Agenda Perbandaran Baharu	4
1.5	Takrifan Neutral Karbon	6
1.6	Pelan Iklim Copenhagen	6
1.7	Rancangan Malaysia Ke-12, 2021-2025	8
1.8	Tiga (3) Dimensi yang Tersenarai Dalam Rancangan Malaysia Ke-12, 2021-2025	8
1.9	Laporan NLCCM Malaysia	9
1.10	Pendekatan 3M NLCCM	9
1.11	Enam (6) Matlamat Utama untuk PSKL 2040	9
1.12	PSKL 2040	9
1.13	PIMRK KL 2030	10
1.14	Tiga (3) Teras Dalam PIMRK KL 2030	10
1.15	Sasaran Intensiti Pelepasan GHG bagi Kuala Lumpur	11
1.16	Laluan Neutral Karbon Kuala Lumpur	19
1.17	Intensiti Pelepasan GHG KDNK Dan Potensi Pengurangan Bagi 2010, 2020, 2030, 2040 dan 2050	20
1.18	Pelepasan GHG Mutlak Kuala Lumpur Bagi 2010, 2020, 2030, 2040 dan 2050	20
2.1	Enam (6) Zon Strategik di Kuala Lumpur	23
2.2	Pusat Pertumbuhan Wangsa Maju dan Kawasan Tadahan Dengan Parameter 2km	25
2.3	Senarai Bangunan Berdasarkan Kategori di PPNK Wangsa Maju	27
2.4	Pelan Bandar Raya Kuala Lumpur (KLCP 2020)	28
2.5	Peletakan Pelan Tindakan Pusat Pertumbuhan Neutral Karbon Wangsa Maju 2050	29
2.6	Pelepasan GHG oleh Sektor Guna-akhir Zon Strategik Wangsa Maju-Maluri Sumber: Unjuran UTM- LCARC	32
3.1	Lima (5) Sektor dan 20 Inisiatif yang Dicadangkan Dalam PPNK Wangsa Maju 2050	35
3.2	Sistem Konfigurasi Solar PV	38
3.3	Kawasan Berpotensi Bagi Solar PV Atas Bumbung	40
3.4	Pandangan Udara Kawasan Berpotensi Bagi Solar PV Atas Bumbung	41
3.5	Laluan pejalan kaki dari LRT Wangsa Maju dan di sepanjang Jalan 3/27A	43
3.6	Struktur Konsep Solar Terapung	44

Rajah	Tajuk	M/S
3.7	Kawasan Berpotensi Bagi Solar Terapung	46
3.8	Pandangan Udara Kawasan Berpotensi Bagi Solar PV Terapung	47
3.9	Konsep Sistem Penyejukan Daerah Bawah Tanah	48
3.10	Konsep Sistem Penyejukan Daerah Atas Tanah	49
3.11	Rajah Ilustrasi DCS Bawah Tanah	50
3.12	Kawasan Berpotensi Bagi Sistem Penyejukan Daerah	52
3.13	Pandangan Udara Kawasan Berpotensi Bagi Sistem Penyejukan Dearah	53
3.14	Gambaran Keseluruhan yang Ringkas untuk Model Rantai Pembekalan AD	56
3.15	Kawasan Berpotensi Bagi <i>Anaerobic Digester</i>	60
3.16	Pandangan Udara Kawasan Berpotensi Bagi <i>Anaerobic Digester</i>	61
3.17	Loji Pengkomposan Skala Komuniti di RTC Mini Layang-Layang, Johor, Malaysia	62
3.18	Carta Alir Pengkomposan Untuk Pengkomposan Tebas-Susun oleh Dewan Bandaraya Madrid, Sepanyol	63
3.19	Carta Alir Pengkomposan Untuk Pengkomposan Pelarik oleh SS Microbial	64
3.20	Kawasan Berpotensi Bagi Loji Pengkomposan Sisa	68
3.21	Pandangan Udara Kawasan Berpotensi Bagi Tapak Pengkomposan Sisa	69
3.22	Ringkasan Program AD dan Pengkomposan	70
3.23	Ringkasan Program Kitar Semula	75
3.24	Kawasan Berpotensi Bagi Titik Kitar Semula Sisa	76
3.25	Pandangan Udara Kawasan Berpotensi Bagi Titik Kitar Semula Sisa	77
3.26	Kawasan Audit PIQOS™ Wangsa Maju	82
3.27	Pandangan Udara Rangkaian Pejalan Kaki dan Berbasikal	83
3.28	Keputusan Kawasan Audit PIQOS™ Wangsa Maju	84
3.29	Laluan Pejalan Kaki di Jalan 2/27A Wangsa Maju (Mac 2019)	85
3.30	Laluan Pejalan Kaki di Jalan 2/27A Wangsa Maju (Oktober 2021)	86
3.31	Keratan Rentas Pemisah Fizikal	87
3.32	Kriteria Stesen Pengecasan EV	88
3.33	Cadangan Laluan dan Stesen Bas Bagi Bas EV Wangsa Maju	89
3.34	Pandangan Udara Stesen Bas dan Laluan Bas EV	90
3.35	Kawasan Sekitar Berjejeri 400m dari Stesen LRT Wangsa	91
3.36	Strategi Utama Perancangan Kawasan Stesen	99
3.37	Jenis Tingkap	104

Rajah	Tajuk	M/S
3.38	Gambaran Pandangan Udara Fasa 1 SAP Wangsa Maju	108
3.39	Situasi Semasa di Jalan 39/27B dan Gambaran SAP Wangsa Maju	108
3.40	Gambaran Ruang Awam di SAP Wangsa Maju	111
3.41	Keadaan Semasa dan Gambaran Laluan Pejalan Kaki Bersambung di Kawasan Stesen Wangsa Maju di Seksyen 2	111
3.42	Fasa dan Unit Kediaman dan Komersial yang Akan Terlibat	112
3.43	Peta Guna Tanah SAP Wangsa Maju Dalam Lingkungan 400m	114
3.44	Pandangan Udara Bagi Perancangan Kawasan Stesen	115
3.45	Konsep Taman Eko	119
3.46	Kawasan Berpotensi Bagi Taman Eko	120
3.47	Pandangan Udara Bagi Tapak Cadangan Taman Eko	121
3.48	Lapan (8) Komponen Kebun Komuniti	123
3.49	Kawasan Berpotensi Bagi Kebun Komuniti	126
3.50	Pandangan Udara Kawasan Berpotensi Bagi Kebun Komuniti	127
3.51	Pandangan Udara Tapak Kebun Komuniti Berpotensi di Wangsa Maju Seksyen 1	128
3.52	Model Komuniti Rendah Karbon Iskandar Puteri	130
3.53	Kawasan Berpotensi Bagi Mentransformasi Persatuan Penduduk Sedia Ada Menjadi Komuniti Neutral Karbon	132
3.54	Pandangan Udara Bagi Tapak Untuk Mentransformasi Persatuan Penduduk Sedia Ada Menjadi Komuniti Neutral Karbon	133
3.55	Langkah-Langkah Proses Pelaksanaan	135
3.56	Kawasan Berpotensi Bagi Komuniti Sifar Sisa	138
3.57	Pandangan Udara Kawasan Berpotensi Bagi Komuniti Sifar Sisa	139
3.58	Pelan Tindakan Pendidikan Kelestarian Johor 2019-2023 (PTPKJ 2019-2023)	140
3.59	Model untuk Menerapkan Kesedaran Neutral Karbon Kepada Komuniti Sekolah untuk DBKL	141
3.60	Sekolah Berpotensi Bagi Program Cabaran Neutral Karbon dan Kesedaran Neutral Karbon	144
3.61	Pandangan Udara Bagi Lokasi Sekolah Berpotensi Untuk Program Cabaran dan Kesedaran Neutral Karbon	145
3.62	Contoh Laporan Ringkasan Inventori Pokok	150
3.63	Lokasi Taman dan Kawasan Lapang	152
3.64	Status Taman dan Kawasan Lapang	153
3.65	Pandangan Udara Taman dan Kawasan Lapang	154
3.66	Min Suhu Permukaan Dinding Semasa Musim Panas untuk a) Dinding Luaran dan b) Dinding Dalaman	157
3.67	Faktor yang Mempengaruhi Penggunaan Bumbung Hijau	163
3.68	Sebelum dan Selepas Memasang Sistem Hijau Menegak (VGS) di Flat Wangsa Maju Seksyen 1	165
3.69	Sebelum dan Selepas Memasang Sistem Hijau Menegak (VGS) di Flat Wangsa Maju Seksyen 2	165
3.70	Sebelum dan Selepas Memasang Sistem Hijau Menegak (VGS) di Flat Wangsa Maju Seksyen 4	165
3.71	Sebelum dan Selepas Memasang Sistem Hijau Menegak (VGS) di Flat Wangsa Maju Seksyen 10	165

Rajah	Tajuk	M/S
3.72	Sebelum dan Selepas Memasang Sistem Hijau Menegak (VGS) di sepanjang Sg Bunus di Wangsa Maju Seksyen 1	166
3.73	Sebelum dan Selepas Memasang Sistem Hijau Menegak (VGS) di SK Wangsa Maju Seksyen 1	166
3.74	Sebelum dan Selepas Memasang Sistem Hijau Menegak (VGS) di Wangsa 9 Residency	166
3.75	Sebelum dan Selepas Memasang Sistem Hijau Menegak (VGS) di Jalan Setiawangsa	166
3.76	Sebelum dan Selepas Memasang Sistem Hijau Menegak (VGS) di Dewan Serbaguna Seksyen 1	167
3.77	Sebelum dan Selepas Memasang Sistem Hijau Menegak (VGS) di Kompleks Sukan Seksyen 5	167
3.78	Jumlah keluasan VGS yang Dianggarkan	167
3.79	Jumlah keluasan VGS yang Dianggarkan	168
3.80	Pandangan Udara Kawasan Berpotensi Bagi Taman Menegak dan Taman Atas Bumbung (Seksyen 1)	169
3.81	Kawasan Berpotensi Bagi Taman Menegak dan Taman Atas Bumbung	170
3.82	Pandangan Udara Kawasan Berpotensi Bagi Taman Menegak dan Taman Atas Bumbung	171
3.83	Bahagian 1: Sungai Bunus - PPR Wangsa Sari - Taman Eko	173
3.84	Keratan Rentas Terperinci untuk Laluan Pejalan Kaki dan Laluan Basikal yang Dicadangkan di Sepanjang Sungai Bunus Dalam Bahagian 1	174
3.85	Bahagian 2: Taman Eko - Sungai Bunus - Tasik Sri Rampai	174
3.86	Keratan Rentas Terperinci untuk Laluan Pejalan Kaki dan Laluan Basikal yang Dicadangkan di Sepanjang Sungai Bunus Dalam Bahagian 2	175
3.87	Bahagian 3: PPR Sri Semarak -Tmn. Rekreasi Ayer Panas	175
3.88	Konsep Terperinci untuk Taman Poket yang Dicadangkan untuk Mempromosi Taman Linear Aktif dan Berdaya Huni Dalam Bahagian 3	176
3.89	Kawasan Berpotensi Bagi Taman Bandar Linear di Sepanjang Rizab Sungai dan Laluan Air	178
3.90	Kawasan Berpotensi Bagi Taman Bandar Linear di Sepanjang Rizab Sungai dan Acara Bola Lumpur	179
3.91	Komponen Projek untuk Bahagian 1	180
3.92	Komponen Projek untuk Bahagian 2	181
3.93	Komponen Projek untuk Bahagian 3	182
3.94	Kawasan Berpotensi Bagi Acara Melempar Bola Lumpur	185
3.95	Kawasan Berpotensi Bagi Acara Melempar Bola Lumpur	186
4.1	Garis Masa Pelaksanaan Program Mengikut Sektor	192

Senarai Jadual

Jadual	Tajuk	M/S
1.1	Profil Bandar Raya Global Ke Arah Neutral Karbon	15
1.2	Sektor Utama dan Sektor Strategik	16
3.1	Rakan Strategik Bagi Membangunkan Solar PV Atas Bumbung	39
3.2	Membangunkan Perkongsian untuk Solar PV Atas Bumbung	39
3.3	Rakan Strategik Bagi Sistem Semburan Kabus (<i>Mist Walk</i>) di Laluan Pejalan Kaki	42
3.4	Anggaran Kawasan dan Potensi Tenaga Solar Bagi Kawasan Berpotensi yang Dicadangkan	45
3.5	Rakan Strategik untuk Solar PV Terapung	45
3.6	Rakan Strategik bagi Sistem Penyejukan Daerah (<i>District Cooling System atau DCS</i>)	51
3.7	Rakan Strategik Bagi <i>Anaerobic Digester</i>	58
3.8	Komponen Projek Utama untuk Mewujudkan dan Melaksanakan Loji AD	59
3.9	Peringkat Pelaksanaan dan Komponen Projek Jangka Pendek Untuk Mewujudkan Pengkomposan Komuniti Berskala Kecil	65
3.10	Peringkat Pelaksanaan dan Komponen Projek Jangka Panjang Untuk Pengkomposan Berskala Besar	66
3.11	Rakan Strategik untuk Loji Pengkomposan Sisa	67
3.12	Rakan Strategik untuk Titik Kitar Semula Sisa	74
3.13	Rakan Strategik untuk Menambah Baik Rangkaian Pejalan Kaki dan Berbasikal	81
3.14	Rakan Strategik untuk Penambahbaikan Pengangkutan Awam	88
3.15	Rakan Strategik untuk Perancangan Kawasan Stesen	113
3.16	Rakan Strategik untuk Taman Eko	119
3.17	Rakan Strategik untuk Kebun Komuniti	124
3.18	Enam (6) Peringkat Pelaksanaan Projek	124
3.19	Rakan Strategik untuk Penjimatan Air dan Tenaga Komuniti	129
3.20	Rakan Strategik untuk Mentransformasi Persatuan Penduduk Sedia Ada Menjadi Komuniti Neutral Karbon Komuniti	131
3.21	Rakan Strategik untuk Komuniti Sifar Sisa	136
3.22	Butiran Langkah-Langkah Proses Pelaksanaan	137
3.23	Rakan Strategik untuk Memperkukuhkan Komuniti Sekolah Melalui Usaha Tertumpu	140
3.24	Bilangan Sekolah dan Pelajar Menurut PPD di Kuala Lumpur (2020)	141
3.25	Rakan Strategik untuk Program CNCP	143
3.26	Hierarki Kawasan Lapang dan Taman Rekreasi	147
3.27	Semakan Mengenai Dasar atau Undang-Undang Kecil Yang Berkaitan Dengan Pemuliharaan dan Perlindungan Pokok	149
3.28	Contoh Spesis Pokok Dengan Sifat Amnya dan Lokasi Yang Sesuai	151

Jadual	Tajuk	M/S
3.29	Rakan Strategik untuk Melindungi Taman dan Kawasan Lapang Sedia Ada	151
3.30	Jenis Dinding Hijau Menegak	157
3.31	Senarai Beberapa Pemanjat Berbunga Tropika	159
3.32	Senarai Beberapa Sayur-Sayuran Pemanjat untuk Tumbuh-Tumbuhan Pengasing Karbon Berpotensi di Kawasan Tropika	160
3.33	Jenis Sistem Dinding Hijau dan Sistem Bumbung Hijau	161
3.34	Rakan Strategik untuk Taman Menegak dan Taman Atas Bumbung	163
3.35	Bangunan dan Lokasi Berpotensi	164
3.36	Perimeter VGS Pada Pagar Bangunan (Flat Wangsa Maju Seksyen 1 Sebagai Projek Perintis)	167
3.37	Perimeter VGS pada Bangunan Komersial Milik DBKL	168
3.38	Perimeter VGS pada Pagar Bangunan (Institusi Awam)	168
3.39	Rakan Strategik untuk Taman Bandar Menegak di Sepanjang Sungai dan Rizab Laluan Air	177
3.40	Rakan Strategik untuk Menganjurkan Program “Pembersihan Sungai”	184
4.1	Rakan Strategik Utama Berpotensi dan Jabatan DBKL Mengikut Sektor	189

Singkatan

AFOLU	Pertanian, Perhutanan dan Penggunaan Tanah Lain (<i>Agriculture, Forestry and Other Land Use</i>)	Unit	
AIM	Model Bersepadu Asia Pasifik (<i>Asia-Pacific Integrated Model</i>)		
APAD	Agensi Pengangkutan Awam Darat	kg	Kilogram
CM	Langkah Balas (<i>Countermeasure</i>)	ktoe	Bersamaan kilo tan minyak
BaU	Urusan seperti Biasa	tCO₂eq	Bersamaan tan karbon dioksida
CO₂	Karbon Dioksida	ktCO₂eq	Bersamaan kilo tan karbon dioksida
COP	Persidangan Semua Pihak (<i>Conference of Parties</i>)	km²	Kilometer persegi
DOE/JAS	Jabatan Alam Sekitar	RM	Ringgit Malaysia
DOSM	Jabatan Perangkaan Malaysia		
EC	Suruhanjaya Tenaga		
EE	Kecekapan Tenaga (<i>Energy Efficiency</i>)		
ExSS	Sarana Menangkap Gambar Dipertingkat (<i>Extended Snapshot Tools</i>)		
FGD	Perbincangan Kumpulan Fokus (<i>Focus Group Discussion</i>)		
GHG	Gas Rumah Hijau (<i>Greenhouse Gases</i>)		
KDNK	Keluaran Dalam Negeri Kasar		
IWK	Indah Water Consortium		
IPCC	Panel Antara Kerajaan mengenai Perubahan Iklim (<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>)		
KL	Kuala Lumpur		
KL CAP	Pelan Tindakan Iklim Kuala Lumpur 2050 (<i>Kuala Lumpur Climate Action Plan 2050</i>)		
DBKL	Dewan Bandaraya Kuala Lumpur		
PBRKL	Pelan Bandar Raya Kuala Lumpur 2020		
PIMRK KL 2030	Pelan Induk Masyarakat Rendah Karbon Kuala Lumpur 2030		
LNG	Gas Asli Cecair		
MSW	Sisa Pepejal Perbandaran (<i>Municipal Solid Waste</i>)		
NIES	Institut Kebangsaan Kajian Alam Sekitar (<i>National Institute for Environmental Studies</i>)		
PIQOS	Kualiti Perkhidmatan Infrastruktur Pejalan Kaki (<i>Pedestrian Infrastructure Quality of Services</i>)		
PSKL	Pelan Struktur Kuala Lumpur		
PTKL	Pelan Tempatan Kuala Lumpur 2040		
RE	Tenaga Boleh Diperbaharu (<i>Renewable Energy</i>)		
SEDA	Pihak Berkuasa Pembangunan Tenaga Lestari		
SWCorp	Pihak Berkuasa Sisa Pepejal dan Pembersihan Awam		
TNB	Tenaga Nasional Berhad		
UNFCCC	Konvensyen Rangka Kerja Pertubuhan Bangsa-Bangsa Bersatu mengenai Perubahan Iklim (<i>United Nations Framework Convention on Climate Change</i>)		
PPNK Wangsa Maju	Pusat Pertumbuhan Neutral Karbon Wangsa Maju		



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1

Cabaran Perubahan Iklim

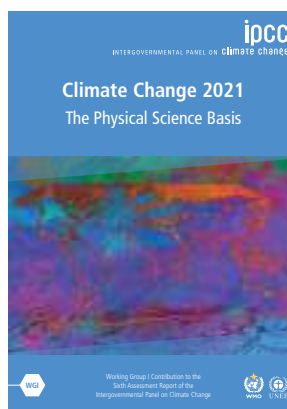
Perubahan iklim telah menjadi ancaman terbesar dalam sejarah kesihatan manusia, ekonomi, dan alam sekitar. Oleh kerana kesedaran dan kebimbangan yang semakin meningkat terhadap pemanasan global, serta kesannya, penerapan daripada masyarakat rendah karbon telah menarik perhatian seluruh dunia. Bagi bandar raya dan kawasan perbandaran yang membangun dengan pantas, inisiatif ke arah penyahkarbonan dari pembangunan dan aktiviti ekonominya adalah sangat penting. Justeru, pemanasan global dan perubahan iklim memberi cabaran baharu kepada negara, bandar raya, dan wilayah untuk memacu semula laluan mereka ke arah memastikan pertumbuhan secara berterusan dan pada masa yang sama menyumbang kepada usaha mengurangkan pelepasan gas rumah hijau.

Dunia telah digemparkan pada awal bulan ini dengan Laporan Perubahan Iklim 2021 - Laporan Asas Sains Fizikal yang dikeluarkan oleh Panel Antara Kerajaan mengenai Perubahan Iklim (IPCC) (*rujuk Rajah 1.1*). Laporan ini menunjukkan bukti kukuh bahawa pengaruh manusia terhadap iklim telah mencapai tahap kritikal, di mana peningkatan suhu 1.5°C mengatasi tahap pra-industri boleh dicapai seawal 2030, dan manusia perlu berlumba untuk mengurangkan CO₂ dan pelepasan GHG lain menjadi sifar bersih menjelang pertengahan abad untuk mengelak kesan yang tidak boleh diubah semula dalam perubahan iklim. Pada peringkat global, pelbagai agenda pembangunan dan iklim mampan diiktiraf sebagai pusat untuk menyatukan rangka kerja global yang berkait dengan pengurangan perubahan iklim, seperti Perjanjian Paris 2015, Matlamat Pembangunan Mampan (SDG) 2030, dan Agenda Perbandaran Baharu (2016).

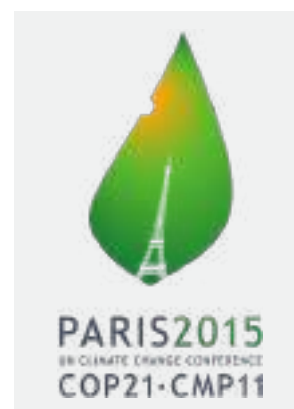
Pejanjian Paris di bawah Konvensyen Rangka Kerja Pertubuhan Bangsa-Bangsa Bersatu mengenai Perubahan Iklim (UNFCCC) telah diterima pakai pada Disember 2015 di Paris, Perancis, pada sesi ke-21 Persidangan Semua Pihak (COP) kepada UNFCCC (*rujuk Rajah 1.2*). Perjanjian tersebut, diterima pakai oleh 196 pihak kepada UNFCCC, yang telah dikuatkuasakan pada 4 November 2016, dan sehingga Mei 2018 mempunyai 195 tandatangan dan

diratifikasikan oleh 177 pihak. Salah satu matlamat Perjanjian Paris ialah “Membendung kenaikan suhu purata global jauh di bawah 2°C di atas paras pra-industri dan meneruskan usaha untuk mengehadkan peningkatan suhu menjadi 1.5°C di atas paras pra-industri”, dengan menyedari bahawa ini akan mengurangkan secara signifikan risiko dan impak perubahan iklim.

SDG 2030 adalah agenda pembangunan global baharu Pertubuhan Bangsa-Bangsa Bersatu yang mempunyai 17 matlamat untuk pembangunan mampan bagi tempoh 15 tahun yang akan datang terutamanya bagi kepentingan kritikal untuk kemanusiaan dan bumi ini (*rujuk Rajah 1.3*). 17 Matlamat Pembangunan Mampan (SDG) ini telah diterima pakai oleh pemimpin global pada 2015 di Persidangan Pembangunan Mampan Pertubuhan Bangsa-Bangsa Bersatu di New York. SDG tersebut menunjukkan keperluan untuk negara-negara, dan khususnya bandar raya tempat penduduk tertumpu mengambil pendekatan bersepadu dan holistik bagi menangani perubahan iklim, yang seterusnya memerlukan penghayatan keperluan sosial dan ekonomi yang bersaing. Apabila perubahan iklim bertambah buruk, maka cabaran yang didepani bandar raya menjadi lebih berat.



Rajah 1.1: Panel Antara Kerajaan mengenai Perubahan Iklim (IPCC) Perubahan iklim 2021 - Laporan Asas Sains Fizikal



Rajah 1.2: Perjanjian Paris

Untuk menjadi sebuah bandar raya neutral karbon menjelang 2050, adalah penting bagi memastikan pembangunan masa hadapan Kuala Lumpur sejajar dengan SDG, terutamanya SDG 11 dan 13. SDG menyokong falsafah asas untuk pelaksanaan PIMRK KL 2030, dan seiring itu dapat memacu pembangunan Kuala Lumpur sehingga 2030. Usaha untuk mengurangkan peningkatan memuncak pelepasan gas daripada rumah hijau global untuk tempoh seberapa segera yang mungkin adalah penting bagi mencapai dunia yang neutral iklim menjelang pertengahan abad.

MATLAMAT PEMBANGUNAN MAMPAN (SDG)



Rajah 1.3: Senarai 17 Matlamat Pembangunan Mampan (SDG)



SDG 11: Bandar dan Komuniti Mampan

Oleh kerana kepadatan tinggi manusia, maka adalah amat penting untuk membina daya tahan bandar bagi mengelakkan kerugian kepada manusia, sosial dan ekonomi seterusnya menambah baik kelestarian proses pembandaran juga diperlukan untuk melindungi alam sekitar dan mengurangkan risiko bencana dan perubahan iklim.



SDG 13: Tindakan Memerangi Perubahan Iklim

Pemanasan global menyebabkan perubahan yang berpanjangan kepada sistem iklim kita, di mana ia memberi ancaman kesan buruk yang tidak dapat dipulihkan jika kita gagal bertindak. Tindakan ini akan diintegrasikan bersama langkah risiko bencana, pengurusan sumber asli mampan, dan keselamatan manusia ke dalam strategi pembangunan negara.

Banyak negara di seluruh dunia mengemaskinikan Sumbangan yang Ditentukan Secara Nasional (Nationally Determined Contribution atau NDC) di bawah Perjanjian Paris sebagai tindak balas kepada laporan IPCC 2018-2019 ke arah mempertingkatkan pengurangan pelepasan GHG mereka dan bandar raya dijangka terus menyumbang secara signifikan kepada sasaran NDC yang disemak semula, termasuk ke arah neutral karbon menjelang pertengahan abad.



Rajah 1.4: Agenda Perbandaran Baharu

Agenda Perbandaran Baharu (New Urban Agenda atau NUA) menyeru suatu anjakan paradigma perbandaran bagi melihat semula cara untuk merancang, membiayai, membangun, mentadbir dan mengurus bandar raya dan penempatan manusia ke arah mencapai pembangunan mampan dan kemakmuran untuk semua (*rujuk Rajah 1.4*). Sebahagian daripada agenda pembangunan mampan dan iklim, satu siri inisiatif perubahan iklim dan rendah karbon peringkat negara telah disediakan dalam bentuk dasar, rangka kerja dan garis panduan seperti Dasar Negara mengenai Perubahan Iklim (NPCC) 2009 dan Rangka Kerja Bandar Raya Rendah Karbon dan Sistem Penilaian (LCCF) 2011.

Berikutan Perubahan Iklim IPCC 2021 yang disebut sebelum ini – Laporan Asas Sains Fizikal termasuk tiga Laporan Khas IPCC 2018-2019, menjelaskan bahawa negara dan terutama sekali bandar raya tidak boleh lagi menanggung dan memberi alasan dalam mengambil tindakan ke arah mengurangkan pelepasan GHG menjadi sifar bersih menjelang 2050. Ini bertujuan untuk mengekalkan peningkatan suhu global di sekitar 1.5°C tahap pra-industri. Kebanyakan bandar raya yang berwawasan ke hadapan, terutama sekali bandar raya di negara maju, telah mengumumkan beberapa bentuk hasrat neutral karbon, dengan beberapa bandar raya telah menyediakan dasar dan pelan rasmi. Pelan Tindakan Pusat Pertumbuhan Neutral Karbon Wangsa Maju 2050 yang dicadangkan akan menjadi contoh pertama Kuala Lumpur kepada dunia berkaitan projek neutral karbon yang dilaksanakan yang akan menyumbang kepada pencapaian yang bakal dikecapi oleh bandar raya tersebut berhubung neutral karbon menjelang 2050.





1.2

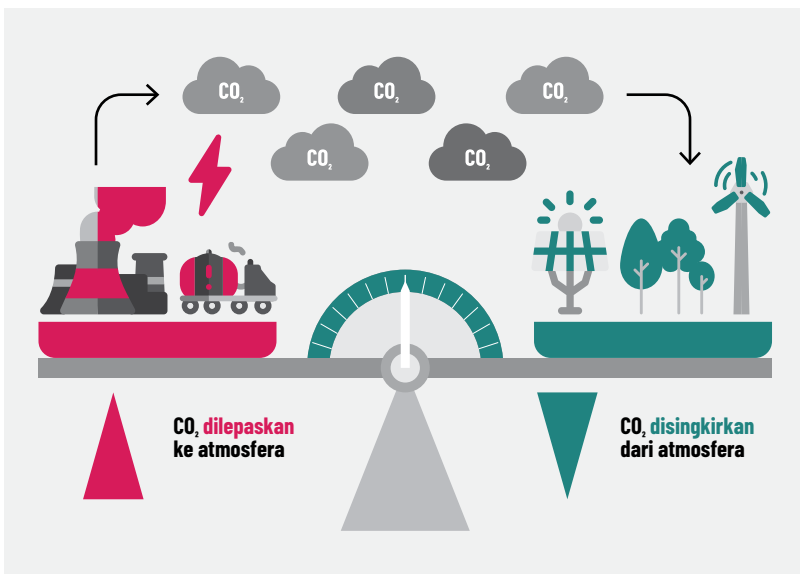
Konsep Neutral Karbon

Perubahan iklim telah memberi kesan kepada seluruh dunia, dengan keadaan cuaca melampau seperti kemarau, gelombang haba, hujan lebat, banjir dan tanah runtuh yang semakin kerap, termasuk di Malaysia. Kesan lain perubahan iklim yang pantas adalah termasuk peningkatan aras laut, pengasidan laut dan kehilangan biokepelbagaian. Bandar raya khususnya, memainkan peranan yang besar dalam mengurangkan pelepasan gas rumah hijau. Pada skala global, sebanyak 70% semua pelepasan gas rumah hijau berlaku adalah disebabkan oleh bandar raya. Oleh itu, penting bagi bandar-bandar utama mempertimbangkan cara mencapai neutral karbon dalam satu tempoh tertentu.

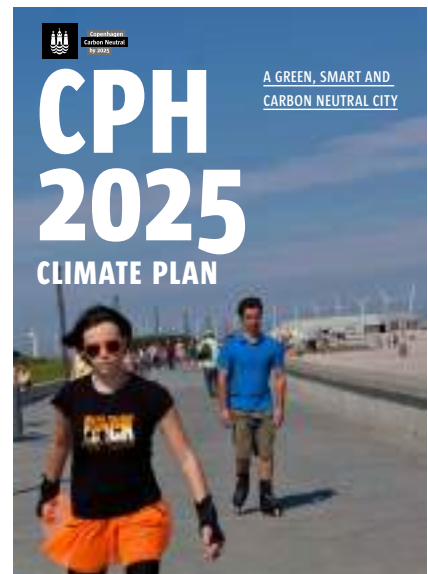
Menurut takrifan IPCC (2018), neutral karbon dapat dicapai apabila pelepasan CO₂ antropogenik adalah seimbang dengan penyingkiran CO₂ antropogenik dalam satu tempoh tertentu (*rujuk Rajah 1.5*). Sebuah bandar raya boleh dianggap sebagai ‘neutral-iklim’ jika pelepasan gas rumah hijau boleh

mengekalkan pemanasan global di bawah ambang berbahaya 1.5°C. Sebagai aktiviti utama yang menyumbang kepada pelepasan GHG (seperti contoh tenaga, pengangkutan, sisa), kebanyakannya terletak dalam kawasan bandar, maka pentadbir bandar raya memainkan peranan penting dalam mempengaruhi transformasi sektor ini dengan menterjemahkan dasar negara dan melaksanakannya di lapangan.

Sehingga kini, kebanyakan bandar raya telah komited secara global untuk mencapai neutral iklim menjelang 2050 atau lebih awal, seperti Copenhagen, London, Tokyo, Helsinki dan Glasgow, (*rujuk Rajah 1.6*) dan senarai tersebut semakin bertambah. Seiring pembangunan melalui pertumbuhan rendah karbon yang ditekankan oleh PIMRK KL 2030, Kuala Lumpur berhasrat untuk menerajui laluan tersebut dalam kalangan bandar raya membangun secara pantas ke arah mencapai neutral karbon menjelang 2050.



Rajah 1.5: Takrifan Neutral Karbon



Rajah 1.6: Pelan Iklim Copenhagen



1.3

Kuala Lumpur Ke Arah Neutral Karbon Menjelang 2050

Rancangan Malaysia Ke-12, 2021-2025 akan dirangka untuk menetapkan laluan ke hadapan bagi agenda pembangunan negara seiring dengan rangka kerja pelaksanaan untuk dekad yang akan datang (*rujuk Rajah 1.7*). Ini bertujuan memastikan pembangunan sosioekonomi yang inklusif dan bermakna ke arah masyarakat yang lebih makmur.



Rajah 1.7: Rancangan Malaysia Ke-12, 2021-2025

Sejajar dengan inisiatif kemakmuran bersama, terdapat tiga (3) dimensi yang perlu diberi penekanan (*rujuk Rajah 1.8*). Antara tiga dimensi itu, kelestarian alam sekitar akan menjadi sebahagian daripada agenda pembangunan negara. Di bawah dimensi ini, terdapat pelbagai komponen yang akan dimasukkan seperti (1) Pengurangan dan penyesuaian perubahan iklim, (2) Cukai karbon, (3) Penggunaan dan pengeluaran mampan, (4) Pengurusan Risiko bencana (5) Teknologi Hijau, (6) Pemuliharaan biokepelbagaian, (7) Tenaga boleh diperbaharu (RE), (8) Kecekapan Tenaga (EE), (9) Pengurusan sumber air bersepadu, dan seterusnya.

Rancangan Malaysia Ke-12 menyatakan bahawa Malaysia akan memajukan agenda pertumbuhan hijau dengan melaksanakan pembangunan bersih, hijau,

dan berdaya tahan (Bab 8: Memajukan Pertumbuhan Hijau untuk Kelestarian dan Daya Tahan) melalui pendekatan ke seluruh negara (whole of-nation). Memandangkan Malaysia komited untuk memulihara kesihatan bumi dan berhasrat menjadi negara neutral karbon dalam jangka panjang, keutamaan akan diberi kepada pembangunan sosioekonomi rendah karbon dan berdaya tahan iklim di samping pemuliharaan sumber asli dan ekosistem. Kuala Lumpur berbangga menjadi sebahagian daripada gerakan antarabangsa untuk bertindak menentang perubahan iklim. Bandar raya ini memulakan perjalanan untuk memerangi perubahan iklim melalui program libat urus komuniti dan pengurangan pelepasan karbon pada awal 2000.

Oleh itu, Kuala Lumpur telah dipilih sebagai Bandar Raya Sasaran dalam Pelan Induk Bandar Raya Rendah Karbon Negara (NLCCM) (*rujuk Rajah 1.9*). Dokumen ini disediakan untuk menangani kelompongan dan dasar bagi mencapai matlamat pengurangan GHG negara dalam mengurangkan perubahan iklim. Pelan induk menggariskan sasaran pengurangan GHG mutlak untuk 33 bandar raya dan wilayah terbesar di Malaysia dalam tiga (3) fasa pelaksanaan yang berbeza. Di bawah pelan induk ini, pendekatan 3M (*rujuk Rajah 1.10*) diperkenalkan untuk memandu Kuala Lumpur sebagai peneraju utama dalam pengurangan perubahan iklim, di samping menetapkan satu contoh untuk strategi pengurangan pencemaran bagi pembangunan di peringkat tempatan. Sasaran pengurangan GHG bagi Kuala Lumpur menjadi keutamaan yang mana mengatasi hasrat pengurangan GHG Malaysia bagi memacu projek pengurangan GHG yang lebih berimpak dalam memenuhi sasaran.



Rajah 1.8: Tiga (3) Dimensi yang Tersenarai Dalam Rancangan Malaysia Ke-12, 2021-2025



Rajah 1.9: Laporan NLCCM Malaysia

PENGUKURAN (MEASUREMENT)
pelepasan GHG dengan mewujudkan satu garis dasar dan menyediakan pemantauan berkala

1

PENGURUSAN (MANAGEMENT)
pembangunan rendah karbon dalam bentuk dasar, sasaran dan perancangan

2

PENGURANGAN (MITIGATION)
pelepasan GHG melalui reka bentuk dan pelaksanaan program dan projek

3

Rajah 1.10: Pendekatan 3M NLCCM

Matlamat 1 **Inovatif dan Produktif**

Matlamat 2 **Inklusif dan Saksama**

Matlamat 3 **Sihat dan Vibran**

Matlamat 4 **Pintar Iklim dan Rendah Karbon**

Matlamat 5 **Mobiliti Cepak dan Mesra Alam**

Matlamat 6 **Pembangunan Bersepadu dan Mampan**

Rajah 1.11: Enam (6) Matlamat Utama untuk PSKL 2040

PSKL 2040 mengandungi perincian semua komponen berasingan yang saling berkaitan untuk membentuk bandar raya tersebut dengan mengamalkan pendekatan holistik, inklusif, boleh didiami dan mampan. Bagi merealisasikan sasaran, terdapat enam (6) matlamat yang telah dikenal pasti yang merangkumi sosial, ekonomi, kehidupan dan alam semula jadi, dan aspek perancangan fizikal (*rujuk Rajah 1.11*).

Matlamat Ke-4: Pintar Iklim dan Rendah Karbon dalam PSKL 2040 tertumpu kepada usaha ke arah mengurangkan pelepasan GHG dan mentransformasikan KL menjadi sebuah bandar raya global yang cekap mengurus sumber dan mempertingkatkan kecekapannya untuk memacu pertumbuhan hijau masa hadapan. Dokumen ini turut menekankan kepentingan bagi pembangunan infrastruktur cekap sumber dan penggunaan teknologi hijau dan bersih. Ke arah mencapai matlamat ini, pembangunan masa hadapan KL juga akan diberi perhatian untuk menambah baik sistem EE, pengurusan sisa dan air, pengangkutan serta bangunan rendah karbon dan hijau, memperkenalkan zon pelepasan pencemaran rendah, pembangunan teknologi pintar dan rendah karbon.

Bagi memastikan matlamat ini dicapai, Pelan Tindakan PPNK Wangsa Maju 2050 hendaklah sejajar dengan PSKL 2040 (*rujuk Rajah 1.12*) melalui pengenalpastian inisiatif atau projek yang akan dijadikan panduan kepada pusat pertumbuhan lain ke arah mencapai aspirasi KL sebagai bandar raya neutral karbon pertama di Asia menjelang 2050.



Rajah 1.12: PSKL 2040

Sebagai ibu negara dan bandar raya utama di Malaysia dalam aspek pembangunan ekonomi dan infrastruktur, penting bagi Kuala Lumpur menerajui laluan dan menjadi amalan terbaik untuk mewujudkan persekitaran hidup yang lebih baik pada masa hadapan di Malaysia. Bagi merealisasikan wawasan pertumbuhan KL dan pada masa yang sama menyumbang kepada usaha memenuhi komitmen global Malaysia untuk mengurangkan pelepasan karbon, maka Pelan Induk Masyarakat Rendah Karbon Kuala Lumpur 2030 (PIMRK KL 2030) telah dirangka (*rujuk Rajah 1.13*).

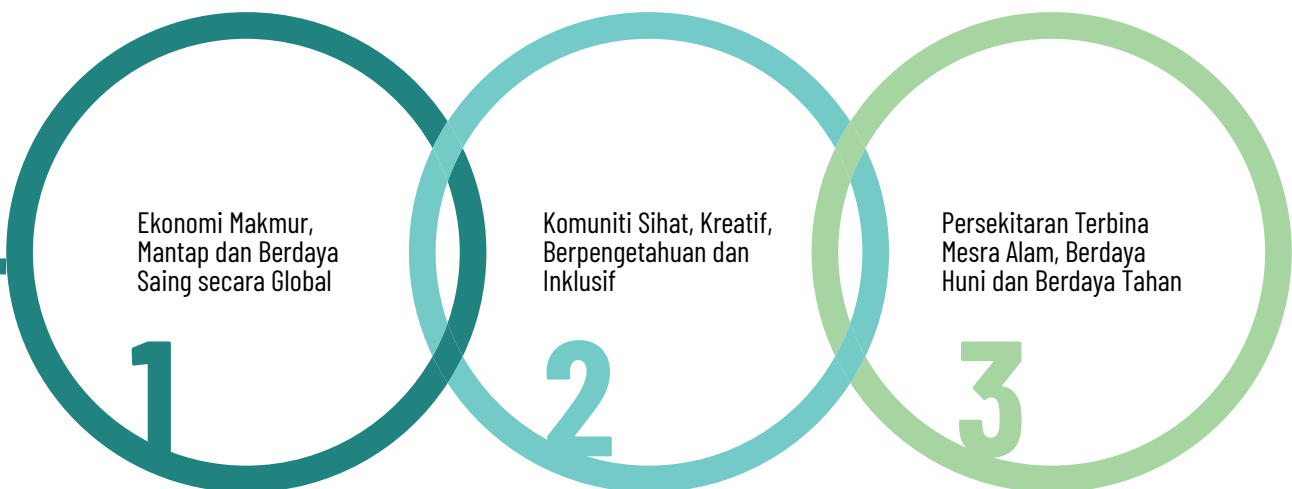


Rajah 1.13: PIMRK KL 2030

PIMRK KL 2030 dilancarkan secara rasmi oleh Datuk Bandar Kuala Lumpur dan diterima pakai oleh Dewan Bandaraya Kuala Lumpur pada Disember 2018. Dengan sasaran untuk mengurangkan intensiti pelepasan karbon KDNK di bandar raya sehingga 70% menjelang 2030, maka 3 teras (*rujuk Rajah 1.14*), 10 tindakan, 37 tindakan kecil, 82 langkah dan 245 program dikenal pasti untuk pelaksanaan.

PIMRK KL 2030 secara berkesan menetapkan laluan yang jelas dan praktikal untuk membimbing Kuala Lumpur ke arah menjadi masyarakat rendah karbon menjelang 2030, bersedia ke arah neutral karbon menjelang 2040, dan neutral karbon menjelang 2050 (*rujuk Rajah 1.15*). Melangkaui 2030, Kuala Lumpur berhasrat untuk mencapai neutral karbon menjelang 2050 melalui peralihan kepada masa hadapan rendah karbon, mampan dan berdaya tahan terhadap iklim. Ini memerlukan usaha yang serius dan bersepadu merentasi industri, ekonomi, dan masyarakat. Kuala Lumpur akan meneruskan usahanya untuk memaksimumkan pengurangan pencemaran yang berpotensi daripada semua sektor. Oleh itu, penting untuk membuktikan pelaksanaan program PIMRK KL 2030 dan membangunkan langkah-langkah yang perlu untuk menjadi bandar raya neutral karbon menjelang 2050.

Pendekatan transformasi yang melangkaui pemikiran konvensional adalah diperlukan. Ini meliputi pelbagai tindakan yang tegas dan bercita-cita tinggi yang rendah kos dan jangka pendek (hasil segera), di samping inisiatif transformasi jangka panjang yang memerlukan pelaburan signifikan. Mengambil kira pandangan ini, maka Pelan Tindakan PPNK Wangsa Maju 2050 yang dicadangkan ini dihasilkan. Projek yang bakal dicadangkan dalam Pelan Tindakan tersebut akan mengubah secara berperingkat Wangsa Maju daripada kebanyakannya mengandungi kawasan kejiranan kediaman subbandar kepada pusat pertumbuhan neutral karbon yang berkembang maju dan makmur.



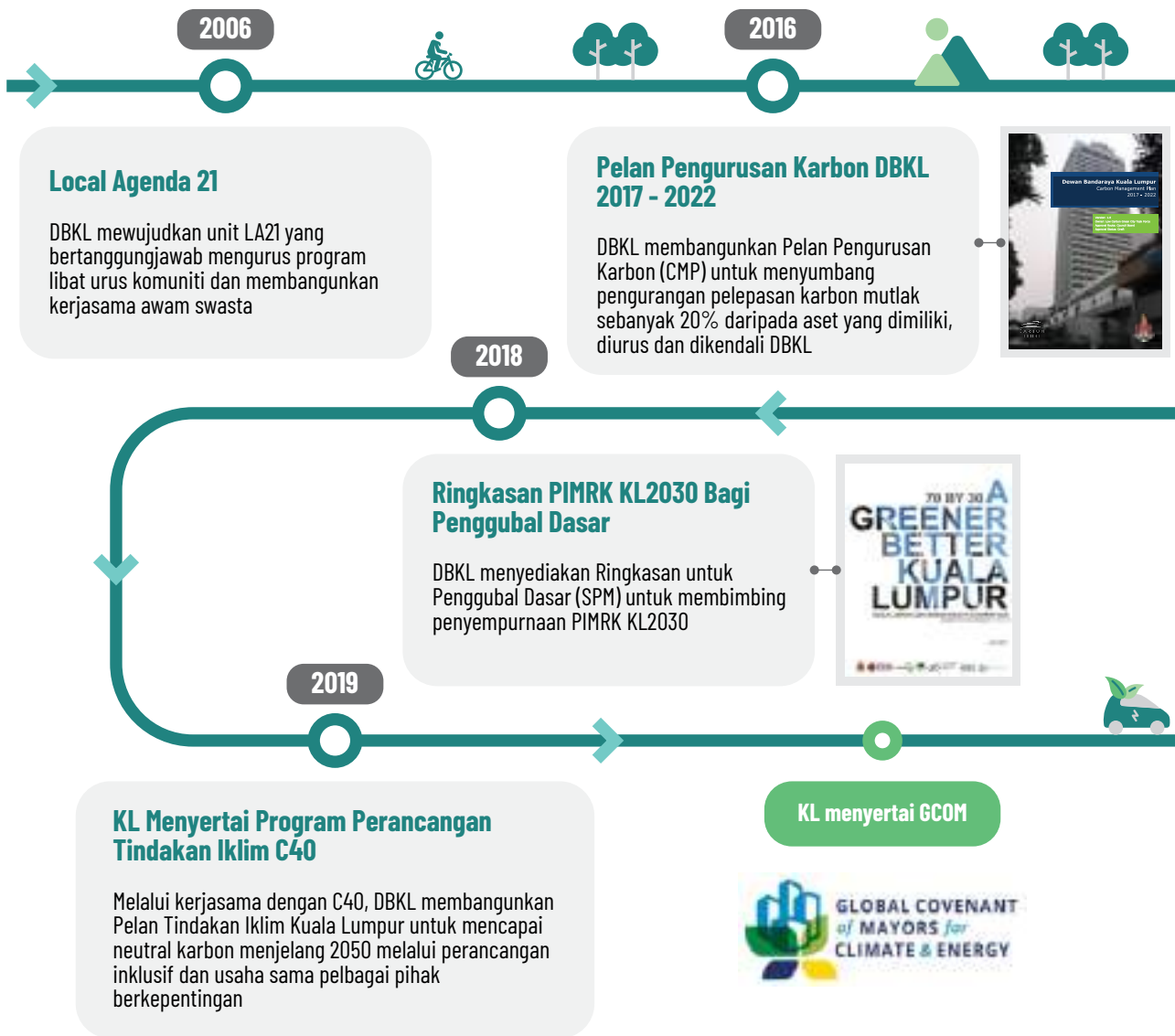
Rajah 1.14: Tiga (3) Teras Dalam PIMRK KL 2030



Rajah 1.15: Sasaran Intensi Pelepasan GHG bagi Kuala Lumpur

1.4

Komitmen Kuala Lumpur ke Arah Perubahan Iklim





1.5

Bandar Raya Global ke Arah Neutral Karbon











Amalan terbaik rendah karbon dan neutral karbon yang melibatkan sepuluh bandar raya dunia merentasi skala ruangan yang sama (seperti ibu negara), telah diteliti. Setiap daripada pelan ini termasuk tindakan pengurangan karbon spesifik dan sasaran alam sekitar dan garis masa adalah ke arah mencapai bandar raya neutral karbon. Dasar-dasar ini mengenal pasti sektor utama yang berpotensi untuk mengurangkan sasaran pencemaran (*rujuk Rajah 1.1*).

Daripada semakan tersebut, dasar yang paling relevan dan terpakai dalam konteks Kuala Lumpur dan PPNK Wangsa Maju disusun dan diklasifikasikan ke dalam sektor termasuk tenaga boleh diperbaharui; bangunan hijau; pengangkutan, teknologi bersih dan hijau; pengurusan sisa mampan dan gaya hidup hijau. Sebagai contoh, dalam sektor tenaga yang boleh diperbaharui, pengenalan dan pelaksanaan sumber tenaga boleh diperbaharui telah dikenal pasti sebagai alternatif kepada tenaga yang boleh dilaksana di Kuala Lumpur dan PPNK Wangsa Maju. Bagi sektor bangunan hijau, kajian kes menunjukkan bahawa kebanyakan bandar raya telah merangka dan melaksanakan pelbagai dasar untuk sektor binaan berdasarkan sumbangan yang besar kepada penggunaan tenaga.

Dasar seperti mengamalkan reka bentuk pasif dan pengubahsuaian bangunan untuk kecekapan tenaga yang lebih tinggi boleh disepadukan dalam dasar Kuala Lumpur ke arah menjadi bandar raya neutral karbon. Bagi sektor pengangkutan, pengangkutan aktif, perancangan pengangkutan awam dan penggunaan kenderaan elektrik adalah antara inisiatif yang menjadi keutamaan yang boleh diterima pakai sebagai strategi PPNK Wangsa Maju. Kesimpulannya, sintesis daripada kajian penanda aras merentasi 10 bandar raya mampan global menyediakan rangka kerja yang nyata dan holistik dalam bentuk pilihan dan peluang rendah karbon dan neutral karbon yang tersebar luas boleh diterima pakai dalam mentransformasikan PPNK Wangsa Maju menjadi bandar raya neutral karbon menjelang 2050.



Jadual 1.1: Profil Bandar Raya Global Ke Arah Neutral Karbon

Bandar Raya Global ke arah Neutral Karbon										
Bandar Raya										
	CPH	AMT	BLN	HLS	BTN	TKY	LDN	NY	PRS	ADL
Penduduk	799,000 (2021)	821,175 (2015)	3.56m (2020)	656,250 (2021)	650,281 (2015)	37m (2020)	8.96m (2021)	8.43m (2015)	2.2m (2020)	25,456 (2019)
Keluasan Tanah (km ²)	180.0	219.3	891.8	213.7	232.1	2,190.90	1,572.0	783.8	105.0	15.57
Kepadatan (orang/km ²)	4,400	3,744	3,991	3,070	2,801	16,888	5,701	10,751	20,952	1,634
KDNK (US\$ Juta)	127,000 (2020)	233,000 (2015)	181,322 (2020)	59,289 (2018)	380,000 (2015)	1.8tn (2020)	691,146 (2019)	1.7tn (2019)	804,009 (2020)	194,700 (2020)
Tahun Diterima Pakai	2015	2020	2014	2018	2019	2019	2018	2017	2016	2019
Tahun Asas	2009	1990	2010	1990	2015	2013	1990	2005	2004	2015
Tahun Sasaran	2025	2030, 2050	2050	2035	2050	2050	2050	2050	2050	2050
Sasaran Pengurangan	Neutral Karbon 2025	55% menjelang 2030, 95% by 2050	Neutral Iklim 2050 (85%)	Neutral Karbon (80%)	Neutral Karbon 2050	Neutral Karbon 2050	Neutral Karbon (80%)	Neutral Karbon (80%)	Neutral Karbon (80%)	Neutral Karbon 2050
Skala Ruangan	Ibu Negara	Ibu Negara	Ibu Negara	Ibu Negara	Ibu Negara	Ibu Negara	Ibu Negara	Bandar Raya	Ibu Negara	Ibu Negara

Sumber: UTM-LCARC

Nota: CPH: Copenhagen, AMT: Amsterdam, BLN: Berlin, HLS: Helsinki, BTN: Boston, TKY: Tokyo, LDN: London, NY: New York, PRS: Paris, ADL: Adelaide

Jadual 1.2: Sektor Utama dan Sektor Strategik

Bandar Raya Global ke arah Neutral Karbon		CPH	AMT	BLN	HLS	BTN	TKY	LDN	NY	PRS	ADL
Bandar Raya											
Tenaga	Tenaga Boleh Diperbaharui	✓	✓	✓		✓	✓		✓		✓
	Solar PV	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓		
	Sistem Penyejukan/ Pemanasan Daerah	✓	✓	✓							
	Teknologi Pintar							✓			✓
Pengangkutan	Pejalan Kaki dan Berbasikal	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	
	Perkhidmatan Pengangkutan Awam	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
	Kenderaan Elektrik	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
	Pengurusan Letak Kereta			✓							
Bangunan	Bangunan Hijau	✓	✓		✓	✓	✓				✓
	Bangunan Cepak Tenaga		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
	Penaiktarafan Bangunan	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Komuniti	Kesedaran dan Pendidikan Awam	✓	✓								
	Rakan Strategik	✓					✓				
	Pendidikan di Sekolah	✓			✓						
	Kebun Dalam Bandar				✓						
Hijau	Menambahkan Kawasan Hijau	✓									✓
	Sistem Pelaporan Karbon				✓						
Pembangunan Bandar	Bandar Raya Sesak dan Padat	✓									
	Perancangan Mampan	✓									
Sisa	Pembakaran Sisa	✓				✓					
	Kitar Semula Sisa				✓	✓	✓			✓	✓
	Pengurusan Sisa				✓		✓			✓	✓

Sumber: UTM-LCARC

Nota: CPH: Copenhagen, AMT: Amsterdam, BLN: Berlin, HLS: Helsinki, BTN: Boston, TKY: Tokyo, LDN: London, NY: New York, PRS: Paris, ADL: Adelaide



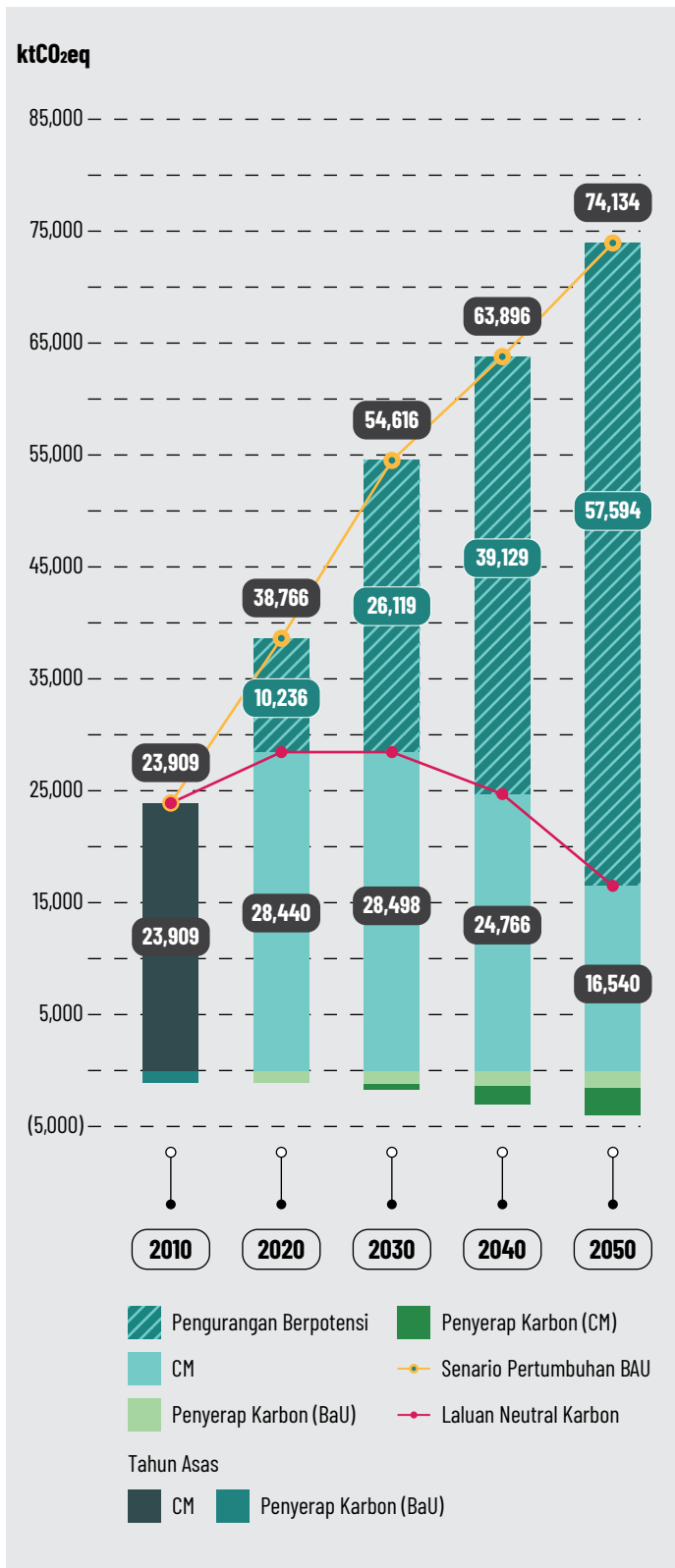
1.6

Senario Kuala Lumpur Neutral Karbon 2050

Kuala Lumpur memacu laluan untuk mengurangkan pelepasan GHG daripada pertumbuhan ekonomi pesat melalui penghasilan dan pelaksanaan PIMRK KL 2030. Konsep Masyarakat Rendah Karbon (MRK) menyokong falsafah asas untuk pelaksanaan PIMRK KL 2030, dan dengan itu meneraju pembangunan Kuala Lumpur sehingga 2030. Sehingga hari ini, Kuala Lumpur meneruskan usaha untuk memaksimumkan pengurangan pencemaran yang berpotensi daripada semua sektor. Ini sejajar dengan matlamat Perjanjian Paris untuk mengurangkan kemuncak peningkatan pelepasan gas rumah hijau global seberapa segera yang mungkin untuk mencapai iklim dunia yang neutral menjelang pertengahan abad.

PIMRK KL 2030 meletakkan sasaran Kuala Lumpur di atas laluan ke arah sasaran yang lebih berambisi untuk menjadi neutral karbon menjelang 2050. Justeru, penting untuk langkah ini pergi lebih jauh dari pembangunan rendah karbon ke arah bersedia neutral karbon menjelang 2040, dan meletakkan laluan yang kukuh untuk mencapai neutral karbon menjelang 2050 (*rujuk Rajah 1.16*). Hasrat untuk mencapai neutral karbon menjelang 2050 ini adalah penting dan sejajar dengan Persidangan Pemimpin mengenai Iklim di mana negara-negara mengumumkan sasaran iklim baharu yang disasarkan untuk dicapai dan komited untuk mengurangkan pencemaran bagi memastikan matlamat mengehadkan pemanasan global sehingga 1.5 darjah C tercapai. Pemimpin iklim global menekankan keperluan mendesak ekonomi utama untuk mengukuhkan cita-cita mereka di samping menuju laluan ke Persidangan Perubahan Iklim Pertubuhan Bangsa-Bangsa Bersatu (COP 26) pada November 2021 di Glasgow.





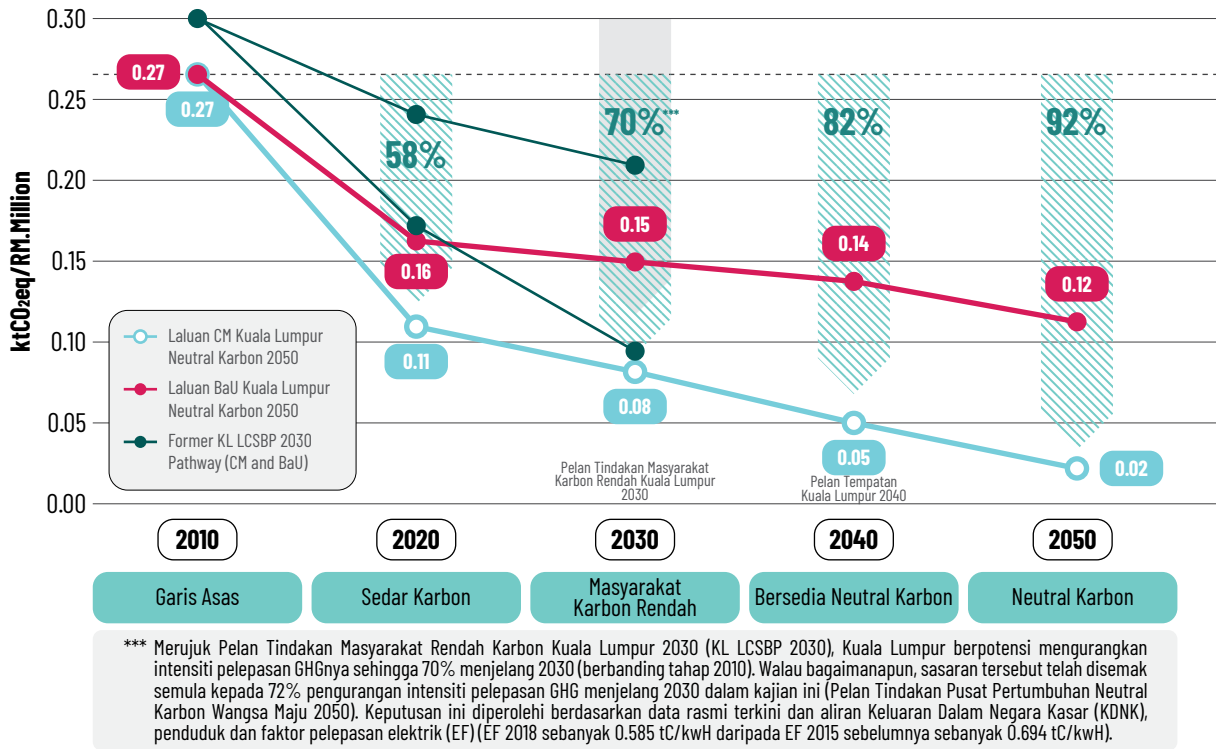
Rajah 1.16: Laluan Neutral Karbon Kuala Lumpur

Sumber: Unjuran UTM-LCARC

Merujuk kepada *Rajah 1.17* dan *Rajah 1.18*, Kuala Lumpur berpotensi mengurangkan intensiti pelepasan GHG (berbanding dengan tahap tahun 2010) sehingga 72% menjelang 2030, (bersamaan dengan pengurangan mutlak sebanyak 26,119 ktCO₂eq dari senario BaU), termasuk 82% menjelang 2040 (bersamaan pengurangan mutlak sebanyak 39,130 ktCO₂eq dari BaU) dan 92% menjelang 2050 (bersamaan pengurangan mutlak sebanyak 57,594 ktCO₂eq dari BaU). Berdasarkan anggaran permodelan dalam tempoh selama 20 tahun (dari 2030 sehingga 2050), terdapat peningkatan signifikan dan tetap dalam bentuk pengurangan GHG mutlak daripada senario BaU di mana 2050 CM termasuk penyerap karbon dijangkakan mempunyai pengurangan mutlak tertinggi (iaitu, 58,176 ktCO₂eq). Peningkatan trend pengurangan pelepasan ini sesuai dengan trajektori neutral karbon, untuk merealisasikan sasaran 2050 tersebut secara boleh dilaksanakan (sebagai contoh, menjadi bandar raya neutral karbon sepenuhnya), Kuala Lumpur bersedia untuk beralih menjadi bandar raya rendah karbon menjelang 2030, dan menjelang 2040, bandar raya ini dijangkakan menjadi lebih bersedia untuk neutral-karbon.

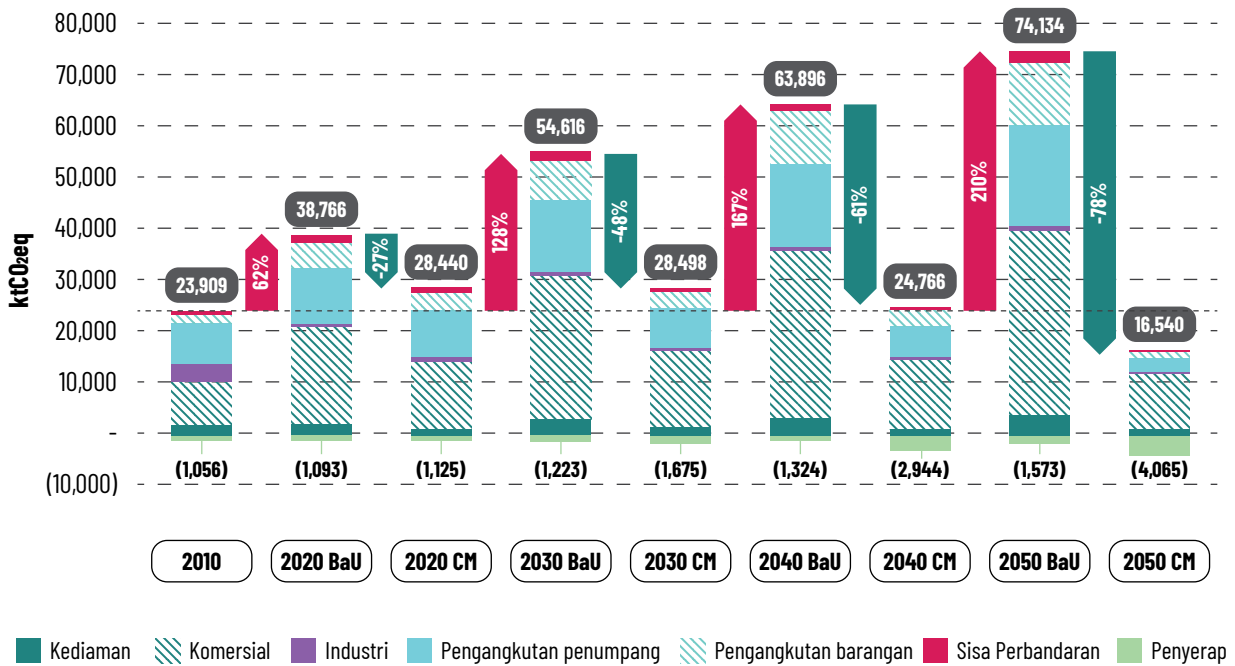
Keputusan ini diperolehi daripada model AIM dan berdasarkan data rasmi terkini dan trend masa hadapan faktor keluaran dalam negeri kasar (KDNK), penduduk dan pelepasan pencemaran daripada penjaan tenaga elektrik. Pengurangan yang paling signifikan dalam pelepasan GHG pada 2050 CM terhasil daripada sektor komersial berbanding dengan senario BaU 2050. Dijangkakan pencemaran bersih yang tertinggal sebanyak 16,540 ktCO₂eq akan diimbangi oleh penyerap karbon termasuk kaedah teknologi dan mekanisme pertukaran karbon lain yang akan disediakan secara berperingkat kepada Kuala Lumpur.

Oleh itu, pelaksanaan PIMRK KL 2030 dan Pelan Tindakan Neutral Karbon Kuala Lumpur yang wajar adalah penting untuk membolehkan Kuala Lumpur menyumbang secara signifikan kepada komitmen global Malaysia untuk mengurangkan perubahan iklim dan mencapai neutral karbon sambil mengekalkan pertumbuhan ekonomi yang kukuh.



Rajah 1.17: Intensiti Pelepasan GHG KDNK Dan Potensi Pengurangan Bagi 2010, 2020, 2030, 2040 dan 2050

Sumber : Unjuran UTM- LCARC



Rajah 1.18: Pelepasan GHG Mutlak Kuala Lumpur Bagi 2010, 2020, 2030, 2040 dan 2050

Sumber : Unjuran UTM- LCARC



BAB 2

PELAN TINDAKAN PUSAT
PERTUMBUHAN NEUTRAL
KARBON WANGSA MAJU –
BANDAR PERINTIS

2.1

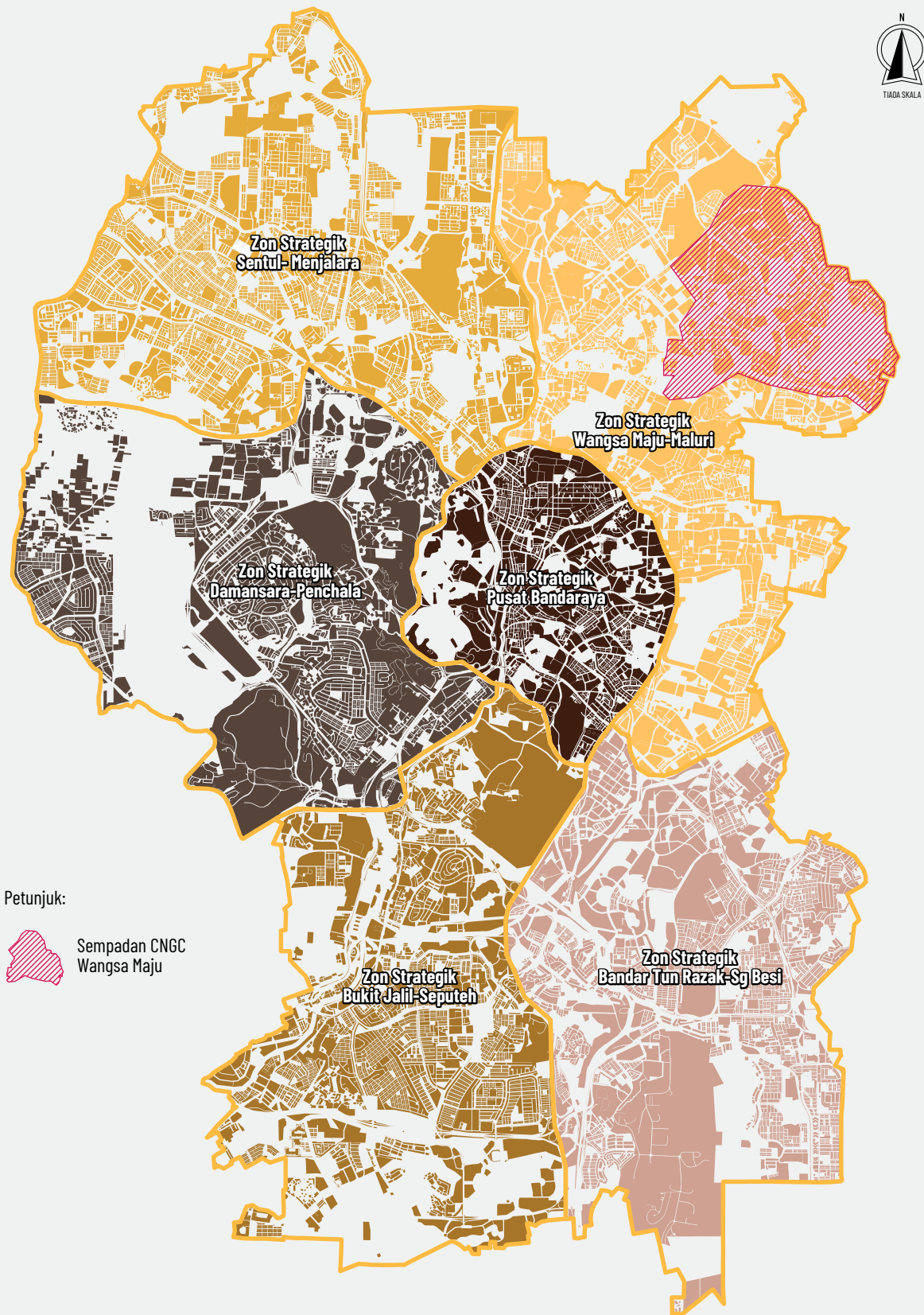
Latar Belakang Pelan Tindakan Pusat Pertumbuhan Neutral Karbon Wangsa Maju 2050

Kuala Lumpur adalah sebuah Wilayah Persekutuan dan pusat ekonomi Malaysia. Bandar raya ini adalah yang terbesar di Malaysia, merangkumi kawasan seluas 242.2 km² dengan jumlah penduduk dianggarkan sebanyak 1.98 juta pada 2030 (Sumber: PSKL 2040) yang diunjurkan untuk meningkat sehingga lebih daripada 2.46 juta menjelang 2050.

Bagi perancangan pertumbuhan cekap, berkesan, dan mampan, bandar raya ini terbahagi kepada enam zon strategik (*rujuk Rajah 2.1*). Zon strategik utama yang menunjukkan pertumbuhan yang stabil dan mewakili lebih daripada 20% penduduk Kuala Lumpur ialah Zon Strategik Wangsa Maju-Maluri yang berada di bahagian timur utara bandar raya (Sumber: PTKL 2040).

Pelan Bandar Raya Kuala Lumpur 2020 mengenal pasti PPNK Wangsa Maju yang meliputi kawasan seluas 2,649.20 ekar dan bertempat di bahagian utara Zon Strategik sebagai pusat pertumbuhan utama. Sejalan dengan hasrat Kuala Lumpur untuk menjadi bandar raya neutral karbon menjelang 2050, maka usaha untuk meneroka peluang pertumbuhan mampan, inovatif, hijau, dan pintar untuk mentransformasikan PPNK Wangsa Maju daripada fungsi kediaman menjadi presint yang berkembang maju, makmur, neutral karbon yang pertama di Malaysia adalah strategik dan tepat pada masanya. PPNK Wangsa Maju akan berperanan sebagai pusat perintis yang penting untuk menerajui lima zon strategik yang lain di Kuala Lumpur, di samping bandar raya Malaysia lain, untuk beralih secara progresif kepada neutral karbon menjelang 2050.





Rajah 2.1: Enam (6) Zon Strategik di Kuala Lumpur

2.2

Profil Pusat Pertumbuhan Neutral Karbon Wangsa Maju

2.2.1 Guna Tanah

Berdasarkan *Rajah 2.2*, terdapat tiga (3) guna tanah yang utama di PPNK Wangsa Maju iaitu perumahan (31.53%), pengangkutan (30.24%) dan tanah kosong (16.28%) (Sumber: DBKL, 2021). Kawasan kajian ini tidak terhad kepada kawasan PPNK Wangsa Maju sahaja, malah kajian ini turut mempertimbangkan kawasan tadahan (dengan parameter 2km) sebagai kawasan yang berpotensi dalam kajian untuk memastikan inisiatif yang dicadangkan boleh dilaksanakan.

2.2.2 Pengangkutan dan Akses

Terdapat beberapa jenis jalan raya yang menghubungkan PPNK Wangsa Maju dengan kawasan persekitaran dan zon strategik lain di Kuala Lumpur.

Terdapat dua (2) lebuh raya yang boleh dilalui, dan PPNK Wangsa Maju boleh juga dihubungkan melalui jalan utama sedia ada seperti Jalan Genting-Kelang, Jalan Mohamad Yatim Yahya, Jalan Setiawangsa dan Jalan Kilang.

2 Lebuhraya

Lebuhraya Duta-Ulu Kelang (DUKE)
Jalan Lingkaran Tengah 2 (MRR2)

4 Jalan Raya Utama

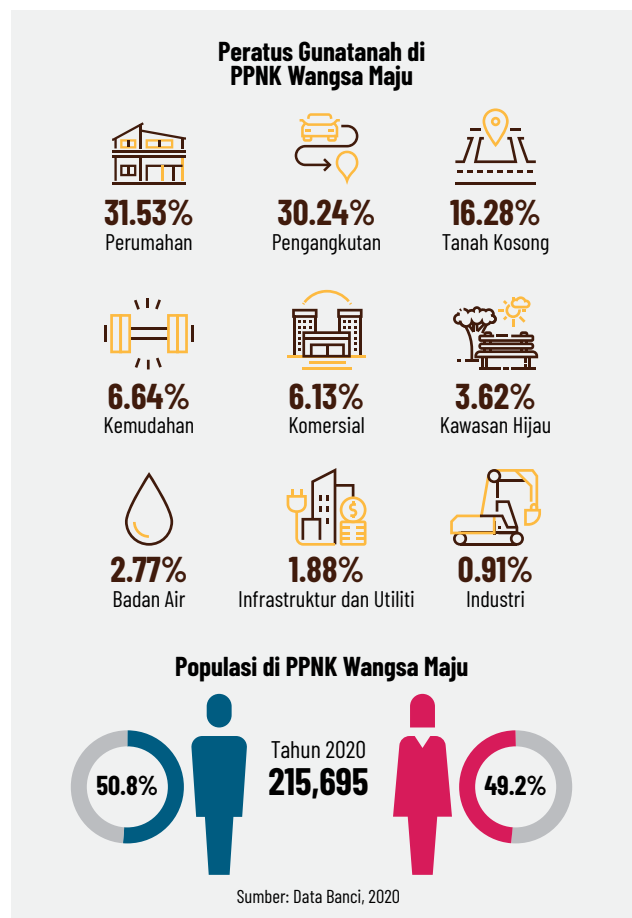
Jalan Genting-Kelang
Jalan Mohamad Yatim Yahya
Jalan Setiawangsa
Jalan Kilang

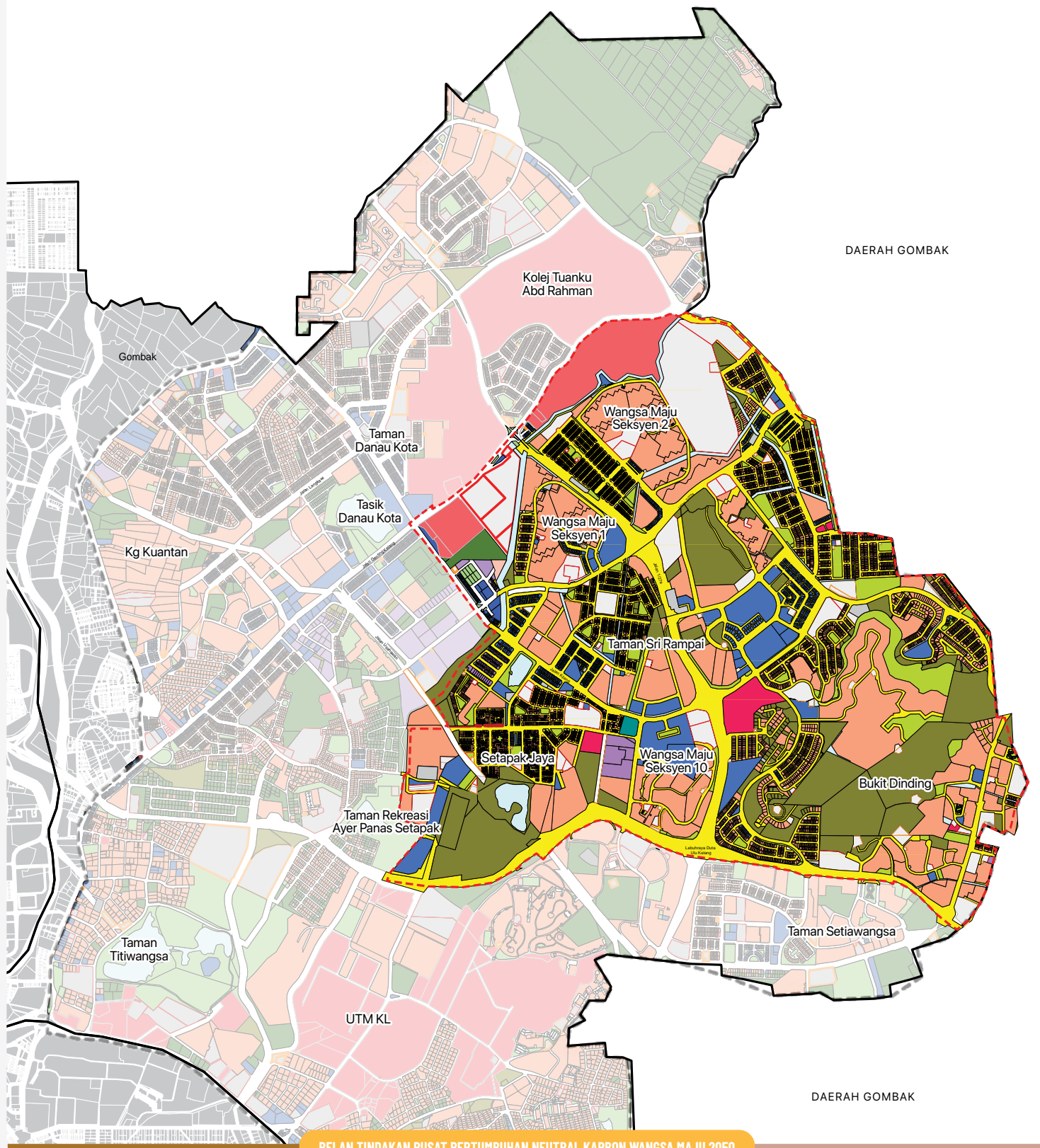


Penyediaan laluan pejalan kaki dan berbasikal di kawasan perumahan dan komersial perlu ditambah baik untuk meminimumkan gangguan laluan kenderaan dan memperingkat keselamatan pejalan kaki dan penunggang basikal. Terdapat keperluan untuk menghubungkan pejalan kaki dan penunggang basikal kepada kawasan nod pengangkutan dan

rekreasi seperti Tasik Sri Rampai, Sungai Bunus dan Bukit Dinding. Rangkaian pejalan kaki dan berbasikal hendaklah menghubungkan pengguna kepada perkhidmatan atau tempat dengan persekitaran yang selesa dan selamat.

Terdapat dua (2) jenis perkhidmatan pengangkutan awam yang menyediakan perkhidmatan untuk penduduk PPNK Wangsa Maju: bas awam dan Transit Aliran Ringan (LRT). Dua (2) stesen LRT sedia ada iaitu Stesen LRT Wangsa Maju (platform bertingkat) dan Stesen LRT Sri Rampai (platform subpermukaan) menyediakan perkhidmatan laluan Kelana Jaya yang menghubungkan Gombak ke Petaling Jaya ke bahagian Selatan melalui KLCC dan KL Sentral.





RAJAH 2.2

Pusat Pertumbuhan Wangsa Maju dan Kawasan Tadahan Dengan Parameter 2km

- | | | |
|-----------|---------------------------|---------------------------------|
| Perumahan | Infrastruktur dan Utiliti | Sempadan PPNK Wangsa Maju |
| Komersial | Kawasan Hijau | 2km Penampungan Kawasan Tadahan |
| Kemudahan | Tasik/Sungai | |
| Industri | Tanah Kosong | |
| Institusi | Pengangkutan | |



TIADA SKALA



2.2.3 Infrastruktur dan Utiliti

Infrastruktur dan utiliti dalam bahagian ini terbahagi kepada enam (6) kategori iaitu: i) bekalan tenaga, ii) bekalan air, iii) bekalan gas, iv) sisa pepejal, v) sistem pembentungan dan vi) telekomunikasi.

Terdapat infrastruktur dan utiliti sedia ada dalam radius 500 meter sekitar PPNK Wangsa Maju. Bekalan elektrik disediakan melalui pencawang masuk utama (PMU) sedia ada dengan kapasiti 132/33kV yang mencukupi untuk mencakupi kawasan PPNK Wangsa Maju. PPNK Wangsa Maju mendapat akses kepada bekalan gas asli daripada Petronas Gas Utilization (PGU), Sektor 1 (Pelabuhan Kelang-Lumut). Selain itu, terdapat empat (4) loji rawatan pembentungan (STP) di PPNK Wangsa Maju yang diuruskan oleh Indah Water Konsortium Sdn Bhd.

Sisa pepejal diuruskan oleh SW Corporation Sdn Bhd. Sisa pepejal yang dikumpul akan dihantar ke Stesen Pemindahan Taman Beringin (1,800 tan sehari) sebelum dilupuskan di Tanah Isian Sanitari Bukit Tagar, Selangor.

2.2.4 Bangunan

Terdapat lima (5) penggunaan dominan bangunan iaitu bangunan komersial, kemudahan, industri dan institusi di PPNK Wangsa Maju. Kebanyakan bangunan di PPNK Wangsa Maju adalah bangunan kediaman yang terbahagi kepada 17 kawasan kediaman dan kebanyakannya merangkumi perumahan kos rendah dan sederhana. Selain itu, bagi bangunan komersial, terdapat tiga (3) jenis bangunan iaitu kedai pejabat setingkat, dua tingkat dan tiga tingkat, dan aktiviti utama kebanyakannya ialah peruncitan dan perkhidmatan. Institusi merujuk kepada bangunan agensi kerajaan. Lima (5) bangunan institusi di PPNK Wangsa Maju ialah pejabat DBKL, JPJ, kem tentera, balai bomba, dan balai polis.

Bangunan institusi dan komersial yang besar menawarkan potensi untuk pemasangan Solar PV atas bumbung. Kajian awal menunjukkan Aeon Big Mall dan Wangsa Walk Mall mempunyai kawasan atas bumbung yang terbesar (lebih daripada 100m²) dan kawasan bebas teduh di PPNK Wangsa Maju. Ini boleh menjana lebih banyak bekalan tenaga dengan menggunakan sumber tenaga boleh diperbaharui

pada bangunan. Kesimpulannya, program tenaga boleh diperbaharui pada bangunan boleh dicadangkan khususnya Solar PV pada bumbung adalah antara teknologi yang paling strategik boleh dilaksanakan untuk menjana tenaga hijau untuk PPNK Wangsa Maju.

Kemudahan di PPNK Wangsa Maju termasuk empat (4) kategori iaitu kompleks pendidikan, kesihatan, keagamaan, dan komuniti. Terdapat sebuah hospital, lima (5) kompleks komuniti, enam (6) sekolah rendah dan lima (5) sekolah menengah (*rujuk Rajah 2.3*). Semua kemudahan tersebut terletak dalam 500 meter dan memberi potensi baik untuk program komuniti berkaitan neutral karbon.



Kawasan Kejiranan

1. Wangsa Maju (Seksyen 1-10)
2. Taman Andaman
3. Taman Sri Rampai
4. Taman Desa Setapak
5. Taman Wangsa Melawati
6. Taman Setapak Jaya
7. Taman Setapak Permai
8. Taman Megan Setapak



Perumahan Awam

1. PPR Wangsa Sari
2. PPR Seri Semarak
3. PPR Desa Rejang
4. Flat WM Seksyen 1-10



Kompleks Komuniti

1. Dewan Awam Seksyen 1 Wangsa Maju
2. Dewan Awam Seksyen 2 Wangsa Maju
3. Dewan Awam Seksyen 4 Wangsa Maju
4. Dewan Awam Seksyen 10 Wangsa Maju
5. Pusat Komuniti Taman Ibu Kota



Sekolah

1. SR Desa Setapak
2. SRK Taman Sri Rampai
3. SRK Sek 10 Wangsa Maju
4. SRK Sek 4 Wangsa Maju
5. SRK/M Wangsa Melawati
6. SR Sek 1 Wangsa Maju
7. SMK Sek 2 Wangsa Maju
8. SMK Sek 1 Wangsa Maju
9. SMK Sek 5 Wangsa Maju
10. SM Tmn Sri Rampai
11. SMK Setiawangsa



Rajah 2.3: Senarai Bangunan Berdasarkan Kategori di PPNK Wangsa Maju

2.2.5 Kawasan Hijau dan Kawasan Rekreasi

Kawasan hijau dalam bandar mempunyai pelbagai tujuan penggunaan, daripada kawasan kejiranan dan taman bandar raya, hingga ke sungai, laluan pejalan kaki dan berbasikal dan pokok (*street trees*) yang membantu mengurangkan pelepasan GHG.

Kawasan hijau di PPNK Wangsa Maju boleh dikategorikan kepada empat(4) iaitu kawasan lapang, landskap jalan, tanah hijau dan hutan. Ruang hijau meliputi 27% keseluruhan kawasan tanah di PPNK Wangsa Maju.

Terdapat satu kawasan rekreasi utama iaitu Tasik Sri Rampai terletak di Setapak Jaya yang boleh dihubungkan dengan laluan pejalan kaki. Terdapat dua (2) kawasan taman hijau juga di PPNK Wangsa Maju iaitu Bukit Dinding dan Bukit Wangsa Maju dengan jumlah kawasan seluas 372.22 ekar. Berdasarkan analisis tersebut, jika Bukit Dinding dipilih sebagai salah satu kawasan rekreasi di PPNK Wangsa Maju, terdapat keperluan untuk menambah baik rangkaian pejalan kaki dan berbasikal bagi menyediakan akses berterusan ke Tasik Sri Rampai dan taman kejiranan lain.

Adalah penting untuk memanfaatkan Sungai Bunus sebagai salah satu kawasan rekreasi. Pada masa ini, laluan pejalan kaki dan berbasikal disediakan di

sepanjang Sungai Bunus tetapi tidak disambung ke Jalan Ayer Keroh. Gabungan kawasan hijau, penanaman pokok jalan raya dan laluan pejalan kaki dan berbasikal akan mewujudkan sambungan di PPNK Wangsa Maju. Ini akan memberi peneduhan dan perlindungan, mengurangkan kesan pulau haba bandar dan sekuestrasi karbon.

Kawasan Hijau di PPNK Wangsa Maju

Kawasan Lapang

103.57 ekar

(kawasan taman kejiranan dan rekreasi)



Kawasan Hijau

184.70 ekar

(tanah tidak dibangunkan atau tanah kosong)



Taman Bandar

246.68 ekar

(Bukit Dinding dan Bukit Wangsa Maju)



2.3

Peletakan Pelan Tindakan Pusat Pertumbuhan Neutral Karbon Wangsa Maju 2050

Kuala Lumpur dirancang dan diposisikan dengan baik berhubung dengan peralihan kepada neutral karbon menjelang 2050 dan menjadi bandar raya utama yang akan mendorong bandar raya Malaysia dan bandar raya Asia membangun yang lain untuk mencapai cita-cita yang sama. Ini bermula dengan pengagasan dan penerimgunaan rasmi PIMRK KL 2030 oleh DBKL pada 2018. PIMRK KL 2030 meletakkan Kuala Lumpur atas satu trajektori untuk mengurangkan intensiti pelepasan GHG KDNK bandar raya sebanyak 70% menjelang 2030 berdasarkan tahap pencemaran 2010.

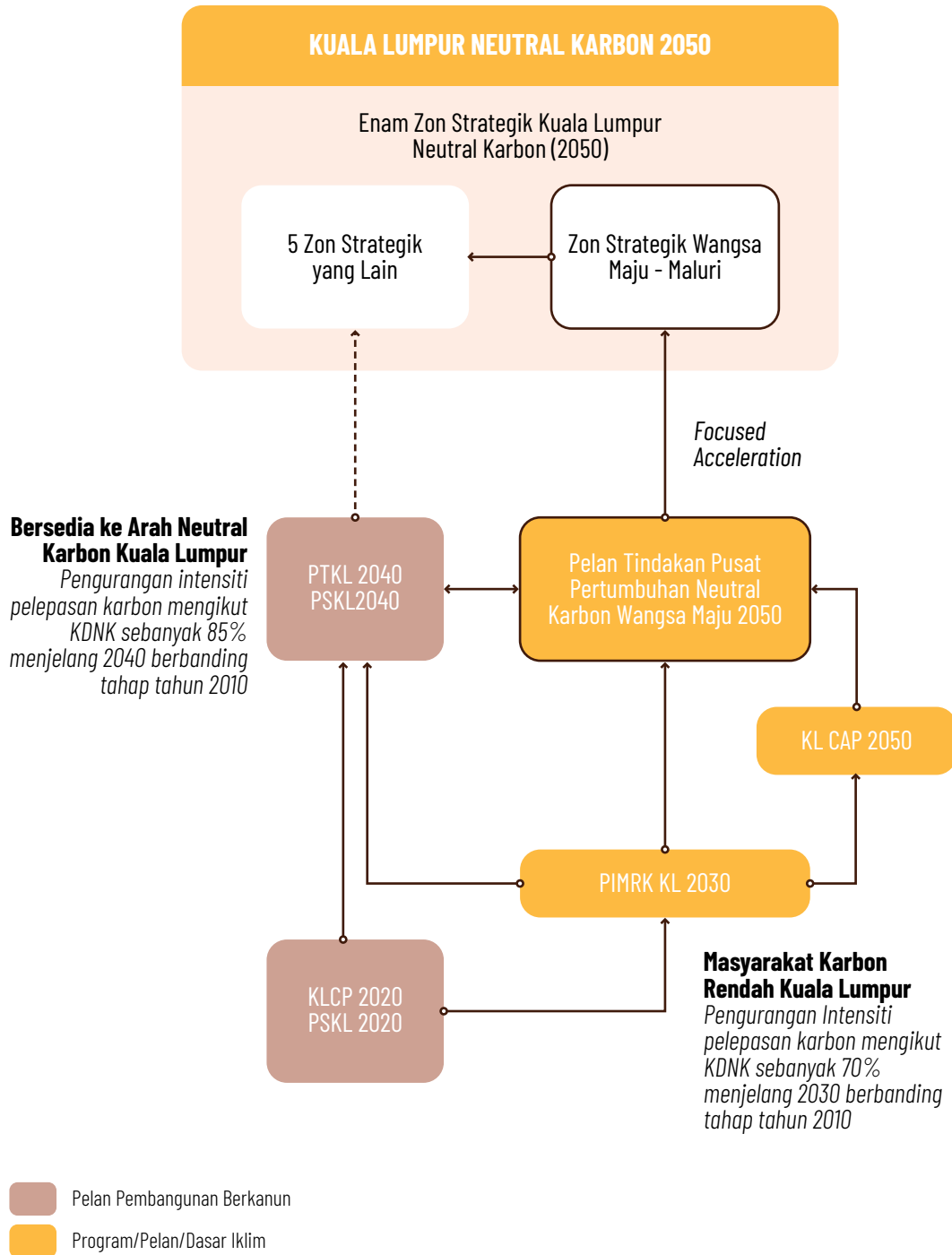
PIMRK KL 2030 menyediakan rangka kerja dasar yang kukuh untuk menyahkarbonkan pelan pembangunan berkanun: Pelan Struktur Kuala Lumpur (PSKL 2020) dan Pelan Bandar Raya Kuala Lumpur (KLCP 2020) (*rujuk Rajah 2.4*).

PIMRK KL 2030 juga mengarus perdana menjadi pelan pembangunan berkanun baharu bandar raya ini: Pelan Struktur Kuala Lumpur 2040 (PSKL 2040) dan Pelan Tempatan Kuala Lumpur 2040 (PTKL 2040), akan digunakan sebagai asas untuk kawalan perancangan dan kelulusan pembangunan di bandar raya ini bagi tempoh 20 tahun (*rujuk Rajah 2.5*).



Rajah 2.4: Pelan Bandar Raya Kuala Lumpur (PBRKL 2020)





Rajah 2.5: Peletakan Pelan Tindakan Pusat Pertumbuhan Neutral Karbon Wangsa Maju 2050

2.4

Matlamat dan Objektif Pelan Tindakan Pusat Pertumbuhan Neutral Karbon Wangsa Maju 2050

Berdasarkan latar belakang di atas, Pelan Tindakan Pusat Pertumbuhan Neutral Karbon Wangsa Maju 2050 bermatlamat untuk:

Matlamat

Membangunkan Pusat Pertumbuhan Wangsa Maju menjadi presint bandar yang berdaya maju, makmur, dan neutral karbon, yang menjadi contoh perintis yang boleh dipertingkat kepada Zon Strategik Kuala Lumpur lain untuk transformasi progresif Kuala Lumpur menjadi bandar raya neutral karbon menjelang 2050.

Objektif 1

Merangka hala tuju pembangunan Pusat Pertumbuhan Wangsa Maju sebagai bandar Neutral karbon menjelang tahun 2050 mengikut model dan laluan yang ditetapkan.

Objektif 2

Untuk mengenal pasti konsep dan projek pembangunan yang sesuai untuk Pusat Pertumbuhan Neutral Karbon Wangsa Maju yang akan menjadi rujukan amalan yang terbaik untuk peningkatan kepada lima zon strategik yang lain di Kuala Lumpur.

2.5

Skop Pelan Tindakan Pusat Pertumbuhan Neutral Karbon Wangsa Maju 2050

Keseluruhan skop projek ini ialah:

1 Mengira pelepasan GHG untuk Kuala Lumpur dan Zon Strategik Wangsa Maju dengan 2010 sebagai tahun asas dan 2050 sebagai tahun sasaran

2 Mencadangkan projek neutral karbon berkejayaan pantas (*quick win*), mengubah rentak (*game changing*) dan boleh dilaksanakan di Pusat Pertumbuhan Neutral Karbon Wangsa Maju

Skop untuk setiap sektor strategik telah digariskan dan akan digunakan sebagai panduan untuk mengenal pasti inisiatif atau projek yang sesuai dan boleh dilaksanakan di Pusat Pertumbuhan Wangsa Maju.



Tenaga

- 1 Mengurangkan **penggunaan tenaga** untuk bangunan dan aset DBKL yang terpilih
- 2 Mengetahui pasti sumber sedia ada untuk **EE dan RE**
- 3 Mengetahui pasti lokasi untuk **penyejukan daerah dan penjanaan RE**
- 4 Melaksanakan **SARE** (Perjanjian Pembekalan Tenaga Boleh diperbaharu), NEDA (Pengaturan Penghantaran Dipertingkat Baharu), **SELCO** (Penggunaan Sendiri), **undang-undang utiliti, pakej insentif dan cukai**, menggalakkan pelaburan dalam perkhidmatan cepak



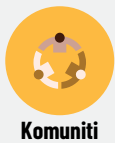
Sisa

- 1 Merancang **kemudahan kitar semula** untuk kejiranan komuniti
- 2 Mencadangkan **loji pengkomposan** untuk medan selera atau pasar basah
- 3 Mencadangkan **loji Anaerobic Digester**



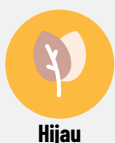
Pengangkutan

- 1 Merancang **rangkaian laluan basikal yang komprehensif**
- 2 Cadangan **infrastruktur berbasikal dan pejalan kaki** yang selamat dan selesa
- 3 Menaik taraf laluan **bas pengantara** dan mempromosi **bas elektrik**
- 4 Menambah baik stesen LRT dengan memperkenalkan **Perancangan Kawasan Stesen (SAP)**
- 5 Merancang **infrastruktur dan pusat perkhidmatan pengecasan kenderaan elektrik** yang komprehensif dan boleh diakses



Komuniti

- 1 Mempromosikan kempen **pendidikan dan kesedaran orang awam** (komuniti dan sekolah) mengenai kepentingan gaya hidup dan persekitaran rendah karbon
- 2 Mempromosikan **pelibatan pihak berkepentingan** dalam program pembangunan rendah karbon dan pemuliharaan alam sekitar
- 3 Memperkenalkan konsep **Taman Eko** (hidroponik, kebun bandar, IoT, solar PV, pengkomposan dan biogas)



Hijau

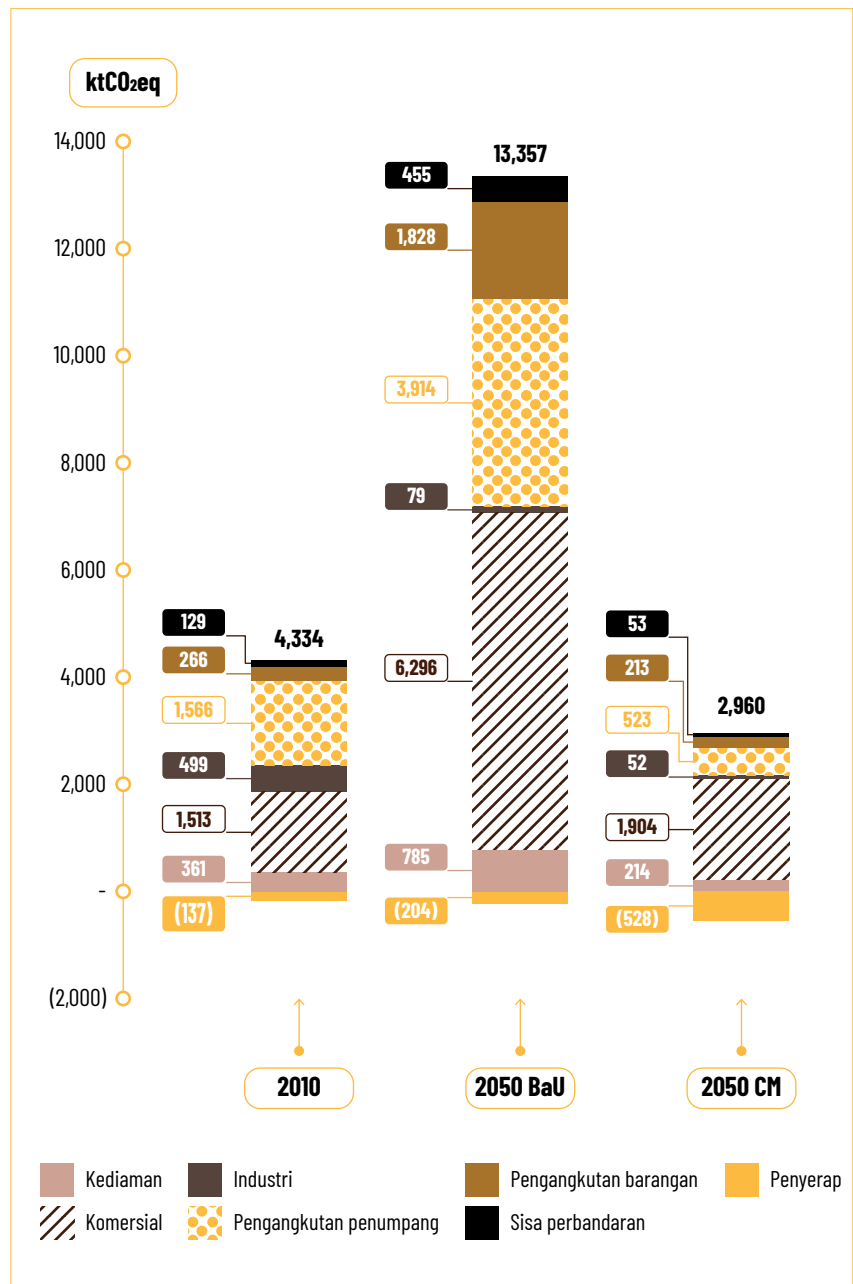
- 1 Meyediakan panduan pengurusan **infrastruktur hijau** seperti hutan, taman, dan badan air sebagai sebahagian daripada rangkaian koridor hijau yang tidak mengganggu dalam bandar raya termasuk penyerap karbon
- 2 Menjalankan langkah untuk **meningkatkan penghijauan bandar raya** (seperti bumbung hijau, hijau menegak - *vertical green*)
- 3 Mempromosikan **penanaman dan penanaman semula pokok** untuk meningkatkan liputan hijau dan sekuestrasi karbon

2.6

Laluan Ke Arah Neutral Karbon : Zon Strategik Wangsa Maju-Maluri

Pelepasan GHG Zon Strategik Wangsa Maju-Maluri diunjurkan meningkat daripada 4,334 ktCO₂eq pada 2010 kepada 13,357 ktCO₂eq di bawah senario 2050 BaU. Analisis awalan menunjukkan potensi untuk pelepasan GHG untuk mengurangkan 2,960 ktCO₂eq di bawah senario CM 2050 CM (*rujuk Rajah 2.6*).

Pelepasan GHG dari sektor komersial akan berkisar di sekitar empat (4) kali ganda jumlah berbanding tahun 2010 dalam senario BaU 2050 dan agihannya dalam sekitar 47% jumlah pelepasan GHG. Pelepasan GHG daripada pengangkutan penumpang dalam BaU 2050 mendapati juga hampir tiga kali ganda jumlah pada 2010 dan agihannya akan menjadi 29% daripada jumlah pelepasan GHG. Ini menunjukkan potensi besar untuk pengurangan pelepasan GHG Wangsa Maju dengan memfokuskan secara strategik mengenai neutral karbon dalam sektor komersial dan pengangkutan.



Rajah 2.6: Pelepasan GHG Oleh Sektor Guna-akhir Zon Strategik Wangsa Maju-Maluri
 Sumber: Unjuran UTM- LCARC



BAB 3

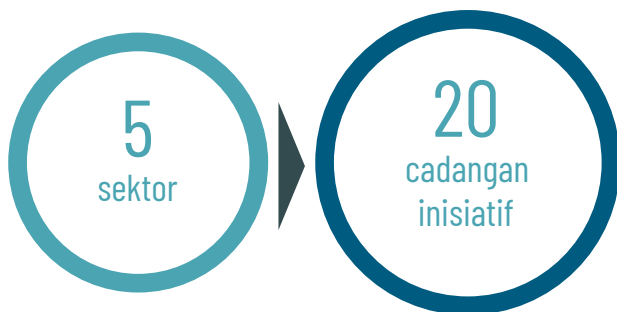
KE ARAH PELAN
TINDAKAN PUSAT
PERTUMBUHAN
NEUTRAL KARBON
WANGSA MAJU 2050

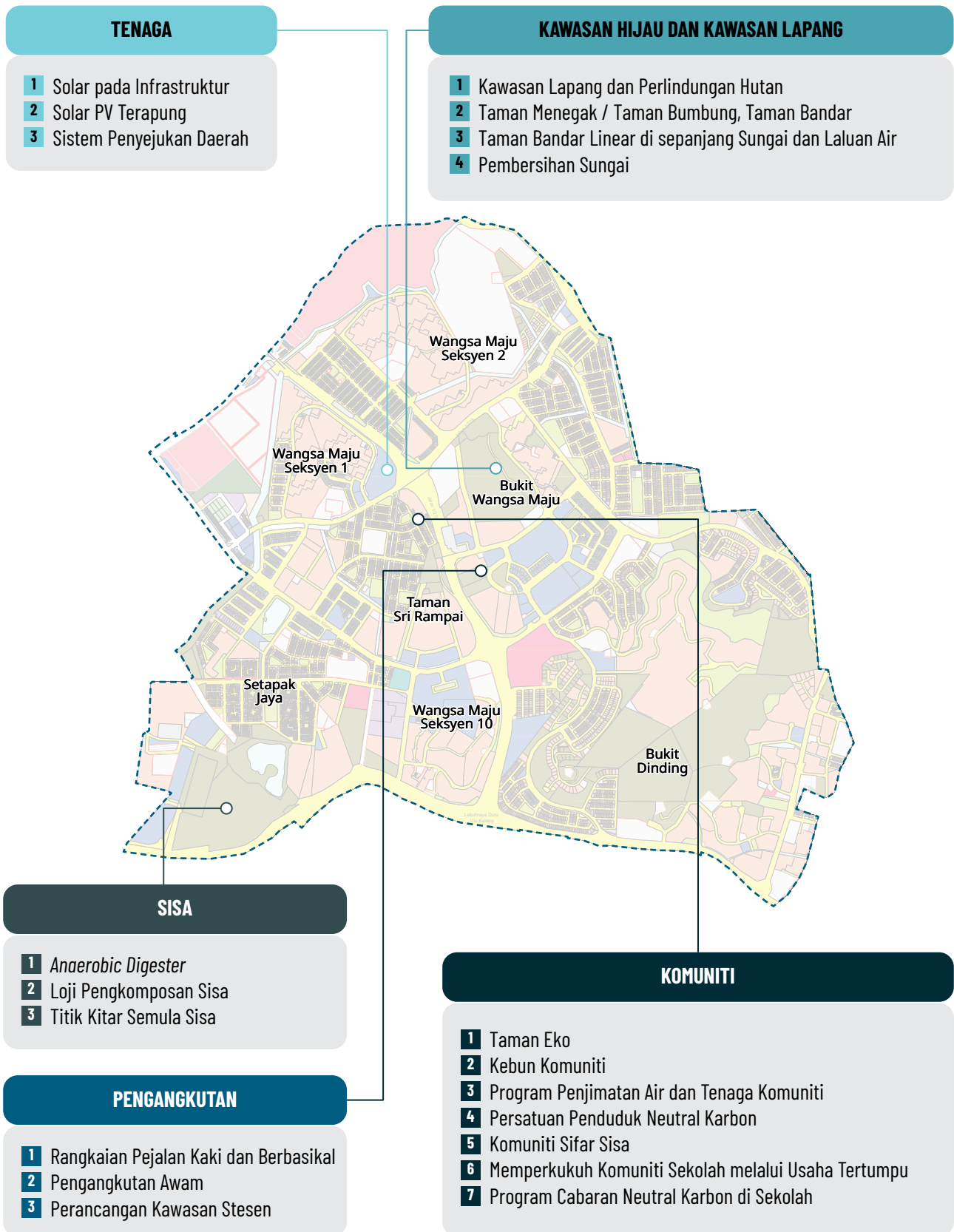
3.1

Potensi Neutral Karbon di Pusat Pertumbuhan Wangsa Maju

Dengan sumber, kewangan, teknologi dan kekangan masa yang biasa dihadapi terutamanya dalam pembangunan bandar, keutamaan strategik bagi pengurangan pelepasan adalah tindakan balas melalui fokus "pendekatan pecutan" adalah sangat penting. Fokus bagi "pendekatan pecutan" adalah memastikan bandar untuk memberikan tumpuan sepenuhnya dalam melaksanakan sebilangan kecil projek yang bernilai tinggi, memberi kesan kepada kapasiti bandar sedia ada dengan potensi untuk mencapai sehingga 90% daripada pengurangan pelepasan. Ini termasuk projek dalam sektor kuasa dan tenaga, sisa, pengangkutan, hijau dan komuniti.

Melalui Pelan Tindakan Pusat Pertumbuhan Neutral Karbon Wangsa Maju, 20 inisiatif yang dicadangkan untuk menerajui zon ke arah neutral karbon menjelang 2050 telah dikenal pasti dan ditetapkan (*rujuk Rajah 3.1*). Peluang atau tindakan neutral karbon ini dikenal pasti berdasarkan pertimbangan yang berikut, iaitu potensi pengurangan pelepasan bahan cemar, ketahanan iklim, manfaat saksama, promosi penglibatan komuniti, dan yang paling penting, kebolehlaksanaan projek dengan mengambil kira keupayaan DBKL dalam merealisasikan dan memampkannya.





Rajah 3.1: Lima (5) Sektor dan 20 Inisiatif yang Dicadangkan Dalam PPNK Wangsa Maju 2050



Tiga (3) Cadangan Inisiatif Bagi Sektor Tenaga

-  Solar pada Infrastruktur
-  Solar PV Terapung
-  Sistem Penyejukan Daerah
-  Lokasi Berpotensi
-  Sempadan PPNK Wangsa Maju



3.2

Lima (5) Sektor ke arah Pusat Pertumbuhan Neutral Karbon Wangsa Maju

3.2.1 Tenaga

Mengurangkan permintaan tenaga melalui penjimatan "guna-akhir" dan langkah peningkatan kecekapan mengurangkan keperluan untuk menjana seberapa banyak tenaga yang sepatutnya diperlukan. Ia juga menyederhanakan jejak karbon. Walaupun dengan langkah yang cekap, permintaan untuk tenaga akan sentiasa ada dan penduduk yang bertambah dan pembangunan ekonomi akan mengenakan lebih tekanan kepada permintaan. Dalam konteks neutral karbon, usaha mengurangkan intensiti karbon baki pembekalan tenaga melalui peralihan yang signifikan kepada tenaga bersih dan boleh diperbaharu adalah penting. Gabungan projek tenaga boleh diperbaharu dan penambahbaikan kecekapan tenaga adalah penting untuk mengeluarkan pertumbuhan masa hadapan Wangsa Maju daripada masalah pelepasan karbon yang meningkat, dengan mengurangkan agihan bahan bakar fosil dalam penggunaan tenaga. Terdapat empat (4) inisiatif yang dicadangkan seperti dalam sektor tenaga berikut:

INISIATIF YANG DICADANGKAN

1. **Pemasangan Solar pada Infrastruktur**
2. **Memperkenalkan Solar PV Terapung**
3. **Memperkenalkan Sistem Penyejukan Daerah**

1 Pemasangan Solar pada Infrastruktur

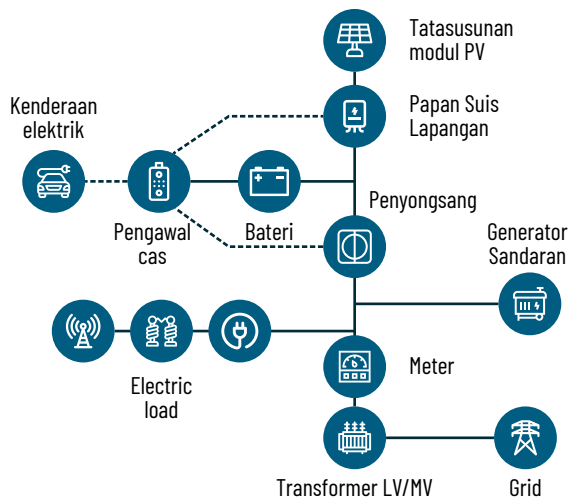
(a) Pemasangan Solar Atas Bumbung

Sistem fotovolt solar (PV), yang dipasang di atas bumbung atau disepadukan ke muka bangunan adalah pemasangan elektrik yang menukarkan tenaga solar menjadi tenaga elektrik. Sistem ini

boleh digunakan untuk memenuhi keperluan penggunaan tenaga bangunan tersebut atau, dalam beberapa keadaan, disalurkan kembali ke dalam grid elektrik. Satu contoh solar PV yang dipasang pada bumbung bangunan ialah 91 kWp solar PV yang terletak di Alor Setar. Terdapat beberapa sebab yang menyerlahkan lagi kelebihan pemasangan panel solar pada bumbung bangunan, seperti penjimatan kos, pelaburan selamat, peningkatan dalam akses kepada tenaga, pengurangan jejak karbon, sumber hijau tenaga dan penghapusan keperluan ruang tambahan untuk pemasangan.

Sistem solar PV atas bumbung adalah pilihan penjaan tenaga elektrik teragih, yang membantu untuk memenuhi keperluan tenaga sebuah bangunan, atau menyediakan tenaga elektrik dalam rangkaian pengagihan sedia ada. Saiz pemasangan boleh berubah dengan ketara, dan bergantung pada saiz bangunan, jumlah bekalan elektrik yang diperlukan, pembiayaan yang tersedia untuk projek tersebut, dan kesanggupan pengendali grid untuk menerima kapasiti lebihan. Sebagai panduan asas, kawasan seluas 5m² diperlukan untuk 1 kWp kapasiti sistem solar PV. Kapasiti 1 kWp sistem solar PV boleh menjana dalam lingkungan 1200 - 1500 kWh tenaga elektrik setahun.

Purata jam sinaran matahari sehari di Malaysia adalah dalam lingkungan 4-6 jam sehari. Komponen utama sistem solar PV termasuk modul PV, struktur kekudanya dan penyongsang. Bagaimanapun, komponen lain juga boleh digabungkan ke dalam sistem, bergantung pada saiz dan kekompleksannya. Ini termasuk papan suis lapangan (string boxes), bateri, generator, transformer dan meter. Susun atur dan konfigurasi sistem boleh berbeza, bergantung pada jenis beban dan keperluan bekalan tenaga. Susun atur penunjuk digambarkan pada *Rajah 3.2*.



Rajah 3.2: Sistem Konfigurasi Solar PV

Sumber: Solar Vest

KOMPONEN PROJEK

- (a) Sitem tenaga teragih
- (b) Modul PV
- (c) Struktur Kekuda
- (d) Penyongsang
- (e) Pengendali grid
- (f) Pemilik bangunan

AMALAN TERBAIK

1. Loji tenaga solar Lapangan Terbang Antarabangsa Kuala Lumpur, Malaysia

- ▲ **Kapasiti yang dipasang:** 19 MWp
- ▲ **Perihal:** Menggabungkan pemasangan atas tanah, sistem kanopi letak kereta dan atas bumbung.
- ▲ **Komponen projek:** Sistem tenaga teragih, modul PV, struktur kekuda, penyongsang, pengendali grid, pemilik bangunan

2. Top Glove, Klang, Selangor, Malaysia

- ▲ **Kapasiti yang dipasang:** 2.2 MW
- ▲ **Perihal:** PPA di antara Shizen Malaysia dan Top Glove pada November 2021
- ▲ **Komponen projek:** Sistem tenaga teragih, modul PV, struktur kekuda, penyongsang, pengendali grid, Pemilik bangunan

ASAS PERKIRAAN

- (a) Pengurangan Karbon: 0.741 kg CO₂/ kWh tenaga elektrik solar yang digunakan
- (b) Penjimatan berpotensi: 36.5 se/kWh tenaga elektrik solar yang digunakan (tarif C1)

Pada masa ini, terdapat beberapa insentif solar PV di Malaysia seperti yang dibincangkan di bawah.

● Program NEM Rakyat

Di bawah Program NEM Rakyat, pengguna domestik yang memasang sistem fotovolta suria (PV) di bumbung premis akan menggunakan tenaga yang dihasilkan terlebih dahulu dan lebih tenaga yang dihasilkan akan dieksport ke grid TNB. Kredit yang diterima daripada lebih tenaga tersebut akan digunakan semula untuk mengimbangi bil elektrik berdasarkan imbangan “one-on-one offset” dalam tempoh 10 tahun pengoperasian.

● NEM GoMEn

Di bawah Program NEM GoMEN, Agensi Kerajaan yang memasang sistem fotovolta suria (PV) di bumbung premis akan menggunakan tenaga yang dihasilkan terlebih dahulu dan lebih tenaga yang dihasilkan akan dieksport ke grid TNB. Kredit yang diterima daripada lebih tenaga tersebut akan digunakan semula untuk mengimbangi bil elektrik berdasarkan imbangan “one-on-one offset” dalam tempoh 10 tahun pengoperasian.

● NOVA NEM

Konsep Program Penggabungan Maya Pengimbangan Bersih (*Net Offset Virtual Aggregation atau NOVA*) ialah tenaga yang dijanakan daripada pemasangan solar PV pada premis penggunaan NOVA dan hendaklah digunakan dan direka bentuk secara amnya untuk penggunaan sendiri. Apa-apa lebihan yang tidak digunakan di premis tersebut di mana pemasangan PV diletakkan kerana kekangan operasi atau perubahan bulanan atau bermusim dalam permintaan beban di premis tersebut boleh dihantar melalui sistem pembekalan tersebut.

Butiran maklumat NEM Rakyat, NEM GoMEN dan NOVA NEM dilampirkan pada Lampiran 4.

Butiran status pelaksanaan projek yang melibatkan potensi yang dianggarkan, perkongsian kawasan dan bangunan untuk Solar PV Atas Bumbung dijelaskan pada *Jadual 3.1* dan *Jadual 3.2*.

Jadual 3.1: Potensi yang Dianggarkan dan Kawasan untuk Solar PV Atas Bumbung

Lokasi	Kawasan yang Dianggarkan (m ²)	Ciri-ciri PV	Potensi yang Dianggarkan (MWP)	Tenaga yang Dianggarkan (MWh)
Wangsa Walk	10,000 (atas bumbung dan tempat letak kereta)	Kecekapan= 20.8% Output= 4.85 m ² /kWp	2	7.2
Aeon Big	30,000	Model= Q.Peak Duo ML-GP	6	21.6
Wangsa Maju LRT Station	1,300		0.27	1
Giant hypermarket Setapak	10,000 (atas bumbung dan tempat letak kereta)		2	7.2
Puspakom	800		0.16	0.58
Hospital Angkatan Tentera Tuanku Mizan	5,000		1	3.6

Sumber: Anggaran oleh UTM-LCARC berdasarkan Google Maps

Jadual 3.2: Rakan Strategik Bagi Membangunkan Solar PV Atas Bumbung

Rakan Strategik	
Pendekatan Pelaksanaan	Pemasangan terus pada bangunan, tempat letak kereta dan laluan pejalan kaki
Anggaran Kos	RM 3000-4000/ kWp sistem solar PV
Garis Masa	▲ 2021-2025 ▲ 2026-2030
Pelaksana	Pemilik bangunan, Agensi Kerajaan (NEM, GoMEn)
Agensi	Pihak Berkuasa Pembangunan Tenaga Lestari (SEDA), Suruhanjaya Tenaga (ST), Kementerian Sains, Teknologi Dan Inovasi (MOSTI), Pusat Perubahan Iklim dan Teknologi Hijau Malaysia (MGTC), Majlis Bangunan Hijau Malaysia (MGBC), Persatuan Syarikat Perkhidmatan Tenaga Malaysia (MAESCO), Tenaga Nasional Berhad (TNB)
Jabatan DBKL	JKME, JKB, JKAWS, JPLR, JPPH, JPPPB

GARIS PANDUAN/RUJUKAN

Pemeteran Tenaga Bersih
(Net Energy Metering atau NEM)

LOKASI BERPOTENSI

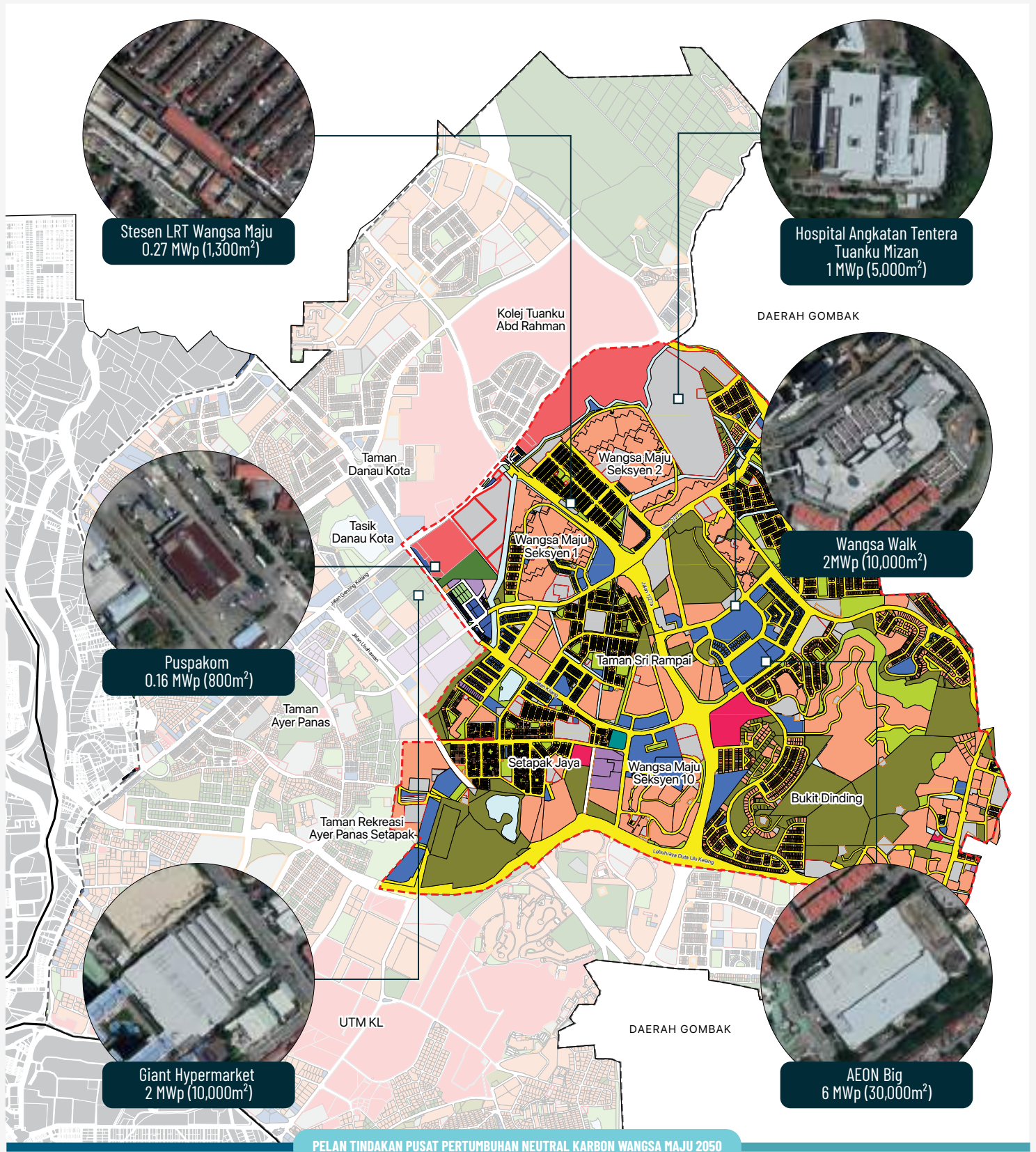
Beberapa lokasi berpotensi dikenal pasti dan dibahagikan ke dalam:

Jangka Pendek

- Pemasangan pada bangunan kediaman dan bangunan komersial (Wangsa Walk dan Aeon Big, Aeon Wangsa Maju, Pasaraya Besar Giant, Puspakom, Hospital Angkatan Tentera Tuanku Mizan) (rujuk Rajah 3.3 dan Rajah 3.4) melalui NEM Rakyat, GoMEN dan NOVA.
- Kawasan letak kereta terbuka di sekeliling Pusat Beli-belah Wangsa Walk boleh dipasang dengan solar PV yang menyediakan teduhan untuk kereta.
- Stesen LRT Wangsa Maju

Jangka Sederhana

- Pemasangan PV atas bumbung pada tempat berteduh perhentian bas untuk paparan maklumat masa nyata, lokasi pengecasan USB, dan pencahayaan waktu malam dengan sokongan sistem bateri. Teknologi bateri akan matang dan kos pemasangan dijangka berkurangan dengan ketara dalam 5-10 tahun akan datang.
- Laluan pejalan kaki tertutup (Stesen LRT Wangsa Maju dan Stesen LRT Taman Sri Rampai)



PELAN TINDAKAN PUSAT PERTUMBUHAN NEUTRAL KARBON WANGSA MAJU 2050

RAJAH 3.3

Kawasan Berpotensi Bagi Solar PV Atas Bumbung


- | | | |
|-----------|---------------------------|---------------------------|
| Perumahan | Infrastruktur dan Utiliti | Sempadan PPNK Wangsa Maju |
| Komersial | Kawasan Hijau | |
| Kemudahan | Tasik/Sungai | |
| Industri | Tanah Kosong | |
| Institusi | Pengangkutan | |





RAJAH 3.4

Pandangan Udara Kawasan Berpotensi Bagi Solar PV Atas Bumbung

-  Solar PV
-  Lokasi Berpotensi
-  Sempadan PPNK Wangsa Maju



(b) Solar untuk Sistem Semburan Kabus (*Mist Walk*) di Laluan Pejalan Kaki

Sistem semburan kabus telah digunakan secara meluas untuk memberi penyejukan dan sesuai untuk dilaksanakan pada laluan pejalan kaki. Memandangkan air hanya diperlukan oleh sistem kabut hanya semasa siang hari, lazimnya dari 9:00 pagi sehingga 5:00 petang, penyepaduan sistem solar PV akan berupaya menyediakan tenaga hijau dan boleh diperbaharu dengan kebergantungan minimum pada grid tenaga. Tapak yang dicadangkan iaitu dari LRT Wangsa Maju dan di sepanjang Jalan 3/27A berukuran 1km panjang. Sistem semburan kabus boleh dipasang di sepanjang tapak ini untuk memberikan penyejukan kepada pejalan kaki, di mana solar PV boleh dipasang pada bumbung atau berselang-seli di sepanjang laluan, seperti yang ditunjukkan pada *Rajah 3.5*.

Berdasarkan spesifikasi tersebut, jumlah tenaga yang diperlukan untuk mengendalikan sistem selama 8 jam sehari ialah 27.4976 kWh. Solar PV boleh membekalkan tenaga ini untuk sistem tersebut. Bagaimanapun, untuk menyediakan 100% bekalan tenaga solar sepanjang hari, sistem bateri diperlukan supaya tidak membebankan sistem solar PV tersebut. Secara alternatif, gabungan tenaga daripada solar dan grid tenaga boleh juga digunakan. Berdasarkan solar PV dengan penyinaran solar purata sebanyak 3.5 kWh/kWp (Solargis, 2022), kapasiti solar PV sebanyak 7.86 kWp diperlukan untuk menampung sistem tersebut selama sehari. Memandangkan solar PV diselangselikan di sepanjang laluan pejalan kaki, panel solar PV 300kWp diperlukan bagi setiap 30-40m yang disepadukan dengan bateri. Sebaliknya, berdasarkan sinaran solar puncak sebanyak 1 kWh/kWp, solar PV berkapasiti 3.44 kWp boleh dipasangkan. Solar PV boleh dipasang pada jarak 80-90m, Butiran status pelaksanaan projek yang melibatkan rakan strategik untuk laluan pejalan kaki dengan sistem semburan kabus dijelaskan pada *Jadual 3.3*

Jadual 3.3: Rakan Strategik Bagi Sistem Semburan Kabus (*Mist Walk*) di Laluan Pejalan Kaki

Rakan Strategik	
Pendekatan Pelaksanaan	Pemasangan secara terus
Anggaran Kos	<ul style="list-style-type: none"> ▲ RM 3000-4000/ kWp sistem solar PV, ▲ RM 6000-8000 untuk dilengkapi dengan bateri
Garis Masa	2026-2030, >2030
Pelaksana	DBKL
Agensi	Pihak Berkuasa Pembangunan Tenaga Lestari (SEDA), Suruhanjaya Tenaga (ST), Kementerian Sains, Teknologi dan Inovasi (MOSTI), Pusat Perubahan Iklim dan Teknologi Hijau Malaysia (MGTC), Majlis Bangunan Hijau Malaysia (MGBC), Persatuan Syarikat Perkhidmatan Tenaga Malaysia (MAESCO), Tenaga Nasional Berhad (TNB)
Pihak Berkepentingan	DBKL
Jabatan DBKL	JPPPB, JKB, JKAWS, JKME, JPPH, JPLR

SPESIFIKASI PROJEK

- (a) Penggunaan Tenaga:** 0.454 kWj/m³ (Narumi et al.)
- (b) Jarak Nozel:** 0.5m
- (c) Bil. Nozel untuk jarak 1km:** 2000 Nozel
- (d) Air untuk setiap nozel setiap jam:** 0.003785 m³

AMALAN TERBAIK

1. Laluan Berkabus (*Mist Walk*) di Marina Bay, Singapura

Di Singapura, sistem semburan kabus (*Mist Walk*) menggunakan air dari takungan untuk memberikan penyejukan penyejukan kepada pejalan kaki pada waktu siang dan memberikan pencahayaan yang menarik pada waktu malam.



Sumber: linealight.com



Sumber: linealight.com



RAJAH 3.5

Laluan Pejalan Kaki dari LRT Wangsa Maju dan di Sepanjang Jalan 3/27A

Laluan Pejalan kaki

Lokasi Berpotensi

Perhentian Bas



2 Solar PV Terapung

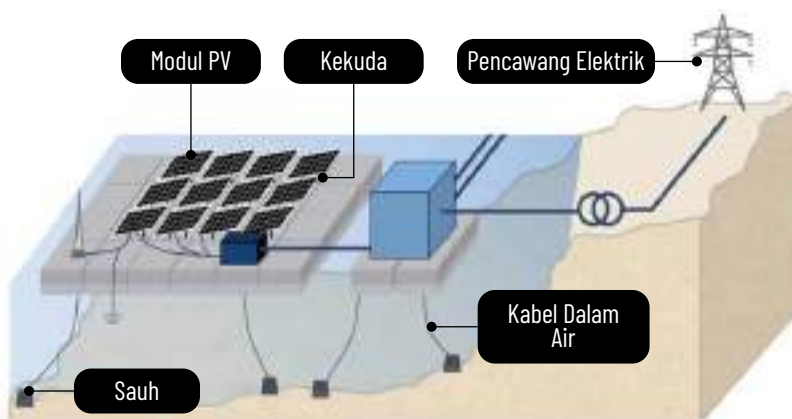
Sistem solar terapung ialah sistem yang inovatif, boleh dipercayai dan salah satu penyelesaian yang sesuai untuk PPNK Wangsa Maju di mana sumber tanah dan ruang fizikal adalah terhad. Dengan gabungan bersama solar PV, sistem solar terapung yang dicadangan akan berpotensi untuk menyumbang kepada penggunaan lebih signifikan tenaga boleh diperbaharui di PPNK Wangsa Maju.

Panel solar terapung yang dikenali juga sebagai fotovolta terapung (FPV), ialah apa-apa jenis panel solar yang terapung di permukaan air. Panel solar perlu dipasang kepada struktur yang akan mengekalkan kedudukan di atas permukaan air. Sekiranya anda pernah melihat pemasangan panel solar terapung, kebanyakannya ia terletak dalam sebuah tasik atau kawasan tadahan kerana airnya secara am lebih tenang daripada lautan.

Sudah menjadi kebiasaan juga pemasangan panel solar terapung akan diletakkan di kawasan air buatan manusia, seperti kawasan tadahan di Jepun dan Kerala. Selain kelebihan am solar PV, kelebihan memasang sistem solar terapung termasuk juga:

- Peningkatan kecekapan dan penghasilan tenaga elektrik yang lebih tinggi bagi panel solar, memandangkan air mempunyai kesan penyejukan semula jadi ke atas panel solar
- Memulihara tanah yang berharga
- Kurang penyejatan air, pemasangan panel solar terapung menyediakan penejukan kepada permukaan air dan mengurangkan penyejatan
- Pengurangan pertumbuhan alga dan meningkatkan kualiti air

Rajah 3.6 menunjukkan rajah konsep solar terapung. Sistem tenaga solar (PV) mengandungi komponen yang berikut: (i) sistem terapung (sama ada sebuah pontun atau pengapung berasingan), (ii) sistem tambatan, (iii) panel solar dan (iv) kabel.



Rajah 3.6: Struktur Konsep Solar Terapung

Sumber: www.azom.com

AMALAN TERBAIK

1. Dengkil, Selangor, Malaysia

- ▲ **Kapasiti yang di pasang:** 13 MWp
- ▲ **Kawasan:** 53 hektar permukaan tasik
- ▲ **Rakan Strategik:** Solarvest, WD Solar Sdn Bhd
- ▲ **Komponen projek:** Sistem terapung dengan sebuah pontun atau pengapung berasingan, sistem tambatan untuk menambat kelengkapan tersebut, komponen elektrik seperti kabel, bateri dan penyongsang untuk sambungan tenaga elektrik

2. Loji Rawatan Air Sg Labu, Sepang, Selangor, Malaysia

- ▲ **Kapasiti yang dipasang:** 100 kWp
- ▲ **Rakan Strategik:** Tenaga National Bhd (TNB), Akaun Amanah Industri Bekalan Elektrik Malaysia
- ▲ **Luas:** 1000 m²
- ▲ **Komponen projek:** Sistem terapung dengan sebuah pontun atau pengapung berasingan, sistem tambatan untuk menambat kelengkapan tersebut, komponen elektrik seperti kabel, bateri dan penyongsang untuk sambungan tenaga elektrik

Pada masa ini, tidak ada peraturan untuk pemasangan solar terapung di Malaysia. Bagaimanapun, teknologi tersebut semakin menarik minat dan beberapa contoh telah dibuat di Malaysia. Butiran tentang status pelaksanaan projek yang melibatkan anggaran keluasan, potensi tenaga solar dan rakan strategik bagi Solar PV Terapung dijelaskan pada *Jadual 3.4* dan *Jadual 3.5*. Melihat kepada kepentingan semasa, teknologi ini akan berdaya maju dalam senario berjangka panjang. Tiga (3) lokasi berpotensi dikenal pasti seperti berikut:

- Taman Tasik Danau Kota

Solar PV Terapung meliputi tidak lebih daripada 50% tasik yang berpotensi menjana lebih kurang 3 Mwp untuk pembekalan kepada lot kedai komersial di sekitar tasik tersebut. Dengan permintaan yang berpotensi untuk lebih tinggi daripada kapasiti solar PV anggaran (rujuk *Jadual 3.4*, *Rajah 3.7* dan *Rajah 3.8*).

- Tasik Titiwangsa

Penggunaan bahagian yang lebih kecil dan kurang digunakan di Tasik Titiwangsa dan penjanaan tersebut boleh dibekalkan kepada bangunan milik DBKL yang berhampiran. Ini mempunyai potensi penjanaan sebanyak 1Mwp tenaga boleh diperbaharu (rujuk *Jadual 3.4*, *Rajah 3.7* dan *Rajah 3.8*).

- Kolam Air Leleh, Setapak

Penggunaan bahagian yang lebih kecil dan kurang digunakan di Kolam Air Leleh, Setapak, berpotensi menjana 1Mwp tenaga boleh diperbaharu (rujuk *Jadual 3.4*, *Rajah 3.7* dan *Rajah 3.8*).

Jadual 3.4: Anggaran Kawasan dan Potensi Tenaga Solar Bagi Kawasan Berpotensi yang Dicadangkan

Lokasi	Anggaran Potensi	Anggaran Luas (m ²)	Nota
Taman Tasik Danau Kota	3 MWP	180 m x 80 m= 14,400	Kawasan liputan = tidak lebih daripada 50% tasik Kecekapan = 20.8 % Output = 4.85 m ² /kWp Model = Q.Peak Duo ML-GP
Tasik Titiwangsa	1 MWp	60 m x 80 m= 4,800	
Kolam Air Leleh, Setapak	1 MWp	60 m x 80 m= 4,800	

Sumber: Anggaran oleh UTM-LCARC berdasarkan Google Maps

Jadual 3.5: Rakan Strategik untuk Solar PV Terapung

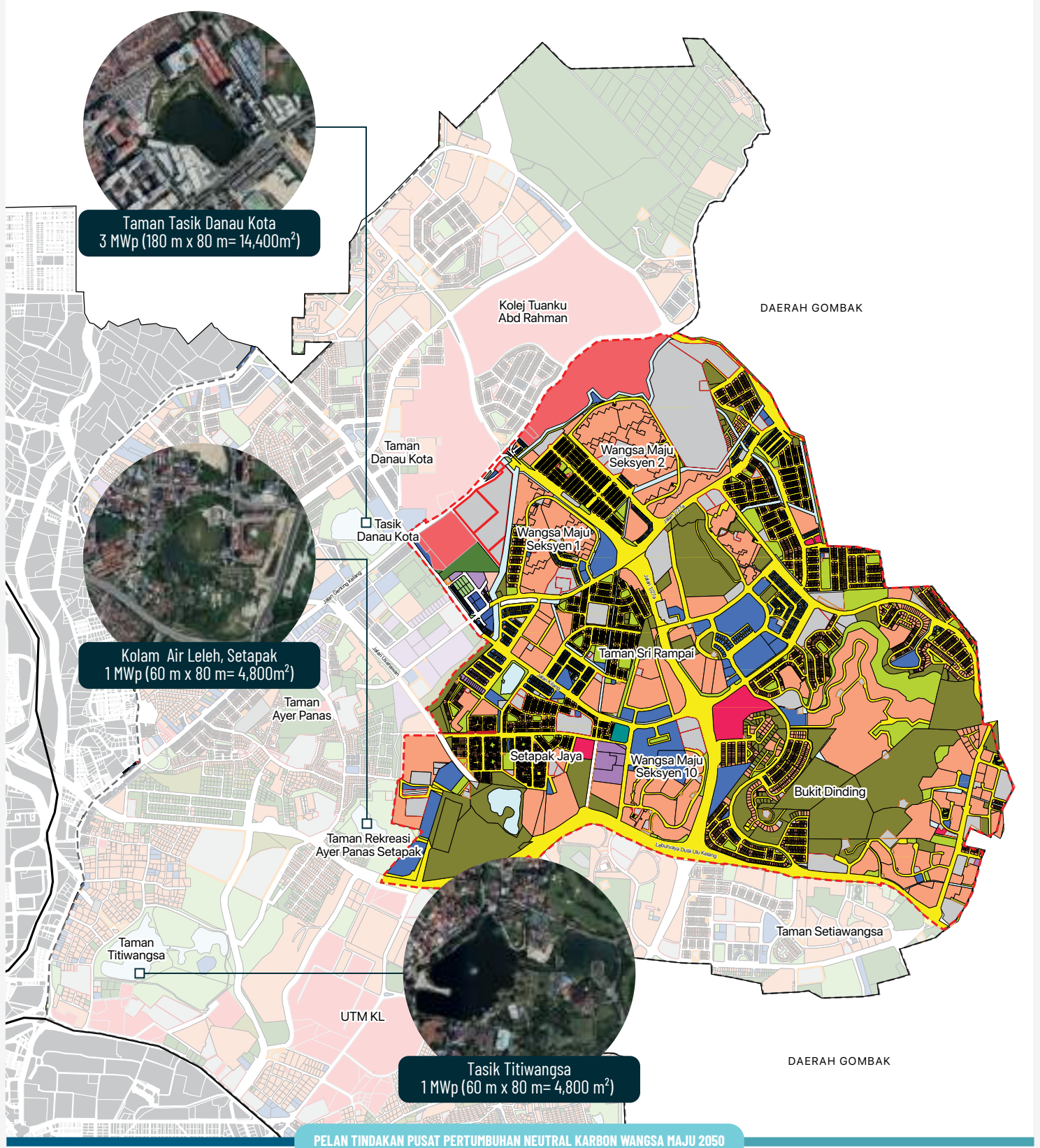
Rakan Strategik	
Pendekatan Pelaksanaan	Pemasangan secara terus, EPC, pajakan
Anggaran Kos	RM 3000-4000/ kWp sistem solar PV
Garis Masa	2026-2030, >2030
Pelaksana	Pemilik bangunan, Agensi Kerajaan (NEM, GoMEn)
Agensi	Pihak Berkuasa Pembangunan Tenaga Lestari (SEDA), Suruhanjaya Tenaga (ST), Kementerian Sains, Teknologi Dan Inovasi (MOSTI), Pusat Perubahan Iklim dan Teknologi Hijau Malaysia (MGTC), Majlis Bangunan Hijau Malaysia (MGBC), Persatuan Syarikat Perkhidmatan Tenaga Malaysia (MAESCO), Tenaga Nasional Berhad (TNB)
Pihak Berkepentingan	Pemilik bangunan, agensi kerajaan, DBKL
Jabatan DBKL	JPPPB, JKB, JKAWS, JPLR, JPPH, JKME

KOMPONEN PROJEK

- (a) Sistem terapung dengan pontun atau pengapung berasingan
- (b) Sistem tambatan untuk mengikat kelengkapan
- (c) Panel solar
- (d) Komponen elektrik seperti kabel, bateri dan penyongsang untuk sambungan elektrik

ASAS PERKIRAAN

- (a) Pengurangan Karbon: 0.741 kg CO₂/ kWj tenaga elektrik solar yang digunakan
- (b) Penjimatan berpotensi 36.5 sen/ kWj tenaga elektrik solar yang digunakan (tarif C1)



PELAN TINDAKAN PUSAT PERTUMBUHAN NEUTRAL KARBON WANGSA MAJU 2050

RAJAH 3.7

Kawasan Berpotensi Bagi Solar Terapung

- | | | |
|---|---|---|
|  Perumahan |  Infrastruktur dan Utiliti |  Sempadan PPNK Wangsa Maju |
|  Komersial |  Kawasan Hijau | |
|  Kemudahan |  Tasik/Sungai | |
|  Industri |  Tanah Kosong | |
|  Institusi |  Pengangkutan | |





RAJAH 3.8

Pandangan Udara Kawasan Berpotensi Bagi Solar PV Terapung

-  Solar PV Terapung
-  Lokasi Berpotensi
-  Sempadan PPNK Wangsa Maju



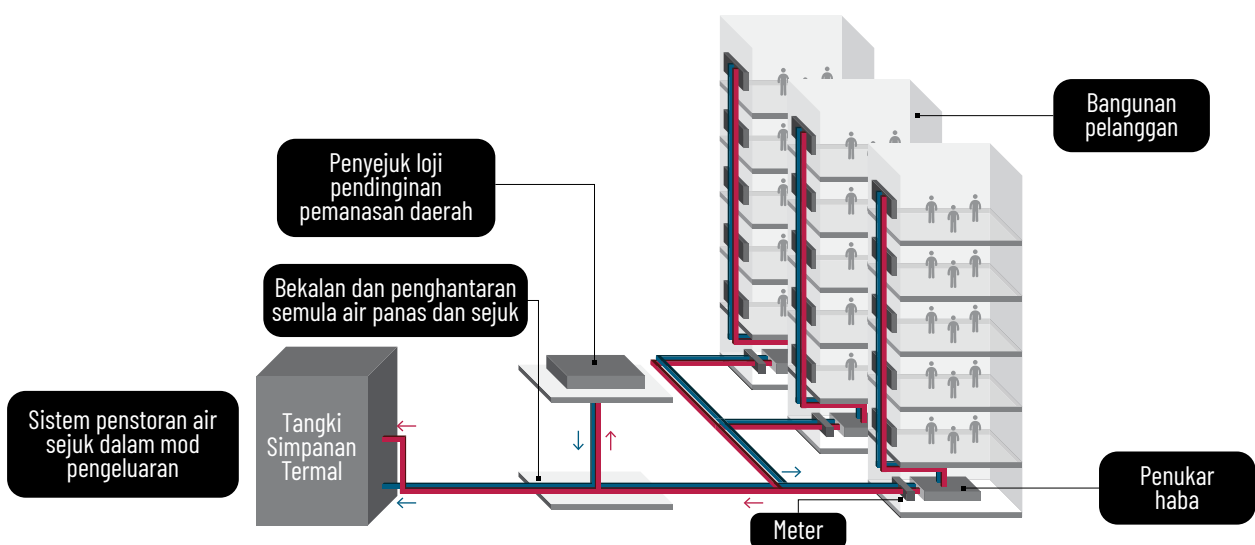
3 Sistem Penyejukan Daerah

Konsep Sistem Penyejukan Daerah (DCS) bermula dengan menyejukan air di loji berpusat. Terdapat dua (2) kategori DCS iaitu DCS bawah tanah (*rujuk Rajah 3.9*) dan DCS atas tanah (*rujuk Rajah 3.10*). Air yang disejukan kemudiannya dipam melalui rangkaian paip yang panjang secara bawah tanah ke penukar haba di bangunan yang berlainan. Penukar haba digunakan untuk memindahkan tenaga penyejukan daripada air (lazimnya dikenali sebagai Lingkaran Utama) ke lingkaran air disejukan bangunan dalaman pelanggan (lazimnya dikenali sebagai Lingkaran Sekunder). Air sejuk kemudiannya diuraikan di dalam bangunan melalui unit Gegalung Kipas yang biasa dan unit Pengendalian Udara. Air suam kembali kepada penukar haba untuk proses pendinginan lingkaran tertutup yang berterusan sekali lagi.

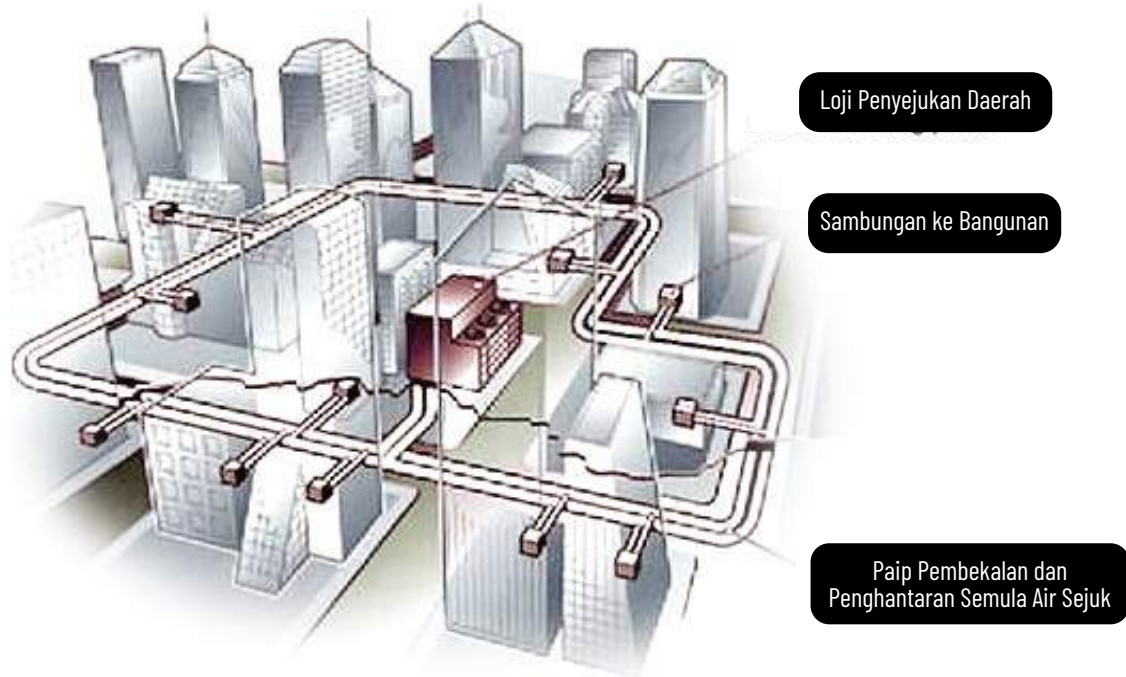
Manfaat utama yang disediakan oleh DCS ialah:

- Sistem Pelbagai-Tenaga, menggunakan beberapa sumber tenaga (termasuk tenaga daripada sisa) dan dengan itu mengoptimalkan ketersediaan sumber dan mengurangkan kos operasi dan alam sekitar.
- Mengoptimalkan perbelanjaan modal, hasil daripada perbezaan dalam skala operasi dan dalam permintaan beban.
- Mengoptimalkan perbelanjaan operasi menerusi peningkatan kecekapan sistem.

- Pengurusan sistem, operasi, dan penyenggaraan berpusat oleh profesional yang berkeupayaan dan cekap, yang mengoptimalkan kos kitaran hayat.
- Kecekapan sistem tinggi, dengan penggunaan rendah tenaga utama dan mengurangkan pencemaran
- DCS membantu alam sekitar dengan meningkatkan kecekapan tenaga dan mengurangkan pencemaran alam sekitar termasuk pencemaran udara, GHG dan bahan penyejuk yang merosakkan ozon. DCS boleh mengurangkan pelepasan CO₂ tahunan sebanyak lebih kurang 1 tan permintaan bahan penyejuk pendinginan daerah yang dibekalkan.
- DCS secara pentingnya memberi manfaatnya melalui ekonomi skala. Penyejuk lebih besar dan lebih cekap boleh dipasang di tempat di mana penyejuk yang lebih kecil dan kurang cekap berada di merata tempat yang diperlukan dalam sistem konvensional.
- Sistem kecekapan yang lebih tinggi dapat dilihat secara langsung dalam penjimatan modal dan kos pengendalian. Penjimatan yang serupa boleh dicapai untuk kelengkapan loji lain seperti menara dan pam pendinginan. DCS menawarkan kefleksibelan operasi, memandangkan setiap bangunan boleh menggunakan seberapa banyak atau sedikit pendinginan seperti yang diperlukan, tanpa bimbang tentang alat penyejuk.



Rajah 3.9: Konsep Sistem Penyejukan Daerah Bawah Tanah



Rajah 3.10: Konsep Sistem Penyejukan Daerah Atas Tanah

Sumber: EMSD Energy Land

KOMPONEN PROJEK

DCS yang tipikal terdiri daripada komponen berikut:

- (a) Loji Penyejuk Pusat (untuk mengeluarkan air sejuk bagi tujuan pendinginan)
- (b) Rangkaian Penyaluran (untuk menyalurkan air sejuk ke bangunan)
- (c) Pencawang Pengguna (antara muka dengan sirkit penghawa dingin bangunan)

AMALAN TERBAIK

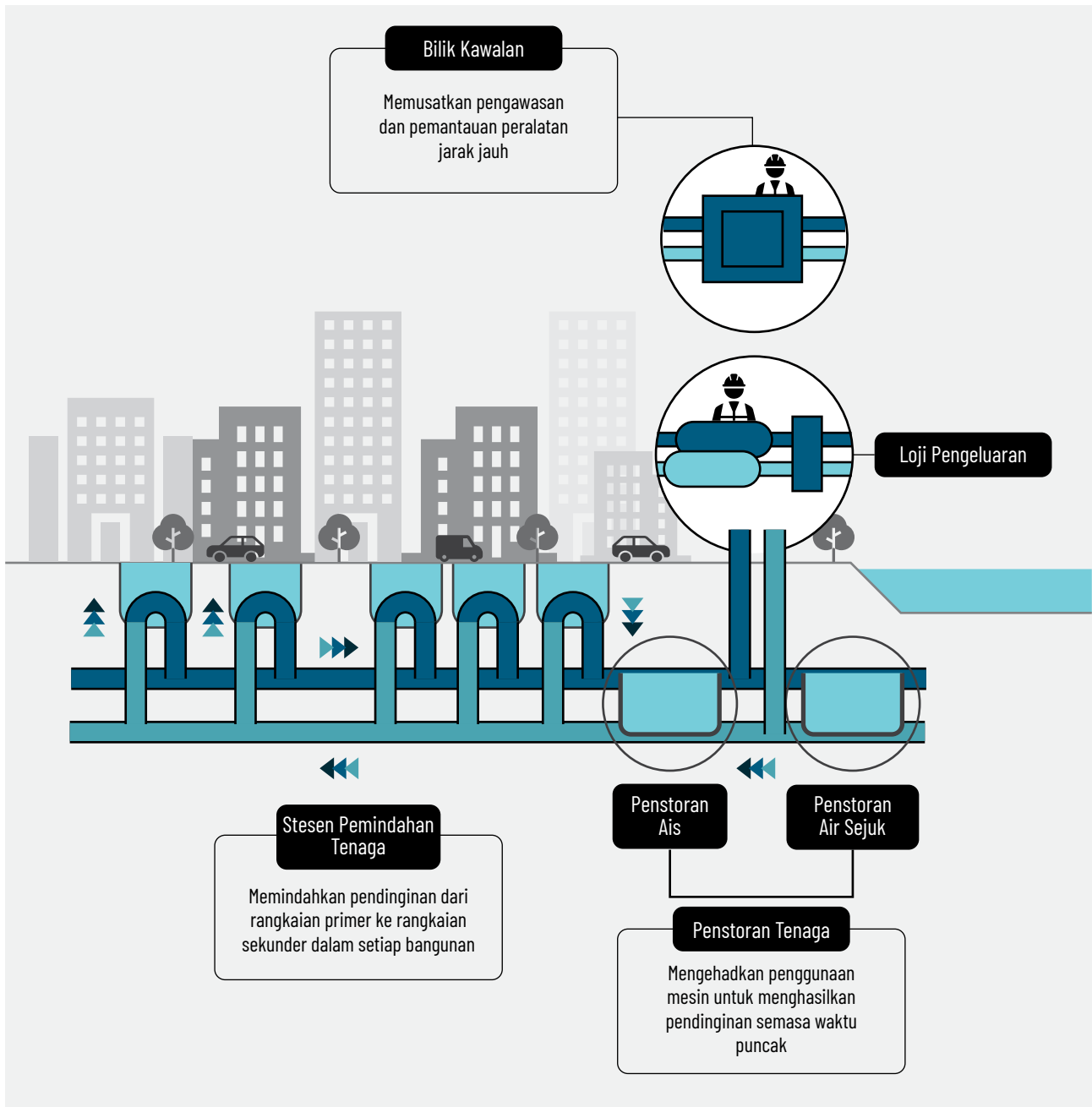
1. Kawasan Atas Bumbung The Curve, Mutiara Damansara, Selangor

DCS mengeluarkan air sejuk untuk memenuhi permintaan pendinginan kepada pelanggan berdekatan untuk tujuan pendinginan ruang. Loji Sistem Penyejukan Daerah mengandungi tiga lingkaran tertutup yang digerakkan oleh jenis cecair yang berlainan iaitu air pendinginan, air sejuk, dan glycol. Sistem tersebut termasuk juga tangki simpanan ais yang mengandungi campuran air sejuk dan ais pepejal.



Sistem bawah tanah, seperti yang ditunjukkan pada *Rajah 3.11* juga merupakan pilihan yang berpotensi. Kelebihan sistem bawah tanah adalah sistem ini tidak akan menyebabkan isu estetik. Sistem ini juga memerlukan kawasan tanah yang kurang berbanding

sistem atas tanah, yang mana merupakan strategi yang baik untuk lokasi padat seperti Kuala Lumpur. Bagaimanapun, cabaran utama ialah sistem bawah tanah sukar untuk diubah suai dan mahal.



Rajah 3.11: Rajah Ilustrasi DCS Bawah Tanah

LOKASI BERPOTENSI

1. Jabatan Pengangkutan Jalan dan Bazaria Genting (rujuk Rajah 3.12 dan Rajah 3.13).
 - Pusat beli-belah dan Jabatan Pengangkutan Jalan (JPJ) boleh menjadi lokasi baik untuk DCS.
 - Terdapat ruang mencukupi untuk membina loji DCS yang baharu
2. Stesen LRT Wangsa Maju termasuk perkarangannya dalam jarak berjalan kaki sejauh 400m sebagai projek perintis.
 - Untuk disepadukan dengan Perancangan Kawasan Stesen (SAP) dalam bahagian 3.2.2 (halaman 81)
 - Lokasi yang dipilih untuk projek kerana ketersampaian dan pengangkutan aktif
3. Wangsa Walk dan AEON Big
 - Dalam Wangsa Walk dan AEON Big, lot kedai yang mempunyai beberapa pemilik adalah tidak sesuai, kecuali perubahan signifikan dilakukan



Melihat kepada kepentingan semasa, teknologi ini akan menjadi berdaya maju dalam senario jangka panjang. Butiran status pelaksanaan projek yang melibatkan rakan strategik untuk DCS diterangkan pada *Jadual 3.6*.

Jadual 3.6: Rakan Strategik bagi Sistem Penyejukan Daerah (*District Cooling System* atau *DCS*)

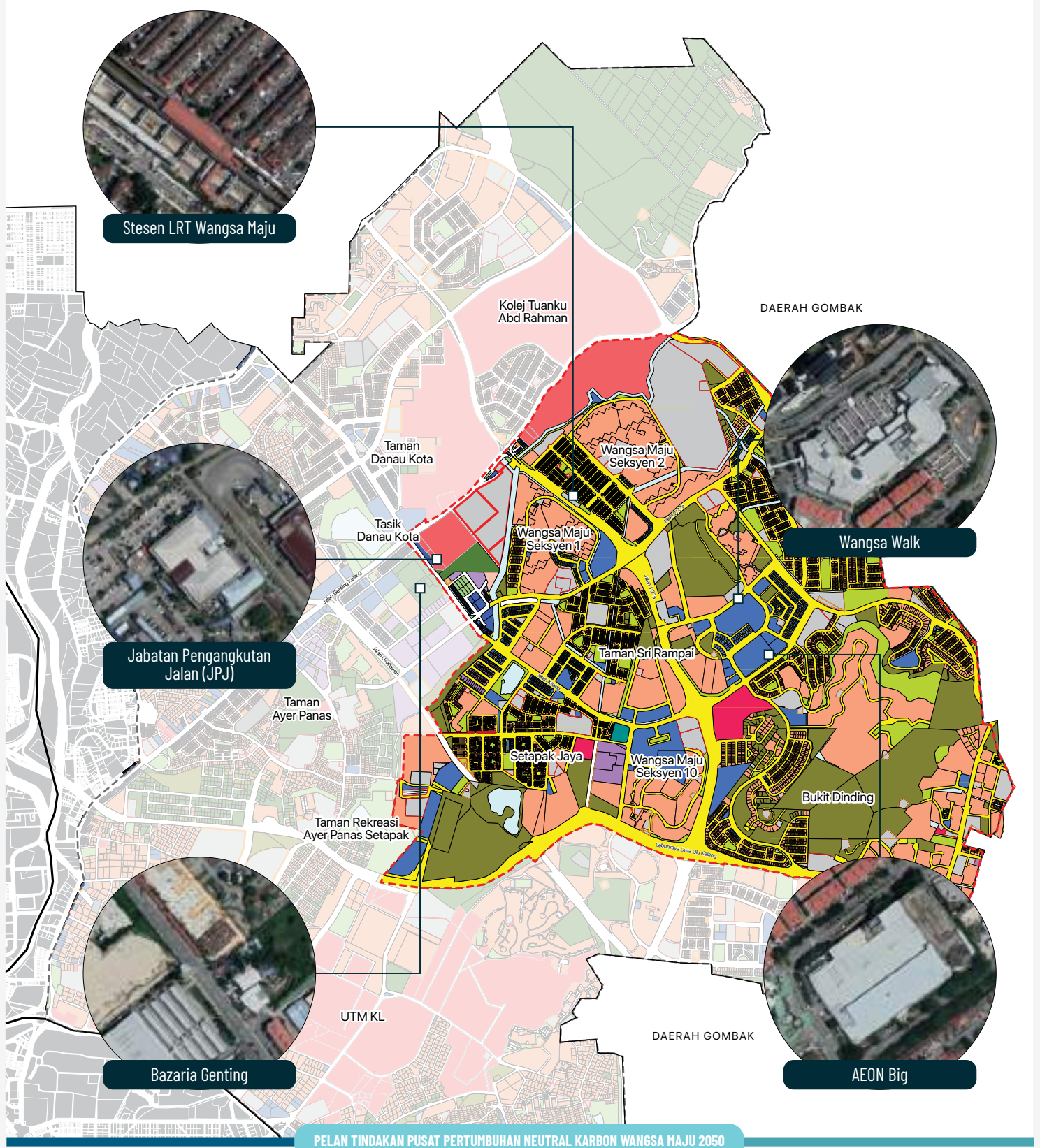
Rakan Strategik	
Pendekatan Pelaksanaan	Syarikat Swasta; DCS boleh menggantikan mana-mana penyejuk sedia ada yang memerlukan penggantian
Anggaran Kos	Tidak Berkenaan
Garis Masa	>2030
Pelaksana	Syarikat swasta, pemilik bangunan
Agensi	Suruhanjaya Tenaga (ST), Pihak Berkuasa Pembangunan Tenaga Lestari (SEDA), Petronas Sdn Bhd (Bahagian Pendinginan Daerah), Daikin Malaysia Sales Sdn Bhd
Pihak Berkepentingan	Pemilik bangunan, agensi kerajaan, DBKL
Jabatan DBKL	JPPP, JKB, JKAW, JPLR, JPPH

SASARAN/KEBERHASILAN

Dijangkakan DCS boleh menyumbang kepada pengurangan Karbon sebanyak 30% daripada penyejuk konvensional.

GARIS PANDUAN/RUJUKAN

MS 1525 untuk prestasi penyejuk



RAJAH 3.12

Kawasan Berpotensi Bagi Sistem Penyejukan Daerah

- | | | |
|---------------------------|---------------|---------------------------|
| Perumahan | Kawasan Hijau | Sempadan PPNK Wangsa Maju |
| Komersial | Tasik/Sungai | |
| Kemudahan | Tanah Kosong | |
| Industri | Pengangkutan | |
| Institusi | | |
| Infrastruktur dan Utiliti | | |








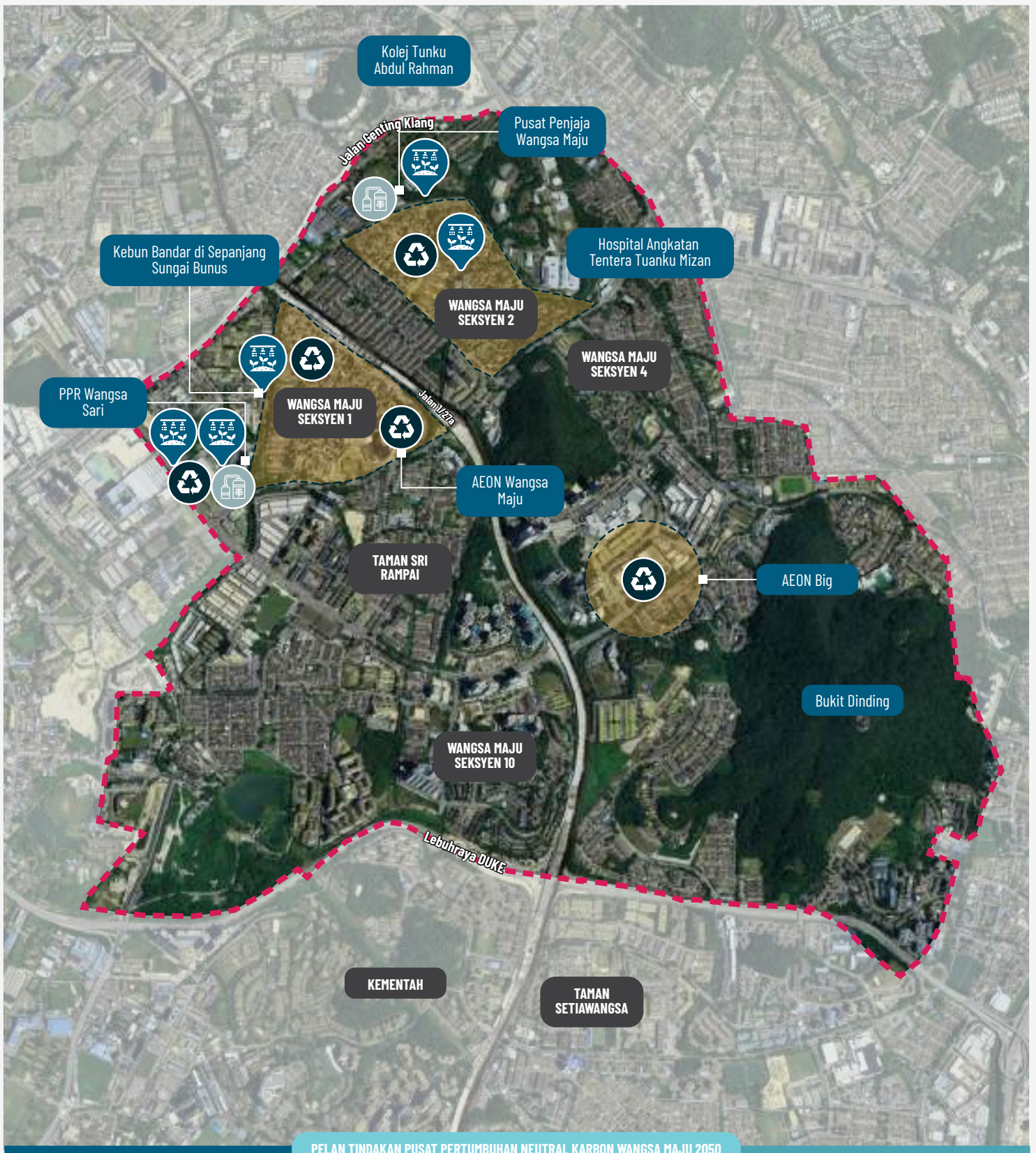
PELAN TINDAKAN PUSAT PERTUMBUHAN NEUTRAL KARBON WANGSA MAJU 2050

RAJAH 3.13

Pandangan Udara Kawasan Berpotensi Bagi Sistem Penyejukan Daerah

-  Tapak Sistem Penyejukan Daerah
-  Lokasi Berpotensi:
-  Sempadan PPNK Wangsa Maju





Tiga (3) Cadangan Inisiatif Bagi Sektor Sisa

-  Anaerobic Digester
-  Pengkomposan Sisa
-  Titik Kitar Semula Sisa
-  Lokasi Berpotensi
-  Sempadan PPNK Wangsa Maju



3.2.2 Sisa

Sisa adalah bahan buangan di akhir kitaran hayat sesuatu produk. Penjanaan sisa memerlukan rawatan, yang menggunakan sumber dan tenaga. Tapak pelupusan sampah juga merupakan pemancar metana yang ketara dan, apabila dibakar, sisa menyebabkan pelepasan karbon. Pelupusan sisa memberikan beban yang berat pada infrastruktur bandar dan memerlukan penggunaan tenaga untuk membina serta mengendalikan infrastruktur pelupusan sisa. Sisa juga boleh menggandakan impak negatif terhadap iklim tempatan, sebagai contoh, dengan keadaan saluran perparitan yang tersumbat atau tersekat menyebabkan berlakunya banjir. Oleh itu, pengurusan sisa yang mampan dan holistik adalah dimensi utama dalam kemajuan ke arah neutral karbon.

Malaysia menghasilkan hampir 1.14 juta tan (Mt) sisa domestik setiap bulan, Kerajaan mensasarkan untuk mencapai kadar kitar semula sebanyak 40% menjelang 2025 di bawah Rancangan Malaysia Ke-12 (RMK-12). Malaysia mempunyai 161 tapak pelupusan sisa, di mana 14 daripadanya adalah sanitari (SWCorp, 2021). Tapak Pelupusan Sanitari Bukit Tagar direka bentuk dengan kapasiti ruang udara 120 Mt dan 150,000 tan isipadu agregat, berfungsi untuk pengurusan sisa pepejal di wilayah tengah Selangor dan Kuala Lumpur. Beberapa taman WtE berpusat yang besar telah beroperasi. Sebagai contoh, Taman Eko Ladang Tanah Merah di Negeri Sembilan boleh menampung sehingga 600 tan sehari sisa pepejal, *Anaerobic Digester* dengan kapasiti pemprosesan sebanyak 5 tan sehari dan tapak pelupusan sanitari dengan kapasiti pemprosesan sebanyak 80 tan sehari. Stesen Pemindahan Taman Beringin dilengkapi juga dengan kapasiti pengendalian sebanyak 2,100 tan sehari dengan loji WtE dengan kapasiti pemprosesan sebanyak 1,000tan sehari.

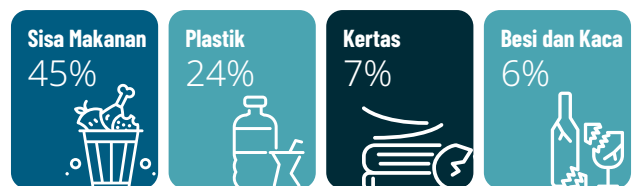
INISIATIF YANG DICADANGKAN

1. Memperkenalkan *Anaerobic Digester*
2. Membangunkan Loji Pengkomposan Sisa
3. Menyediakan Titik Kitar Semula Sisa

Buat masa ini, sisa pepejal di KL diuruskan oleh SW Corporation Sdn Bhd. Sisa pepejal yang dikumpul akan dihantar ke Stesen Pemindahan Taman Beringin sebelum dilupuskan di Tapak Pelupusan Sampah Sanitari Bukit Tagar, Selangor. Berdasarkan Laporan Pelan Tindakan KL 2040 (DBKL 2020), sisa pepejal

masih tinggi di KL (1,800 tan sehari), termasuk Wangsa Maju, dan tidak ada kemudahan rawatan setempat di Wangsa Maju. Walaupun sistem berpusat disediakan, lebih banyak sistem terpecar dan setempat hendaklah disediakan untuk menyokong persekitaran dan suasana kehidupan yang bersih dengan mengurangkan jumlah sisa dipunca. Sistem terpecar melibatkan juga komuniti dalam mengasingkan sisa di lokasi sumber dan mempunyai pelbagai kemudahan sisa setempat yang lebih kecil. Pengasingan sisa di lokasi sumber (memendekkan jarak pengangkutan sisa ke tapak pelupusan) dianggap sebagai salah satu komponen paling kritikal untuk pengurusan sisa mampan. Di Malaysia, Inisiatif Pemisahan Pada Sumber (PPS) di bawah Akta Pengurusan Sisa Pepejal dan Pembersihan Awam 2007 (Akta 672) digubal pada September 2015 oleh Perbadanan Pengurusan Sisa Pepejal dan Pembersihan Awam (SWCorp) bagi beberapa wilayah, termasuk Kuala Lumpur, Putrajaya, Johor, Melaka, Negeri Sembilan, Pahang, Kedah dan Perlis. Sisa dipisahkan ke dalam sisa bahan buangan (bahan makanan, bahan basah dan bahan kotor) dan item boleh kitar semula (plastik, kertas dan lain-lain).

Komposisi Sisa Pepejal di Malaysia



Kandungan sisa pepejal Malaysia terdiri daripada 45% sisa makanan, 24% sisa plastik, 7% kertas, 6% besi dan kaca (JSPN), (2013). Bagi senario sisa pada 2030 dan pelan pengurusan sisa pendek-sederhana, penduduk Wangsa Maju (WM) dianggarkan menjadi 0.4 J (dianggap sebagai 20% daripada penduduk KL yang berjumlah 1.98 J). Kadar penghasilan sisa dianggarkan pada 1.62 kg setiap populasi sehari (UNESCAP,2020). Bagi senario sisa pada 2050 dan pelan pengurusan sisa jangka panjang, penduduk WM dianggarkan menjadi 0.5 J (dianggap sebagai 20% penduduk KL yang berjumlah 2.46 J). Kadar penghasilan sisa diunjurkan akan meningkat kepada 2 kg setiap populasi sehari, berdasarkan kadar penghasilan semasa di Malaysia dan negara maju seperti AS. Di bawah senario ini, jumlah sisa yang dihasilkan oleh WM sahaja akan menjadi 1,000 tan sehari, yang hampir kepada kapasiti pengendali Stesen Pemindahan Sisa Taman Beringin (1,800 tan sehari). Inisiatif pengurusan sisa mampan hendaklah dirancang untuk mengurangkan, mengguna semula dan mengitar semula jumlah sisa. Tiga inisiatif dicadangkan, iaitu *Anaerobic Digester* dan pengkomposan bahagian organik dan kemudahan kitar semula untuk bahan yang boleh dikitar semula.

Teknologi ini dicadangkan berdasarkan daya laksana dan kajian kes yang berjaya diamalkan pada masa kini dalam pelbagai skala. Teknologi lain boleh dipertimbangkan tertakluk kepada perubahan kandungan sisa dan daya maju teknologi. Bagi jumlah sisa organik yang dihasilkan (450 tan sehari), dianggapkan bahawa 50% (225 tan sehari) akan dikendalikan melalui loji rawatan yang besar dan berpusat oleh kerajaan persekutuan (sebagai contoh Tapak Pelupusan Sanitari Bukit Tagar), 10% (25 tan sehari) di peringkat tempatan oleh pihak perbandaran tempatan, dan 40% (200 tan sehari) melalui pengagihan kuasa dengan menyewakan kepada pelabur dan industri melalui Kerjasama Awam Swasta (PPP) dan Bina, Kendalikan & Pemindahan (*built-operation-transfer* atau *BOT*). Sasaran yang dicadangkan di bawah pelan pendek-sederhana dan jangka panjang didasarkan pada jumlah sisa yang dialihkan dari tapak pelupusan dan pelepasan GHG (bersamaan dengan CO₂) yang dielakkan dari pencemaran pada tapak pelupusan. Faktor pelepasan (EF) yang digunakan ialah 0.63 t CO₂-eq setiap tan sisa organik (Lim et al., 2019), yang diambil daripada model IPCC, dengan potensi pemanasan global sebanyak CH₄ dari 21 dalam tempoh masa 100 tahun.

1 Anaerobic Digester atau AD

Anaerobic Digester (AD) adalah proses biologi di mana mikrob menguraikan jirim organik tanpa oksigen. Dua bahan utama ialah metana (CH₄) yang mengandungi biogas dan pencerna kaya nutrien. Biogas tersebut boleh digunakan sebagai gas memasak atau menjanakan tenaga melalui sistem dandang dan loji haba dan tenaga digabungkan (*combined heat and power* atau *CHP*). *Anaerobic Digester* menjadi alternatif yang lebih hijau untuk tapak pelupusan dalam mengendalikan sisa organik. Ia mengurangkan pelepasan gas rumah hijau dan limpahan bahan larut lesap berasid sambil menjana biotenaga boleh diperbaharu dan pencerna sebagai perapi tanah dan baja biologi.

Sisa organik diasingkan sumber melalui pengumpulan berasingan boleh menjadi cara yang berkesan untuk memastikan kualiti proses, seperti meminimumkan bahan cemar dan bahan tidak dikehendaki dalam pencerna yang dihasilkan yang akan digunakan untuk penggunaan tanah atau baja. Amalan seperti ini menawarkan juga peluang untuk kitar semula sumber dan bahan. Tapak AD lazimnya mengandungi kawasan penerimaan sisa untuk urusan merekod

kuantiti. Kawasan penstoran diperlukan jika sisa yang dikumpulkan melebihi kapasiti pemprosesan pencerna. Secara mudah, sisa makanan terbiodegradasikan tidak boleh disimpan lama dan oleh itu boleh dialihkan kepada pengkomposan (*rujuk Rajah 3.14*).



Rajah 3.14: Gambaran Keseluruhan Yang Ringkas Untuk Model Rantaian Pembekalan AD

Berikut diperkenalkan dua amalan terbaik untuk pelaksanaan AD, Model 1 untuk skala kecil (jangka pendek-sederhana) dan Model 2 untuk skala besar (jangka panjang).

AMALAN TERBAIK

1. Model 1: Kampung Permas Besar, Johor

Penyedia teknologi: I-TECH Farming Solution (ITFS)

Objektif: Projek bermatlamat untuk mengalih sisa organik dari tapak pelupusan sambil menghasilkan biogas sebagai gas memasak.

Kapasiti pemprosesan: 8 kg sisa makanan

Kapasiti pengeluaran: Gas memasak sehingga 8 jam penggunaan

2. Model 2: The South Shropshire Biodigester, Ludlow, UK

Penyedia teknologi: Biogen Greenfinch,

Perkongsian: Projek tersebut telah dibiayai oleh Jabatan Makanan dan Hal Ehwal Luar Bandar (Department of Food and Rural Affairs atau Defra), Advantage West Midlands untuk mengendali sisa dapur isi rumah diasingkan di lokasi sumber.

Objektif: Projek bermatlamat untuk mengalih sisa organik dari tapak pelupusan sambil menghasilkan tenaga boleh diperbaharu dan baja biologi.

Kapasiti pemprosesan: 5,000 tan setahun

Kapasiti pengeluaran: 0.12 MW (1,500 MWh tenaga elektrik setahun). 90% tenaga elektrik yang dihasilkan dihantar ke grid dan bakinya untuk penggunaan di tapak.

Reka bentuk loji: Loji mempunyai dua *Anaerobic Digester* dengan saiz 900 m³ setiap satu, dan tangki penstoran gas sebanyak 150 m³.

Bagi jangka pendek-sederhana (2021-2030), unit AD berskala kecil (Model 1) boleh ditempatkan di kawasan komuniti tempatan, seperti pasar basah komuniti. AD berskala kecil boleh mengambil sehingga 50kg sisa makanan. Sistem ini boleh memupuk perubahan tingkah laku dalam pengasingan sisa makan di sumber untuk prestasi sistem baik. Dua inisiatif boleh dicadangkan apabila amalan semakin matang selepas tempoh lebih lama (2021 -2030). Pertama sekali, unit berskala kecil boleh dihantar kepada kumpulan yang lebih besar di sekitar Wangsa Maju. Penglibatan pihak berkepentingan yang berpotensi untuk memasang unit sedemikian di premis mereka boleh dilakukan pada peringkat awal selepas berjaya memasang unit AD yang pertama.

Selain itu, loji AD berskala besar boleh dipertimbangkan dengan penerimaan awam lebih tinggi, amalan pengasingan sisa, rawatan dan penggunaan pasca pencernaan, grid kebangsaan dan sambungan paip gas. Potensi biogas daripada sisa makanan adalah 0.2-0.3 m³/ kg sisa makanan. Dengan 50 - 60% metana (CH₄) dalam kandungan biogas, 1m³ biogas mengandungi 6 kWj tenaga kalori. Ini akan menjana 2 kWj tenaga elektrik boleh digunakan, dan selainnya akan bertukar menjadi haba (Biogas World, 2021). Dengan kapasiti pemprosesan sehingga 5 tan sehari sisa makanan, potensi tenaga boleh diperbaharu (RE) dianggarkan untuk menjadi 550-700 Mwj setahun. Berdasarkan satu laporan dari AS, AD 100 tan sisa makanan sehari boleh menjana tenaga yang mencukupi untuk membekal sehingga 1,400 rumah setiap tahun (EESI, 2021).

PELAN JANGKA PENDEK-
SEDERHANA (MENJELANG 2030)

- Mewujudkan loji AD berskala kecil (0.05 tan sehari) sebagai projek perintis (Model 1)
- Libat urus komuniti mengenai pengasingan sisa dan penggunaan AD
- Mereplikasi loji AD berskala kecil kepada lebih banyak lokasi dengan sasaran mencapai kapasiti pemprosesan sebanyak 1 tan sehari melalui PPP dan BOT.
- Asas Perkiraan untuk penghindaran karbon berpotensi: Pengeluaran sisa organik = 0.4J Penduduk x 1.62kg setiap orang setiap hari x 45% (sisa organik) x 50% (terpencar) = 150 tan sehari bersamaan 94.5 tan CO₂eq (20% penduduk KL sebanyak 1.98J menjelang 2030= 0.4J, EF= 0.63 tCO₂-eq setiap tan sisa organik)

AD akan menghasilkan sejumlah besar kuantiti sisa pencernaan (sisa berlumpur). Sehingga kini, Malaysia tidak mengawal selia sisa pencernaan bagi tujuan kegunaan tanah atau tujuan pertanian. Sisa pencernaan berkualiti tinggi untuk pembajaan ditentukan oleh kandungan nutrien, pH, jisim kering organik, bebas daripada ketaktulenan dan patogen. Pasca rawatan sisa pencernaan lazimnya melibatkan pemisahan pepejal-cecair. AD boleh disepadukan dengan pengkomposan untuk pasca rawatan pecahan pepejal.

Pecahan pepejal boleh digunakan untuk penggunaan tanah secara terus tetapi memerlukan garis panduan penggunaan yang lebih mendalam dan terperinci. Sebagai contoh, penghindaran/pengasingan sisa toksik di punca. Butiran status pelaksanaan projek yang melibatkan rakan strategik, peringkat pelaksanaan dan komponen projek untuk pengenalan AD diterangkan pada *Jadual 3.7* dan *Jadual 3.8*.

Jadual 3.7: Rakan Strategik Bagi *Anaerobic Digester*

Rakan Strategik	
Pendekatan Pelaksanaan	Kerjasama Awam Swasta (PPP) / Bina, Kendalikan & Pemindahan (BOT)
Anggaran Kos	RM 5-6 j untuk 5 tan sehari
Garis Masa	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Jangka Pendek: 2021-2025 (unit berskala kecil) ▲ Jangka Panjang: >2026 (unit berskala besar)
Pelaksana	Perunding/Penyedia Teknologi
Agensi	Jabatan Pengurusan Sisa Pepejal Negara (JPSPN), Perbadanan Pengurusan Sisa Pepejal dan Pembersihan Awam (SW Corp), Alam Flora Sdn Bhd, Pihak Berkuasa Pembangunan Tenaga Lestari (SEDA), Indah Water Konsortium Sdn Bhd (IWK)
Pihak Berkepentingan	Agensi DBKL, agensi Kerajaan (JPSPN) SEDA, SWCorp dan sebagainya), Pengendali sisa/tenaga, Pelabur, Komuniti
Jabatan DBKL	JPRB (LA21 KL), JKAS, JPPPK, JPPP

LOKASI BERPOTENSI

Justifikasi pemilihan tapak:

Lokasi dipilih untuk projek tersebut kerana kebolehcapaian (berhampiran kawasan perumahan), pemilihan, dan kesesuaian (rujuk Rajah 3.15 dan Rajah 3.16).

Lokasi:

1. Taman Eko (2.67 ekar)
2. Pusat Penjaja Wangsa Maju

PELAN JANGKA PANJANG (MENJELANG 2050)

- Mewujudkan loji AD komuniti berskala besar dengan kapasiti 5 tan sehari (Model 2)
- Berbincang dengan pelabur dan industri untuk menguruskan baki sisa melalui pajakan, PPP, dan mekanisme BOT (Model 2)
- Asas Perkiraan untuk penghindaran karbon berpotensi: Pengeluaran sisa organik = 0.5 J Penduduk x 2 kg setiap orang setiap hari x 45 % (sisa organik) x 50 % (terpencar) = 225 tan sehari bersamaan 141.8 tan CO₂eq (20 % penduduk KL sebanyak 2.46 J menjelang 2050= 0.5 J, EF=0.63 tan CO₂-eq setiap tan sisa organik)

GARIS PANDUAN/RUJUKAN

1. RMK 12 (2021-2025)
 - Bab 6: Menambah baik Keseimbangan dan Keterangkuman Wilayah: Strategi B3: Mengutamakan Pengurusan Bandar Berdaya Tahan dan Hijau: Memperkukuh Pengurusan Sisa (hlm, 6-20)
 - Bab 8: Memajukan Pertumbuhan Hijau untuk Kemampanan dan Ketahanan: Strategi A2: Mempercepat Peralihan kepada Ekonomi Kitaran: Mewujudkan Ekonomi Pemboleh Daya untuk Ekonomi Kitaran (hlmn. 8-15)
2. Akta 672 untuk Pengasingan Sisa Dipunca
3. Akta Tenaga Boleh Baharu 2011 (SEDA)
4. Pelan Induk Masyarakat Rendah Karbon Kuala Lumpur 2030 mengenai Pengurusan Sisa Mampan (Tindakan 8)
5. Matlamat Pembangunan Mampan (SDG)
6. Garis panduan mengenai AT&PA Loji Tenaga Biogas untuk Projek FIT (SEDA)

PANDUAN PELAKSANAAN UNTUK AD

- Ketersediaan bahan mentah: Stok bahan mentah yang stabil dan mencukupi sebanyak 10kg/sehari
- Ketersediaan Permintaan: Biogas yang dihasilkan boleh digunakan sama ada untuk gas memasak atau penjaanaan tenaga elektrik.
- Penggunaan biogas: Penunu biogas yang direka bentuk secara khusus atau perkakas pengguna yang diubah suai.
- Langkah keselamatan: Pemeriksaan berkala dan penyenggaraan untuk meminimumkan risiko kebocoran dan peletupan.
- Pasca Rawatan: Tangki simpanan untuk pencernaan dan pengangkutan ke lokasi kemudahan lain (sebagai contoh pengkomposan)
- Undang-undang dan inventori: pendaftaran/pelesenan unit AD kecil dan inventori data oleh pihak berkuasa

Jadual 3.8: Komponen Projek Utama untuk Mewujudkan dan Melaksanakan Loji AD

No	Komponen Projek	Projek Komponen	Rakan Utama
1	Libat urus komuniti	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Kempen hijau dan bengkel yang berterusan untuk mendapatkan penglibatan kumpulan yang lebih besar/ramai, sebagai contoh, pengasingan sisa, tenaga boleh diperbaharu, baja biologi dan tanaman/produk lain menggunakan baja biologi, contoh berskala kecil dan sebagainya. 	<p>Peneraju dan penyelaras: Pakar/perunding subjek, agensi DBKL</p> <p>Pihak berkepentingan: Masyarakat tempatan, Agensi Kerajaan (JPSPN, SEDA, SWCorp dan sebagainya) Pengendali sisa/tenaga, penyedia Teknologi/ perkhidmatan, Pelabur, NGO, sekolah dan universiti.</p>
2	Kajian kebolehlaksanaan	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Analisis ciri-ciri dan komponen sisa, kuantiti sisa. ▲ Pengenalpastian amalan terbaik, pemetaan pihak berkepentingan dan rangka kerja peraturan. ▲ Ketersediaan infrastruktur, sebagai contoh, kesalinghubungan atau saluran grid ke rangkaian gas negara. 	<p>Peneraju dan penyelaras: Pakar/perunding subjek, agensi DBKL</p> <p>Pihak berkepentingan: Masyarakat tempatan, Agensi Kerajaan (JPSPN), SEDA, SWCorp dan sebagainya) Pengendali sisa/tenaga, penyedia Teknologi/perkhidmatan, Pelabur, NGO, sekolah dan universiti</p>
3	Rakan strategik dari pelbagai pihak berkepentingan	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Membina sepersetujuan mengenai perkongsian dan model perniagaan meliputi pengurusan rantai pembekalan, peluang pelaburan, penerimaan awam mengenai lokasi penempatan. ▲ Membolehkan inisiatif dasar dan pasaran, sebagai contoh, tarif galakan (feed-in-tariff), dan mekanisme beli semula produk, pelabelan dan pemasaran produk, skim pensijilan, kredit hijau. ▲ Garis panduan dan pemetaan amalan terbaik. 	<p>Peneraju dan penyelaras: Pakar/perunding subjek, agensi DBKL</p> <p>Pihak berkepentingan: Masyarakat tempatan, Agensi Kerajaan (JPSPN), SEDA, SWCorp dan sebagainya) Pengendali sisa/tenaga, penyedia Teknologi/perkhidmatan, Pelabur, NGO, sekolah dan universiti</p>
4	Reka bentuk loji AD	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Kawasan penerimaan sisa dan pemeriksaan kualiti bahan mentah. ▲ Pencerna AD dan parameter operasi. ▲ Prosedur permohonan permit (jika perlu), sebagai contoh, pengisytiharan bahan mentah dan produk, pemeriksaan kesihatan dan keselamatan mengenai kebocoran gas. 	<p>Peneraju dan penyelaras: Penyedia Teknologi/ perkhidmatan, pakar/perunding subjek</p> <p>Pihak berkepentingan: Agensi DBKL, agensi Kerajaan (JPSPN, SEDA, SWCorp dan sebagainya), Pengendali sisa/tenaga, Pelabur.</p>
5	Pelaksanaan dan pemantauan	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Memantau kualiti biogas, pencerna dan baja biologi hasil pencernaan ▲ Untuk mempunyai garis panduan yang jelas tentang bahan mentah yang boleh digunakan dan berdasarkan aplikasi terakhirnya (tanaman, tanah, landskap). ▲ Ketersediaan infrastruktur, sebagai contoh, kesalinghubungan atau saluran grid ke rangkaian gas negara. ▲ Pengumpulan data inventori mengenai sisa yang dikumpulkan dan dialihkan dari tapak pelupusan ke unit <i>Anaerobic Digester</i>. 	<p>Peneraju dan penyelaras: Penyedia Teknologi/ perkhidmatan, pakar/perunding subjek</p> <p>Pihak berkepentingan: Komuniti tempatan dan NGO, agensi DBKL, Perusahaan, Agensi Kerajaan (SEDA dan sebagainya).</p>

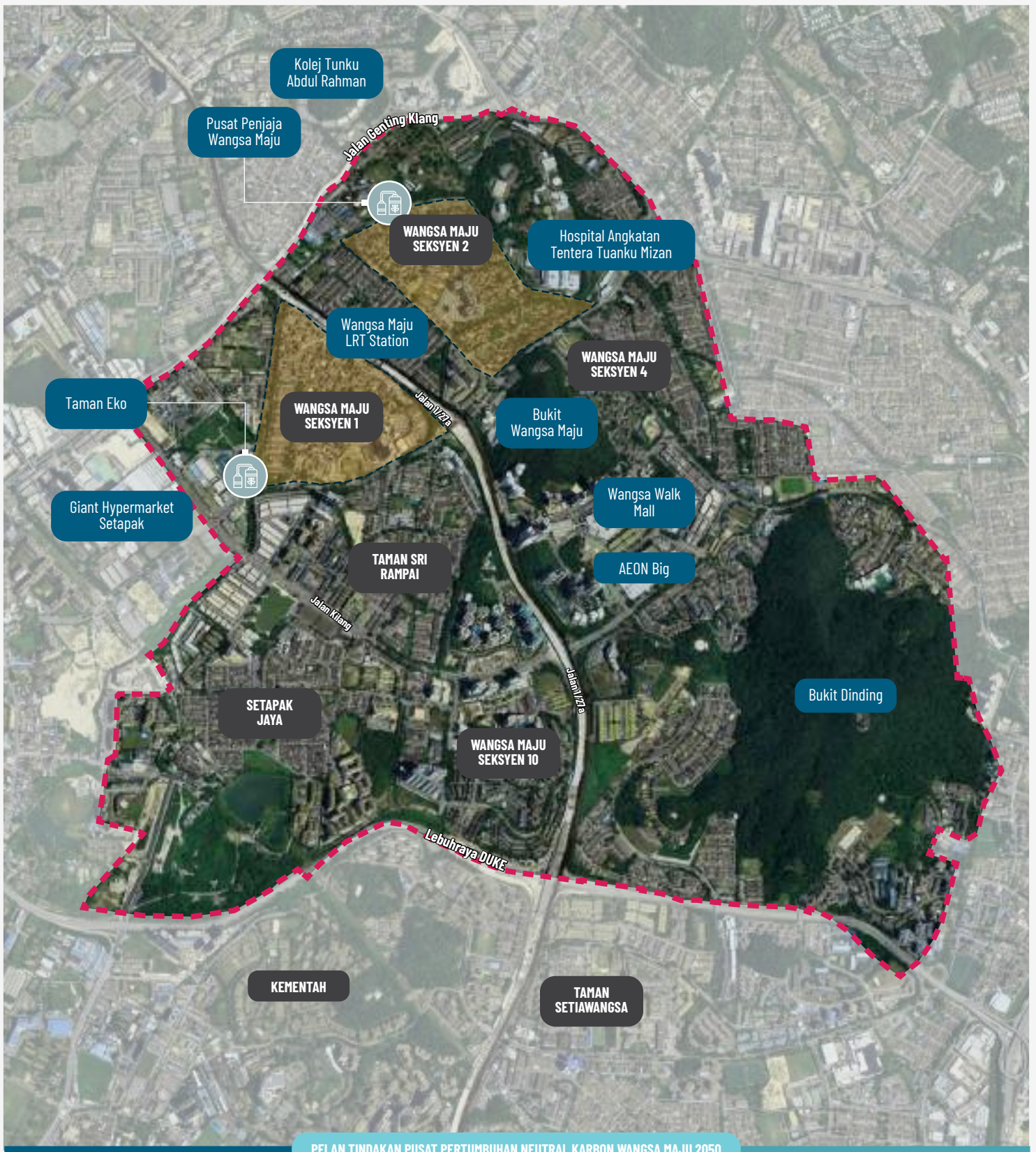


RAJAH 3.15

Kawasan Berpotensi Bagi Anaerobic Digester

- | | | |
|-----------|---------------------------|---------------------------|
| Perumahan | Infrastruktur dan Utiliti | Sempadan PPNK Wangsa Maju |
| Komersial | Kawasan Hijau | |
| Kemudahan | Tasik/Sungai | |
| Industri | Tanah Kosong | |
| Institusi | Pengangkutan | |





RAJAH 3.16

Pandangan Udara Kawasan Berpotensi Bagi Anaerobic Digester

-  Anaerobic Digester
-  Lokasi Berpotensi
-  Sempadan PPNK Wangsa Maju



2 Membangunkan Loji Pengkomposan Sisa

Pengkomposan ialah proses biologi di mana sisa organik, seperti sisa makanan dan sisa hijau dikomposkan menjadi bahan seperti humus yang digunakan sebagai perapi tanah atau baja biologi. Proses pengkomposan menawarkan alternatif lebih hijau berbanding tapak pelupusan dalam mengendalikan sisa organik seperti sisa makanan. Pengalihan sisa organik dari tapak pelupusan menyumbang kepada pengurangan GHG. Produk, kompos, boleh digunakan sebagai alternatif untuk baja dan pemulihan tanah, sekali gus meningkatkan pemuliharaan sumber dengan mengitar semula nutrien daripada sisa organik dan mengurangkan penggunaan baja. Proses pengkomposan berlaku dalam beberapa reka bentuk proses. Bab ini mengemukakan tiga model pengkomposan, iaitu pengkomposan dalam tong, pengkomposan tebas-susun (open windrow), dan pengkomposan pelarik (turner). Sisa organik yang diasingkan sumbernya melalui pengumpulan berasingan memainkan peranan penting dalam mengeluarkan kompos berkualiti tinggi sebagai pemulihan tanah dan baja biologi. Amalan seperti ini menawarkan juga peluang untuk kitar semula sumber dan bahan.

AMALAN TERBAIK

1. Model 1: Mini-RTC Layang-Layang, Johor, Malaysia

Penyedia teknologi: Universiti Teknologi Malaysia (UTM),

Perkongsian: Komuniti tempatan, Pusat Transformasi Komuniti Universiti (UCTC), Strategi Lautan Biru Nasional (NBOS), sekolah.

Objektif: Untuk mentransformasi secara biologi sisa makanan dan sisa hijau untuk menghasilkan kompos nilai tambah dan biocecair (leachate) melalui pengkomposan, yang mengurangkan sisa ke tapak pelupusan dan mempromosi pertanian mampan

Kapasiti pemprosesan: Sehingga 200kg sisa sehari

Kapasiti pengeluaran: Sehingga 80kg kompos sehari

Reka bentuk loji: Tapak tersebut mempunyai kawasan seluas 200 m², dengan kawasan penerimaan sisa, kawasan tong pengkomposan, pengumpulan biocecair dan kawasan penapaian, kawasan mematangkan kompos dan kawasan penstoran produk. Projek dilaksanakan dalam tempoh 6 bulan, termasuk bangunan kesepakatan, pemindahan pengetahuan, bengkel dan persediaan tapak (pencarian lokasi, pembelian kelengkapan dan bahan, dan pembinaan di tapak) (rujuk Rajah 3.17).



Rajah 3.17: Loji Pengkomposan Skala Komuniti di RTC Mini Layang-Layang, Johor, Malaysia

AMALAN TERBAIK

2. Model 2: Pengkomposan sisa hijau oleh Dewan Bandaraya Madrid, Sepanyol

Objektif: Untuk menerima sisa hijau dan sisa landskap di sekitar bandar raya, dikomposkan kemudian digunakan sebagai pemulihan tanah untuk kerja landskap.

Kapasiti pemprosesan: 60,000m³ sisa setahun

Kapasiti pengeluaran: 9,000m³ kompos setahun

Reka bentuk loji: Tapak pengkomposan menempati kawasan seluas 15,000m², yang dibahagikan kepada kawasan penerimaan sisa, kawasan prarawatan sisa, pengkomposan, kawasan penstoran produk dan ruang pematangan. Proses pengkomposan boleh mengambil masa sehingga 4 bulan (rujuk Rajah 3.18)



Rajah 3.18: Carta Alir Pengkomposan Untuk Pengkomposan Tebas-Susun oleh Dewan Bandaraya Madrid, Sepanyol

AMALAN TERBAIK

3. Model 3:Loji Pengkomposan di Sandakan dan Kota Bahru

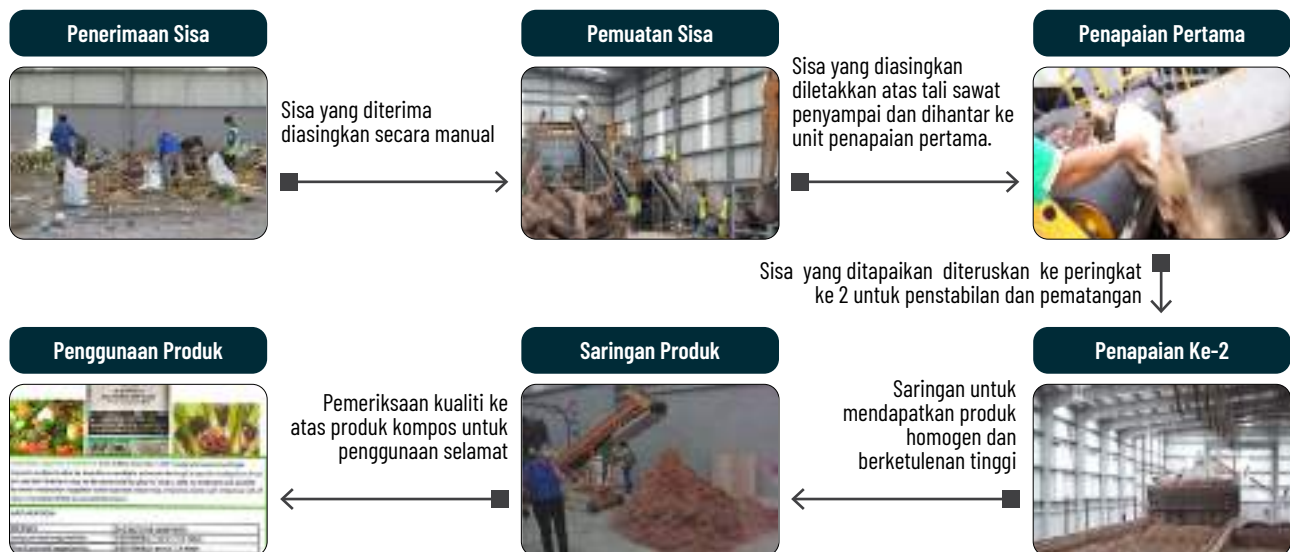
Penyedia teknologi: SS Microbial Sdn Bhd

Objektif: Untuk mengurangkan sisa memasuki tapak pelupusan dan untuk menghasilkan baja biologi.

Kapasiti pemprosesan: Sehingga 80,000 tan MSW/(120 tan sehari)

Kapasiti pengeluaran: 25,000 tan setahun

Reka bentuk loji: Loji mempunyai kawasan seluas 2500-3000m². Loji menggunakan proses dua peringkat, peringkat 1 untuk dalam tong dan peringkat 2 untuk pelarik tebas-susun. Syarikat menggunakan Teknologi Mikroorganisma PLG untuk mencapai kecekapan proses lebih tinggi, yang boleh disempurnakan dalam masa 14-15 hari dan sehingga 98% pengurangan sisa. Tapak pengkomposan mempunyai sebuah kawasan penerimaan dan jambatan timbang, pemecah/penghancur, sistem pengkomposan utama dan sekunder, sistem pencegah bau, sistem pembungkusan baja automatik, dan kelengkapan lain (rujuk Rajah 3.19).



Rajah 3.19: Carta Alir Pengkomposan Untuk Pengkomposan Pelarik oleh SS Microbial

Dalam jangka pendek, tong pengkomposan (50L) dicadangkan untuk penggarapan dan pelaksanaan. Sistem ini telah berjaya dilaksanakan di RTC Mini Layang-Layang dan SJK (C) Pulai, Johor. Satu lagi pengkomposan sistem terbuka dilakukan juga di Kampus UTM. Di RTC Layang-layang, satu tong biru (50L) boleh menampung sehingga 60kg sisa makanan, dilapiskan dengan jumlah yang sama daun kelapa sawit yang dicarik-carik dan disemburkan dengan mikob berkesan. Model ini boleh dijalankan dengan melibatkan vendor dalam pasar basah dan sukarelawan daripada komuniti. Projek ini dicadangkan untuk pelaksanaan berjangka pendek sehingga sederhana (2021-2030).

Sistem ini boleh dijalankan pada skala yang kecil (1-10 isi rumah) pada mulanya (sehingga 50kg sehari), kemudiannya ditingkatkan secara perlahan-lahan (> 10 isi rumah) (sehingga 100kg sehari). Unit berskala kecil (tong 50L) disyorkan untuk meminimumkan kebimbangan komuniti tentang bau dan untuk tujuan estetik. Sistem ini boleh memupuk perubahan tingkah laku dalam pengasingan sisa makanan di punca menggunakan tong kompos. Setelah amalan tersebut menjadi matang dalam tempoh yang lebih lama, pengkomposan berskala besar boleh dipertimbangkan dengan penerimaan awam yang lebih tinggi dan memudahkan pengumpulan tong kompos berskala besar. Butiran peringkat pelaksanaan dan komponen projek jangka pendek diterangkan pada *Jadual 3.9*.

Bagi pelaksanaan operasi jangka panjang, beberapa pilihan boleh dipertimbangkan. Salah satunya adalah peningkatan tong pengkomposan (Model 1) untuk melibatkan bilangan peserta yang lebih besar. Memandangkan terdapat kapasiti yang tinggi (sebagai contoh >50 tong), Aplikasi pintar boleh dibangunkan, di mana pemilik tong (sebagai contoh, pengendali pasar besar, keluarga, sekolah dan sebagainya) boleh melaporkan kepada syarikat kontrak atau agensi tempatan melalui Aplikasi untuk pengumpulan tong. Satu lagi pilihan ialah pengkomposan tebas-susun atau pengkomposan pelarik terbuka berskala besar, dengan kapasiti pemprosesan sehingga 5 tan sehari. Loji ini boleh menerima sisa daripada tong pengkomposan (untuk mengkompos dan mematang lebih lanjut) atau daripada pengumpul sisa (untuk pengkomposan).

PELAN JANGKA PENDEK-SEDERHANA (MENJELANG 2030)

- Mewujudkan loji AD berskala kecil (0.05 tan sehari) sebagai projek perintis (Model 1)
- Libat urus komuniti mengenai pengasingan sisa dan penggunaan AD
- Mereplikasi loji AD berskala kecil kepada lebih banyak lokasi dengan sasaran mencapai kapasiti pemprosesan sebanyak 1 tan sehari melalui PPP dan BOT.
- Asas Perkiraan untuk penghindaran karbon berpotensi: $\text{Pengeluaran sisa organik} = 0.4 \text{ Penduduk M} \times 1.62\text{kg} \text{ setiap orang setiap hari} \times 45\% \text{ (sisa organik)} \times 50\% \text{ (terpencar)} = 150 \text{ tan sehari bersamaan } 94.5 \text{ tan CO}_2\text{eq}$ (20% penduduk KL sebanyak 1.98] menjelang 2030 = 0.4 M , $\text{EF} = 0.63 \text{ t CO}_2\text{-eq}$ setiap tan sisa organik)

Jadual 3.9: Peringkat Pelaksanaan dan Komponen Projek Jangka Pendek Untuk Mewujudkan Pengkomposan Komuniti Berskala Kecil

No	Komponen Projek	Projek Komponen	Rakan Utama
1	Libat urus komuniti	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Libat urus bersama komuniti tempatan, pihak berkuasa dan pihak berkepentingan untuk membina sepersetujuan, pengenalpastian konflik kepentingan dan kerjasama berpotensi <ul style="list-style-type: none"> ▲ Bengkel perkongsian pengetahuan mengenai pengasingan sisa makanan isi rumah dipunca dan pengetahuan pengkomposan ▲ Rakan logistik pengumpulan sisa makanan dan tanggungjawab ▲ Bengkel hijau aktif dan bengkel amali pengkomposan untuk menterjemahkan sains kepada topik mesra awam. ▲ Mewujudkan majlis pengkomposan/jawatankuasa pemacu 	<p>Peneraju dan penyelarar: Pakar/perunding subjek, agensi DBKL.</p> <p>Pihak berkepentingan: Komuniti tempatan, agensi Kerajaan (JPSPN, SWCorp dan sebagainya), Pengendali sisa, Penyedia teknologi/perkhidmatan, Pelabur, NGO, sekolah dan universiti.</p>
2	Kajian kebolehlaksanaan	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Analisis ciri-ciri dan komponen sisa, Kuantiti sisa ▲ Pengenalpastian amalan terbaik, pemetaan pihak berkepentingan dan rangka kerja peraturan 	
3	Pengkomposan	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Pembangunan tapak pengkomposan, penyediaan tong pengkomposan dan bahan lain, membimbing komuniti mengenai proses pengkomposan ▲ Bengkel hijau kerap untuk menyebarkan kesedaran hijau kepada komuniti lebih besar seperti tapak komersial, sekolah dan perusahaan/usahawan 	
4	Pelaksanaan dan pemantauan	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Proses pengkomposan dan pemantauan kualiti, pengujian penggunaan lapangan ▲ Mewujudkan pasaran produk, sebagai contoh, belian balik kompos oleh komuniti tempatan untuk kegunaan sendiri atau pihak berkuasa untuk landskap, perkongsian dengan usahawan untuk pemasaran produk. ▲ Pengumpulan data inventori mengenai sisa yang dikumpulkan dan dialihkan dari tapak pelupusan ke unit pengkomposan. 	<p>Peneraju dan penyelarar: Penyedia Teknologi/perkhidmatan, Pakar/perunding subjek.</p> <p>Pihak berkepentingan: Komuniti tempatan dan NGO, DBKL, agensi, Perusahaan, agensi Kerajaan.</p>

PELAN JANGKA PANJANG (MENJELANG 2050)

- Mewujudkan loji pengkomposan komuniti berskala besar dengan kapasiti 5 tan sehari (Model 2 dan 3)
- Berbincang dengan pelabur dan industri untuk menguruskan baki sisa melalui pajakan, PPP, dan mekanisme BOT
- Asas Perkiraan untuk penghindaran karbon berpotensi: Pengeluaran sisa organik = 0.5 Penduduk M x 2 kg setiap orang setiap hari x 45 % (sisa organik) x 50 % (terpencar) = 225 tan sehari bersamaan dengan 141.8 tan CO₂e (20 % penduduk KL sebanyak 2.46J menjelang 2050 = 0.5J, EF = 0.63 t CO₂-eq setiap tan sisa organik)

GARIS PANDUAN/RUJUKAN

1. RMK 12 (2021-2025)
 - Bab 6: Menambah baik Keseimbangan dan Keterangkuman Wilayah: Strategi B3: Mengutamakan Pengurusan Bandar Berdaya Tahan dan Hijau: Memperkukuh Pengurusan Sisa (hlm, 6-20)
 - Bab 8: Memajukan Pertumbuhan Hijau untuk Kemampanan dan Ketahanan: Strategi A2: Mempercepat Peralihan kepada Ekonomi Kitaran: Mewujudkan Ekonomi Pemboleh Daya untuk Ekonomi Kitaran (hlm. 8-15)
2. Akta 672 untuk Pengasingan sisa di lokasi sumber Organik / Baja Biologi Malaysia Skim Pensijilan
3. Pelan Induk Masyarakat Rendah Karbon Kuala Lumpur 2030 mengenai Pengurusan Sisa Mampan (Tindakan 8)

Model perniagaan untuk pengumpulan tong pengkomposan boleh dirangkakan melalui PPP dengan perusahaan untuk mengumpul sehingga 5 tan sehari sisa makanan daripada isi rumah dan komersial. Tong kecil boleh disediakan kepada komuniti untuk pengumpulan sekerap makanan dan sisa makanan. Sisa yang dikumpulkan kemudiannya dihantar ke tapak pengkomposan untuk tebas-susun terbuka atau pengkomposan pelarrik. Memandangkan kawasan yang lebih besar diperlukan untuk penerimaan, pengkomposan, pematangan sisa, dan penstoran produk, maka tapak sisa landskap DBKL boleh menjadi lokasi yang berpotensi. Ini membantu juga untuk mengesahkan sumber sisa hijau sebagai bahan mentah bantuan untuk pengkomposan. Model ini juga boleh digabungkan dengan pengurusan pencerna AD (Bahagian 1: Tenaga). Begitu juga, melalui pembudayaan berterusan amalan hijau dalam kalangan komuniti, loji pengkomposan berskala besar boleh dipertimbangkan dengan penerimaan awam, amalan pengasingan sisa yang lebih tinggi, dan pasaran kompos yang diperluas. Butiran komponen projek untuk jangka panjang dan ringkasan projek pengkomposan diterangkan pada *Jadual 3.10* dan *Jadual 3.11*.

Jadual 3.10: Peringkat Pelaksanaan dan Komponen Projek Jangka Panjang Untuk Pengkomposan Berskala Besar

No	Komponen Projek	Projek Komponen	Rakan Utama
1	Libat urus komuniti	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Kempen dan bengkel hijau yang sedang berjalan untuk mencapai kumpulan yang lebih luas, sebagai contoh, pengasingan sisa, pengetahuan pengkomposan dan penggunaan kompos. ▲ Pengkomposan kediaman boleh dilaksanakan apabila komuniti dibiasakan dengan pengkomposan melalui kempen hijau dan pengendalian tapak pengkomposan. 	<p>Peneraju dan penyelaras: Pakar/ perunding subjek, Agensi DBKL.</p> <p>Pihak berkepentingan: Masyarakat tempatan, Agensi Kerajaan (JPSPN, SWCorp dan sebagainya) pengendali Sisa, penyedia Teknologi/ perkhidmatan, Pelabur, NGO, sekolah dan universiti.</p>
2	Kajian kebolehlaksanaan	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Analisis ciri-ciri dan komponen sisa, Kuantiti sisa ▲ Pengenalpastian amalan terbaik, pemetaan pihak berkepentingan dan rangka kerja peraturan 	
3	Rakan strategik dari pelbagai pihak berkepentingan	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Membina sepersetujuan mengenai perkongsian dan model perniagaan <ul style="list-style-type: none"> ▲ Sebagai contoh, model perniagaan meliputi pengurusan rantai pembekalan (logistik, proses, penjualan produk dan penggunaan bahan mentah (sebagai contoh, mekanisme belian (bahan mentah) dan belian balik (kompos)). ▲ Inisiatif pemasaran untuk mempromosi perniagaan mampan, sebagai contoh, pelabelan dan pemasaran produk, skim pensijilan, kredit hijau. 	
4	Reka bentuk loji kompos	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Penerimaan awam mengenai lokasi penempatan ▲ Kawasan yang diperlukan untuk kemudahan penerimaan sisa, penstoran sisa, zon penampungan, pengkomposan, pematangan kompos, pembungkusan kompos; ▲ Pemilihan Teknologi Pengkomposan berdasarkan jisim sisa dan saiz tapak pengkomposan ▲ Prosedur permohonan permit dan garis panduan operasi untuk operasi berskala besar 	
5	Pelaksanaan dan pemantauan	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Pemantauan kualiti kompos yang dikeluarkan ▲ Untuk mempunyai garis panduan jelas di mana bahan mentah boleh digunakan dan berdasarkan atas penggunaan terakhirnya (tanaman, tanah, landskap) ▲ Pengumpulan data inventori mengenai sisa yang dikumpulkan dan dialihkan dari tapak pelupusan ke unit pengkomposan 	





Jadual 3.11: Rakan Strategik untuk Loji Pengkomposan Sisa

Rakan Strategik	
Pendekatan Pelaksanaan	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Kerjasama Awam Swasta (PPP) ▲ Bina-Kendali-Pindah (BOT)
Anggaran Kos	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Fasa 1: RM 10 ribu setiap tapak bandar ▲ Fasa 2: RM 4-5 j
Garis Masa	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Untuk jangka pendek- kawasan kebun komuniti atau pasar basah ▲ Untuk jangka panjang- kawasan sisa landskap, stesen pindahan sisa
Pelaksana	Perunding/Penyedia Teknologi
Agensi	Jabatan Alam Sekitar (DOE), Jabatan Pengurusan Sisa Pepejal Negara (JPSPN), Perbadanan Pengurusan Sisa Pepejal dan Pembersihan Awam (SW Corp), Alam Flora Sdn. Bhd .
Pihak Berkepentingan	Masyarakat tempatan, agensi Kerajaan (JPSPN, SEDA, SWCorp dan, Pengendali sisa, Teknologi/ penyedia perkhidmatan, Pelabur, NGO (sebagai contoh, Yayasan Tzu Chi), sekolah dan universiti.
Jabatan DBKL	JPRB (LA21 KL) , JKAS, JPPP, JPPPK

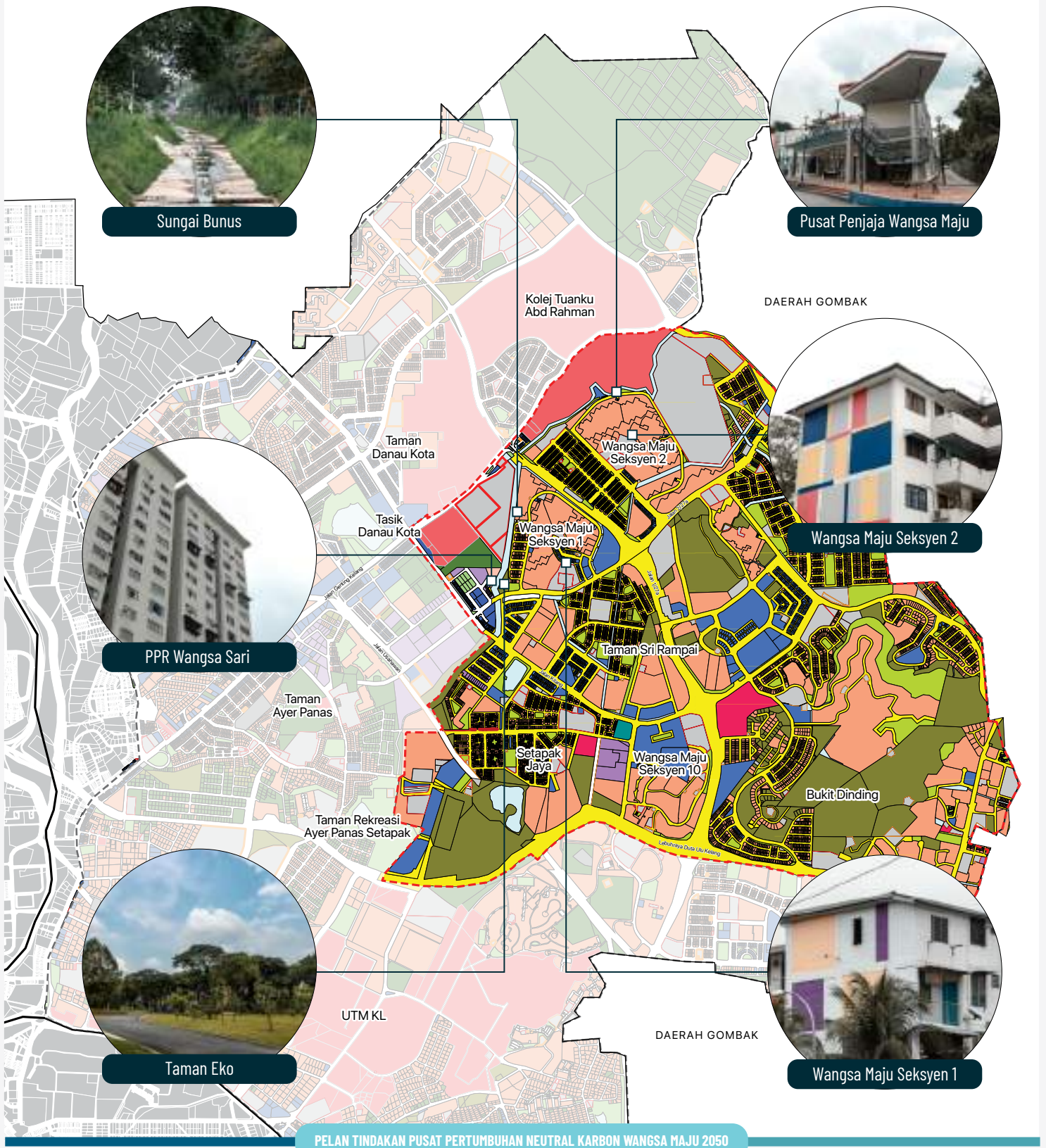
LOKASI BERPOTENSI

Justifikasi pemilihan tapak:

Lokasi dipilih untuk projek tersebut kerana kemudahsampaian (berhampiran kawasan perumahan), pemilikan, dan kesesuaian.

Lokasi:

1. Komersial (Pusat Penjaja Wangsa Maju)
2. Kebun komuniti dan Taman Eko
3. Perumahan awam (PPR Wangsa Sari, Flat Wangsa Maju Seksyen 1, Flat Wangsa Maju Seksyen 2) (rujuk Rajah 3.20 dan Rajah 3.21).



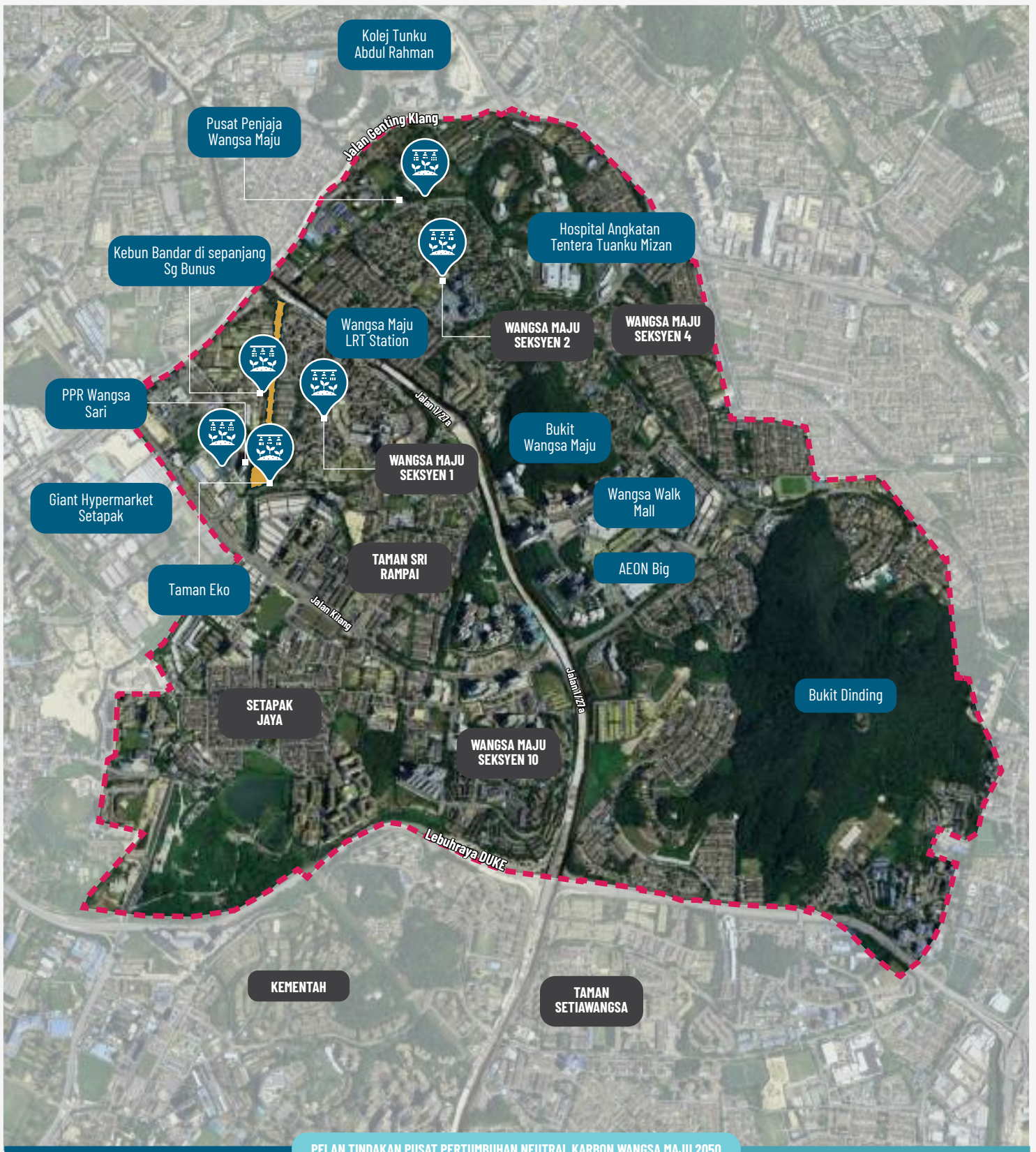
PELAN TINDAKAN PUSAT PERTUMBUHAN NEUTRAL KARBON WANGSA MAJU 2050

RAJAH 3.20

Kawasan Berpotensi Bagi Loji Pengkomposan Sisa

- | | | |
|---|---|---|
|  Perumahan |  Infrastruktur dan Utiliti |  Sempadan PPNK Wangsa Maju |
|  Komersial |  Kawasan Hijau | |
|  Kemudahan |  Tasik/Sungai | |
|  Industri |  Tanah Kosong | |
|  Institusi |  Pengangkutan | |







PELAN TINDAKAN PUSAT PERTUMBUHAN NEUTRAL KARBON WANGSA MAJU 2050

RAJAH 3.21

Pandangan Udara Kawasan Berpotensi Bagi Tapak Pengkomposan Sisa

-  Tapak Pengkomposan Sisa
-  Lokasi Kebun Komuniti dan Taman Eko

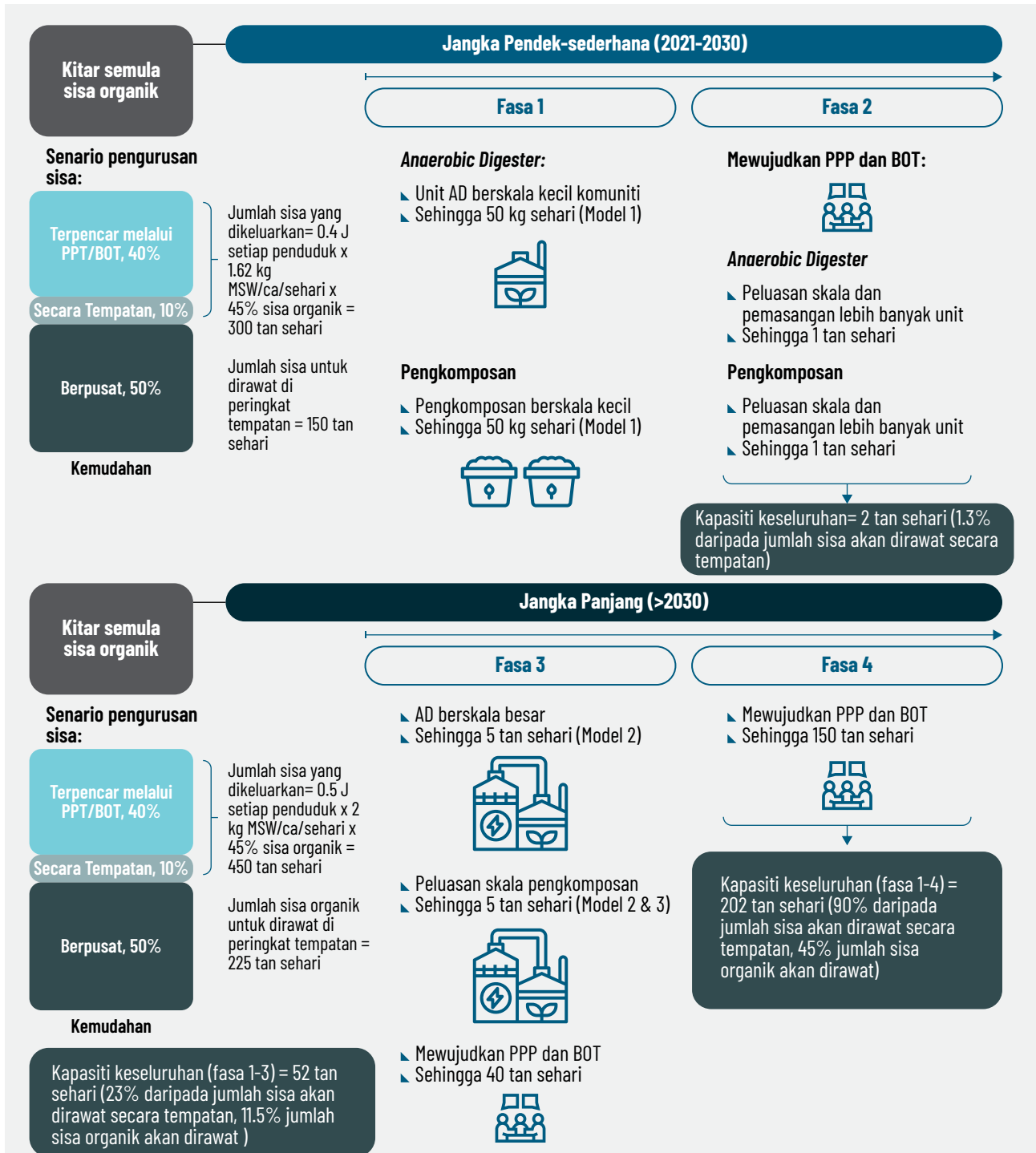
-  Sempadan PPNK Wangsa Maju



TIADA SKALA



Rajah 3.22 yang berikutnya menyediakan ringkasan berilustrasi mengenai senario pengurusan sisa keseluruhan untuk rawatan sisa organik, di samping sasaran jangka pendek dan jangka panjang untuk mencapai neutral karbon menjelang 2050 melalui pengalihan tapak pelupusan sisa organik.



Rajah 3.22: Ringkasan Program AD dan Pengkomposan

3 Menyediakan Titik Kitar Semula Sisa

Kitar semula adalah satu lagi pendekatan untuk mendapatkan semula bahan berharga untuk guna semula dan penggunaan semula, yang mengurangkan pengeluaran sisa dan penggunaan bahan mentah. Titik kitar semula boleh berbentuk skala yang lebih kecil dan mempunyai bilangan tong yang lebih kecil berbanding pusat kitar semula, tetapi ia menawarkan pengurusan yang lebih mudah. Jenis utama bahan boleh kitar semula yang boleh dilupuskan adalah berbeza. Berikut menunjukkan beberapa contoh titik atau kios kitar semula yang boleh memudahkan program kitar semula tersebut.

Komponen projek pusat kitar semula sisa boleh dibahagikan kepada bahagian mudah (libat urus komuniti dan pendidikan) dan bahagian sukar (teknikal). Bahagian libat urus komuniti dibincangkan dalam Komuniti Sektor bahagian 3.2.4 (halaman 101). Dari sudut teknikal, fasa pelaksanaan boleh dibahagikan kepada jangka pendek (fasa 1) dan jangka sederhana/panjang (fasa 2). Bagi jangka pendek, titik kitar semula yang menerima bahan seperti kaca, pakaian terpakai, dan kertas boleh ditempatkan di tapak letak kereta pusat beli-belah. Garis panduan dan penglibatan komuniti yang sesuai diperlukan untuk mengekalkan kebersihan kawasan kitar semula dan memastikan kualiti yang boleh diterima untuk diproses oleh kontraktor dan kemudahan kitar semula.

SASARAN/KEBERHASILAN

- (a) Jangka Pendek-Sederhana: Kadar kitar semula 25-40%
- (b) Jangka panjang: Kadar kitar semula 50%



AMALAN TERBAIK

1. UK

- ▲ UK mempunyai pusat atau titik kitar semula tepi jalan yang kecil di sekitar kejiranan mereka, yang secara amnya diletakkan berdekatan dengan perkhidmatan awam, tapak letak kereta tempatan dan pasar raya.
- ▲ Kawasan kitar semula ini boleh menerima bahan boleh kitar semula seperti kertas, plastik, kaca, logam, pakaian, e-sisa, berdasarkan kapasitinya. Terdapat Sisa Isi Rumah dan Pusat Kitar Semula juga di sekitar kejiranan yang menyediakan perkhidmatan kutipan sampah dan kitar semula.
- ▲ Pihak Berkuasa tempatan juga menyediakan bekas kecil kepada isi rumah untuk lebih makanan sebagai sebahagian daripada pengumpulan kitar semula isi rumah mereka. Ini juga boleh menggalakkan pengkomposan kediaman.

2. Singapore

- ▲ Agensi Alam Sekitar Nasional (National Environmental Agency atau NEA) Singapura dan syarikat ALBA menghantar 300 unit kios kitar semula dan pengumpulan e-sisa, termasuk komputer riba, telefon bimbit, dan bateri mudah alih.
- ▲ Orang awam boleh mendapat mata ganjaran yang boleh ditebus untuk baucar beli-belah.

3. Malaysia

- ▲ Syarikat peringkat permulaan di Malaysia, KLEAN, Janz Technologies, membangunkan kios kitar semula botol plastik. Mesin seperti ini telah dihantar ke lokasi pelancong popular seperti Resort World Genting dan kawasan berkepadatan tinggi seperti stesen minyak Shell dan pusat beli-belah Lotus's.
- ▲ Kios disepadukan dengan perkhidmatan e-dompet seperti Boost, Go dan Grab. Mata ganjaran boleh dikumpul sebagai pertukaran untuk baucar cukai dan hadiah apabila memasukkan bekas botol menerusi Aplikasi KLEAN mereka. Syarikat tersebut menawarkan juga pengesanan masa nyata data dan pelaporan melalui papan pemuka KLEAN.

4. Nanjing, China

- ▲ Tong kitar semula pintar keluaran JW Vending Technology menggambarkan mesin kitar semula dan pengisian sisa pintar di Nanjing, China.
- ▲ Rakyat boleh mengisih dan mengasingkan sisa mereka, sambil menimbangnyanya dan mengumpul wang melalui telefon bimbit mereka. Unit tersebut mempunyai tujuh kotak, satu daripadanya ialah skrin paparan beroperasi elektronik, dan enam yang lain sebagai tong pengumpulan untuk logam, plastik, kain, kertas, kaca, bahan berbahaya dan e-sisa.
- ▲ Barang yang berlainan mempunyai kadar jualan yang spesifik. Orang awam boleh mengeluarkan wang tunai melalui bank yang berkaitan apabila kredit mereka mencecah jumlah tertentu.

5. New York City

- ▲ Bandar raya New York telah bergabung dengan syarikat pengurusan sisa Bigbelly untuk menghantar tong sisa pintar untuk menangani isu limpahan sisa.
- ▲ Tong pintar berkuasa 170 solar telah dipasang. Setiap bekas dilengkapi dengan satu cip. Pemasangan sensor memberi data masa nyata dan amaran pengisian yang boleh memperkemas pengumpulan sisa, membolehkan sampah diambil apabila sangat diperlukan. Ini juga boleh membantu mengoptimumkan logistik pengumpulan sisa.
- ▲ Syarikat tersebut membentuk perkongsian dengan Pakatan Dalam Bandar (Downtown Alliance) New York untuk projek berskala perintis. Unit Wi-Fi dipasang dalam dua bekas dan dijadikan sebagai titik capaian (hotspot) Wi-Fi. Tong tersebut juga membantu kerajaan mengumpul data tentang pengurusan sisa atau memaparkan perkhidmatan awam. Tong sampah dan kitar semula boleh menjadi titik capaian wayarles di seluruh bandar raya.

Tambahan lagi, di pusat beli-belah, kios kitar semula individu, seperti botol plastik, e-sisa dan plastik, boleh dipasang juga untuk kemudahan pelanggan mengitar semula bahan ini secara serta-merta selepas penggunaan. Bagi jangka masa lebih panjang, kios kitar semula pintar boleh dipasang di kawasan kejiranan apabila amalan kitar semula dipupuk dalam aktiviti harian dan dengan penyertaan awam yang tinggi. Kios berasaskan komuniti seperti ini boleh berbentuk pakej kitar semula yang lengkap. Dengan tong masing-masing disediakan untuk bahan boleh kitar semula yang berbeza. Aplikasi pengesanan berguna untuk membantu pengguna menghitung aktiviti kitar semula mereka dan untuk pihak berkuasa tempatan menganggar kadar kitar semula kawasan/bandar raya tersebut.

Beberapa ciri-ciri yang akan dimasukkan boleh berbentuk penjaan oleh sisa (pengkomposan sisa), kitar semula sisa, sistem mata ganjaran, penilaian sebagai pengeluar dan pengitar semula sisa (tinggi, sederhana, rendah). Ini boleh disepadukan juga dengan sistem pengkomposan kediaman dan komuniti (*rujuk Rajah 3.21*). Aplikasi pengesanan berguna untuk membangunkan inventori kitar semula sisa. Ini boleh disepadukan juga dengan sisa yang dihantar kepada *Anaerobic Digester* dan pengkomposan dan menggunakan produk yang berkenaan. Sistem pengurusan sisa pintar telah membantu majlis tempatan untuk mengurus sisa dan mengurangkan kos secara berkesan.

Kemudahan kitar semula bahan (material recycling facilities atau MRF) adalah sistem berskala besar di mana bahan boleh kitar semula yang dikumpulkan diasingkan ke dalam aliran sisa berlainan. Matlamatnya adalah untuk mencapai pemulihan bahan maksimum sambil menghasilkan bahan yang mempunyai pendapatan yang berkemungkinan tinggi. Berdasarkan Pelan Strategik Nasional untuk Pengurusan Sisa Pepejal oleh Jabatan Pengurusan Sisa Pepejal Negara (JPSPN), terdapat beberapa kemudahan MRF yang dirancang, termasuk MRF Gombak (1,600 tan sehari), MRF Kajang/Putrajaya (1,540 tan sehari) Petaling Jaya (2,390 tan sehari), dan MRF Klang (1,220 tan sehari).

Diandaikan bahawa sistem MRF berskala besar oleh Kerajaan Persekutuan boleh mengambil sehingga 50% sisa boleh kitar semula yang dihasilkan untuk kawasan tersebut. Untuk baki 50%, disasarkan bahawa 20% boleh dirawat secara tempatan oleh perbandaran tempatan, dengan mengambil kira bahan boleh kitar semula tersedia yang ada seperti surat khabar lama, manakala 30% lagi hendaklah dikumpul dan diproses melalui PPP dan BOT dengan pelabur dan industri. Butiran status pelaksanaan projek yang melibatkan rakan strategik untuk Titik Kitar Semula Sisa diterangkan pada *Jadual 3.12*.

GARIS PANDUAN/RUJUKAN

1. 40% kadar kitar semula menjelang 2025 di bawah RMK-12
2. RMK 12 (2021-2025)
 - Bab 6: Menambah baik Keseimbangan dan Keterangkuman Wilayah: Strategi B3: Mengutamakan Pengurusan Bandar Berdaya Tahan dan Hijau: Memperkukuh Pengurusan Sisa (hlmn, 6-20)
 - Bab 8: Memajukan Pertumbuhan Hijau untuk Kemampanan dan Ketahanan: Strategi A2: Mempercepat Peralihan kepada
3. Ekonomi Kitaran: Mewujudkan dan Membolehkan Ekosistem untuk Ekonomi Kitaran (hlmn. 8-15)
4. "Akta 672 – Akta Perbadanan Pengurusan Sisa Pepejal dan Pembersihan Awam 1972 (Pengasingan Sisa di lokasi Sumber)

LOKASI BERPOTENSI

Justifikasi pemilihan tapak:

Lokasi dipilih untuk projek tersebut kerana kemudahsampaian (berhampiran kawasan perumahan), pemilihan, dan kesesuaian.

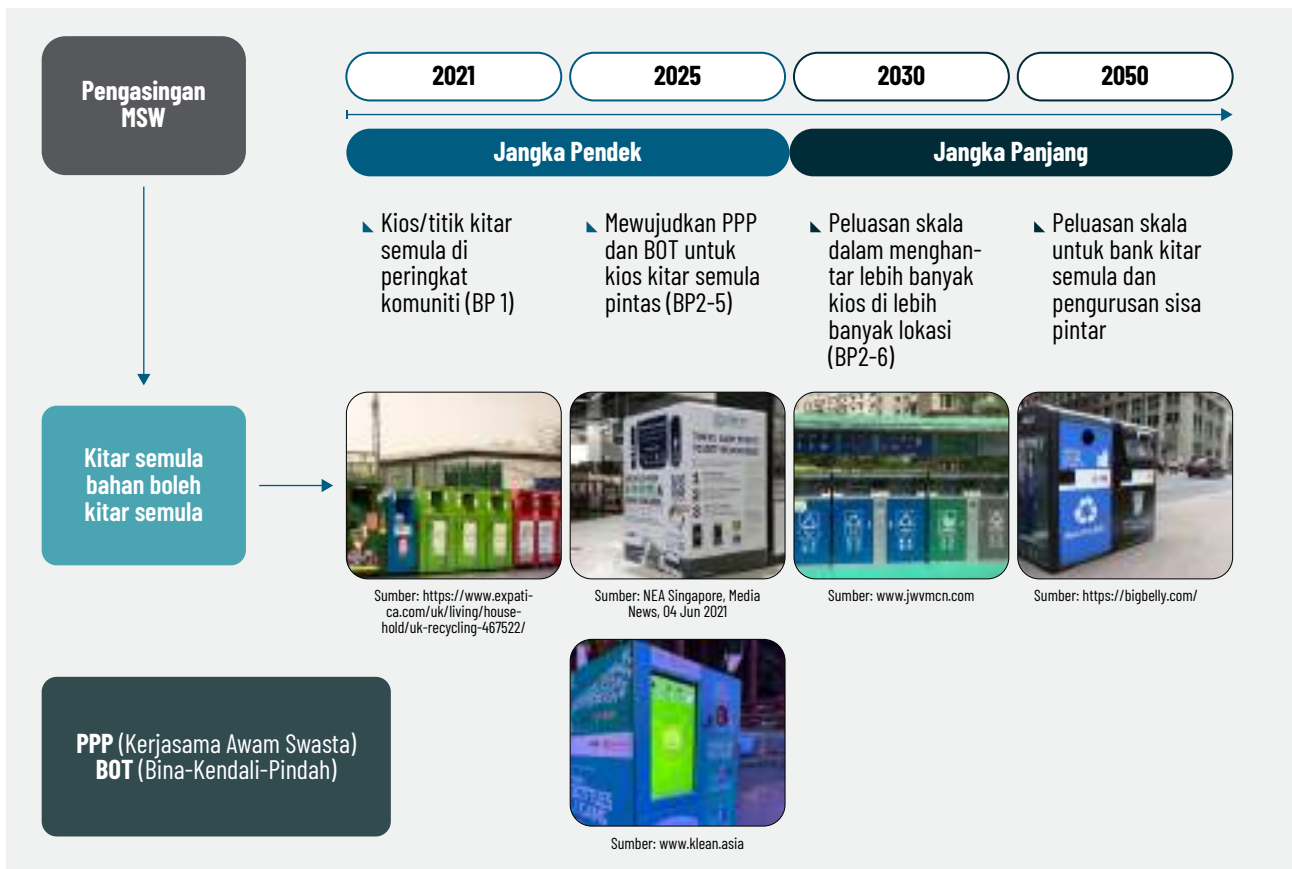
Lokasi:

1. Perumahan Awam (sebagai contoh, PPR Wangsa Sari (*rujuk Rajah 3.24 dan Rajah 3.25*).
2. Kawasan Komersial (Wangsa Walk dan Aeon Big, stesen minyak)

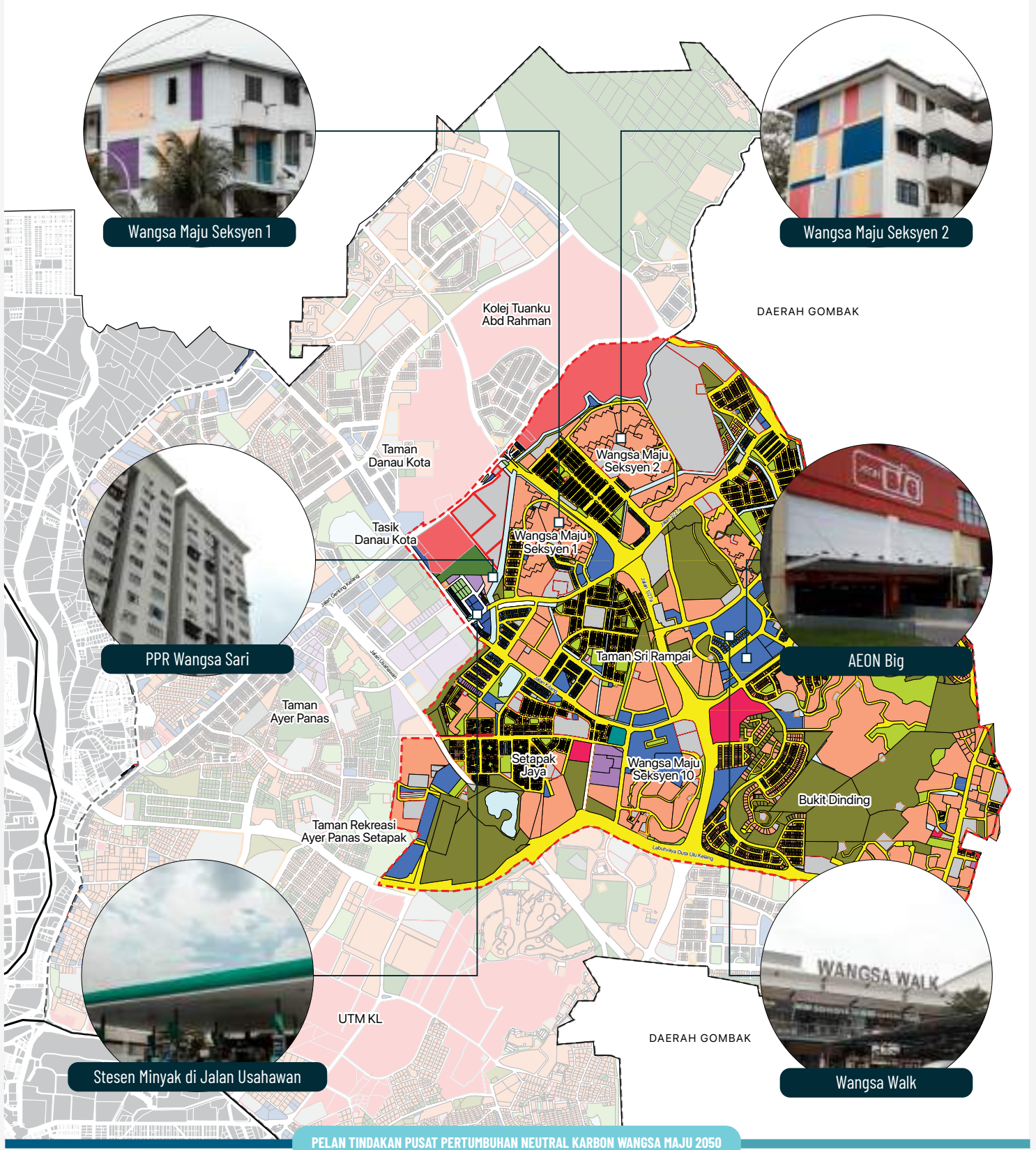


Jadual 3.12: Rakan Strategik untuk Titik Kitar Semula Sisa

Rakan Strategik	
Pendekatan Pelaksanaan	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Kerjasama Awam Swasta (PPP) ▲ Bina-Kendali-Pindah (BOT)
Anggaran Kos	Tidak Berkenaan
Garis Masa	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Fasa 1: 2021-2025- Perumahan Awam (PPR Wangsa Sari, Flat Wangsa Maju Seksyen 1, Flat Wangsa Maju Seksyen 2) ▲ Fasa 2: 2026- 2030- Kawasan Komersial (Wangsa Walk dan Aeon Big, stesen minyak)
Pelaksana	Perunding/Penyedia Teknologi
Agensi	Jabatan Alam Sekitar (DOE), Jabatan Pengurusan Sisa Pepejal Negara (JPSPN), Perbadanan Pengurusan Sisa Pepejal dan Pembersihan Awam (SW Corp), Alam Flora Sdn. Bhd .
Pihak Berkepentingan	Komuniti tempatan, agensi Kerajaan (JPSPN, SEDA, SWCorp dan sebagainya), Pengendali sisa, Penyedia teknologi/perkhidmatan, Pelabur, NGO, sekolah dan universiti.
Jabatan DBKL	JPRB (LA21 KL), JKAS, JPPP



Rajah 3.23: Ringkasan Program Kitar Semula

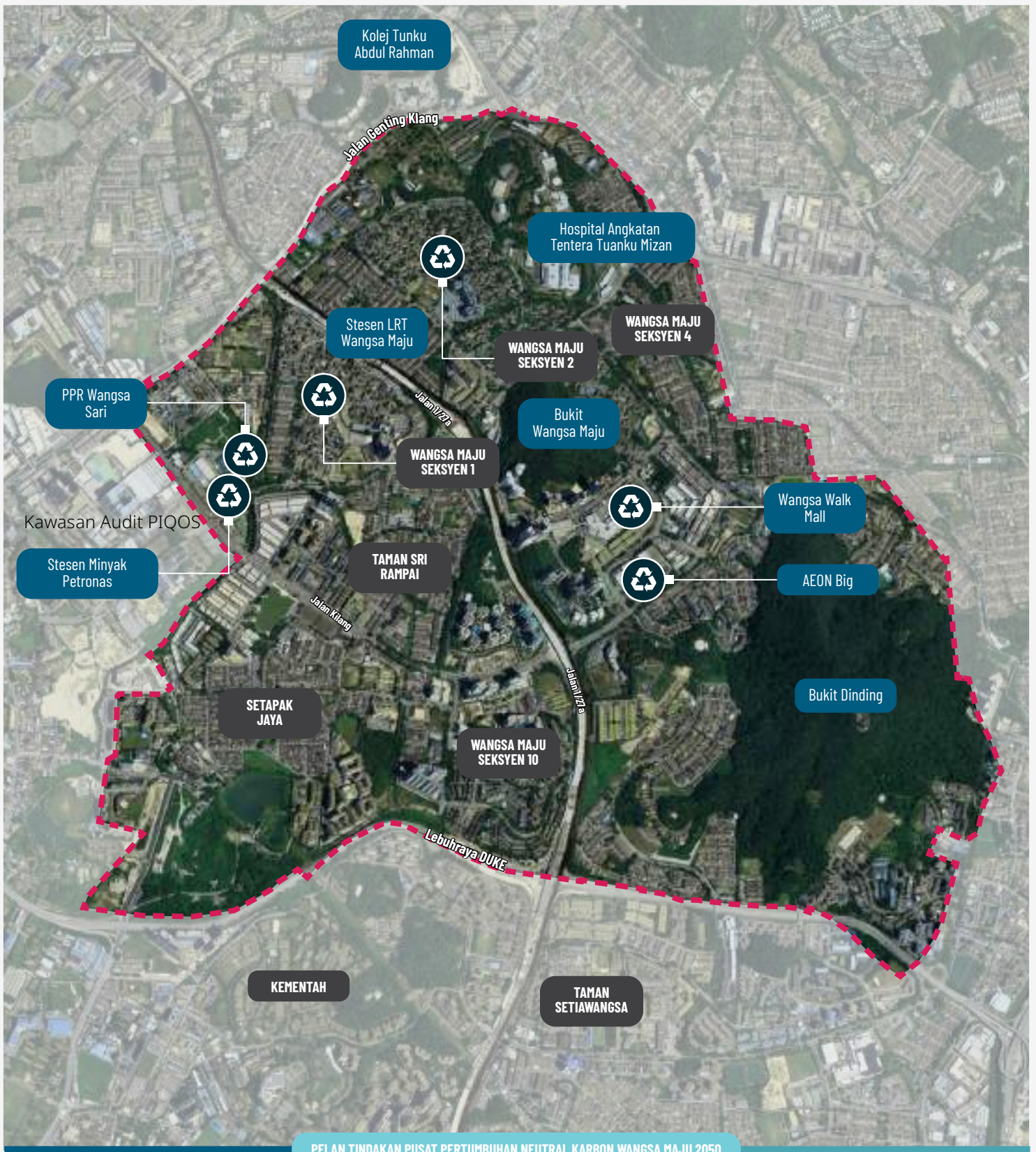


RAJAH 3.24

Kawasan Berpotensi Bagi Titik Kitar Semula Sisa

- | | | |
|-----------|---------------------------|---------------------------|
| Perumahan | Infrastruktur dan Utiliti | Sempadan PPNK Wangsa Maju |
| Komersial | Kawasan Hijau | |
| Kemudahan | Tasik/Sungai | |
| Industri | Tanah Kosong | |
| Institusi | Pengangkutan | |







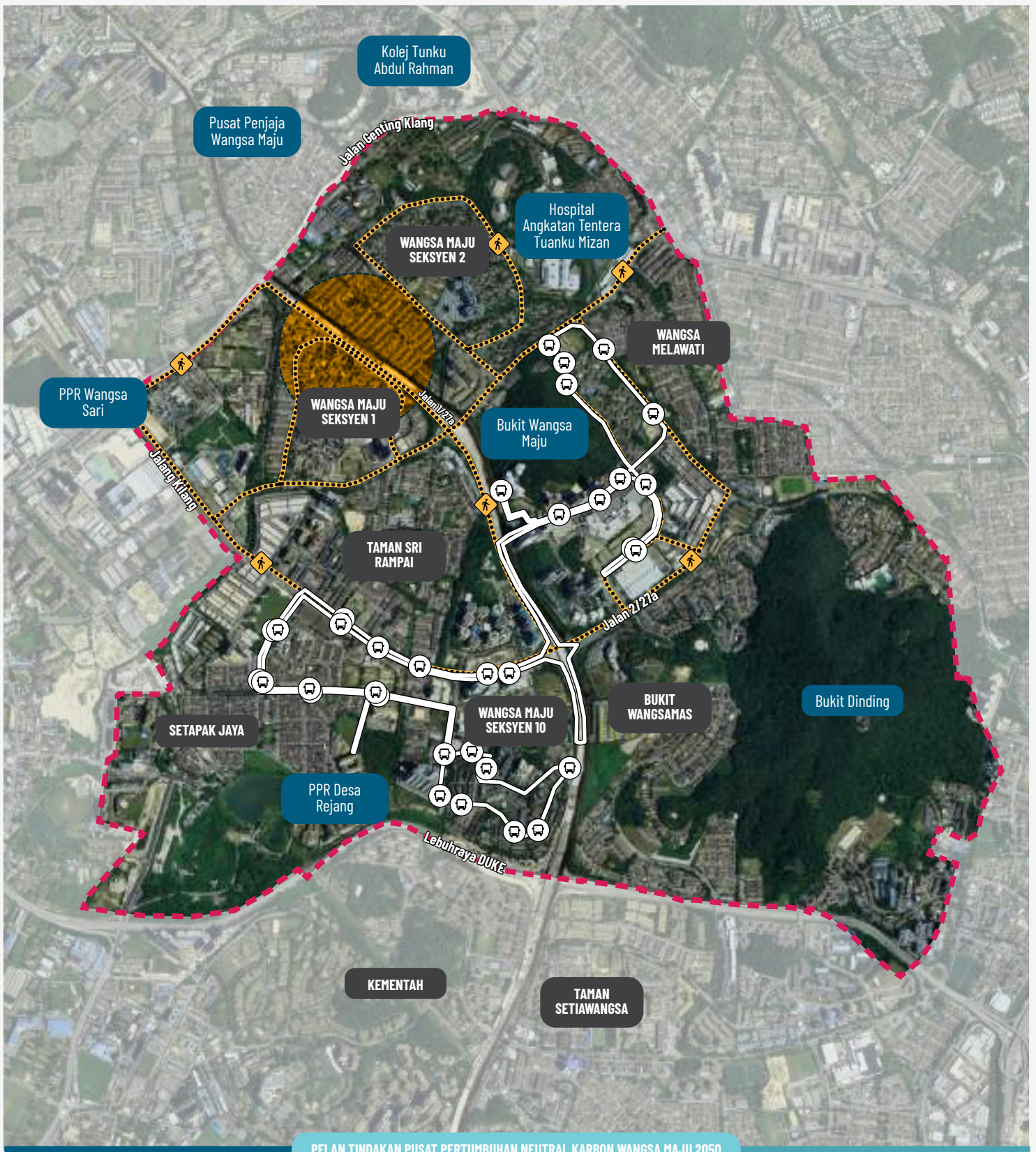
PELAN TINDAKAN PUSAT PERTUMBUHAN NEUTRAL KARBON WANGSA MAJU 2050

RAJAH 3.25

Pandangan Udara Kawasan Berpotensi Bagi Titik Kitar Semula Sisa

-  Titik Kitar Semula
-  Sempadan PPNK Wangsa Maju





PELAN TINDAKAN PUSAT PERTUMBUHAN NEUTRAL KARBON WANGSA MAJU 2050

Tiga (3) Cadangan Inisiatif Bagi Sektor Pengangkutan

-  Stesen Bas
-  Laluan Bas EV
-  Rangkaian Pejalan Kaki & Berbasikal
-  Perancangan Kawasan Stesen (400m)
-  Sempadan PPNK Wangsa Maju



3.2.3 Pengangkutan

Pergerakan orang dan pengangkutan barang-barang adalah aktiviti yang paling asas di bandar raya. Pengangkutan dianggarkan melibatkan lebih daripada satu pertiga pelepasan GHG Kuala Lumpur pada 2010 dan memainkan peranan utama dalam peralihan bandar raya ke arah neutral karbon menjelang 2050.

Projek perancangan ruang yang mengurangkan keperluan penduduk untuk perjalanan dan pada masa yang sama menggalakkan pengangkutan aktif, di samping penggunaan meluas mod bahan api bukan fosil pengangkutan untuk perjalanan yang diperlukan dalam bandar raya adalah cara utama ke arah menghapuskan lebih kurang 40% pelepasan GHG Kuala Lumpur menjelang 2050. Pusat Pertumbuhan Wangsa Maju menyediakan peluang yang baik untuk memulakan projek rintis projek pengangkutan neutral karbon seperti itu yang boleh dipertingkatkan ke zon strategik lain di Kuala Lumpur termasuk bandar raya Malaysia yang lain. Terdapat tiga (3) inisiatif yang dicadangkan seperti yang berikut:

INISIATIF YANG DICADANGKAN

1. Menambah baik Rangkaian Pejalan Kaki & Berbasikal
2. Menambah baik Pengangkutan Awam
3. Mengamalkan Perancangan Kawasan Stesen (SAP)

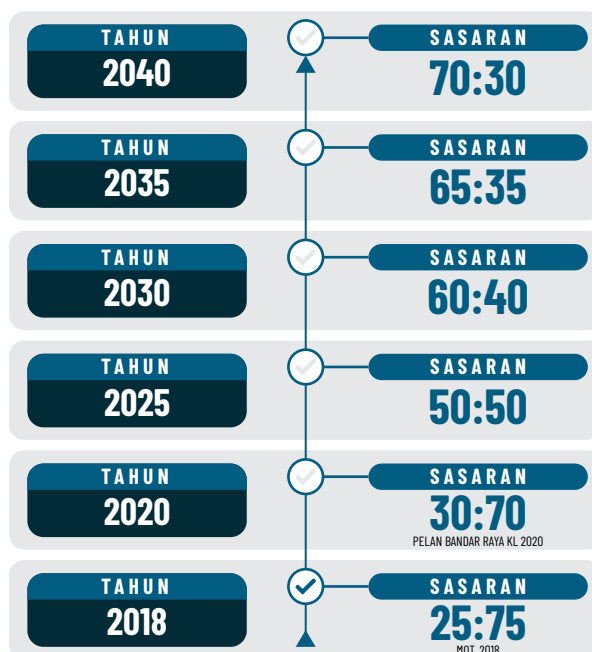
Pelan Struktur Kuala Lumpur 2040 telah mengklasifikasikan perkongsian mod pengangkutan awam (PT) sebagai gabungan PT berasaskan rel, e-panggilan dan PT berasaskan jalan raya lain di samping berjalan kaki/perjalanan pengangkutan aktif. Hala tuju strategik pengangkutan aktif untuk menambah baik kemudahan secara amnya bersasaran untuk menyediakan rangkaian pejalan kaki selamat, berkualiti dan terhubung, sambil menyediakan kemudahan pengangkutan mikro dan menjalankan kempen kesedaran dan keselamatan.

Pecahan Mod (Modal Split) Semasa dan Disasarkan di Kuala Lumpur

Pelan Struktur Kuala Lumpur 2040 (PSKL 2040) dan Draf Pelan Tempatan Kuala Lumpur 2040 (PTKL 2040) menunjukkan bahawa pola perkongsian mod tahun 2018 adalah 25:75 dengan 20% melibatkan pengguna pengangkutan awam. Kementerian Pengangkutan (MOT) menyatakan juga bahawa pecahan mod semasa untuk tahun yang sama adalah antara 20%-25%.

Menjelang 2025, perkongsian mod pengangkutan awam yang disasarkan untuk Kuala Lumpur ditetapkan pada kadar 50%. Dijangka bahawa menjelang 2025, LRT3 dan MRT2 akan berada di bawah fasa operasi. Justeru, perkongsian mod dijangka meningkat kepada 60% untuk penggunaan PT. Dengan Pelan Induk Pejalan kaki dan Berbasikal Kuala Lumpur ditetapkan untuk dilaksanakan sepenuhnya menjelang 2028, maka pola pengangkutan aktif akan ditambah baik.

MRT3 dijangka beroperasi sepenuhnya menjelang 2035, perkongsian mod untuk PT Kuala Lumpur dijangka bertambah menjadi 65%. Dicapai liputan kemudahan stesen MRT3 ditambah sehingga dalam lingkungan 600m untuk menarik aktiviti berjalan kaki dan berbasikal. Menjelang 2040, perkongsian mod PT yang disasarkan untuk Kuala Lumpur ditetapkan pada 70%. Ini ditetapkan berdasarkan jangkaan ketiadaan koridor jalan raya baharu yang dijangka dibina sehingga 2040.



1 Menambah baik Rangkaian Pejalan Kaki & Berbasikal

Dalam penjenamaan jangka panjang Kuala Lumpur sebagai bandar raya berjalan kaki dan berbasikal utama Malaysia, bandar raya ini perlu menjadi sebahagian daripada inisiatif negara untuk menjadi contoh amalan terbaik untuk bandar raya lain menanda aras. Memandangkan Kuala Lumpur mencapai 70% pecahan mod pengangkutan awam pada 2040, pengangkutan aktif memainkan peranan penting bagi meningkatkan pengalaman jarak pertama-
jarak terakhir. Pembangunan infrastruktur fizikal perlu diberikan keutamaan bagi menambah baik pengangkutan aktif dan menyumbang kepada pengurangan karbon. Butiran status pelaksanaan projek untuk menambah baik rangkaian pejalan kaki dan berbasikal diterangkan pada *Jadual 3.12*.

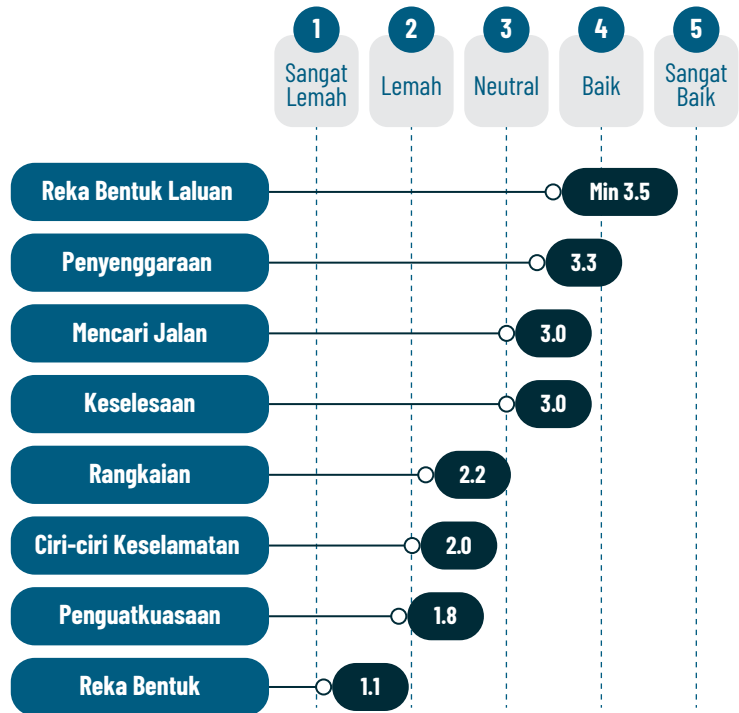
AMALAN TERBAIK

1. Jalan Orchard, Singapore

- ▲ Matlamat inisiatif untuk menyuntik kemeriahan jalanan ke dalam presint dengan mewujudkan laluan pejalan kaki yang elok dengan ruang komuniti dan pengalaman gaya hidup yang boleh dicapai
- ▲ Aktiviti jalanan berlaku pada waktu malam untuk menarik lebih ramai orang untuk berjalan di sepanjang laluan pejalan kaki
- ▲ Dirancangkan untuk menambah baik kesalinghubungan dalam laluan ke Sungai Singapura untuk membentuk hubungan hijau sejauh 6km

2. Amsterdam, The Netherlands

- ▲ Hierarki jelas pengguna jalan raya dan keutamaan lebih tinggi diberikan kepada pejalan kaki, diikuti oleh penunggang basikal. Pemandu kenderaan bermotor mempunyai keutamaan yang paling rendah
- ▲ Tempat letak basikal yang banyak disediakan untuk mengelak kesulitan kepada pengguna.
- ▲ Tempat rehat yang banyak untuk pejalan kaki dan penunggang basikal berehat



Kajian yang dijalankan di Wangsa Maju untuk Pelan Induk Pejalan kaki dan Berbasikal (April, 2021) menerangkan kepentingan reka bentuk laluan sebagai keutamaan kepentingan tertinggi yang diberikan oleh responden. Ini diikuti oleh isu penyenggaraan termasuk pencarian jalan dan keselesaan dijangka ditambah baik dan diberi keutamaan bagi membangunkan Wangsa Maju sebagai salah satu zon pengangkutan aktif di Kuala Lumpur.



KOMPONEN PROJEK

(a) Mempertingkatkan Pengalaman Berjalan Kaki dan Berbasikal Jarak Pertama-Jarak Terakhir

- ▲ Pengalaman berjalan kaki dan berbasikal dalam lingkungan 400m sehingga 800m dari stesen transit ke titik permintaan tinggi mestilah dipertingkatkan untuk menjamin pengangkutan aktif lancar, peningkatan keselamatan, pengawasan dan keselesaan. Kemudahan berjalan kaki dan berbasikal yang akan ditambah baik ialah papan tanda, penghadang jalan raya, pencahayaan dan laluan.

(b) Menambah Baik Laluan Pejalan Kaki Sedia Ada

- ▲ Laluan yang menepati grad sedia ada hendaklah ditambah baik untuk menjamin pengalaman berterusan, tidak terhalang, selamat, diawasi dan selesa berjalan kaki. Termasuk persimpangan dipertingkatkan untuk melindungi Pejalan kaki daripada kemungkinan pertengkaran dengan kenderaan bermotor. Pejalan kaki mestilah berasa selamat berjalan di sepanjang bahu jalan.

(c) Membangunkan Infrastruktur Laluan Pejalan Kaki dan Berbasikal di Lokasi Permintaan Berpotensi Tinggi (High Potential Demand atau HPD)

- ▲ Menghubungkan lokasi HPD kepada nod transit dengan laluan jalan kaki dan basikal. Menambah baik keselamatan kualiti dan keselesaan laluan jalan kaki dan basikal sedia ada. Menaik taraf simpang di sekitar lokasi HPD untuk menyediakan perlindungan menyeluruh kepada pejalan kaki dan penunggang basikal

GARIS PANDUAN/RUJUKAN

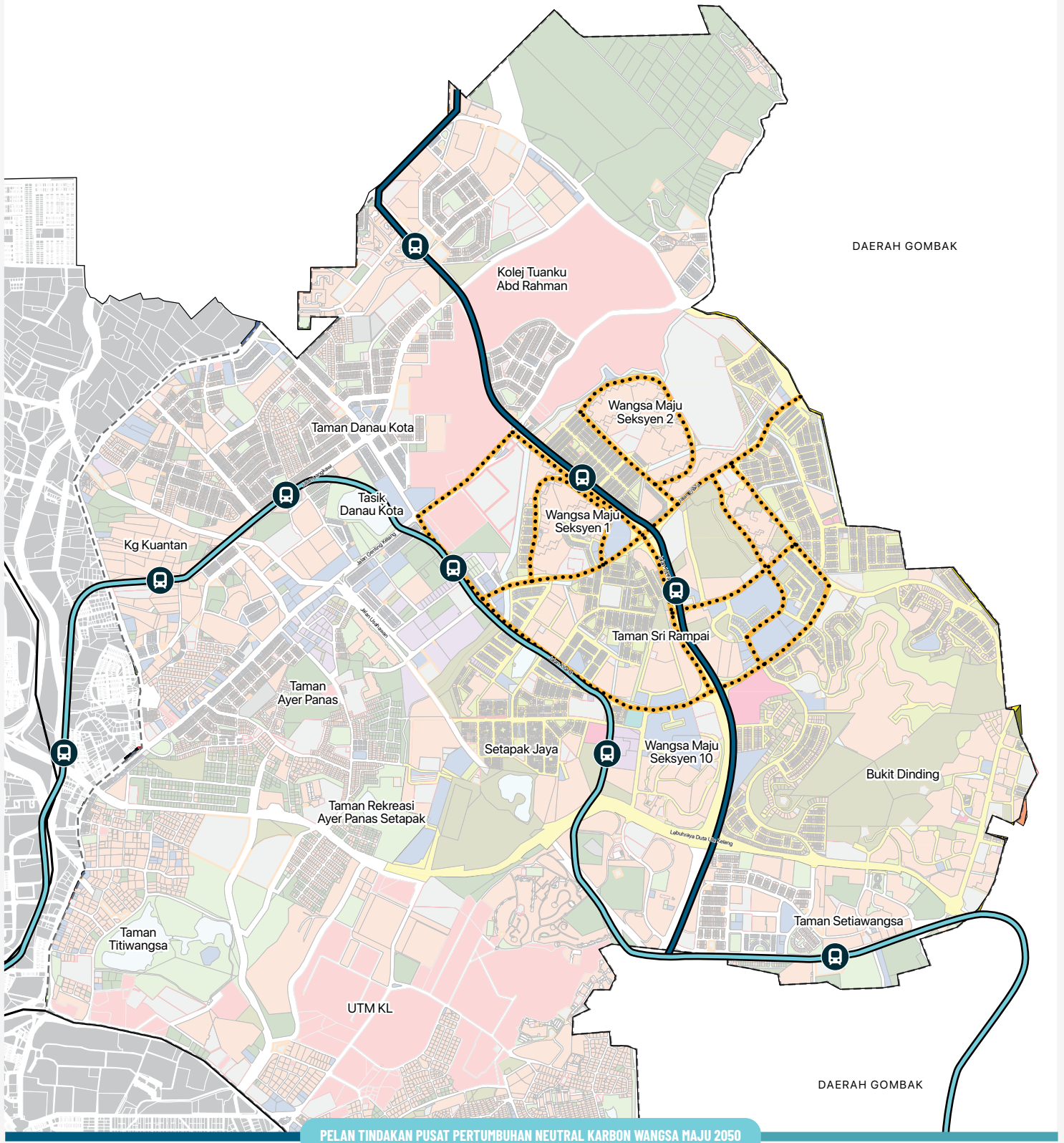
1. Pelan Induk Pejalan Kaki dan Berbasikal Kuala Lumpur 2019-2028
2. Garis panduan Reka bentuk Laluan Berjalan Kaki dan Berbasikal Kuala Lumpur
3. Arahan Teknik (Jalan) 2E/87- Panduan Reka Bentuk dan Penggunaan Papan Tanda

Jadual 3.13: Rakan Strategik untuk Menambah Baik Rangkaian Pejalan Kaki dan Berbasikal

Rakan Strategik	
Pendekatan Pelaksanaan	Mereka bentuk semula ROW, Kerjasama Awam Swasta, menaik taraf, penyenggaraan)
Anggaran Kos	RM 15 juta
Garis Masa	▲ 2021- 2025 ▲ 2026- 2030
Pelaksana	Kontraktor Swasta
Agensi	Kementerian Pengangkutan (MOT), Institut Penyelidikan Keselamatan Jalan Raya Malaysia (MIROS), Jabatan Kerja Raya Malaysia (JKR)
Pihak Berkepentingan	Kelab Basikal
Jabatan DBKL	JPIF, JPB, JPLR, JKME, JPRB, JPPH, JPPPB, JPEPP, JPPP, JKAWs

Dalam kajian ini, Audit PIQOS telah digunakan untuk menilai infrastruktur pejalan kaki seperti tahap perkhidmatan pejalan kaki (pedestrian level of service atau PLOS), dan kualiti perkhidmatan (quality of service atau QoS). Terdapat enam (6) kategori kualiti iaitu, Jalan Lengkap, Mesra Pejalan kaki, Berhati-hati, Risiko, Bahaya, Lokasi Panas. Audit ini akan dinilai secara lawatan tapak ke tapak tersebut. Terdapat 10 jalan raya yang terlibat di Wangsa Maju (rujuk *Rajah 3.26* dan *Rajah 3.27*). Berdasarkan keputusan dalam *Rajah 3.28*, terdapat enam (6) jalan raya di Wangsa Maju mengamalkan kualiti amaran, tiga (3) jalan raya mempunyai kualiti mesra pejalan kaki, dan satu (1) jalan raya mempunyai kualiti risiko.





RAJAH 3.26

Kawasan Audit PIQOS™ Wangsa Maju

- | | | |
|-----------|---------------------------|----------------|
| Perumahan | Infrastruktur dan Utiliti | Kawasan Audit |
| Komersial | Kawasan Hijau | Laluan LRT |
| Kemudahan | Tasik/Sungai | Laluan MRT 3 |
| Industri | Tanah Kosong | Stesen LRT/MRT |
| Institusi | Pengangkutan | |





RAJAH 3.27

Pandangan Udara Rangkaian Pejalan Kaki dan Berbasikal

- Rangkaian Pejalan Kaki & Berbasikal
- Sempadan PPNK Wangsa Maju





Senarai Jalan Raya untuk Audit PIQOS

1. Jln Genting Klang
2. Jln Kilang
3. Jln Wangsa Delima
4. Jln 34/26
5. Jln 6/27A
6. Jln 4/27A

7. Jln 4/27A
8. Jln 2/27A
9. Jln 3/27A
10. Jln Wangsa Perdana 1

11. Jln 1/27A

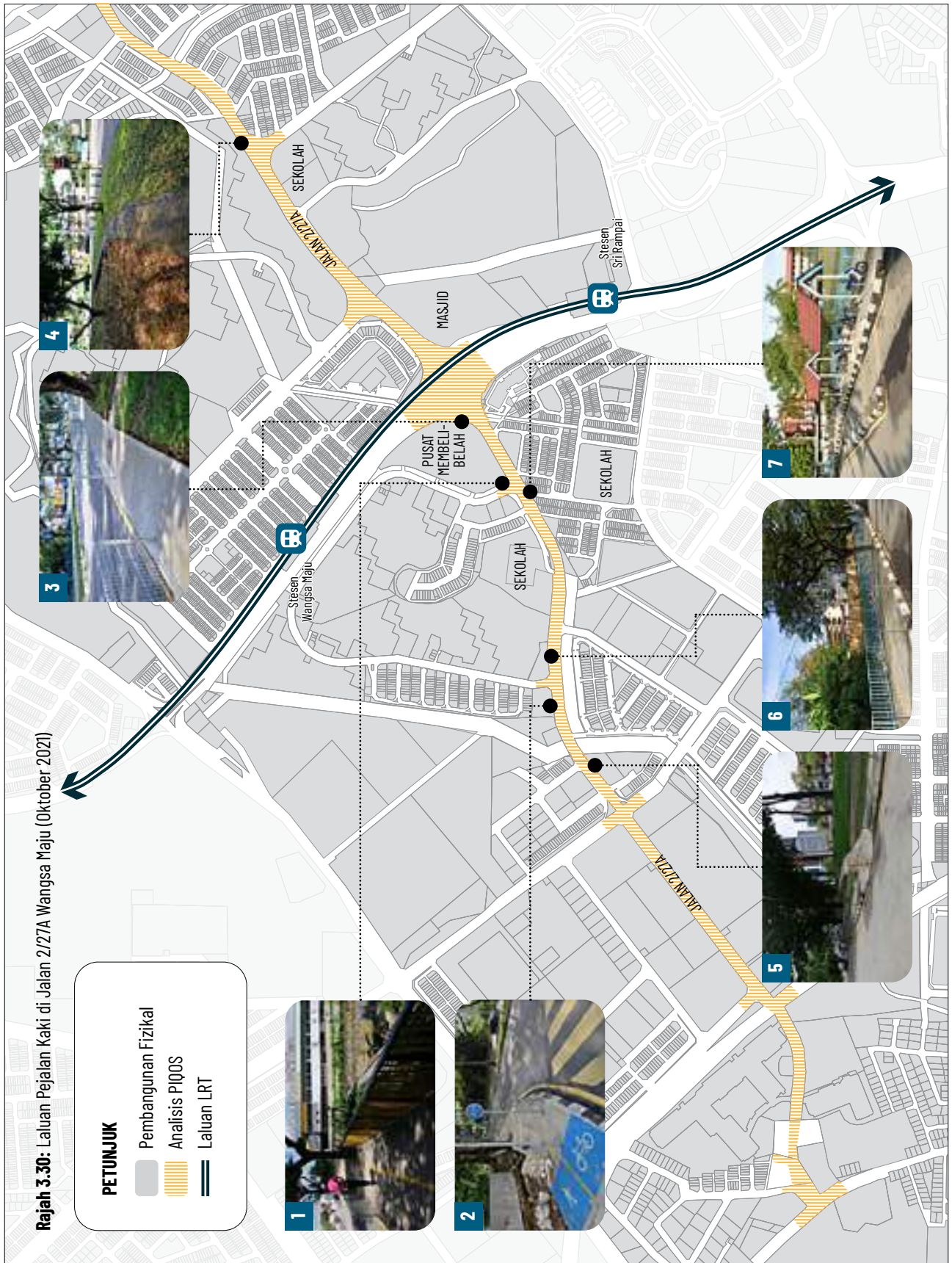


Gred	Markah	Titik potong/50	Kod	Maksud	Kualiti
A	9.50 – 10.0	47.5	A+	Santai! Menyenangkan dan menyeronokkan untuk pejalan kaki berjalan	Jalan Lengkap
A-	8.50 – 9.49	42.5	A9	Selesa dan mudah untuk pejalan kaki berjalan	
B	7.50 – 8.49	37.5	B8	Selamat dan terkawal untuk pejalan kaki berjalan	Mesra Pejalan kaki
B-	6.50 – 7.49	32.5	B7	Bukti banyak usaha untuk melindungi pejalan kaki	
C	5.50 – 6.49	27.5	C6	Cubaan baik untuk usaha melindungi pejalan kaki	Mengamalkan Tindakan Berhati-hati
C-	4.50 – 5.49	22.5	C5	Memenuhi keperluan minimum untuk melindungi pejalan kaki	
D	3.50 – 4.49	17.5	D4	Kurang bukti untuk cubaan melindungi pejalan kaki	Berisiko
D-	2.50 – 3.49	12.5	D3	Cubaan marginal untuk melindungi pejalan kaki	
E	1.50 – 2.49	7.5	E2	Perlindungan pejalan kaki tidak mencukupi dalam kebanyakan segmen jalan raya	Berbahaya
E-	0.50 – 1.49	2.5	E1	Hampir tiada bukti perlindungan pejalan kaki	
F	0 – 0.49	0	F0	Kegagalan sepenuhnya untuk melindungi pejalan kaki. Keadaan tidak boleh diterima	Lokasi Panas

Rajah 3.28: Keputusan Kawasan Audit PIQOS™ Wangsa Maju

Rajah 3.29 dan Rajah 3.30 menunjukkan keadaan sebelum dan selepas laluan pejalan kaki di Jalan 2/27A di Wangsa Maju





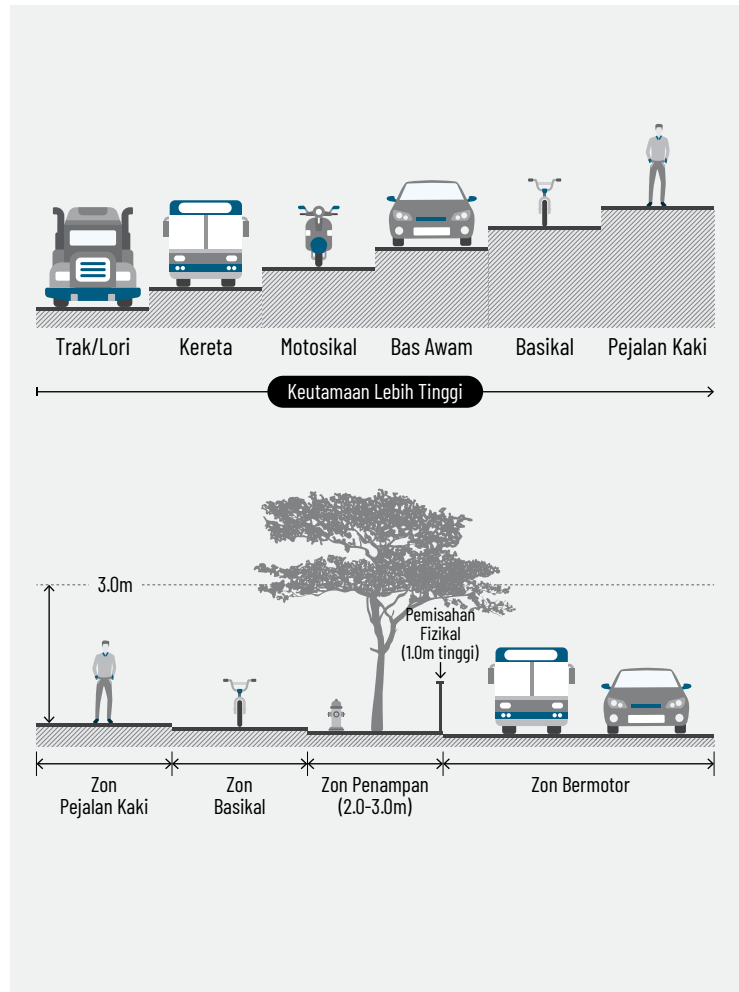
Tahap Keutamaan Pengguna Jalan Raya

Dalam masyarakat sivik, lebih tinggi tahap kecenderungan pengguna jalan raya kepada kecederaan, lebih tinggi tahap keutamaannya kepada kategori pengguna tersebut. Berdasarkan kenyataan ini, pejalan kaki mempunyai tahap keutamaan yang tertinggi memandangkan mereka adalah yang paling cenderung dalam kalangan pengguna jalan raya, dan diikuti penunggang basikal. Lori dan kenderaan komersial lain mempunyai keutamaan yang terendah. Pengkategorian tahap keutamaan ini disokong dalam Panduan Reka bentuk Pemandaran Kuala Lumpur.

Pemisahan Fizikal

Perlindungan pejalan kaki dan penunggang basikal daripada bahaya berpotensi dimaksimumkan dengan memasang pagar tidak boleh dipanjat di sepanjang zon bukan bermotor sebagai bentuk pemisahan fizikal antara lalu lintas bermotor dan bukan bermotor.

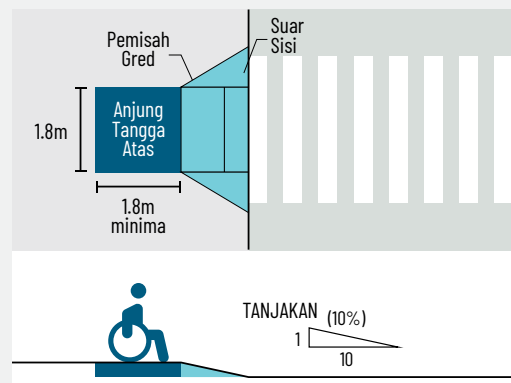
Pemisahan fizikal juga bertindak sebagai penghadang untuk mencegah pejalan kaki yang melanggar peraturan jalan dari kalangan mereka yang tidak bertanggungjawab. Bagaimanapun, di mana terdapat lintasan pertengahan blok, pemisah fizikal tersebut boleh alihkan untuk membenarkan pejalan kaki melintas (*rujuk Rajah 3.31*).



Rajah 3.31: Keratan Rentas Pemisah Fizikal

GARIS PANDUAN AM

- Membangunkan garis panduan reka bentuk laluan pejalan kaki yang menepati piawaian antarabangsa yang memastikan kesamarataan, keselamatan, pengawasan, kemesraan (termasuk JKR) dan keselesaan
- Membangunkan pelan penyenggaraan dan penyesuaian yang terperinci untuk laluan berjalan kaki sedia ada berdasarkan garis panduan reka bentuk laluan pejalan kaki
- Memastikan kelancaran kesalinghubungan jarak pertama dan jarak terakhir dalam lingkungan 400m sehingga 800m stesen transit sedia ada
- Meningkatkan nilai estetik dengan penyediaan teduhan semula jadi laluan berjalan kaki melalui landskap lembut dan keras
- Menambah baik pencarian laluan kepada penggunaan tanah/tarikan utama dari stesen transit dan begitu juga sebaliknya
- Mengurangkan kesan pulau haba bandar di laluan berjalan kaki sedia ada



2 Penambahbaikan Pengangkutan Awam

Untuk pelaksanaan yang lebih berkesan, dasar yang menyokong dan menggalakkan Dewan Bandaraya Kuala Lumpur memulakan penggunaan Bas Elektrik (*rujuk Rajah 3.32*) bertukar daripada bahan api kepada sumber tenaga boleh diperbaharu adalah salah satu tindakan yang berkesan dalam pengangkutan hijau. Bas elektrik sangat mudah disesuaikan dengan alam sekitar dan boleh menjadi alternatif yang baik kepada bas pengangkutan diesel bagi mengurangkan pencemaran alam sekitar. Butiran status pelaksanaan projek untuk penambahbaikan pengangkutan awam diterangkan pada *Jadual 3.13*.

AMALAN TERBAIK

1. Nottingham, England

- ▲ Objektifnya adalah untuk mengurangkan pelepasan karbon
- ▲ Komponen projek termasuk pelan Operasi pengecasan pantas 50kw sekali sepanjang hari, lazimnya dijadualkan semasa waktu rehat tengah hari. Pengecasan lebih kurang 1% kapasiti bateri setiap 2 minit.
- ▲ Jarak stesen bas ialah 70 batu dan mengandungi 45 bas EV Optare Solo dengan pengecasan perlahan semalaman yang mengambil masa sehingga 8 jam

KOMPONEN PROJEK

- (a) Mengenal pasti laluan bas EV yang sesuai di Wangsa Maju, terutama sekali dalam menghubungkan laluan berpermintaan tinggi (*rujuk Rajah 3.33 dan Rajah 3.34*)
- (b) Mengenal pasti lokasi yang sesuai untuk stesen Pengecasan EV
- (c) Bas jarak pertama dan jarak terakhir yang boleh diharap, mudah diakses, kesalinghubungan baik, selamat dan selesa untuk meningkatkan penggunaan pengangkutan awam dan mengurangkan kesesakan jalan raya di Kuala Lumpur.

SASARAN/ KEBERHASILAN

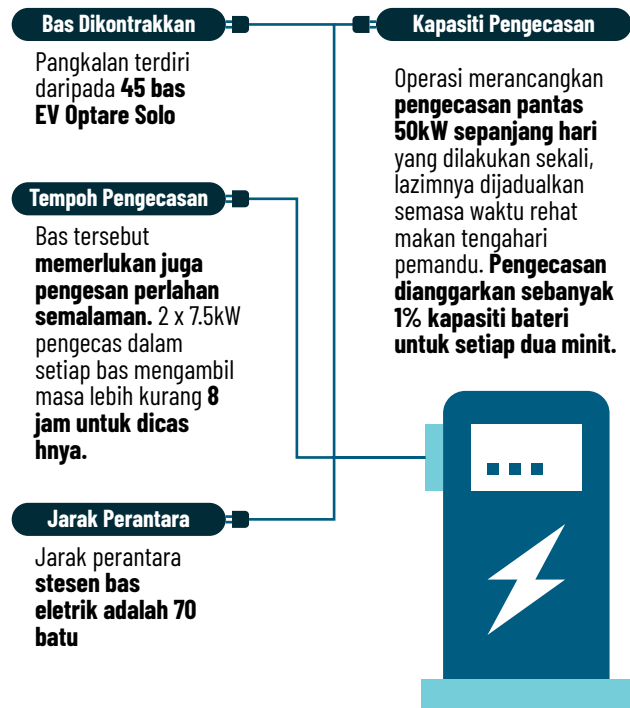
- (a) Sumbangan pengurangan karbon daripada pengangkutan awam
- (b) Bas jarak pertama dan jarak terakhir yang boleh diharap, mudah diakses, kesalinghubungan baik, selamat dan selesa untuk meningkatkan penggunaan pengangkutan awam dan mengurangkan kesesakan jalan raya di Kuala Lumpur.

GARIS PANDUAN/RUJUKAN

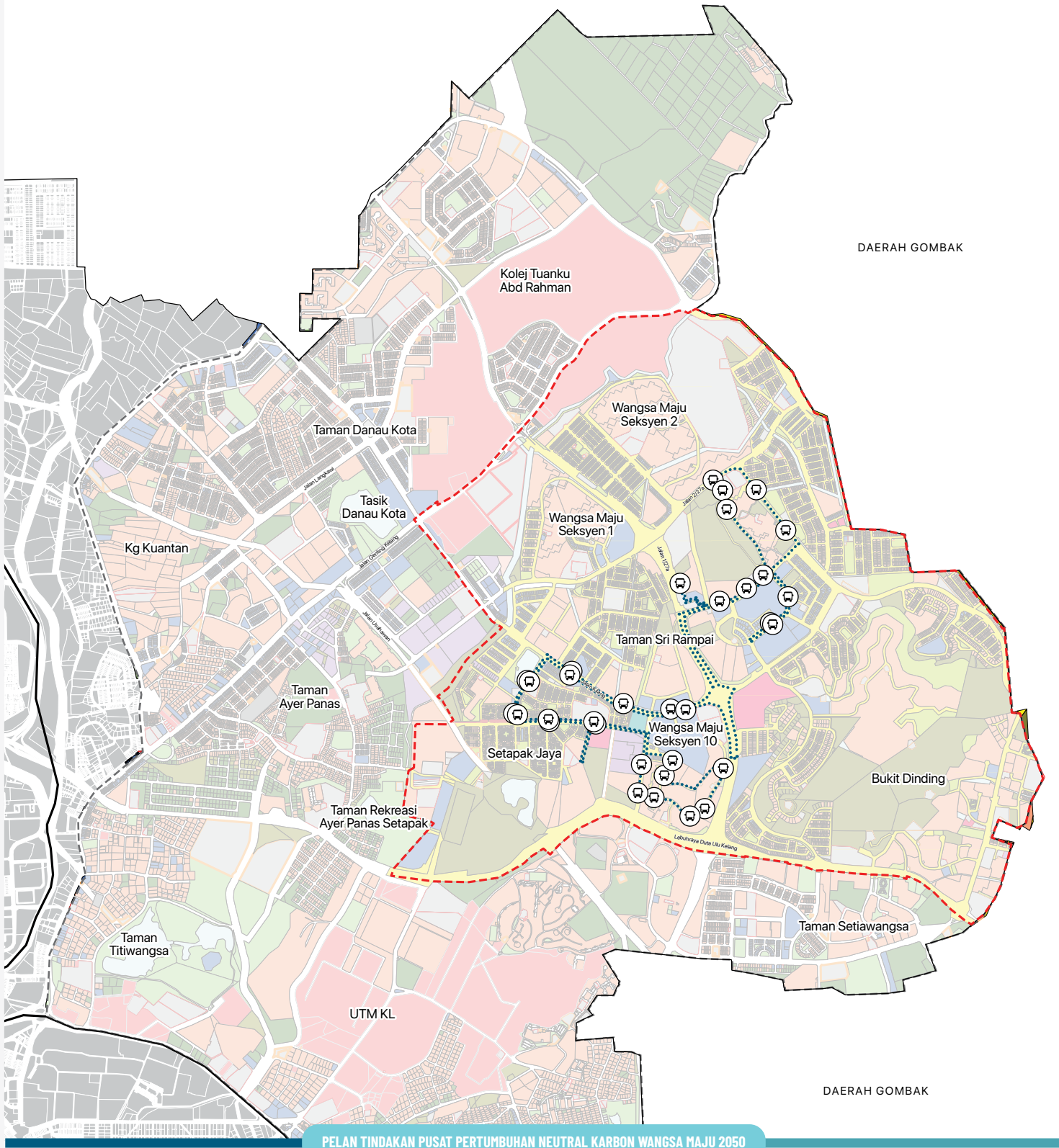
1. Draf Pelan Struktur KL 2040
2. Pelan Tempatan KL 2040

Jadual 3.14: Rakan Strategik untuk Penambahbaikan Pengangkutan Awam

Rakan Strategik	
Pendekatan Pelaksanaan	Pemerolehan Tanah dan Satu EV berukuran 9.5 meter akan digunakan sebagai projek perintis di sekitar kawasan Wangsa Maju)
Anggaran Kos	RM150 juta
Garis Masa	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Ogos 2021 ▲ Februari 2022 ▲ Januari 2023—projek berakhir
Pelaksana	Rapid, GOKL, MRT Feeder Bus
Agensi	Mass Rapid Transit Corporation Sdn Bhd (MRT Corp.), Kementerian Pengangkutan Malaysia (MOT), Prasarana Malaysia Berhad
Jabatan DBKL	JPIF, JPB, JKME, JPRB, JPPPB, JPEPP, JPPP, JKAWS



Rajah 3.32: Kriteria Stesen Pengecasan EV



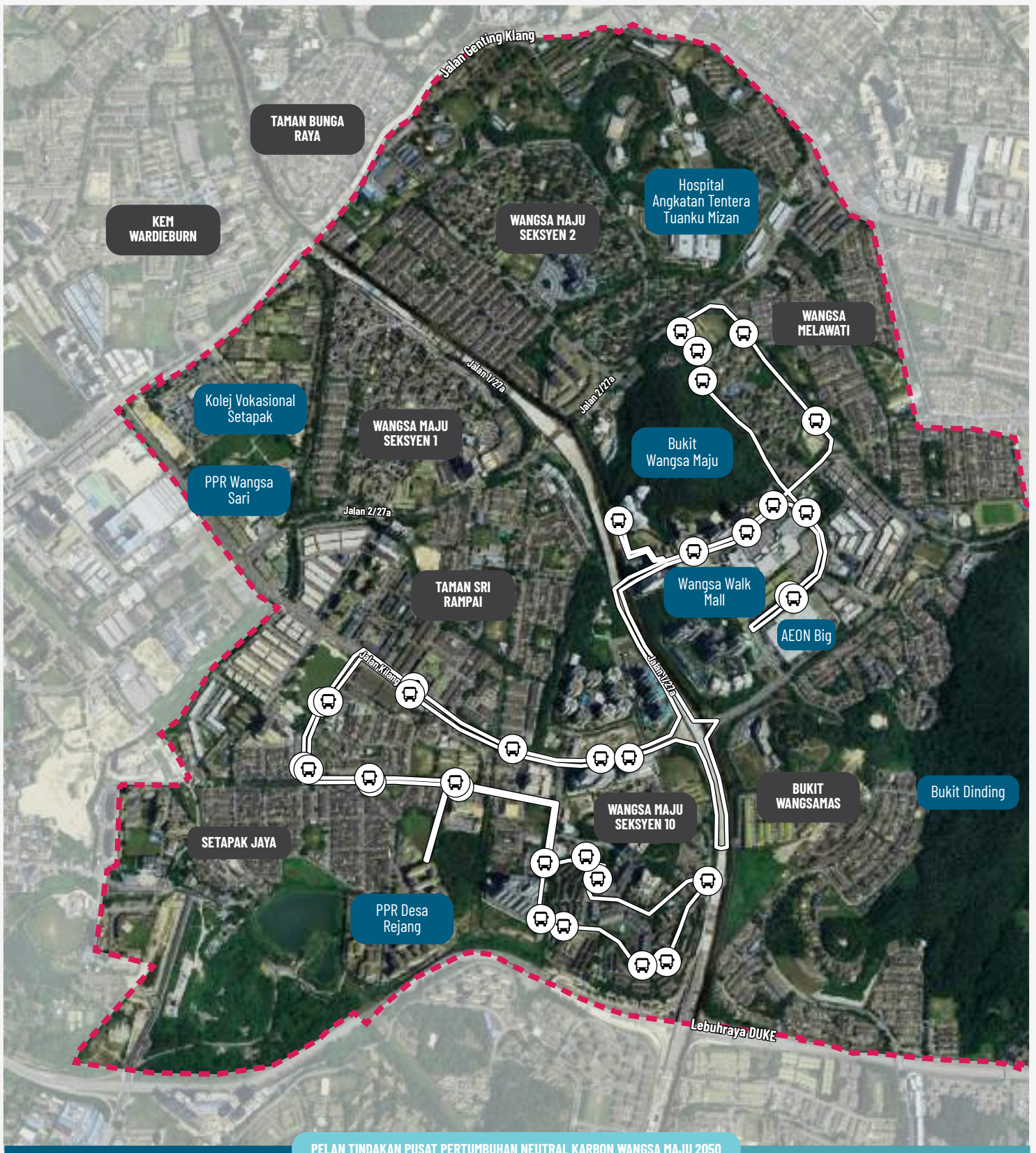
PELAN TINDAKAN PUSAT PERTUMBUHAN NEUTRAL KARBON WANGSA MAJU 2050

RAJAH 3.33

Cadangan Laluan dan Stesen Bas Bagi Bas EV Wangsa Maju

- | | | |
|-----------|---------------------------|------------------------|
| Perumahan | Infrastruktur dan Utiliti | Cadangan Laluan Bas EV |
| Komersial | Kawasan Hijau | Stesen Bas |
| Kemudahan | Tasik/Sungai | |
| Industri | Tanah Kosong | |
| Institusi | Pengangkutan | |





PELAN TINDAKAN PUSAT PERTUMBUHAN NEUTRAL KARBON WANGSA MAJU 2050

RAJAH 3.34

Pandangan Udara Stesen Bas dan Laluan Bas EV

-  Stesen Bas
-  Sempadan PPNK Wangsa Maju
-  Laluan Bas EV

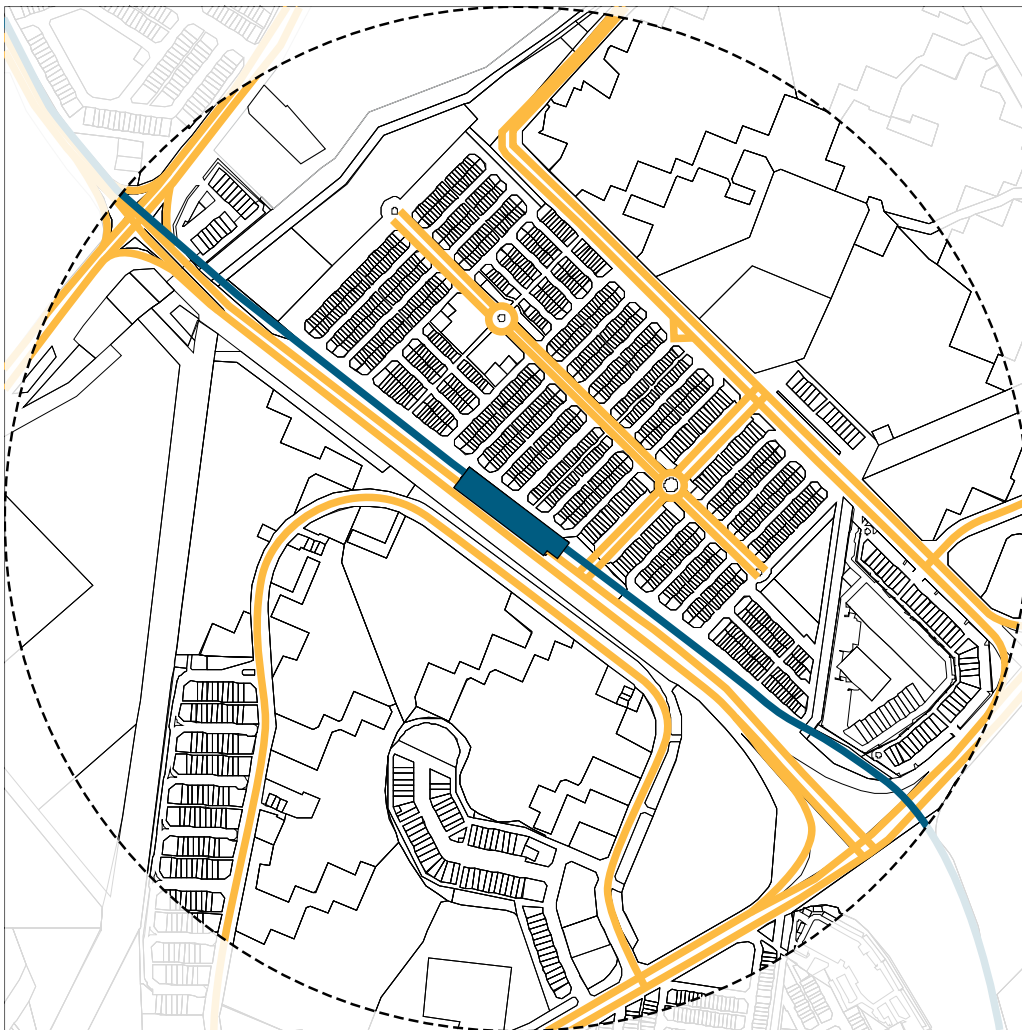


3 Perancangan Kawasan Stesen (SAP)

Wangsa Maju telah mendapat manfaat daripada penambahbaikan jalan raya dan infrastruktur dalam tahun-tahun kebelakangan ini, dan telah melalui fasa transformasi daripada kawasan yang kurang membangun kepada kawasan kejiranan kediaman pertengahan akhir yang matang justeru mewujudkan sebuah kawasan yang dimanfaatkan dari sudut lokasi. Walaupun Wangsa Maju terletak berhampiran dengan pusat bandar raya, ia juga mempunyai dua stesen LRT (Stesen Sri Rampai dan Stesen Wangsa Maju) sedia ada.

Tumpuan utama cadangan perancangan kawasan stesen untuk Pusat Pertumbuhan Neutral Karbon Wangsa Maju adalah pada stesen LRT Wangsa Maju termasuk kawasan sekelilingnya dalam jarak berjalan

kaki sejauh 400m sebagai projek perintis. Stesen LRT Wangsa Maju adalah stesen transit pantas bertingkat di Wangsa Maju (*rujuk Rajah 3.35*), yang menjadi sebahagian daripada Laluan Kelana Jaya (dikenali sebelum ini sebagai PUTRA). Ia terletak betul-betul dalam kawasan pinggir bandar Wangsa Maju Utara Kuala Lumpur. Stesen dibuka pada Jun 1, 1999 sebagai sebahagian daripada segmen kedua laluan merangkumi 12 stesen di antara stesen Kelana Jaya dan Terminal Putra dan laluan bawah tanah. Cadangan pelan kawasan stesen Wangsa Maju boleh membawa nilai baharu berhubung kemudahan awam dan kemudahsampaian untuk komuniti. Selain itu, ia memberi peluang untuk lebih banyak perniagaan dengan meningkatkan kualiti ruang awam dan ruang lantai pekerjaan.



Rajah 3.35: Kawasan Sekitar Berjejari 400m dari Stesen LRT Wangsa

ISU KAWASAN STESEN WANGSA MAJU



Laluan Tidak Dihubungkan dengan Baik

- ▲ Laluan sedia ada dalam kawasan tersebut tidak dihubungkan dengan baik khususnya sambungan dari/ke stesen Wangsa Maju. Sambungan laluan yang lancar boleh menggalakkan lebih ramai orang untuk berjalan dan menggunakan pengangkutan awam.



Kekurangan Ruang Awam

- ▲ Terdapat ruang awam yang tidak mencukupi dalam kawasan persekitaran untuk komuniti bersosial dan berinteraksi antara satu sama lain. Kewujudan ruang awam boleh meningkatkan suasana ketibaan yang dialu-alukan terhadap tempat tersebut.



Identiti Lemah

- ▲ Walaupun stesen LRT Wangsa Maju dan kawasan kejiranan sekelilingnya telah sangat membangun untuk tempoh masa yang lama, namun, ciri-ciri yang kecil atau tidak unik yang membezakan imejnya dengan kawasan stesen LRT berdekatan yang lain.



Ruang Letak Kereta Tidak Mencukupi

- ▲ Permintaan yang meningkat ruang letak kereta untuk penumpang LRT diperhatikan. Kesannya, terlalu banyak kenderaan dapat dilihat di jalan raya yang menjurus kepada kesesakan lalu lintas dan ketakselesaian pejalan kaki (terutama sekali semasa waktu puncak hari bekerja).



Tumbuh-tumbuhan Terhad

- ▲ Tumbuh-tumbuhan sedia ada dalam kawasan tersebut tidak cukup untuk peneduhan, pendinginan dan tidak menarik dari segi estetik. Kawasan berteduh akan meningkatkan keselesaan pengalaman berjalan kaki dan mengurangkan suhu permukaan yang diteduhi.

MATLAMAT DAN OBJEKTIF

Projek perintis ini bermatlamat untuk mentransformasikan kawasan stesen LRT Wangsa Maju daripada sekadar sebuah stesen kepada satu destinasi, mewujudkan stesen transit yang bersepadu tinggi yang berfungsi, dengan menjana peluang pekerjaan baharu dan meningkatkan kebolehcapaian. Dengan itu, objektif perancangan kawasan stesen Wangsa Maju adalah seperti berikut:

- (a) Menambah baik dan meningkatkan jumlah penumpang sistem pengangkutan awam
- (b) Memanfaatkan dan memaksimumkan kelebihan dan guna tanah sekelilingnya
- (c) Mempercepat dan meningkatkan kesalinghubungan dan aktiviti kawasan tersebut
- (d) Mewujudkan kawasan di sekelilingnya yang berdaya huni untuk komuniti
- (e) Menyediakan reka bentuk pembandaran yang interaktif dan mampan yang boleh digunakan oleh semua jenis pengguna

AMALAN TERBAIK

1. Kawasan Stesen Diridon (California, Amerika Syarikat)

- ▲ Kawasan Stesen Diridon menjana pendapatan tahunan berterusan yang signifikan yang menyokong penyediaan perkhidmatan awam seluruh bandar termasuk keselamatan awam, penambahbaikan pengangkutan dan perkhidmatan bandar kritikal yang lain.
- ▲ Kawasan ini mengandungi ciri-ciri yang sama dengan Stesen Wangsa Maju, dan memiliki konsep Perancangan Kawasan Stesen dan Pembangunan Berorientasikan Transit yang kukuh dan boleh dilaksanakan. Pelan Diridon menyepadukan kawasan lapang, pengangkutan dan penggunaan tanah untuk mewujudkan peluasan Pusat Bandar San José, sambil menghormati persekitaran sedia ada.



Sumber: San Jose CA Web (2021)

STRATEGI

- | | | |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ▲ Mempertingkatkan plaza awam utama baharu. Ruang tersebut akan mempunyai fokus masyarakat dan komersial. ▲ Titik tumpuan kawasan teras utama yang menyediakan kawasan lapang mencukupi untuk pelbagai aktiviti. | <ul style="list-style-type: none"> ▲ Memudahkan akses dan keselamatan pejalan kaki melalui peningkatan kemudahan pejalan kaki. ▲ Menggalakkan kesalinghubungan laluan basikal yang ditambah baik dan menyediakan peluang ruang letak basikal dipertingkatkan di dalam Kawasan Stesen | <ul style="list-style-type: none"> ▲ Memudahkan akses dan keselamatan pejalan kaki melalui peningkatan kemudahan pejalan kaki, ▲ Menggalakkan kesalinghubungan laluan basikal yang ditambah baik dan menyediakan peluang ruang letak basikal dipertingkatkan di dalam Kawasan Stesen |
|---|--|--|



AMALAN TERBAIK

2. Fruitvale Village I (California, Amerika Syarikat)

- ▲ Fruitvale Village I merupakan pembangunan jenis bercampur seluas 4 ekar, berpendapatan bercampur dan pembangunan berorientasikan transit terletak berhampiran stesen Fruitvale Bay Area Rapid Transit (BART) di kawasan kejiranan Fruitvale, kira-kira 7.2 km ke selatan pusat bandar Oakland, California.
- ▲ Projek 100 juta USD tersebut telah membina hampir 3,736 meter persegi ruang peruncitan tingkat bawah distrukturkan di sekeliling sebuah plaza yang membawa pejalan kaki dari stesen ke kawasan perniagaan, manakala ruang di atas kedai village tersebut dikhaskan untuk pejabat. Komponen kediaman Fruitvale Village mengandungi 47 unit, di mana 10 daripadanya diperuntukkan untuk orang berpendapatan rendah.
- ▲ Projek tersebut telah diwujudkan oleh Unity Council, sebuah perbadanan pembangunan komuniti bukan untuk keuntungan tempatan, dan menyepadukan 37 unit gaya berloteng pada kadar pasaran yang menggunakan pendekatan pembangunan penggunaan bercampur.



Sumber: BART Transit-Oriented Development Program

STRATEGI



Sumber: Program Pembangunan Berorientasikan Transit BART



Menjadi pemangkin untuk pembangunan ekonomi di kawasan kejiranan tersebut dengan mewujudkan plaza pejalan kaki yang bersambung kepada stesen BART dan kawasan komersial utama. **(Sumber:** ULI Development Case Studies - Fruitvale Village 1)



Projek tersebut terdiri daripada 107,507 kaki persegi ruang pejabat dan 47 apartmen yang terletak di atas tingkat bawah yang digunakan untuk peruncitan. **(Sumber:** ULI Development Case Studies - Fruitvale Village 1)



Dua bangunan, penggunaan bercampur, pembangunan berorientasikan transit yang membawa penumpang kereta api ke kawasan kejiranan Fruitvale. **(Sumber:** ULI Development Case Studies - Fruitvale Village 1)



Tingkat kedua mempunyai 150 garaj letak kereta tertutup. Bangunan tersebut menyediakan sebuah kawasan permainan untuk kanak-kanak yang berdaftar. **(Sumber:** ULI Development Case Studies - Fruitvale Village 1)



Kadar ruang kosong komersial berada pada kadar 40% ke atas. Kawasan kejiranan Fruitvale mempunyai kadar pendapatan cukai jualan yang tertinggi di bandar raya tersebut. **(Sumber:** ULI Development Case Studies - Fruitvale Village 1)

AMALAN TERBAIK

3. Kawasan Stesen Shepparton (Victoria, Australia)

- ▲ Stesen Kereta api di Shepparton dibayangkan sebagai pintu masuk ke nadi Goulburn Valle, yang menjadi titik masuk fizikal dan secara metafora ke Shepparton CBD. Stesen ini mengalu-alukan pengunjung ke kawasan tersebut dan menghubungkan mereka kepada infrastruktur dan kemudahan bandar raya.
- ▲ Perancangan masa hadapan untuk stesen tersebut dan presintnya disepadukan dengan bandar raya tempatan, menambah baik kesesuaian penggunaan tanah dan memenuhi keperluan operasi masa hadapan infrastruktur pengangkutan. Kawasan stesen terkesan akibat sambungan laluan pejalan kaki yang kurang memuaskan ke destinasi disekitarnya kerana halangan fizikal termasuk bangunan dan laluan kereta api.



Sumber: LM LA Web— Shepparton Railway Precinct Linkages



Sumber: Greater Shepparton Web

STRATEGI

1. Landskap

- ▲ Bekerjasama dengan pemilik tanah/pemilik kedai di kawasan tersebut untuk menyediakan kemudahan dan antara muka yang menarik dan selamat di sepanjang laluan pejalan kaki utama.

2. Tempat Letak Kenderaan

- ▲ Mewujudkan kawasan letak kereta tambahan
- ▲ Menyediakan laluan berjalan kaki tertutup ke stesen.
- ▲ Memastikan tempat letak kereta mempunyai kawasan selamat untuk meletak kereta bagi tempoh jangka panjang.

3. Mengaktifkan Ruang Awam

- ▲ Menambah baik perkarangan stesen melalui inisiatif penandaan tempat (*place making*).
- ▲ Menggalakkan kios mudah pasang/gerai makan di stesen

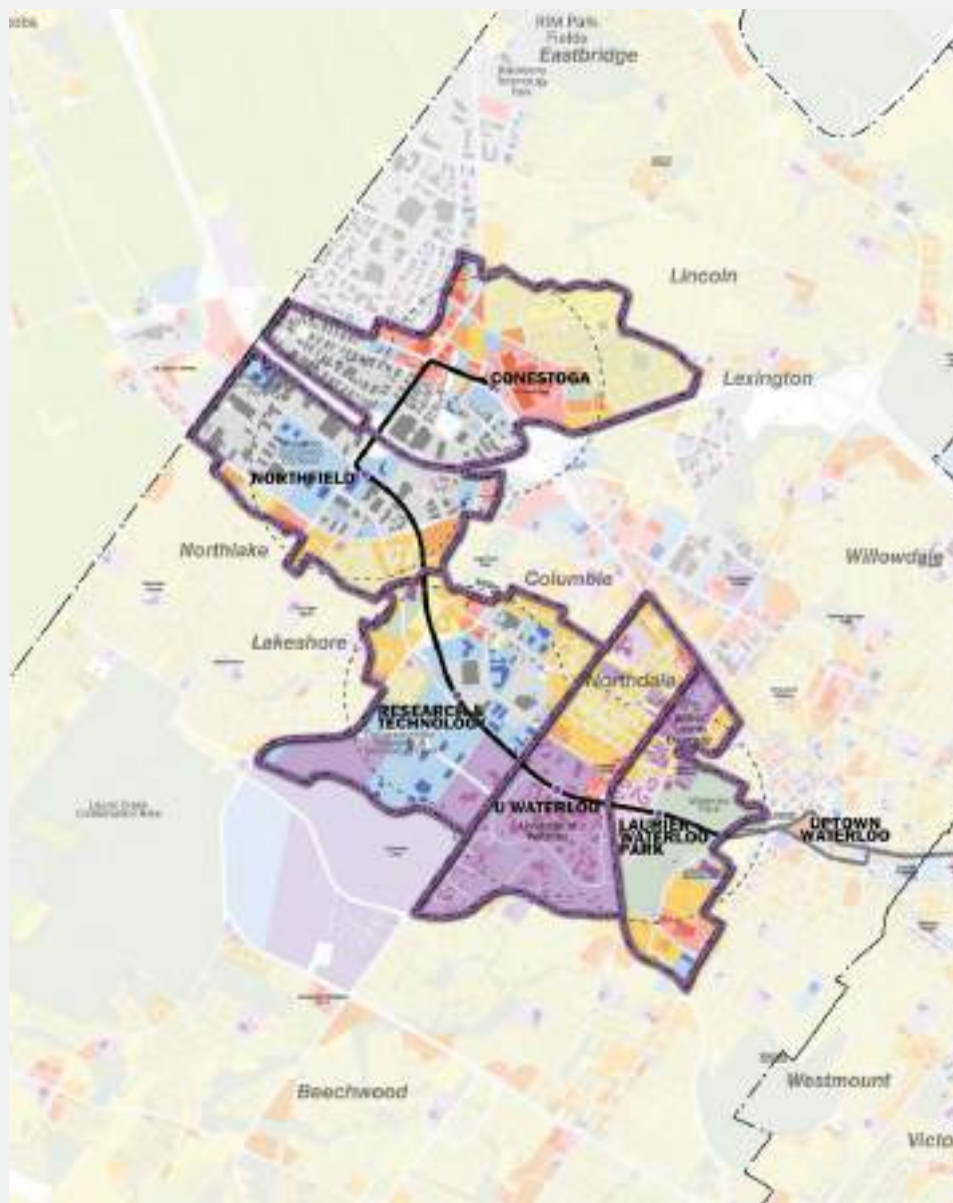
4. Penggunaan Pembangunan Bercampur

- ▲ Menggalakkan penggunaan pembangunan bercampur sewajarnya dan penggunaan Presint Kereta Api yang lebih baik
- ▲ Membangunkan presint pembangunan bercampur yang kontemporari dengan elemen kediaman dan komersial

AMALAN TERBAIK

4. Kawasan Stesen Waterloo (Ontario, Canada)

- ▲ Pada Jun 2018, Majlis Bandaraya Waterloo dengan bangganya meluluskan Pelan Kawasan Stesen di mana menurut suatu pihak, merupakan dokumen perancangan yang paling signifikan sejak pilihan Bandar raya tersebut untuk diperluas berbanding sekadar melaksanakan pendekatan nod dan koridornya.
- ▲ Kawasan Stesen Waterloo diwujudkan untuk menggalakkan pertumbuhan pekerja dan pepadatan persekitaran stesen, di samping membimbing pembangunan kawasan lapang dan infrastruktur dan menyokong stesen di sekitar kawasan pusat bandar. Rancangan tersebut memperihalkan juga set orientasi dasar dan langkah peraturan untuk membantu dalam pelaksanaan perubahan dan untuk mengawal pembuatan keputusan jangka panjang.



Sumber: Urban Strategies - Waterloo Station Area Planning

STRATEGI

1. Pergerakan Tempatan

- ▲ Pola grid jalan raya saling terhubung dan terperinci
- ▲ Mewujudkan Zon Pemindahan Pejalan kaki di stesen
- ▲ Mempertingkatkan rangkaian berbasikal
- ▲ Menyusun semula laluan bas dan memastikan perkhidmatan yang kerap
- ▲ Menggalakkan anjakan ke arah tempat letak kereta yang berstruktur

2. Bentuk Terbina dan Penggunaan Tanah

- ▲ Mewujudkan tempat yang lebih berorientasikan transit dan berkepadatan lebih tinggi dengan peningkatan Pusat Beli-belah Conestoga
- ▲ Campuran lebih banyak penggunaan di sekitar stesen
- ▲ Menggalakkan bangunan yang memberi tumpuan secara aktif kepada jalan raya tersebut
- ▲ Menggalakkan pertumbuhan peluang pekerjaan dalam kawasan stesen

3. Kawasan Awam

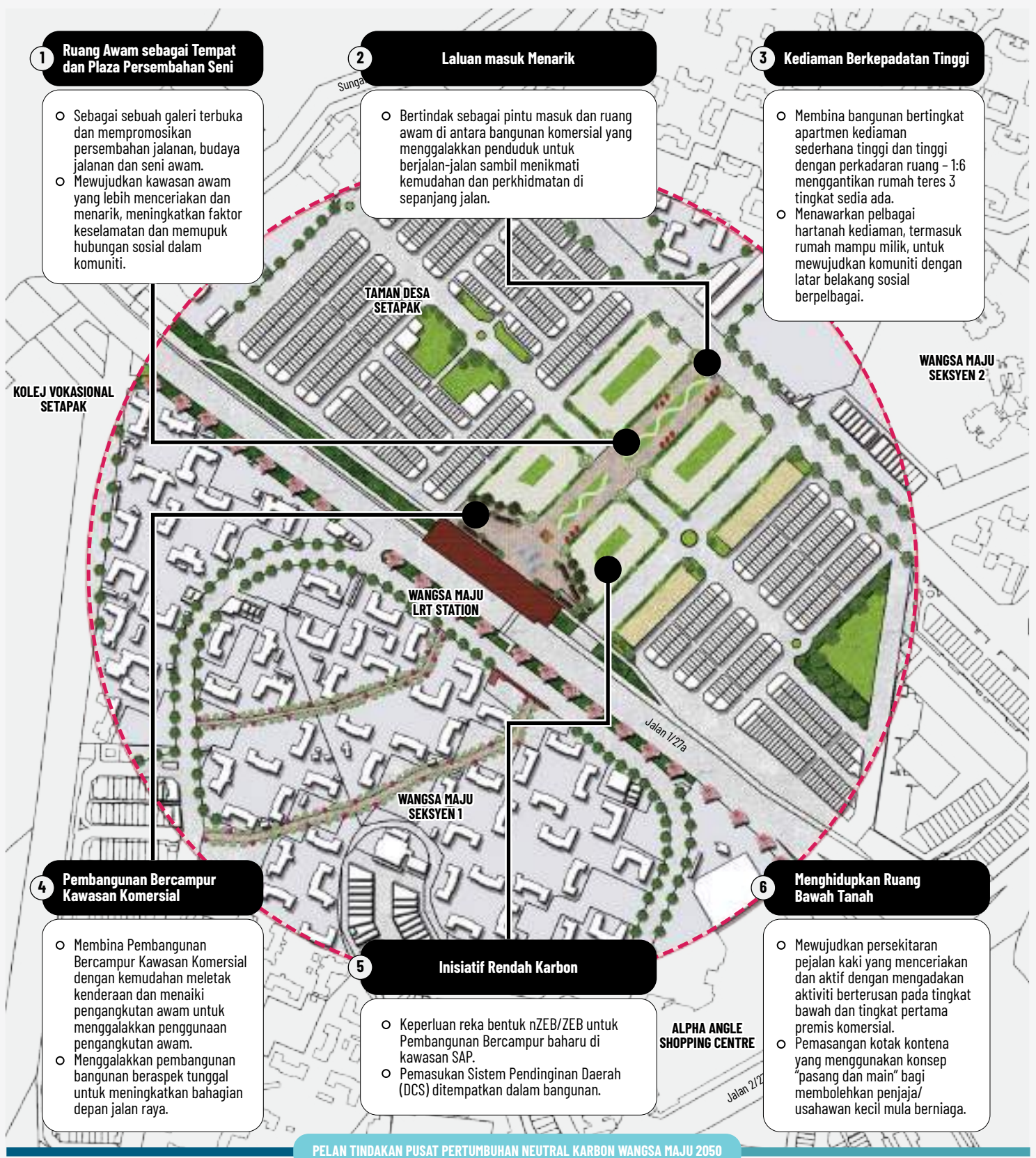
- ▲ Mewujudkan kawasan lapang yang tersendiri
- ▲ Penambahbaikan kawasan awam dan pencarian jalan di sepanjang King Street
- ▲ Mempertingkatkan penetapan untuk pekerja dan perniagaan dengan kanopi pokok pemandaran



Sumber: urbanstrategies.com



Sumber: urbanstrategies.com



RAJAH 3.36

Strategi Utama Perancangan Kawasan Stesen

- Bangunan
- Ruang Terbuka
- Stesen LRT Wangsa Maju
- SAP dalam Persekitaran 400m



TIADA SKALA



Apakah Bangunan Sifar Tenaga (Zero Energy Building atau ZEB)?

Bangunan Sifar Tenaga bermaksud bangunan yang mempunyai prestasi tenaga yang sangat tinggi. Jumlah tenaga yang hampir sifar atau sangat rendah hendaklah dibekalkan pada tahap yang agak signifikan oleh tenaga daripada sumber boleh diperbaharu, termasuk tenaga daripada sumber boleh diperbaharu di tapak atau kawasan berdekatan dalam Perancangan Kawasan Stesen Wangsa Maju,

ZEB hendaklah diambil kira dalam proses pembangunan semula memandangkan pendekatan ini akan membantu langkah-langkah dalam mengurangkan keseluruhan permintaan dan penggunaan tenaga. Sebenarnya, pendekatan ini akan meningkatkan pembangunan baharu di Wangsa Maju dalam menerima guna bangunan hijau karbon rendah yang fokus sepenuhnya kepada amalan tenaga mampan.

ZEB = (EE + RE) x Amalan Mampan
 *EE = Kecekapan Tenaga, RE = Tenaga Boleh Diperbaharu

GARIS PANDUAN/RUJUKAN

1. MS1525 - Kod Amalan Penggunaan Kecekapan Tenaga dan Tenaga Boleh Diperbaharu untuk Bangunan Bukan Kediaman (2007)
2. MS2680 - Kod Amalan Cekap Tenaga dan penggunaan tenaga boleh diperbaharu bangunan kediaman (2017)

Beberapa cara untuk mencapai tenaga sifar bersih yang ditunjukkan dalam garis panduan diberikan perhatian dalam bahagian ini:

LOKASI

Beberapa faktor, termasuk lokasi, persekitaran bangunan, dan pendedahan bangunan perlulah dinilai. Iklim, corak angin, dan corak hujan adalah contoh faktor ini.

ORIENTASI

Orientasi bangunan ditentukan oleh pencapaian dalam memperoleh tenaga sifar, memandangkan peranti yang menjana tenaga boleh diperbaharu beroperasi secara terbaik apabila struktur bangunan berada dalam satu orientasi yang spesifik. Penting juga usaha untuk menjimatkan tenaga dengan memposisikan struktur tersebut untuk mengambil kesempatan kawasan peneduhan.

REKA BENTUK DAN STRATEGI PASIF

Dibolehkan untuk memilih bahan penepatan yang terbaik agar bangunan tersebut menjimatkan seberapa banyak tenaga yang tersaur. Tingkap boleh memainkan peranan yang penting dalam penjimatan tenaga. Pendekatan dan strategi pasif membantu dalam mengurangkan penggunaan tenaga sambil memaksimumkan prestasi tenaga bangunan tersebut.

STRATEGI BOLEH DIPERBAHARU DAN AKTIF

Komponen paling penting dalam mereka bentuk bangunan berprestasi tinggi adalah dalam memilih sumber tenaga boleh diperbaharu yang paling cekap bergantung pada bangunan tersebut. Panel solar boleh menjadi pendekatan untuk digunakan bagi pembangunan baharu.



Green Energy Office (GEO) GreenTech Malaysia
Sumber: New Straits Waktus



Bangunan Pejabat Bertenaga Rendah (Low Energy Office atau LEO) KeTTHA
Sumber: New Straits Waktus

Apakah Pembangunan Beraspek Tunggal?

Pembangunan beraspek tunggal mengemukakan apartmen yang diletakkan di atas tingkat bawah perniagaan di sepanjang laluan khusus pejalan kaki yang diubah suai, dengan kemudahan bandar yang berdekatan.

Dalam pembangunan tersebut, premis akan dikhaskan ke semua tingkat bawah pembangunan tersebut yang berdepan dengan laluan pejalan kaki dan ruang awam. Reka bentuk beraspek tunggal ini akan menghidupkan ruang lantai yang meriah dan akan meningkatkan keselesaan pejalan kaki semasa berjalan di sepanjang premis. Perkara yang paling penting yang perlu dipertimbangkan dalam pembangunan tersebut adalah seperti berikut:



Maklumat Reka Bentuk Am

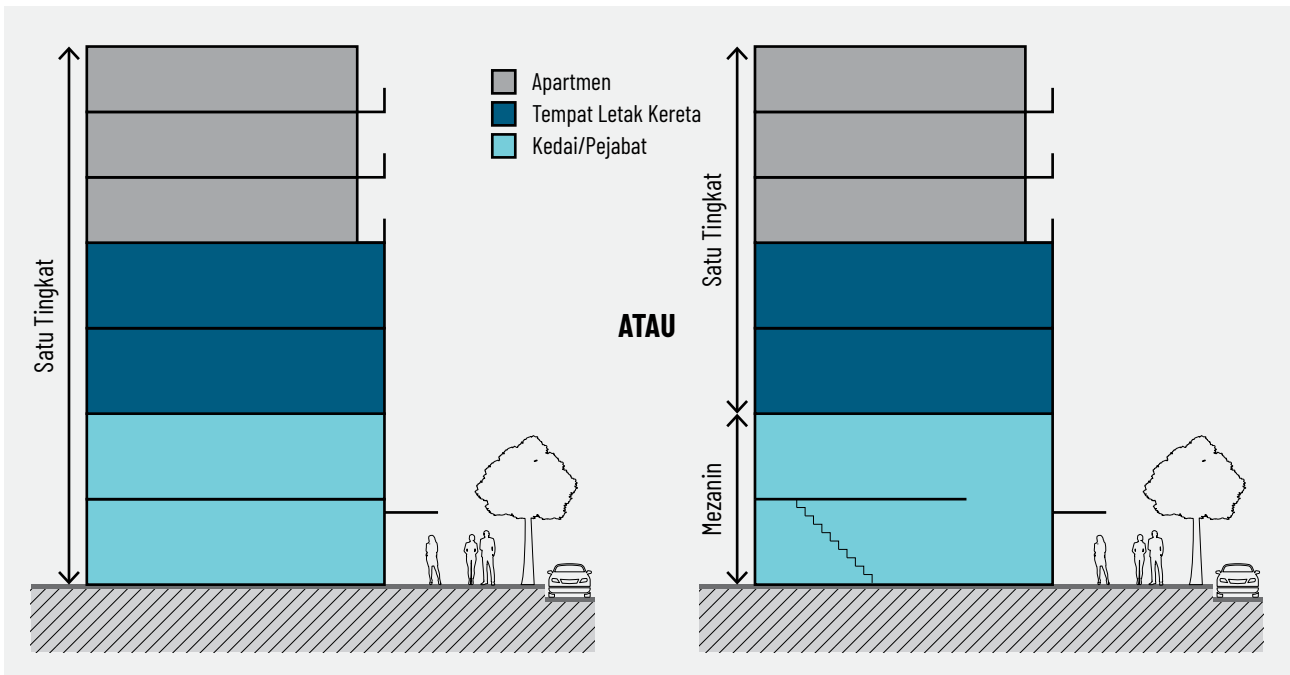
(a) Muka bangunan

Reka bentuk muka bangunan (fasad) banyak menyumbang kepada tarikan visual struktur serta sifat kawasan persekitarnya. Kawasan awam dipengaruhi oleh muka bangunan jalanan, manakala muka sisi dan belakang bangunan lazimnya mempengaruhi kemudahan ruang terbuka bangunan dan masyarakat dan persendirian yang berdekatan. Muka bangunan yang direka bentuk dengan baik mencerminkan juga fungsi, tataatur dalaman, dan pembinaan kompleks apartmen. Corak dan pengulangan muka bangunan, pengagihan dan pembentukan dinding luaran, dan reka bentuk khusus komponen muka bangunan semuanya adalah ciri yang penting.



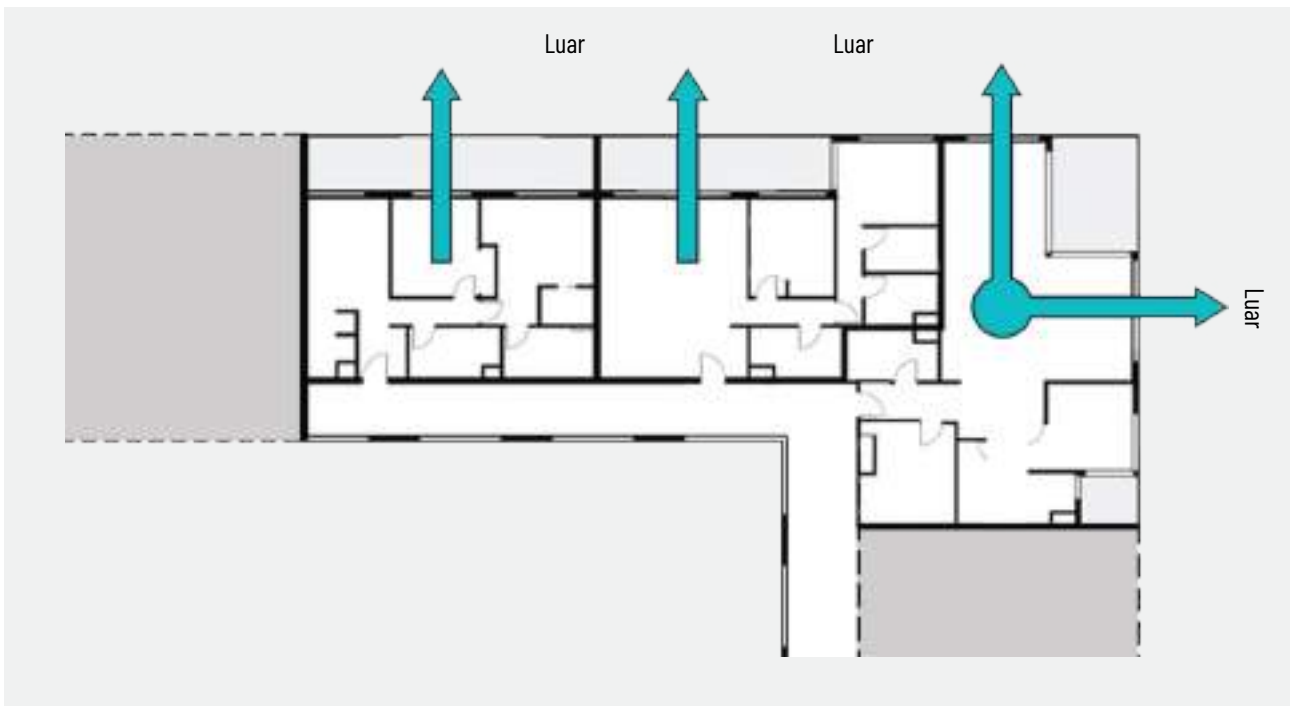
Sumber: Blackstock Street, Liverpool L3

Bilangan tingkat pembangunan beraspek tunggal boleh dibuat sama ada satu tingkat atau mezanin:



Sumber: UTM-LCARC, 2022

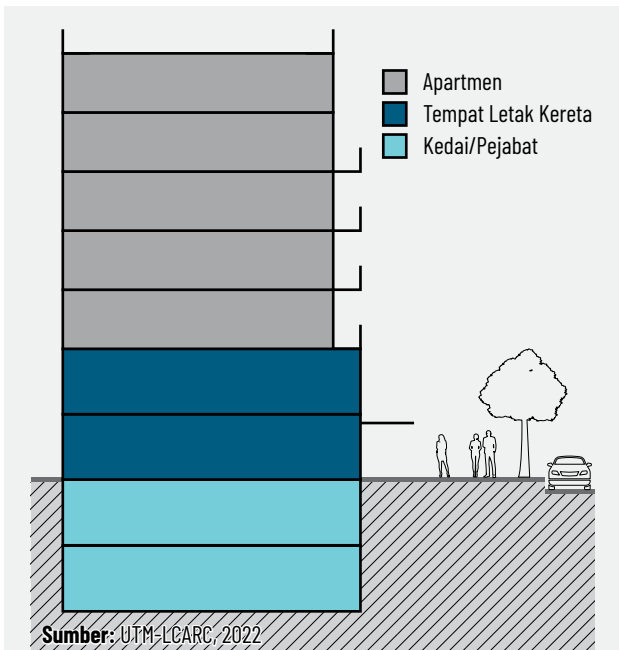
Bilangan dinding luaran yang mempunyai pemandangan ke luar dalam pembangunan beraspek tunggal:



Sumber: UTM-LCARC, 2022

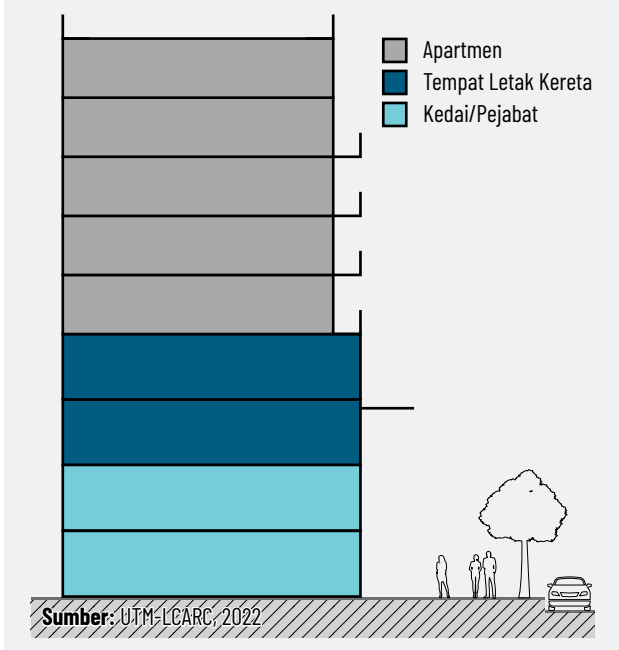
(b) Pembangunan Bercampur

Pembangunan bercampur menggabungkan pelbagai jenis gunatanah ke dalam satu struktur. Ini biasanya dilakukan secara menegak dalam pembinaan pembangunan bercampur, dengan pelbagai kegunaan diletakkan atas satu sama lain. Pembangunan bercampur secara menegak lebih kepada mempertingkatkan aktiviti pada waktu siang dan malam, meningkatkan pemerhatian pasif terhadap alam awam. Bangunan dalam zon pembangunan bercampur hendaklah direka bentuk untuk memenuhi pelbagai tujuan bukan kediaman. Penggunaan bukan kediaman hendaklah ditempatkan di tingkat bawah tanah dalam kawasan di mana penggunaan kediaman diperlukan atau dikehendaki, seperti di sepanjang lebuhraya utama atau laluan kereta api.



Sumber: Blackstock Street, Liverpool L3

ATAU

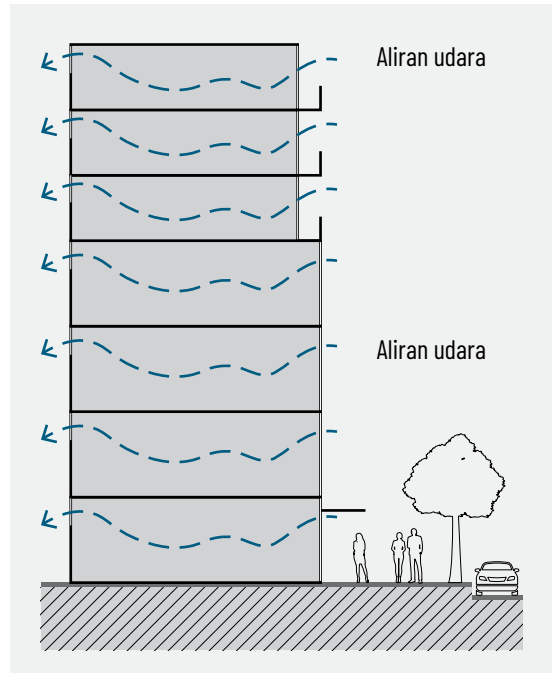


Sumber: Auckland Design Manual

(c) Pengudaraan

Pengudaraan semula jadi merujuk kepada peredaran udara segar yang mencukupi melalui sesuatu unit untuk menyediakan persekitaran yang nyaman dan selesa. Pengudaraan semula jadi dimasukkan ke dalam pendekatan reka bentuk mampan yang sesuai kepada persekitaran tempatan, mengurangkan permintaan untuk pengudaraan tiruan dan penghawa dingin. Orientasi bangunan, pengaturan tingkat, dan dinding luaran bangunan hendaklah dipertimbangkan dengan berhemah untuk membolehkan pengudaraan semula jadi.

Kebolehan sebuah unit untuk dialih udara secara semula jadi berkait rapat dengan tataatur unit dan keluasan bangunan. Secara amnya, aliran udara yang berkesan akan berkurangan apabila keluasan bangunan meningkat. Dalam pembangunan beraspek tunggal, cara yang sesuai untuk menyediakan pengudaraan semula jadi bergantung pada jenis tingkat yang digunakan dalam unit tersebut seperti tingkap berbingkai tinggi atau sorong, tingkap cahaya atasan, dan tingkap di atas pintu laluan dalaman (rujuk Rajah 3.37).



Tingkap berbingkai tinggi

Sumber: Window Elements



Tingkap sorong

Sumber: Lomax x Wood



Tingkap cahaya atasan

Sumber: Digs Digs



Tingkap di atas pintu laluan dalaman

Sumber: Helter Shelter DC Wordpress

Rajah 3.37: Jenis Tingkap

Sistem Penyejukan Daerah (DCS)

Konsep Sistem Penyejukan Daerah bermula dengan menyejukkan air di loji berpusat. Air yang disejukkan kemudiannya dipam melalui rangkaian paip yang panjang secara bawah tanah ke penukar haba di bangunan yang berlainan. Penukar haba digunakan untuk memindahkan tenaga penyejukan daripada air (lazimnya dikenali sebagai Lingkaran Utama) ke lingkaran air disejukkan bangunan dalaman pelanggan (lazimnya dikenali sebagai Lingkaran Sekunder).

Kelebihan Sistem DCS:

Mengoptimumkan Ruang Bangunan memandangkan loji penyejukan terletak jauh dari pengguna

Sistem GDC berkecekapan lebih tinggi boleh mencecah sehingga 35% berbanding sistem berpacuan elektrik konvensional

Sistem GDC mempunyai tahap lebih tinggi tenaga boleh diharapkan dan sistem air disejukkan.

Sistem tersebut tidak mengeluarkan bunyi atau gegaran. Ia mempunyai lebih kefleksibelan dan boleh digunakan seberapa banyak yang anda perlukan

Loji Mesra Alam

Sistem Penyejukan Daerah (DCS) membantu alam sekitar dengan:

<p>Meningkatkan kecekapan tenaga</p> 	<p>Mengurangkan pencemaran alam sekitar termasuk pencemaran udara, gas rumah hijau (GHG), karbon dioksida (CO₂) dan penyejuk yang merosakkan lapisan ozon.</p> 	<p>Mengurangkan pelepasan CO₂ tahunan sebanyak lebih kurang 1 tan untuk setiap tan.</p> 
<p>Tidak mengeluarkan sisa berbahaya dan boleh dibina untuk mengeluarkan air sifar sisa ke dalam sistem rawatan air.</p> 	<p>Kecekapan terma tinggi sistem penjaan bersama adalah manfaat alam sekitar yang terhebat.</p> 	<p>Penggunaan bahan api keseluruhan untuk tenaga elektrik dan terma yang sama dikurangkan, menjimatkan bahan api untuk generasi akan datang.</p> 

Sistem Penyejukan Daerah terbesar di Malaysia membekalkan perkhidmatan kepada kawasan Putrajaya, Kuala Lumpur City Centre (KLCC) dan Lapangan Terbang Antarabangsa Kuala Lumpur (KLIA). Aset kita merangkumi 8 loji penjaan bersama / penyejukan daerah dengan jumlah keupayaan digabungkan sebanyak **59 MW elektrik, 442 tan sejam wap, 147,000 RT dan 238,000 air sejuk RTh**. Kita berhasrat untuk menjadi Penyedia Pilihan Air Sejuk dan Elektrik di Malaysia.



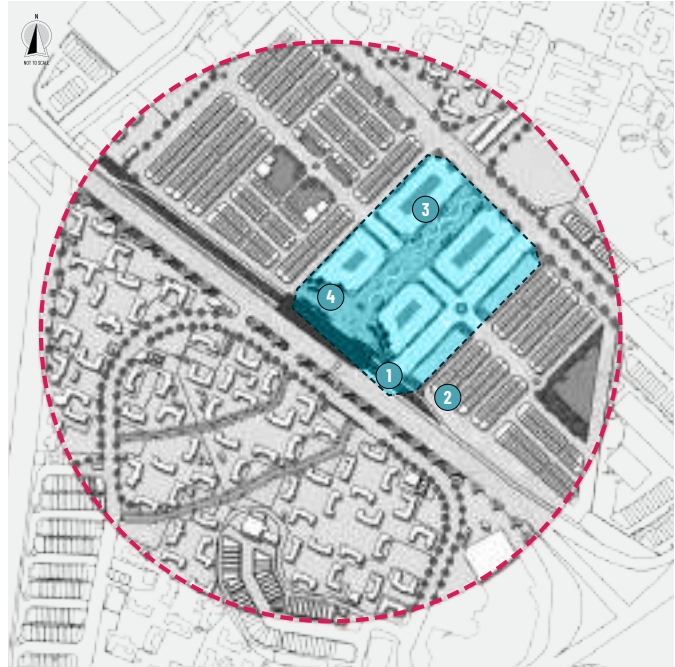
Loji 1 Pendinginan Gas (GDC), Putrajaya

Sumber: Sunway Construction Web

Pendekatan Reka Bentuk di SAP Wangsa Maju

Kepelbagaian Penggunaan

- Presint tersebut direka bentuk untuk menampilkan pelbagai penggunaan, menyediakan perniagaan dan isi rumah dengan pilihan pengangkutan ulang-alik dengan kemudahan dan perkhidmatan tersedia dalam jarak yang dekat sekadar 400 meter (*rujuk Rajah 3.38*)
- SAP akan memberi perhatian kepada pekerjaan dan hubungan sosial berdekatan dengan kawasan stesen dan kejiranan utama yang menggalakkan orang berinteraksi dan menghuni kawasan awam, serta membolehkan orang untuk hidup tanpa bergantung pada kenderaan (*rujuk Rajah 3.39*).
- Pembangunan tersebut akan mematuhi perkadaran 1:6 bagi meningkatkan kepadatan kawasan tersebut, bagaimanapun ia mempunyai tingkat bawah yang boleh disesuaikan untuk mengupayakan bahagian depan yang aktif.



Sumber: UTM-LCARC, 2021



Pintu masuk Fasa 1 SAP dengan mercu tanda baharu



Pelbagai jenis bentuk binaan dengan kedudukan yang baik dan tidak terlalu sesak akan menjamin cahaya matahari semula jadi di jalan-jalan bersebelahan di seluruh kawasan.



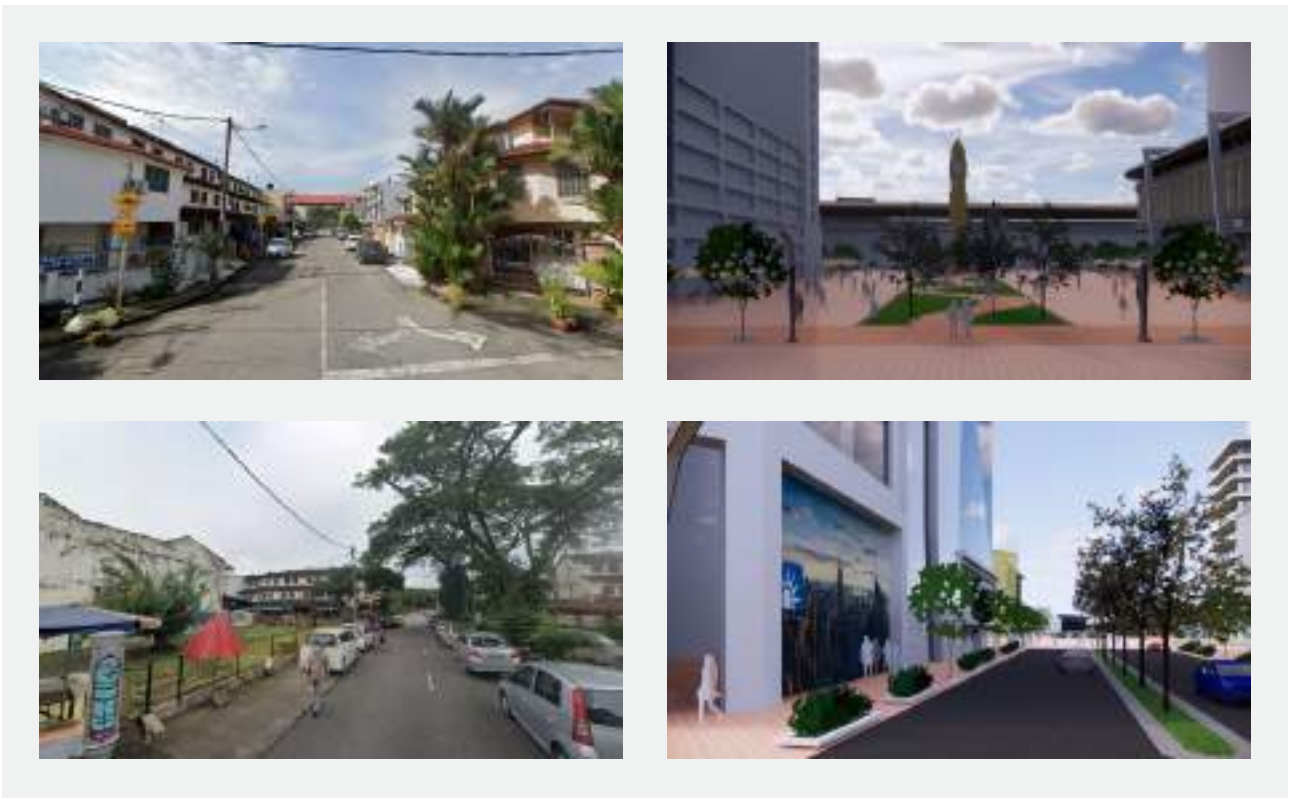
Penyediaan pelbagai jenis perumahan untuk mewujudkan kepelbagaian dalam latar belakang kejiranan dan gunatanah.



Campuran peluang pekerjaan dan peruncitan berdekatan dengan kawasan stesen dapat mewujudkan peluang ekonomi baharu untuk rakyat.



Rajah 3.38: Gambaran Pandangan Udara Fasa 1 SAP Wangsa Maju
Sumber: UTM-LCARC 2021



Rajah 3.39: Situasi Semasa di Jalan 39/27B dan Gambaran SAP Wangsa Maju
Sumber: UTM-LCARC 2021

Komersial

- Komersial yang dicadangkan akan menggunakan sistem kaca lutsinar di bahagian hadapan untuk memastikan jumlah yang maksimum pencahayaan semula jadi.
- Lebar jalan dikekalkan pada tahap minimum bagi memberikan kesan terbaik dan suasana terkawal. Manakala, tempat letak kenderaan terutamanya padat di jalan-jalan sekitar, penanaman pokok renek, dan pilihan tempat duduk awam dimasukkan ke dalam bahagian hadapan penyewaan.
- Laluan pejalan kaki direka bentuk 6 hingga 10 meter dari bahagian depan kedai untuk membolehkan bahagian depan jalan aktif.



Sumber: UTM-LCARC, 2021



Pandangan dari tingkat atas kedai di SAP Wangsa Maju



Jalan hendaklah direka bentuk semula sebagai laluan pelbagai mod untuk pengangkutan yang lebih selamat dan mudah untuk semua jenis pengguna.



Pemasangan kedai mudah didirikan yang menggunakan konsep "pasang dan guna" untuk membolehkan penjaja membuka perniagaannya.



Penyediaan "tempat letak kenderaan 10 minit" disediakan di hadapan kedai bagi pengguna yang ingin cepat dan mengambil masa sedikit bagi menggunakan perkhidmatan yang terdapat di tempat tersebut.

Kawasan Awam

- Reka bentuk kawasan awam disepadukan dengan perkhidmatan dan pengalaman pengangkutan yang memberikan tumpuan kepada berjalan kaki, berbasikal dan menggunakan pengangkutan awam (*rujuk Rajah 3.40*).
- Ruang tersebut menyediakan pelbagai kemudahan kepada penduduk dan pengguna, bersifat selesa, memberi persekitaran awam berorientasikan pejalan kaki yang selamat, dan mempunyai akses mudah kepada pengangkutan awam.
- Restoran, kafe, institusi seni dan budaya yang berhadapan dengan ruang awam terbuka menawarkan persekitaran yang menggalakkan kesihatan dan kesejahteraan (*rujuk Rajah 3.4*).



Sumber: UTM-LCARC, 2021



Gambaran pelukis apabila tiba di kawasan stesen



Kawasan awam bertindak sebagai galeri terbuka untuk menggalakkan pengguna membuat persembahan dengan kerja sama seni budaya dan kontemporari jalanan.



Ruang tingkat bawah yang aktif membantu mewujudkan persekitaran yang meriah di sepanjang laluan pejalan kaki.



Seni arca Wangsa Maju bertindak sebagai pintu masuk dan ruang awam di antara bangunan di kawasan pembangunan bercampur untuk mengumumkan ketibaan di kawasan stesen.

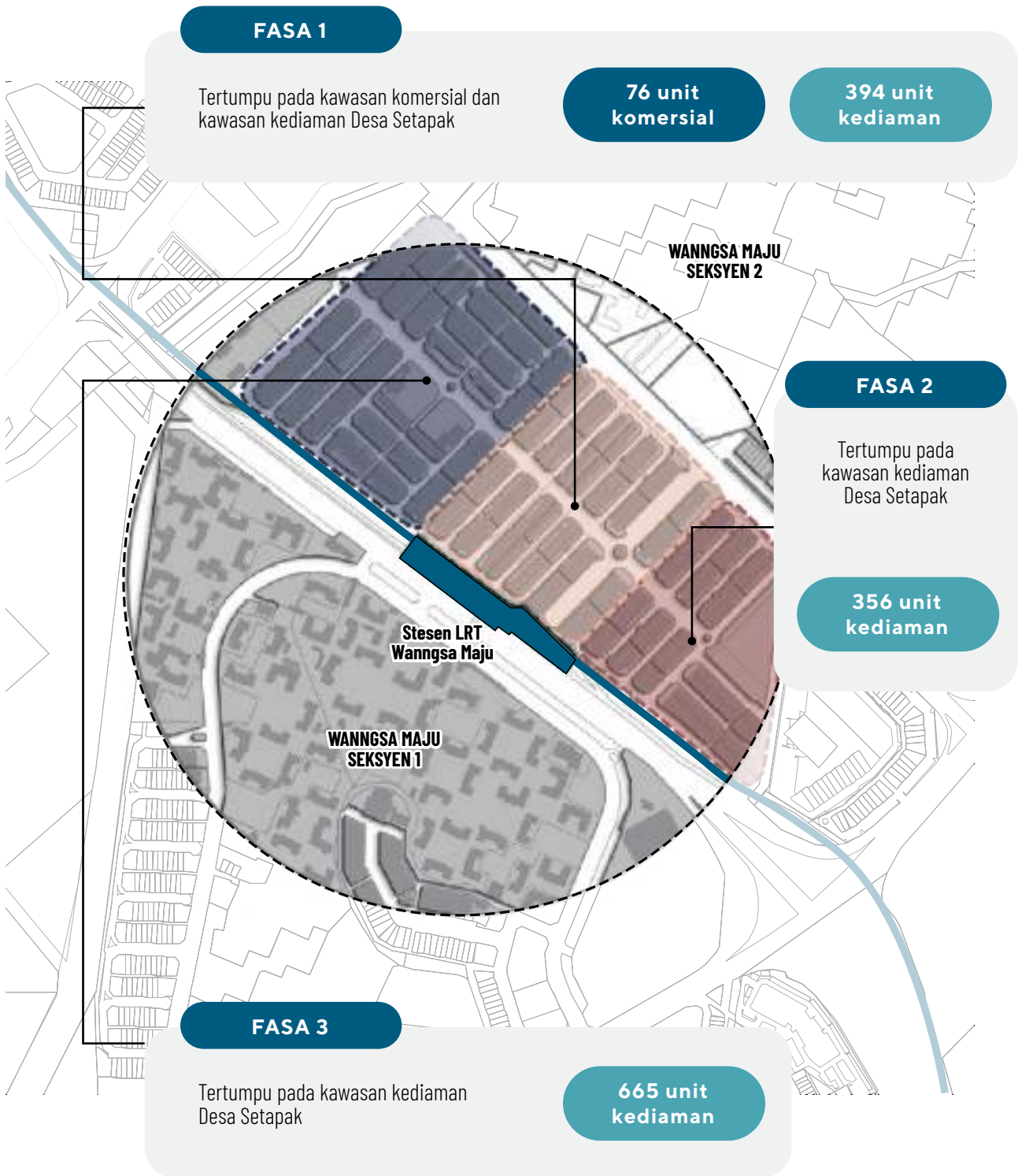


Rajah 3.40: Gambaran Ruang Awam di SAP Wangsa Maju
Sumber: UTM-LCARC 2021



Rajah 3.41: Keadaan Semasa dan Gambaran Laluan Pejalan Kaki Bersambung di Kawasan Stesen Wangsa Maju di Seksyen 2
Sumber: UTM-LCARC 2021

Butiran status pelaksanaan projek yang melibatkan fasa dan rakan strategik untuk Perancangan Kawasan Stesen diterangkan pada *Jadual 3.42 Rajah 3.15*.



Rajah 3.42: Fasa dan Unit Kediaman dan Komersial yang Akan Terlibat

Jadual 3.15: Rakan Strategik untuk Perancangan Kawasan Stesen

Rakan Strategik	
Pendekatan Pelaksanaan	Pendekatan Atas ke Bawah, Pengambilan Tanah, Kerjasama Swasta Awam (PPP)
Anggaran Kos	RM1.5 bilion (Fasa 1)
Garis Masa	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Fasa 1: 2022— 2029 ▲ Fasa 2: 2027— 2034 ▲ Fasa 3: 2031—dan seterusnya
Pelaksana	Pakar Pembinaan (Arkitek, QS, ID, Tenaga dan sebagainya)
Agensi	Pejabat Pengarah Tanah dan Galian Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur (PPTGWPKL), Jabatan Kerja Raya Malaysia (JKR), Tenaga Nasional Berhad (TNB), Suruhanjaya Tenaga (ST), Pihak Berkuasa Pembangunan Tenaga Lestari (SEDA), Petrolia Nasional Berhad (PETRONAS)
Pihak Berkepentingan	Persatuan Pemaju Hartanah dan Perumahan Malaysia (REHDA), Prasarana Malaysia Berhad
Jabatan DBKL	JPRB, JPPPB, JKAWS, JKME, JPPH, JPLR, JPPP, JPIF, JPEP

Sumber: Estimation by UTM-LCARC Based on Google Maps

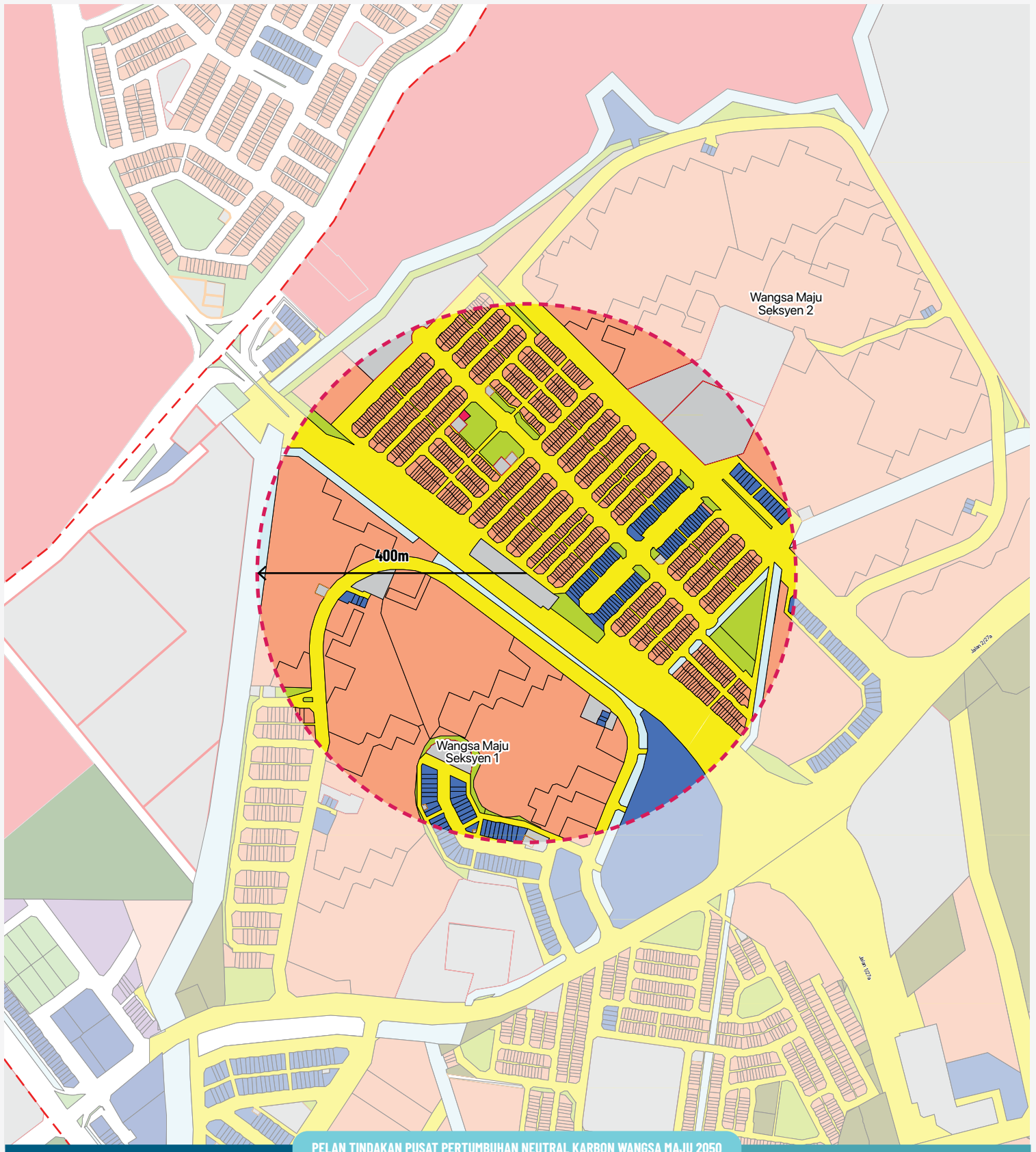
GARIS PANDUAN/RUJUKAN

1. Pelan Bandar Raya KL 2020
2. Draf Pelan Struktur KL 2040
3. Garis Panduan Perancangan
4. Standard Tenaga Bangunan
5. AEMAS
6. LCCF

LOKASI BERPOTENSI

- Stesen LRT Wangsa Maju (rujuk Rajah 3.43 dan Rajah 3.44)





PELAN TINDAKAN PUSAT PERTUMBUHAN NEUTRAL KARBON WANGSA MAJU 2050

RAJAH 3.43

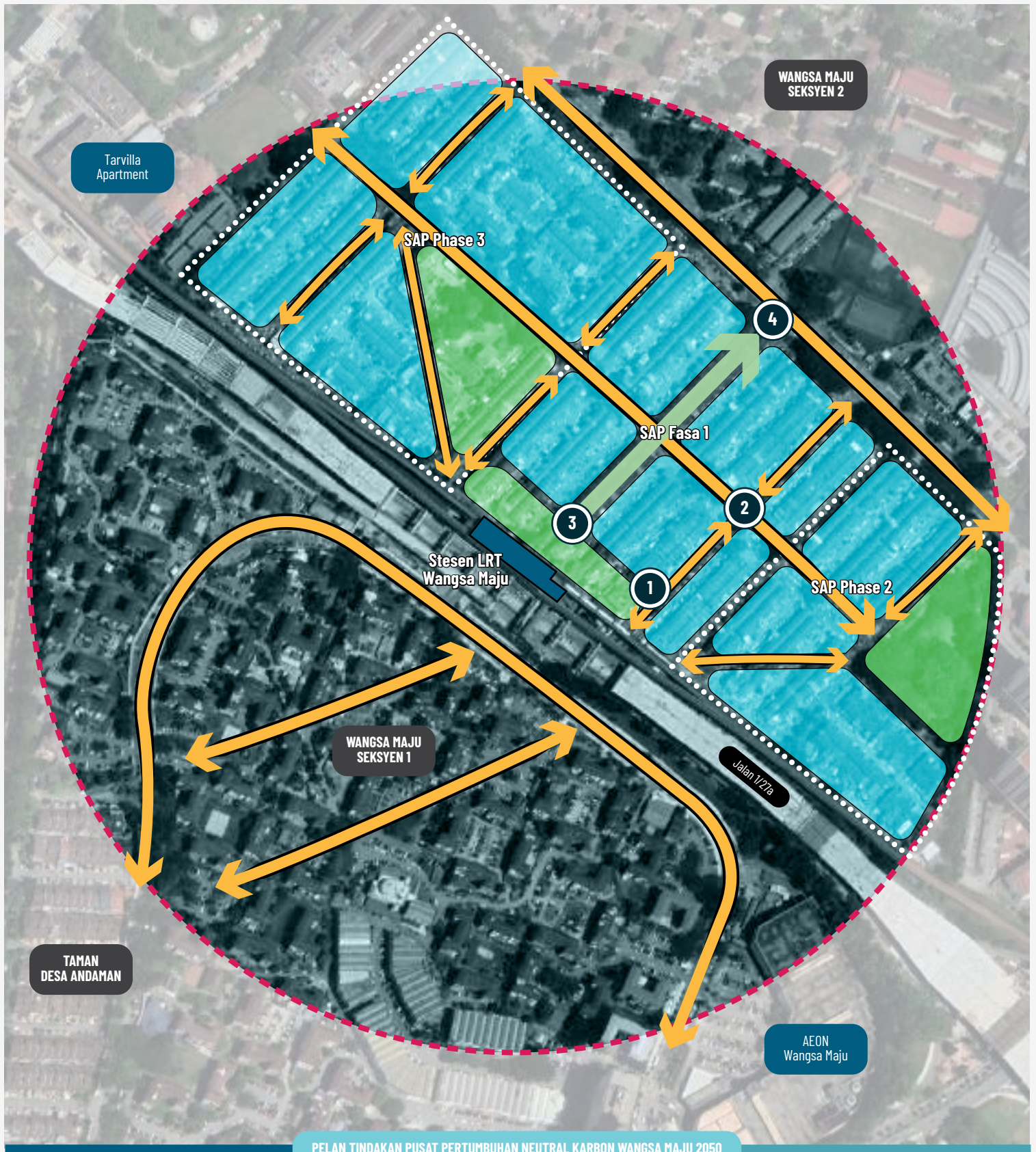
Peta Guna Tanah SAP Wangsa Maju Dalam Lingkungan 400m

- | | | |
|-----------|---------------------------|--------------|
| Perumahan | Infrastruktur dan Utiliti | Cadangan SAP |
| Komersial | Kawasan Hijau | |
| Kemudahan | Tasik/Sungai | |
| Industri | Tanah Kosong | |
| Institusi | Pengangkutan | |



TIADA SKALA





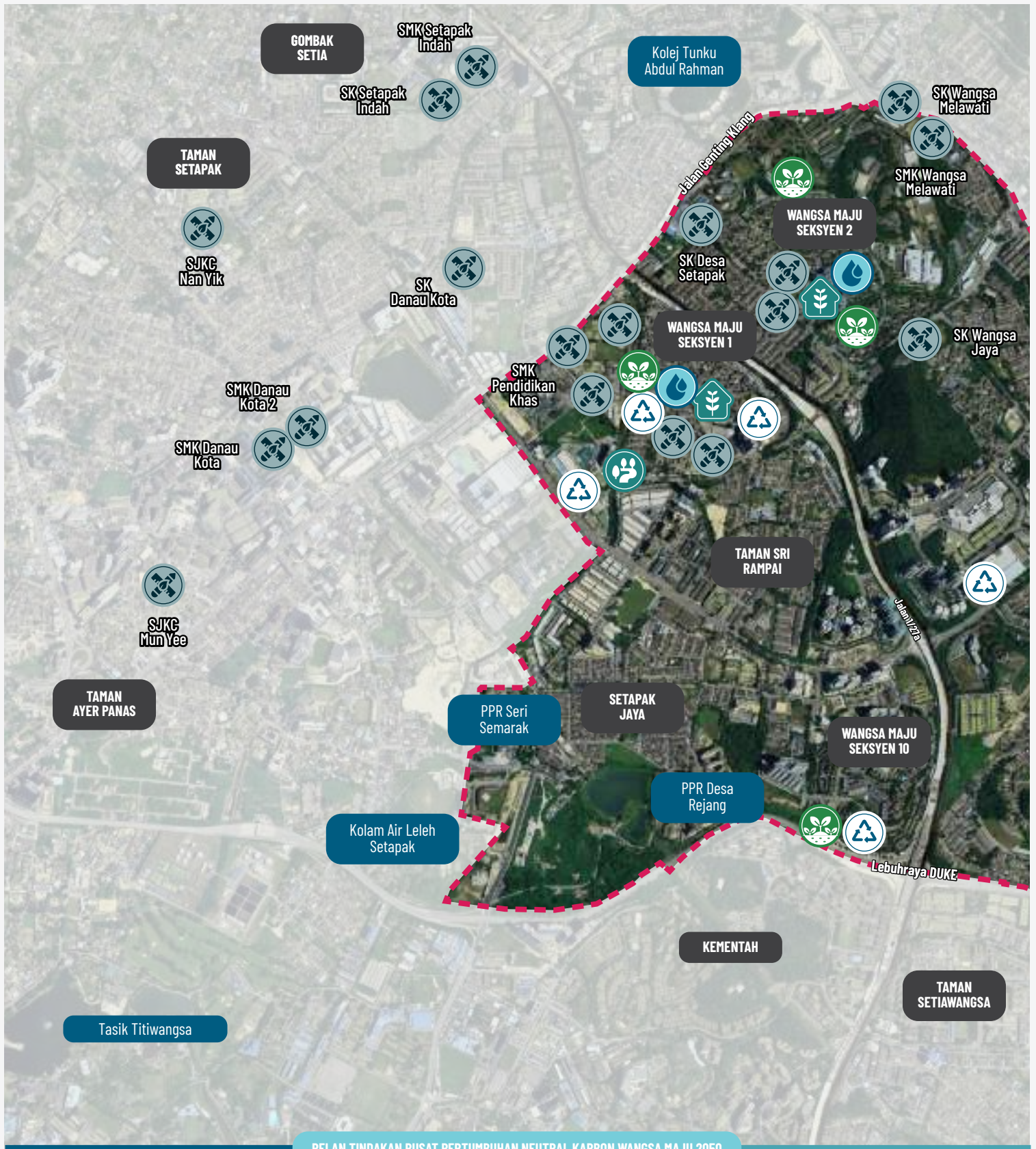
PELAN TINDAKAN PUSAT PERTUMBUHAN NEUTRAL KARBON WANGSA MAJU 2050

RAJAH 3.44

Pandangan Udara Bagi Perancangan Kawasan Stesen












- | | | |
|---|---|---|
| ● Pembangunan Semula | 1 Menara Bangunan | → Jalan Raya |
| ● Kawasan Awam | 2 Seni Arca | Sempadan 400m |
| | 3 Menara Jam | |
| | 4 Seni Arca | |





PELAN TINDAKAN PUSAT PERTUMBUHAN NEUTRAL KARBON WANGSA MAJU 2050

Tujuh (7) Cadangan Inisiatif Bagi Sektor Komuniti

-  Taman Eko
-  Komuniti Sifar Sisa
-  Sempadan PPNK Wangsa Maju
-  Kebun Komuniti
-  Memperkukuh Komuniti Sekolah Menerusi Usaha Tertumpu
-  TIADA SKALA

-  Program Penjimatan Air dan Tenaga Komuniti
-  Program Cabaran Keneutralan Karbon di Sekolah
- 
-  Mentransformasi RA Sedia Ada Menjadi Komuniti Neutral Karbon

3.2.4 Komuniti

Rakyat boleh memberi impak yang besar kepada persekitaran, tetapi rakyat jugalah yang boleh memainkan peranan yang aktif dalam kejiranan mereka, dalam persatuan penduduk dan kediaman mereka, untuk memacu peralihan iklim kepada neutral karbon dan dengan itu menambah baik ekonomi dan alam sekitar. Untuk misi ini berjaya, rakyat dan masyarakat sivil mestilah mempunyai peranan utama dan berupaya menggunakan sumber yang sesuai untuk memacu peralihan sosioekologi yang sistematik dan berterusan. Sebagai ibu negara dan bandar raya utama di Malaysia dalam bentuk ekonomi dan pembangunan infrastruktur, penting bagi Kuala Lumpur menetapkan dan melaksanakan perancangan mampan yang kukuh ke arah menjadi bandar raya makmur, inklusif dan mesra alam menjelang 2050, dan neutral karbon menjadi pendekatan utama ke arah merealisasikannya. Terdapat tujuh (7) inisiatif yang dicadangkan seperti berikut:

INISIATIF YANG DICADANGKAN

1. **Membangunkan Taman Eko**
2. **Mempromosikan Kebun Komuniti**
3. **Memperkenalkan Program Penjimatan Air dan Tenaga Komuniti**
4. **Mentransformasikan Persatuan Penduduk Sedia ada menjadi Komuniti Neutral Karbon**
5. **Komuniti Sifar Sisa**
6. **Memperkuatkan Komuniti Sekolah melalui Usaha Tertumpu**
7. **Memperkenalkan Program Cabaran Neutral Karbon di Sekolah**

1 Membangunkan Taman Eko

Pelbagai usaha telah dijalankan oleh Universiti Teknologi Malaysia dalam mengejar aspirasinya untuk menjadi kampus mampan alam sekitar. Makmal Kehidupan adalah usaha untuk memaparkan beberapa projek kemampanan yang terpilih di UTM. Taman Eko UTM melaksanakan beberapa projek pemuliharaan sumber dan hijau sebagai makmal kehidupan yang melibatkan sistem tenaga solar untuk fertigasi, pengumpulan air hujan, sisa makanan kepada kompos, sistem akuaponik dan sebagainya. Dalam konteks ini, Taman Eko merujuk kepada ladang selenggara diri

yang menjanakan tenaganya sendiri, menggunakan air hujan yang terkumpul dan menghasilkan produk pertanian untuk komuniti. Taman Eko boleh dikategorikan juga sebagai Taman Eko berasaskan komuniti (berskala kecil, ditanam untuk penggunaan sendiri) dan Taman Eko berasaskan komersial yang lebih besar (berskala besar, ditanam untuk pasaran dan berorientasikan keuntungan). Konsep Taman Eko yang dibangunkan di UTM boleh dijadikan sebagai contoh untuk komuniti lain di DBKL seperti Wangsa Sari untuk memberi komuniti dengan strategi berkebun dalam bandar baharu yang dibantu dengan teknologi dan mewujudkan peluang ekonomi untuk meningkatkan lagi amalan kemampanan alam sekitar.

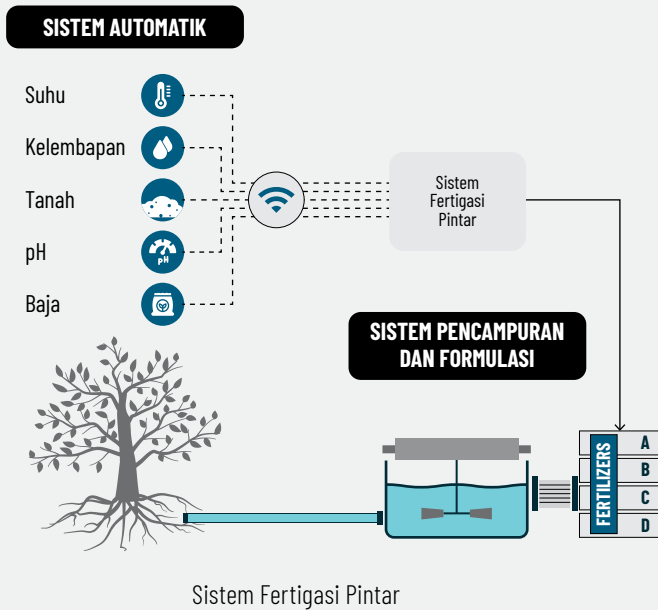
Teknologi yang berbeza telah digunakan dalam pertanian dengan matlamat untuk meningkatkan pengeluaran dan menghapuskan impak alam sekitar dalam *edaphic waters* yang dihasilkan oleh penggunaan baja melampau. Fertigasi adalah salah satu teknologi yang menghantar nutrien dan air kepada tumbuhan untuk menghasilkan tanaman yang berkualiti dengan hasil yang lebih tinggi. Tujuan menjalankan program ni dengan menggunakan sistem fertigasi berautomasi dapat membantu petani membuat keputusan bermaklumat/data yang boleh memberi impak penggunaan air dan nutrien yang signifikan di samping menyumbang kepada usaha mengurangkan penyakit. Sejak kebelakangan ini, kemajuan bagi bidang teknologi ICT dalam sektor pertanian boleh menyediakan sistem automatik yang mempunyai penyenggaraan yang rendah dan mampu milik dan penjadualan pengairan, dan pemantauan mudah dan sistem kawalan untuk pengurusan tanaman yang cekap.

Sistem yang dicadangkan dijangkakan mempunyai tiga impak terhadap amalan berkebun/pertanian seperti meningkatkan produktiviti, meminimumkan pencemaran di samping mempertingkatkan aktiviti pertanian mampan. Sistem pencampuran berautomasi dan penghasilan baja yang akan dibangunkan membolehkan pengenalpastian keperluan tumbuhan yang tepat dalam bentuk kandungan pemakanan di samping baja dan waktu pengairan yang sesuai, serta mengawal dan mengoptimalkan penggunaan sumber input. Manakala sistem solar tersebut membolehkan sistem pengairan berautomasi, dan mengurangkan bilangan pekerja untuk memantau aktiviti penanaman/berkebun. Pengumpulan air hujan akan membolehkan petani menggunakan air hujan itu menggantikan penggunaan air bersih untuk operasi sistem akuakultur. Butiran Taman Eko berasaskan komuniti sebagai projek contoh diterangkan pada *Jadual 3.16*. Projek ini mengandungi lima (5) komponen (*rujuk Rajah 3.45*).

KOMPONEN PROJEK

(a) Sistem Fertigasi

- ▲ Untuk mengautomatiskan sepenuhnya sistem kebun akuaponik selenggara diri dengan sistem sensor tanpa wayar dan fertigasi bermotor.
- ▲ Sistem fertigasi berjadual dilaksanakan dalam kawasan ini agar baja yang disiram mencukupi untuk membajai tanaman dan mengelakkan pembaziran baja. Pam berfungsi menggunakan sistem solar untuk mengalirkan baja ke kawasan tanaman ini.



Pengompos Mini dan Sistem Fertigasi Pintar

Sumber: UTM-LCARC, 2021

(b) Pengompos Mini

- ▲ **Kapasiti:** 160 L (40kg sisa makanan +10 kg sisa hijau (daun/tumbuhan sisa/rumput)
- ▲ **Berat:** 9.5kg
- ▲ **Saiz:** Panjang 70, Lebar 60 X Tinggi 93cm

(c) Sistem Solar Bagi Pam Fertigasi dan Perkebunan Menegak

Penerangan Projek

- ▲ Pembekalan Tenaga Hijau untuk Taman Eko Damai Sari menggunakan Sistem Solar PV
- ▲ Sistem dihubungkan kepada Pam DC untuk mengoperasikan sistem fertigasi di Taman Eko Damai Sari
- ▲ Penggunaan DC-DC akan menyebabkan kecekapan tenaga lebih tinggi
- ▲ Sistem dipasang dengan sistem bateri untuk memastikan kelancaran operasi walaupun semasa

Spesifikasi Projek

- ▲ Solar PV 320 W
- ▲ Pengawal Pengecasan Solar 60 A
- ▲ Bateri Asid Plumbum 12 VDC-80 AH
- ▲ Pam DC 260 W
- ▲ Operasi Berjadual berdasarkan Sistem Fertigasi



Sistem Solar dan Perkebunan Menegak

Sumber: UTM-LCARC, 2021

KOMPONEN PROJEK

(d) Penapis Biologi dan Mekanikal Untuk Sistem Akuakultur

- ▲ Penapis ini bertujuan untuk menapis air dari tangki ikan yang telah dicemari oleh najis ikan untuk dikitar semula supaya pembaziran air dapat dielakkan.
- ▲ Memastikan pembekalan mampan sisa dengan kandungan terkawal sisa input kepada AD di samping menambah baik prestasi sistem melalui pemeraman

(e) Sistem Suntikan Baja

- ▲ Kadar kepekatan baja A dan B ditentukan menggunakan sistem suntikan baja yang menggunakan prinsip graviti. Justeru, penggunaan elektrik dapat dielakkan

(f) Sistem Pengumpulan Air Hujan

- ▲ Talang dipasang pada jarak lebih kurang 3-4 meter untuk menadah air hujan untuk mengalir ke sistem pengumpulan air hujan. Air hujan ini dimasukkan ke dalam tangki sistem akuakultur. Ini dapat menjimatkan penggunaan air bersih



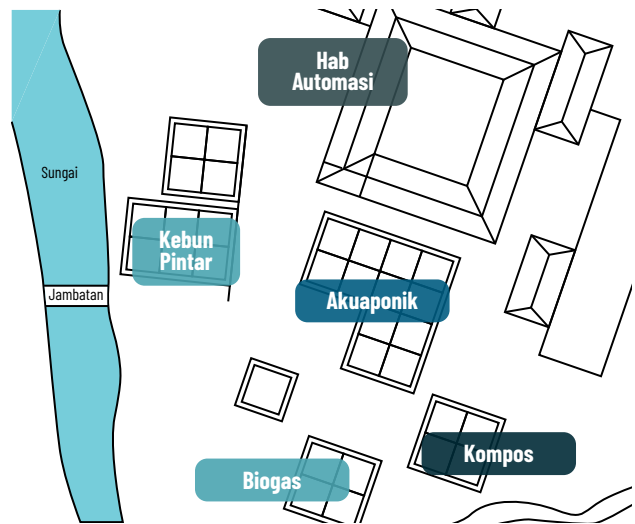
Sistem Suntikan Baja

Sumber: UTM-LCARC, 2021



Sistem Pengumpulan Air Hujan

Sumber: UTM-LCARC, 2021



Rajah 3.45: Konsep Taman Eko

Jadual 3.16: Rakan Strategik untuk Taman Eko

Rakan Strategik	
Pendekatan Pelaksanaan	Kerjasama Swasta Awam
Anggaran Kos	RM 25,000 (perkiraan kos berdasarkan saiz kelengkapan dalam komponen projek)
Garis Masa	<ul style="list-style-type: none"> ▲ 2021- 2025 ▲ 2026- 2030
Pelaksana	Persatuan Penduduk / Perbadanan Pengurusan
Agensi	UTM, Jabatan Pertanian Malaysia (DOA)
Jabatan DBKL	JPRB (LA21 KL), JPLR, JKAS, JPPPK

GARIS PANDUAN/RUJUKAN

1. Garis panduan Perancangan Kejiranan Hijau
2. Panduan Pelaksanaan SPAH

LOKASI BERPOTENSI

Justifikasi pemilihan tapak:

- Lokasi dipilih untuk projek tersebut kerana kemudahsampaian (berhampiran kawasan perumahan), pemilikan, dan kesesuaian.
- Lokasi ini sebagai projek perintis untuk PPNK Wangsa Maju dan lokasi lain boleh dipertimbangkan pada masa hadapan.
- Lokasi: Lot 26422, 26423, 23500 di Seksyen 1 Wangsa Maju (rujuk Rajah 3.46 dan Rajah 3.47)
- Kawasan: 2.67 ekar (Taman Eko)



PELAN TINDAKAN PUSAT PERTUMBUHAN NEUTRAL KARBON WANGSA MAJU 2050

RAJAH 3.46

Kawasan Berpotensi Bagi Taman Eko

- Perumahan
- Komersial
- Infrastruktur dan Utiliti
- Kawasan Hijau
- Kemudahan
- Tasik/Sungai
- Sempadan PPNK Wangsa Maju
- Tanah Kosong
- Pengangkutan
- Industri




TIADA SKALA





RAJAH 3.47

Pandangan Udara Bagi Tapak Cadangan Taman Eko

 Lokasi Berpotensi



2 Mempromosikan Kebun Komuniti

Projek ini melibatkan masyarakat Wangsa Maju untuk menjalankan aktiviti pertanian melalui pertanian komuniti, di samping menggalakkan penggunaan amalan pertanian lestari. Selain daripada mewujudkan perpaduan dalam masyarakat dan menyediakan makanan tempatan yang segar, pertanian komuniti berpotensi mengurangkan jejak karbon kerana ruang hijau bandar adalah salah satu penyelesaian untuk mengurangkan pelepasan CO₂.

Kebun komuniti adalah ruang bersama di mana orang ramai berkumpul untuk menanam sayur-sayuran, herba, buah-buahan dan/atau bunga secara kolektif. Kebun ini diuruskan secara awam oleh pakatan ahli komuniti dan pertubuhan atau agensi kerajaan. Kebun ini boleh menggunakan tanah awam atau milik persendirian, dan kebun boleh diakses secara awam. Kebun komuniti sangat berbeza dari segi struktur, tujuan dan formatnya. Ia boleh melibatkan tapak berkumpul, tapak individu, atau gabungan kedua-duanya sekali. Hasil tanaman boleh ditanam untuk ahli kebun tersebut, untuk pertubuhan tempatan seperti dapur komuniti atau kelab membeli secara pukal, atau untuk seluruh komuniti. Jenis kebun komuniti yang paling lazim adalah di mana tapak kebun disewa kepada ahli komuniti secara tahunan untuk menanam sayur-sayuran bagi kegunaan sendiri.

Kebun komuniti adalah penting untuk dipertimbangkan dalam mencapai neutral karbon memandangkan tanaman ditanam sendiri daripada kebun komuniti bandar mengurangkan jarak perjalanan pergerakan (jarak yang diperlukan untuk menghantar produk pertanian daripada pengeluar kepada pengguna), yang seterusnya mengurangkan pelepasan CO₂ kerana tiada pergerakan kenderaan pengangkutan. Kebun komuniti juga menggunakan kurang tenaga berbanding tanaman yang ditanam secara konvensional di rumah hijau intensif tenaga. Proses sejat transpirasi (penyejatan permukaan air, penyejatan kelembapan tanah, dan transpirasi tanaman) daripada kebun komuniti juga boleh mengurangkan kesan pulau haba bandar.

AMALAN TERBAIK

1. Taman Herba LA21KL

Objektif Taman Herba LA21KL adalah untuk mewujudkan pengalaman pemilikan dan pengalaman perasaan kekitaan kepada komuniti tempatan dan aktiviti hijau berasaskan gaya hidup sihat. Jawatankuasa kerja untuk projek Taman Herba LA21KL ditubuhkan melalui pemeteraian MoU antara rakan kongsi, dan mesyuarat dalam kalangan ahli jawatankuasa diadakan sekurang-kurangnya 4 kali setahun. Peranan jawatankuasa kerja adalah untuk melaporkan kemajuan pelaksanaan dan pemantauan projek.

2. Happy Farm Flora Heights, MBPG

Taman komuniti Happy Farm sebelum ini mendapat hadiah sagu hati untuk anugerah taman kejiranan hijau anjuran PLAN Malaysia pada 2020. Oleh itu, taman tersebut telah digunakan sebagai penanda aras untuk projek taman komuniti akan datang lain. Memandangkan tapak untuk taman tersebut merupakan ruang rizab terbuka yang disediakan oleh Majlis Bandaraya Pasir Gudang (MBPG), tiada bayaran dikenakan kepada peserta. Kos penyediaan permulaan berjumlah RM20,000 disediakan juga untuk proses yang diperlukan untuk memulakan taman, perkakas dan benih.

3. Community in Bloom (CIB), Singapore

Program CIB dilancarkan oleh Lembaga Taman Nasional (National Parks Board atau NParks) pada 2005 dan bertujuan untuk mempromosikan budaya berkebun di kalangan penduduk Singapura dengan menggalakkan dan memudahkan usaha berkebun kepada masyarakat. NParks menyediakan bimbingan dan nasihat kepada kumpulan komuniti sebagai sebahagian daripada inisiatif kebun komuniti di seluruh pulau. Pada 2020, CIB mempunyai lebih 1,600 taman komuniti di seluruh Singapura yang melibatkan lebih daripada 40,000 peminat kebun.



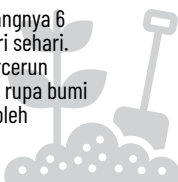
Taman Herba LA21



Butiran komponen projek dan status pelaksanaan yang melibatkan rakan strategik untuk Kebun Komuniti diterangkan dalam *Rajah 3.48* dan *Jadual 3.17*.

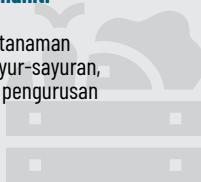
Tapak kebun

Menerima sekurang-kurangnya 6 ke 8 jam cahaya matahari sehari. Permukaan rata atau bercerun landai, dan mengelakkan rupa bumi curam, punca air yang boleh diakses



Aktiviti yang dibenarkan dalam kawasan taman komuniti

Pengkomposan sisa tanaman buah-buahan dan sayur-sayuran, latihan atau bengkel pengurusan taman



Jenis tanaman yang dibenarkan

Pertimbangan untuk memilih jenis tumbuhan: jumlah cahaya matahari, keadaan tanah, pengairan, penyenggaraan



Pengurusan dan Peserta

Pengurusan dan peserta Kebun Komuniti terdiri daripada komuniti atau persatuan penduduk di Wangsa Maju, pertumbuhan, agensi kerajaan.



Pengetahuan dan kesedaran

Hendaklah mempunyai pengetahuan, kesedaran dan persefahaman bersama peranan dalam kalangan komuniti



Kemudahan dan Teknologi

Menggalakkan penggunaan teknologi hijau dan amalan pertanian baik untuk taman tersebut



Perkiraan Kos

Tempoh Masa

SASARAN/KEBERHASILAN

- (a) Jangka Pendek - 2021-2025
 - ▲ Sasaran 5-10% pelibatan komuniti/ Persatuan Penduduk
- (b) Jangka Sederhana - 2026-2040
 - ▲ Sasaran 40-50% pelibatan komuniti/ Persatuan Penduduk
- (c) Jangka Panjang - 2040-2050
 - ▲ Sasaran 80-100% pelibatan komuniti/ Persatuan Penduduk
- (d) Rangka kerja Pelaksanaan Taman Komuniti

Rajah 3.48: Lapan (8) Komponen Kebun Komuniti

Jadual 3.17: Rakan Strategik untuk Kebun Komuniti

Rakan Strategik	
Pendekatan Pelaksanaan	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Pendekatan Bawah dan menurun ▲ Tanggungjawab Sosial Korporat(CSR) ▲ Kerjasama Swasta Awam ▲ Enam peringkat pelaksanaan (Rujuk Jadual 3.18)
Anggaran Kos	<p>Butiran Kos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ Peralatan tangan (sebagai contoh penyodok, pencakar, penggembur) - RM300 ▲ Air (sebagai contoh tangki simpanan, paip, penyembur air) - dari RM600 ▲ Tanaman/Benih - RM100 ▲ Baja dan racun herba - RM500 ▲ Kotak Tanaman/rumah hijau mini/tanah atas - dari RM1,000 ▲ Penyelenggaraan dan Pembersihan (sebagai contoh, pembersihan sampah, keselamatan dan pelaksanaan aktiviti) dari RM1,000 ▲ Jumlah - dari RM3,500 <p>Sumber kewangan / sumbangan bukan kewangan boleh diperolehi melalui peruntukan tahunan sekali sahaja (one-off) atau berterusan daripada pihak berkuasa tempatan, agensi yang berkaitan atau daripada inisiatif Persatuan Penduduk, Perbadanan Pengurusan dan NGO</p>
Garis Masa	<ul style="list-style-type: none"> ▲ 2021-2025 ▲ 2026-2030 ▲ >2030
Pelaksana	Komuniti, Persatuan Penduduk, Perbadanan Pengurusan, agensi kerajaan - sebagai contoh, sekolah, NGO, Syarikat Swasta (CSR)
Agensi	Jabatan Pertanian (DOA), Jabatan Pengairan dan Saliran Malaysia (JPS), Pejabat Pengarah Tanah dan Galian Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur (PPTGWPKL), Jabatan Pendidikan Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur (JPWPKL)
Jabatan DBKL	JPRB (LA21), JPLR, JKAS, JPPPK

Jadual 3.18: Enam (6) Peringkat Pelaksanaan Projek

Peringkat Projek	Butiran
Peringkat 1: Membentuk kumpulan pekebun	<p>Mengenal pasti jumlah bilangan persatuan penduduk (RA) yang terlibat di Wangsa Maju dan berapa banyak RA yang sudah mempunyai projek kebun komuniti. Merancang sasaran peruntukan untuk pelibatan RA komuniti untuk pelan jangka pendek, sederhana dan panjang</p> <p>Menentukan peranan untuk jawatankuasa kebun komuniti:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ Ketua Pemandangan Membimbing dan mengarah kumpulan kebun komuniti berdasarkan syarat yang ditetapkan, bertindak sebagai penghubung antara kumpulan pekebun dan pihak berkepentingan ▲ Bendahari Mendapatkan dan menguruskan dana dan hal kewangan untuk kumpulan pekebun ▲ Ketua Program Menyelaras dan menganjurkan acara untuk berjumpa ahli lain dalam kumpulan, berkomunikasi dengan ahli lain dalam kumpulan tentang aktiviti dan acara
Peringkat 2: Mengenal pasti tapak yang sesuai	<p>Kriteria tapak yang sesuai</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ Hendaklah mematuhi garis panduan kebun komuniti yang berkaitan ▲ Di dalam kawasan kejiranan atau rizab yang tersedia berdekatan ▲ Menerima sekurang-kurangnya 6 ke 8 jam cahaya matahari setiap hari ▲ Permukaan rata atau bercerun landai, dan mengelakkan rupa bumi curam ▲ Punca air yang boleh diakses

Peringkat Projek	Butiran
Peringkat 3: Menganjurkan sesi perkongsian dan libat urus komuniti	<p>Sesi Sumbang Saran dan Perkongsian</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ Menilai semua idea yang dikongsikan oleh ahli untuk mengenal pasti matlamat bersama dan meneroka penyelesaian bagi mana-mana masalah berpotensi. ▲ Menggalakkan ahli untuk menggunakan amalan pertanian baik
Peringkat 4: Merancang taman	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Merancang sasaran peruntukan untuk pelibatan RA komuniti untuk pelan jangka pendek, sederhana dan panjang. Bilangan projek kebun komuniti sedia ada boleh dimasukkan ke dalam pelan jangka pendek. ▲ Reka bentuk kebun komuniti - tema reka bentuk, zon aktif dan pasif, jenis tapak penanam, titik fokus, penstoran (Rujuk Rajah 3.45)
Peringkat 5: Menanam tanaman	<p>Pertimbangkan pemilihan jenis tanaman dan teknologi yang sesuai untuk projek kebun komuniti dan boleh berbeza atau berubah menurut keperluan berbeza seperti penanaman sayur-sayuran, herba dan buah-buahan, pengkomposan sisa, bengkel latihan dan pengurusan kebun.</p> <p>Pertimbangan untuk pemilihan jenis tanaman:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ Jumlah cahaya matahari (permukaan penanaman yang paling mendapat cahaya matahari disyorkan untuk tumbuhan yang menyukai matahari seperti tumbuhan yang boleh dimakan, kawasan lain yang mempunyai cahaya matahari kurang - disyorkan untuk menanam tumbuhan dedaunan atau tumbuhan perhiasan lain) ▲ Keadaan tanah (subur dan tanah bersaliran baik yang boleh menyerap nutrien dengan pantas) ▲ Pengairan (memasang pengairan titisan yang boleh mengekalkan dan memastikan pengairan untuk tumbuhan yang kerap memerlukannya) ▲ Peredaran udara untuk memberi ruang kepada tanaman (aliran udara baik di antara tanaman membantu mengurangkan serangga perosak di taman) ▲ Ruang tersedia untuk merancang dengan baik penggunaan cekap ruang untuk memaksimumkan hasil taman ▲ Jumlah masa yang diperlukan untuk menyenggara (termasuk pengairan, pembajaan, dan perumputan) <p>Senarai tumbuhan yang sesuai untuk taman komuniti bandar: (Garis panduan Pelaksanaan Taman Komuniti Bandar, 2020)</p> <p>Tanaman Sayur-sayuran dan Makanan: Kacang Bendi (<i>Abelmoschus esculentus</i>), Daun Bawang (<i>Allium fistulosum</i>), Kucai (<i>Allium tuberosum</i>), Lengkuas (<i>Alpinia galanga</i>), Bayam (<i>Amaranthus</i>), Sawi (<i>Brassica juncea</i>), Cili Padi (<i>Capsicum frutescens</i>), Cili Merah (<i>Capsicum annuum var. Grassum</i>), Limau Nipis (<i>Citrus aurantifolia</i>), Limau Kasturi (<i>Citrus microcarpa</i>), Ketumbar (<i>Coriandrum sativum L</i>), Ulam Raja (<i>Cosmos caudatus</i>), Timun (<i>Cucumis sativus</i>), Kunyit (<i>Curcuma domestica</i>), Serai Makan (<i>Cymbopogon citratus</i>), Serai Wangi (<i>Cymbopogon nardus</i>)</p>
Peringkat 6: Mengumpul hasil tuai	<p>Mengumpul hasil tuai daripada tanaman makanan yang boleh dimakan dan termasuk aktiviti yang sesuai semasa musim untuk menampung dan menyokong projek.</p>

GARIS PANDUAN/RUJUKAN

Bakal disepadukan dengan garis panduan sedia ada dan subjek pengubahsuaian kepada konteks tempatan

- Panduan Pelaksanaan Inisiatif Pembangunan Kejiranan Hijau (Pembangunan Taman Kejiranan)
- Garis panduan Pelaksanaan Taman Komuniti Bandar (KPKT)

LOKASI BERPOTENSI

Justifikasi pemilihan tapak:

- Lokasi dipilih untuk projek tersebut kerana kemudahsampaian (berhampiran kawasan perumahan), pemilikan, sedia ada kebun komuniti, dan kesesuaian.
- Lokasi: di sepanjang Sungai Bunus di Wangsa Maju Seksyen 1 (kawasan rizab JPS) (rujuk Rajah 3.51). Lokasi ini sebagai projek perintis untuk PPNK Wangsa Maju dan lokasi lain (1. SMK Wangsa Melawati, 2. Surau Al Amin, Setapak Indah, 3. PPR Gombak Setia 41, 4. Wangsa Maju Seksyen 2 and 5. Wangsa Maju Seksyen 10) (rujuk Rajah 3.49 and Rajah 3.50) boleh dipertimbangkan untuk masa hadapan



RAJAH 3.49

Kawasan Berpotensi Bagi Kebun Komuniti

- | | | |
|---|---|---|
|  Perumahan |  Infrastruktur dan Utiliti |  Sempadan PPNK Wangsa Maju |
|  Komersial |  Kawasan Hijau | |
|  Kemudahan |  Tasik/Sungai | |
|  Industri |  Tanah Kosong | |
|  Institusi |  Pengangkutan | |



TIADA SKALA





PELAN TINDAKAN PUSAT PERTUMBUHAN NEUTRAL KARBON WANGSA MAJU 2050

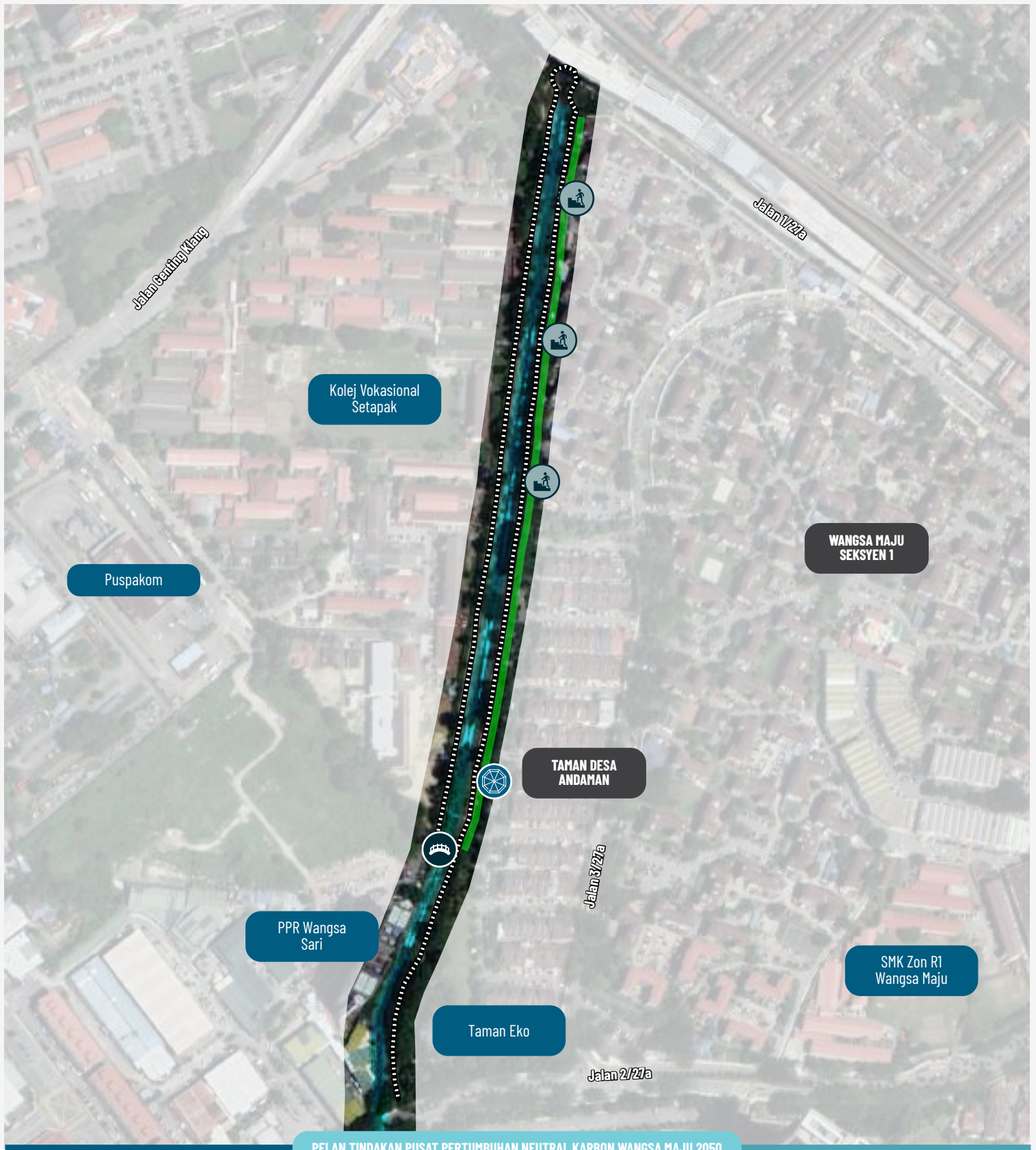
RAJAH 3.50

Pandangan Udara Kawasan Berpotensi Bagi Kebun Komuniti

Kebun Komuniti

Sempadan PPNK Wangsa Maju










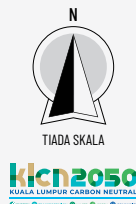


PELAN TINDAKAN PUSAT PERTUMBUHAN NEUTRAL KARBON WANGSA MAJU 2050

RAJAH 3.51

Pandangan Udara Tapak Kebun Komuniti Berpotensi di Wangsa Maju Seksyen 1

-  Kawasan Kebun Komuniti
-  Gazebo
-  Sempadan PPNK Wangsa Maju
-  Laluan
-  Jambatan
-  Sungai Bonus
-  Laluan Pejalan Kaki dan Berbasikal



3 Memperkenalkan Program Penjimatan Air dan Tenaga Komuniti

Komuniti Wangsa Maju hendaklah menyedari impak aktiviti kehidupan harian mereka terhadap alam sekitar, terutama sekali dalam bentuk penggunaan air dan elektrik. Penjimatan penggunaan air dan elektrik bukan hanya menjimatkan wang mereka, tetapi secara positif menyumbang juga kepada gerakan neutral karbon dengan mengurangkan pelepasan karbon daripada proses penjanaan air dan elektrik. Untuk memotivasi dan mendapatkan penyertaan aktif mereka selepas kempen kesedaran di atas, pertandingan akan dirangka untuk komuniti tersebut sertai dalam kategori individu dan kategori kolektif lain.

Kalendar akan digunakan untuk mengingatkan dan memantau komuniti untuk sedar tentang penggunaan utiliti dan acara kesedaran sampingan lain pada waktu dan lokasi yang ditentukan. Pangkalan data penggunaan akan dibangunkan untuk menambah baik lagi tingkah laku tersebut. Butiran status pelaksanaan projek yang melibatkan rakan strategik untuk Program Penjimatan Air dan Tenaga Komuniti diterangkan dalam *Jadual 3.19*.

AMALAN TERBAIK

1. Kalendar 2020 Pertandingan Masyarakat Karbon Rendah Iskandar Puteri (April-November 2020)

- ▲ Matlamat projek: Mengalakkan dan memotivasikan komuniti untuk mengamalkan gaya hidup karbon rendah dengan mengurangkan penggunaan air, elektrik dan meningkatkan juga jumlah kitar semula.
- ▲ Pertandingan dijalankan selama lebih kurang 9 bulan di mana komuniti dicabar untuk mengharungi kehidupan mampan melalui penjimatan air, elektrik di samping melakukan kitar semula. Data yang dikumpulkan daripada komuniti adalah selama lebih kurang 6 bulan untuk memantau pengurangan karbon di sepanjang semua aktiviti yang terlibat. Bajet RM80,000 (hadiah dan operasi). Daripada pertandingan tersebut, dua komuniti yang menyerlah dibangunkan.

LOKASI BERPOTENSI

Justifikasi pemilihan tapak:

- Kawasan perumahan Wangsa Maju Seksyen 1 dan Wangsa Maju Seksyen 2 dipilih sebagai ke perintis disebabkan kehadiran aktif persatuan penduduk di mana mudah untuk diselaraskan ke dalam program tersebut (rujuk Rajah 3.53 dan Rajah 3.54).

KOMPONEN PROJEK

- (a) Kesedaran mengenai neutral karbon, penjimatan air dan elektrik
- (b) Pertandingan mengenai penjimatan air dan elektrik
- (c) Pemantauan menggunakan kalendar
- (d) Pembangunan pangkalan data penggunaan kediaman dan penjimatan air dan elektrik

SASARAN/KEBERHASILAN

- (a) Melaksanakan lima (5) program setahun.
- (b) Pelibatan Komuniti: 200-250 orang setiap program

Jadual 3.19: Rakan Strategik untuk Penjimatan Air dan Tenaga Komuniti

Rakan Strategik	
Pendekatan Pelaksanaan	Kerjasama Awam Swasta
Anggaran Kos	RM 80,000 (promosi, penyelarasan, hadiah dan operasi).
Garis Masa	2021-2025 Pertandingan diadakan selama lebih kurang 9 bulan. <ul style="list-style-type: none"> ▲ 7 bulan - pertandingan, penyelarasan dan promosi ▲ 1-2 Bulan penilaian dan keputusan berdasarkan pengurangan karbon
Pelaksana	DBKL, Air Selangor, Tenaga Nasional Berhad (TNB)
Agensi	Pihak Berkuasa Pembangunan Tenaga Mampan (SEDA), Suruhanjaya Perkhidmatan Air Negara (SPAN), Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan (KPKT), Jabatan Pendidikan Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur (JPWPKL)
Jabatan DBKL	JPRB (LA21 KL), JPLR, JKAS, JPPPK, JPCKB, Wangsa Maju Branch Offices

4 Mentranformasi Persatuan Penduduk Sedia Ada menjadi Komuniti Neutral Karbon

Salah satu kaedah terbaik untuk melibatkan komuniti adalah melalui persatuan penduduknya. Daripada mewujudkan sebuah komuniti baharu khusus untuk agenda neutral karbon, sebaliknya mentransformasi persatuan penduduk sedia ada membangunkan komuniti neutral karbon adalah lebih efisien. Mewujudkan komuniti neutral karbon adalah penting untuk memastikan pelaksanaan mampan program neutral karbon. Dengan kerjasama daripada persatuan penduduk, lebih mudah untuk mempengaruhi komuniti menyertai aktiviti yang dirancang, dan membangunkan komuniti yang melaksanakan aktiviti tersebut.

AMALAN TERBAIK

1. Komuniti Rendah Karbon Iskandar Puteri

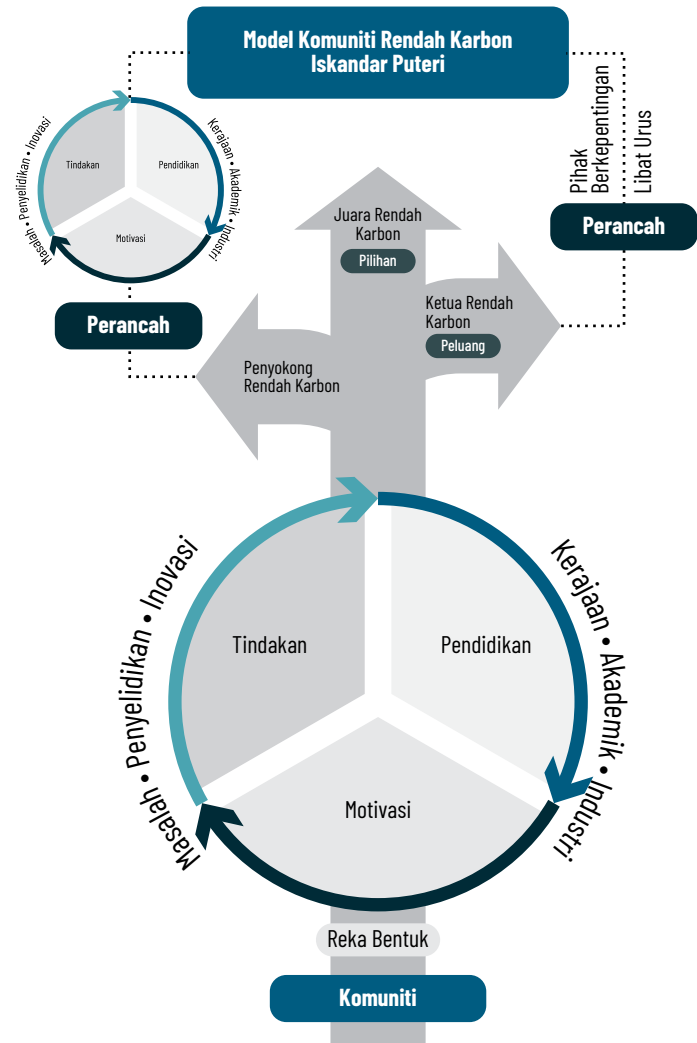
- Johor sudah mewujudkan sebuah komuniti model yang bukan hanya mengamalkan inisiatif rendah karbon tetapi berjaya mewujudkan tiga jenis Pendukung Rendah Karbon di Iskandar Puteri daripada Juara Rendah Karbon, Ketua Rendah Karbon dan Penyokong Rendah Karbon (rujuk Rajah 3.52).
- Komuniti rendah karbon dibangunkan buat kali pertama melalui penyepaduan yang ditetapkan dalam pendidikan rendah karbon dengan motivasi ekstrinsik dan intrinsik dalam bentuk pembiayaan dan sokongan moral, di mana motivasi adalah berbeza berdasarkan komuniti tersebut. Akhirnya, komuniti perlu menterjemahkan input yang mereka peroleh menjadi tindakan. Dengan melakukannya, komuniti perlu memahami masalah yang mereka hadapi yang kemudiannya akan memacu mereka. Rendah Karbon Iskandar Puteri yang ditetapkan hendaklah digabungkan dengan penyelidikan memandangkan data yang dikumpulkan akan mendorong mereka untuk melakukan lebih banyak inovasi.

KOMPONEN PROJEK

- (a) Berbincang dengan persatuan penduduk sedia ada di Wangsa Maju.
- (b) Maklumkan kepada komuniti tentang manfaat menyertai projek neutral karbon.
- (c) Membantu persatuan penduduk dalam merangka program neutral karbon.

SASARAN/ KEBERHASILAN

- (a) Melaksanakan lima (5) program setahun.
- (b) Pelibatan Komuniti: 200-250 orang setiap program



Rajah 3.52: Model Komuniti Rendah Karbon Iskandar Puteri

Komuniti memainkan peranan signifikan dalam merealisasikan neutral karbon. Memandangkan pelepasan karbon di dunia kebanyakannya disebabkan oleh penggunaan elektrik, maka memperkasakan masyarakat dari akar umbi amat diperlukan.

Bagi merealisasikan model Neutral Karbon Wangsa Maju, pelan strategik untuk WPKL diperlukan. Butiran status pelaksanaan projek yang melibatkan usaha rakan strategik untuk mentransformasi Persatuan Penduduk Sedia ada menjadi Komuniti Neutral Karbon diterangkan dalam *Jadual 3.20*.

Jadual 3.20: Rakan Strategik untuk Mentransformasi Persatuan Penduduk Sedia Ada Menjadi Komuniti Neutral Karbon Komuniti

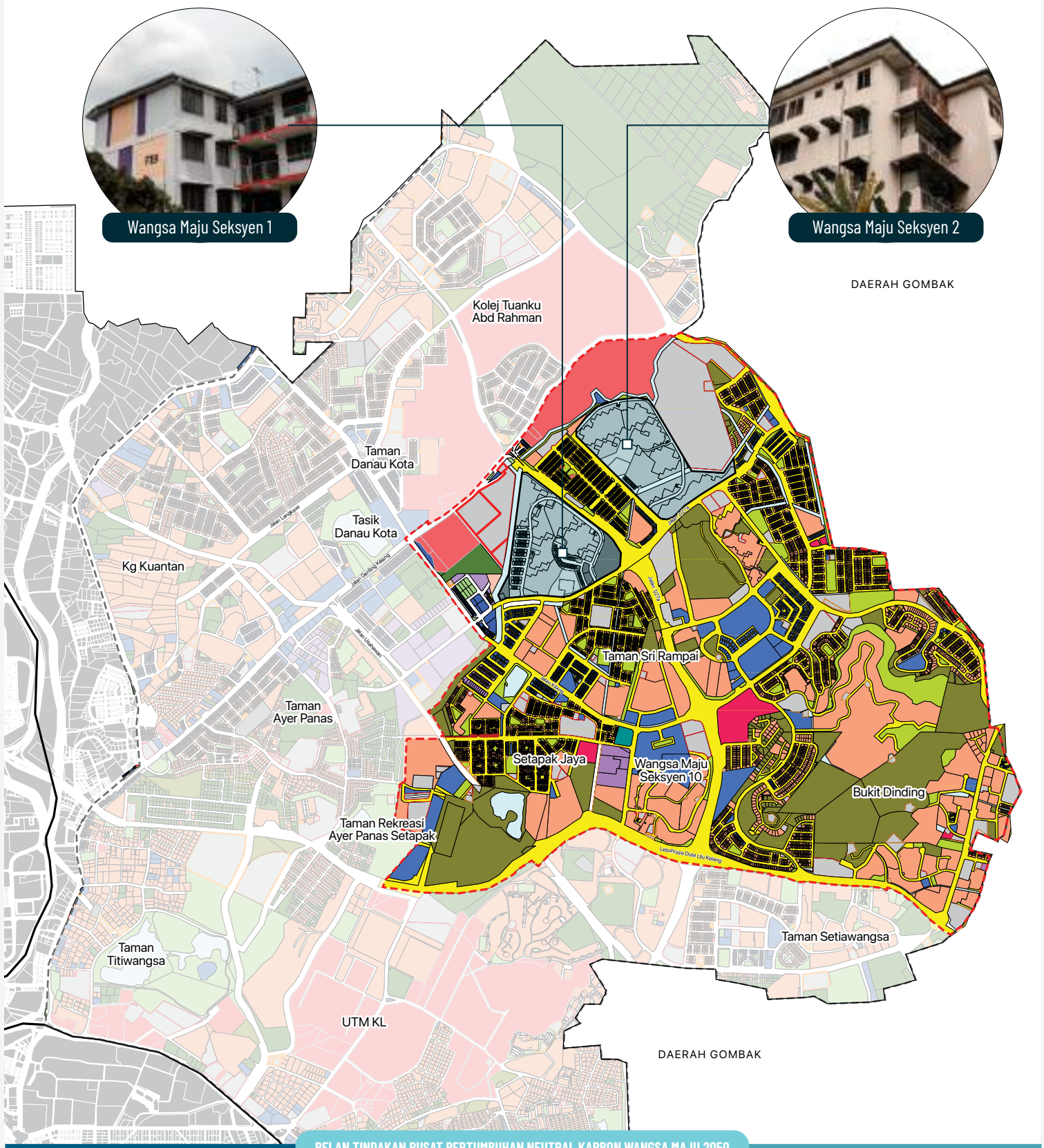
Rakan Strategik	
Pendekatan Pelaksanaan	Pendekatan atas ke bawah daripada semua komuniti dan pihak berkepentingan
Anggaran Kos	Tidak Berkenaan
Garis Masa	2021-2025
Pelaksana	Persatuan Penduduk DBKL / Perbadanan Pengurusan
Agensi	Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan (KPKT)
Jabatan DBKL	JPRB-LA21 KL, JPLR, JKAS, JPPPK, Pejabat Cawangan Wangsa Maju

LOKASI BERPOTENSI

Justifikasi pemilihan tapak:

- Kawasan perumahan Wangsa Maju Seksyen 1 dan Wangsa Maju Seksyen 2 dipilih sebagai projek perintis disebabkan kehadiran aktif persatuan penduduk di mana mudah untuk diselaraskan ke dalam program tersebut. (rujuk Rajah 3.53 dan Rajah 3.54)





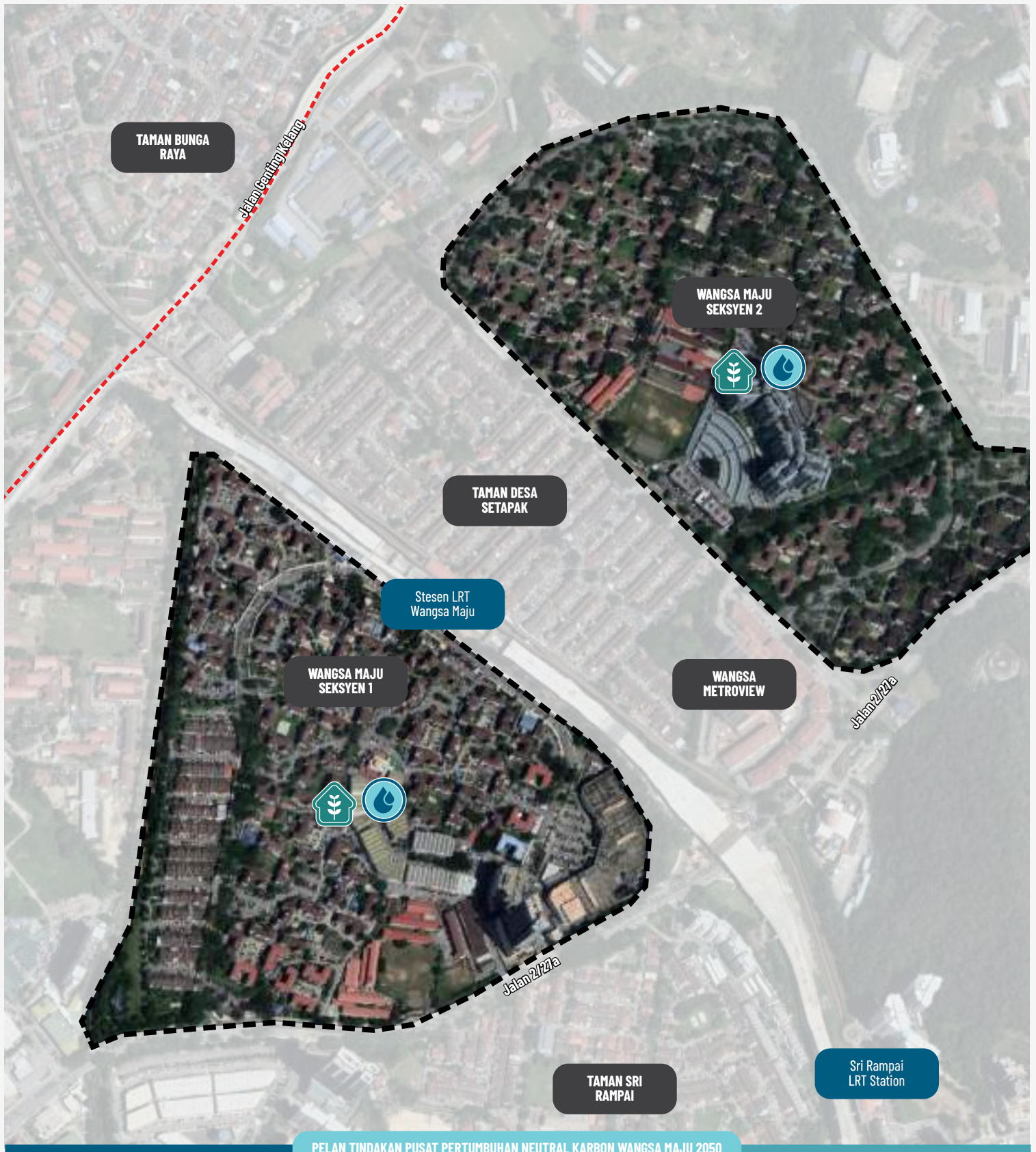
PELAN TINDAKAN PUSAT PERTUMBUHAN NEUTRAL KARBON WANGSA MAJU 2050

RAJAH 3.53

Kawasan Berpotensi Bagi Mentransformasi Persatuan Penduduk Sedia Ada Menjadi Komuniti Neutral Karbon

- | | | |
|-----------|---------------------------|--------------------------------------|
| Perumahan | Infrastruktur dan Utiliti | Sempadan PPNK Wangsa Maju |
| Komersial | Kawasan Hijau | Sempadan Wangsa Maju Seksyen 1 dan 2 |
| Kemudahan | Tasik/Sungai | |
| Industri | Tanah Kosong | |
| Institusi | Pengangkutan | |







PELAN TINDAKAN PUSAT PERTUMBUHAN NEUTRAL KARBON WANGSA MAJU 2050

RAJAH 3.54

Pandangan Udara Bagi Tapak Untuk Mentransformasi Persatuan Penduduk Sedia Ada Menjadi Komuniti Neutral Karbon

-  Program Penjimatan Air dan Tenaga Komuniti
-  Mentransformasi Persatuan Penduduk Sedia Ada Menjadi Komuniti Neutral Karbon

-  Sempadan PPNK Wangsa Maju
-  Sempadan Wangsa Maju Seksyen 1 dan 2



5 Komuniti Sifar Sisa

Lebih daripada 40% sisa perbandaran daripada penduduk boleh dikitar semula. Membuang jumlah sisa pepejal yang besar ke tapak pelupusan (tanah kambus) untuk tempoh yang lama bukan sahaja menyebabkan masalah alam sekitar, tetapi menyebabkan juga penggunaan sumber/bahan tidak boleh mampan di mana tenaga tentunya diperlukan untuk menghasilkan produk/barangan yang serupa dengan yang telah dilupuskan. Implikasinya, kedua-dua fenomena di atas meningkatkan pelepasan GHG. Dalam konteks Kuala Lumpur, penghasilan sisa per kapita disebabkan oleh kepadatan bandar yang tinggi dan peningkatan penggunaan, di sekitar 1.62 kg setiap orang sehari, hampir dua kali ganda purata negara (UNESCAP, 2020). Ini dijangkakan akan berterusan meningkat sehingga mencapai 2.23 kg/kapita menjelang 2024 (Saeed et al., 2009).

Mengurangkan, mengguna semula dan mengitar semula (Reduce, reuse and recycle atau 3R) dianggap sebagai salah satu amalan terbaik untuk menangani isu pengurusan sisa dan akhirnya membantu mengurangkan pelepasan karbon. Dengan kadar kitar semula yang rendah di Kuala Lumpur (iaitu, 4 hingga 5%) (Jereme et al., 2015), berbanding kadar kitar semula negara sebanyak 28.1% (DOSM,2020), konsep 3R berhierarki ini akan dipromosikan dan direalisasikan oleh komuniti Kuala Lumpur dan Wangsa Maju (terutama sekali penduduk yang tinggal di rumah pangsa kos rendah) di mana mereka perlu menjadi lebih berhemat dalam mengurus sisa domestik mereka (seperti mengguna semula dan mengitar semula) sebelum melupuskannya terus (lihat The Star, 2021). Berdasarkan FGD (22 Dis 2021), kemudahan terhad untuk mengitar semula sisa dan kesedaran serta pengetahuan dalam kalangan komuniti di Wangsa Maju adalah isu yang perlu ditangani. Bagaimanapun, mempromosi dan memupuk sikap kitar semula dalam komuniti tempatan adalah mencabar: persoalan dikemukakan tentang bagaimana untuk membuat komuniti di Wangsa Maju lebih bersedia dan bermotivasi untuk mengamalkan program kitar semula .

Justeru, persekitaran membolehkan daya (sebagai faktor kejayaan kritikal), pihak berkepentingan utama dan lokasi berpotensi, di samping proses langkah demi langkah dalam membimbing DBKL untuk menganjurkan program kitar semula sisa hendaklah dikenal pasti untuk memastikan keberkesanan pelaksanaan kitar semula komuniti. Menurut Rhonda Sherman, seorang pakar sisa pepejal dari Universiti NC State, secara amnya, terdapat tiga (3) langkah dengan butiran masing-masing yang terlibat dalam menganjurkan program kitar semula komuniti (NC State Extension, 2021): (i) Perancangan Awal; (ii) Merangka program; dan (iii) Mengendalikan program yang boleh diterima pakai sewajarnya dalam kes Wangsa Maju.

AMALAN TERBAIK

1. Program Pertukaran Hijau di Curitiba

- ▲ Program Pertukaran Hijau adalah inisiatif seluruh bandar raya di mana penduduk bertukar-tukar bahan boleh kitar semula untuk makanan segar. Setiap empat kilogram bahan boleh kitar semula boleh ditukar untuk satu kilogram buah-buahan dan sayur-sayuran segar.
- ▲ Program tersebut menjamin penjualan pengeluaran tanaman lebihan dan menggalak dan memberi insentif kepada kitar semula dan pemuliharaan alam sekitar dalam kalangan penduduk Curitiba.



Sumber: knowledge-hub.circle-lab.com

Kandungan sisa di Kuala Lumpur

1. Organik
2. Bukan Organik (kaca, tin aluminium, debu dan logam)

KOMPONEN PROJEK

Butiran status pelaksanaan projek yang melibatkan rakan strategik untuk Komuniti Sifar Sisa diterangkan dalam Jadual 3.21. Dalam projek ini, terdapat dua (2) komponen projek yang dikenal pasti:

- (a) Persekitaran pemboleh daya utama dan pelibatan pihak berkepentingan dalam mempromosikan amalan kitar semula penduduk:

Promosi pengetahuan dan kesedaran (melalui aktiviti/acara)

- ▲ Kesedaran mengenai neutral karbon dan 3R - melalui seni tempatan (galeri lukisan dan seni arca yang menggunakan e-sisa, plastik dan sebagainya)
- ▲ Metrik perkongsian kejayaan kitar semula (pengalihan tapak pelupusan) dan manfaat kitar semula
- ▲ Pertandingan mengenai 3R setiap bulan
- ▲ Kempen kitar semula dalam talian: inisiatif kitar semula pabrik, E-sisa, dan penggunaan minyak masak terpakai

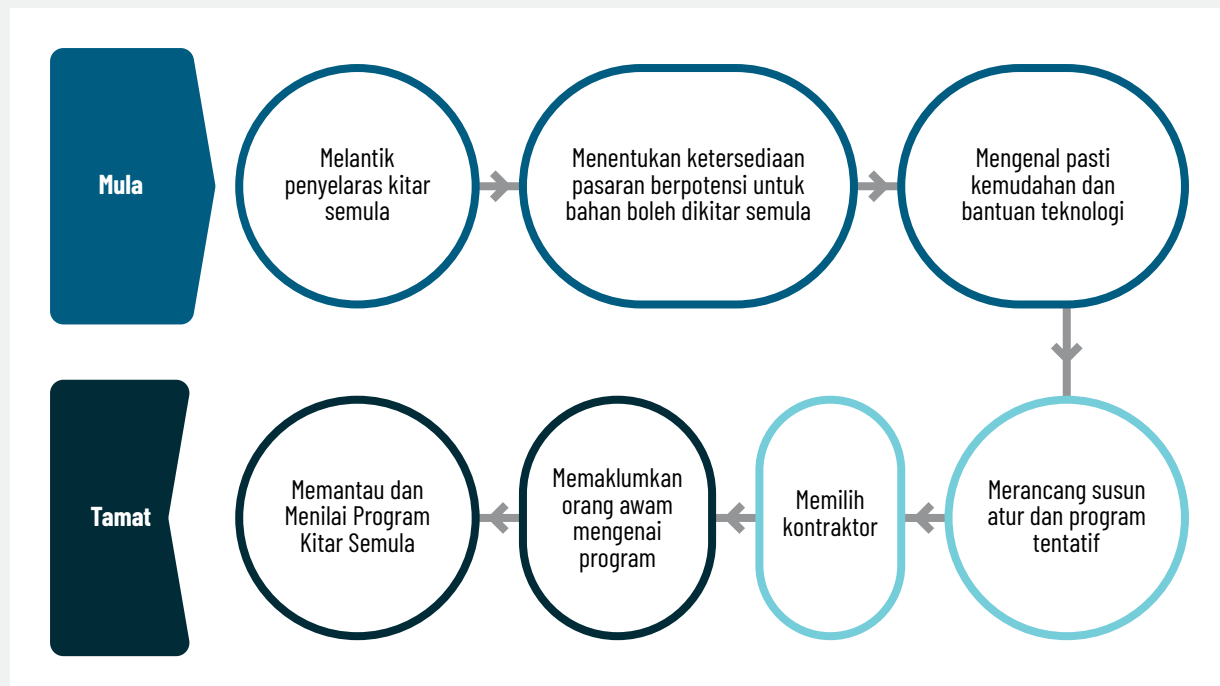
Peruntukan kemudahan (sebagai contoh, tong kitar semula) dan bantuan teknologi

- ▲ Pembangunan pangkalan data untuk penstoran, pengesanan, pengaturan dan pengurusan data/rekod berkaitan kepada kitar semula komuniti
- ▲ Menggunakan aplikasi kitar semula mudah alih (sebagai contoh Sharewaste)

Insentif/ganjaran dan penguatkuasaan untuk kitar semula sisa

- ▲ Sampah kepada wang tunai/baucar/barangan isi rumah
- ▲ Penguatkuasaan pengasingan sisa di bawah Akta Pengurusan Sisa Pepejal dan Pembersihan Awam 2007 oleh RA diberi kuasa oleh DBKL untuk kitar semula sisa yang lebih berkesan
- ▲ Pemantauan kitar semula, aktiviti dan prestasi penyertaan komuniti melalui RA (dalam kerjasama dengan LA21 DBKL)

- (b) Langkah demi langkah Proses Pelaksanaan



Rajah 3.55: Langkah-Langkah Proses Pelaksanaan

SASARAN/KEBERHASILAN

- (a) Penganggaran sisa yang boleh dikitar semula setiap tahun oleh komuniti di PPNK Wangsa Maju:
 - ▲ Jangka Pendek: 1,500 tan
 - ▲ Jangka sederhana: 3,000 tan
 - ▲ Jangka panjang: >3,000 tan
- (b) Penglibatan Penduduk Wangsa Maju 100% (jangka pendek, jangka sederhana, dan jangka panjang)
- (c) Keberhasilan: Pelaksanaan Proses Program Kitar Semula Komuniti (rujuk Rajah 3.55)

GARIS PANDUAN/RUJUKAN

Bakal disepadukan dengan garis panduan sedia ada dan subjek pengubahsuaian kepada konteks tempatan:

1. Akta Pengurusan Sisa Pepejal dan Pembersihan Awam 2007
2. PTKL 2040

LOKASI BERPOTENSI

Justifikasi pemilihan tapak:

- Komuniti Wangsa Maju Seksyen 1 dan Wangsa Maju Seksyen 10 dipilih sebagai kes perintis disebabkan kewujudan dewan komuniti yang membolehkan sejumlah besar penduduk menyertai program tersebut. (rujuk Rajah 3.56 dan Rajah 3.57)
- Kawasan komersial (stesen minyak) sebagai titik pengumpulan

Jadual 3.21: Rakan Strategik untuk Komuniti Sifar Sisa

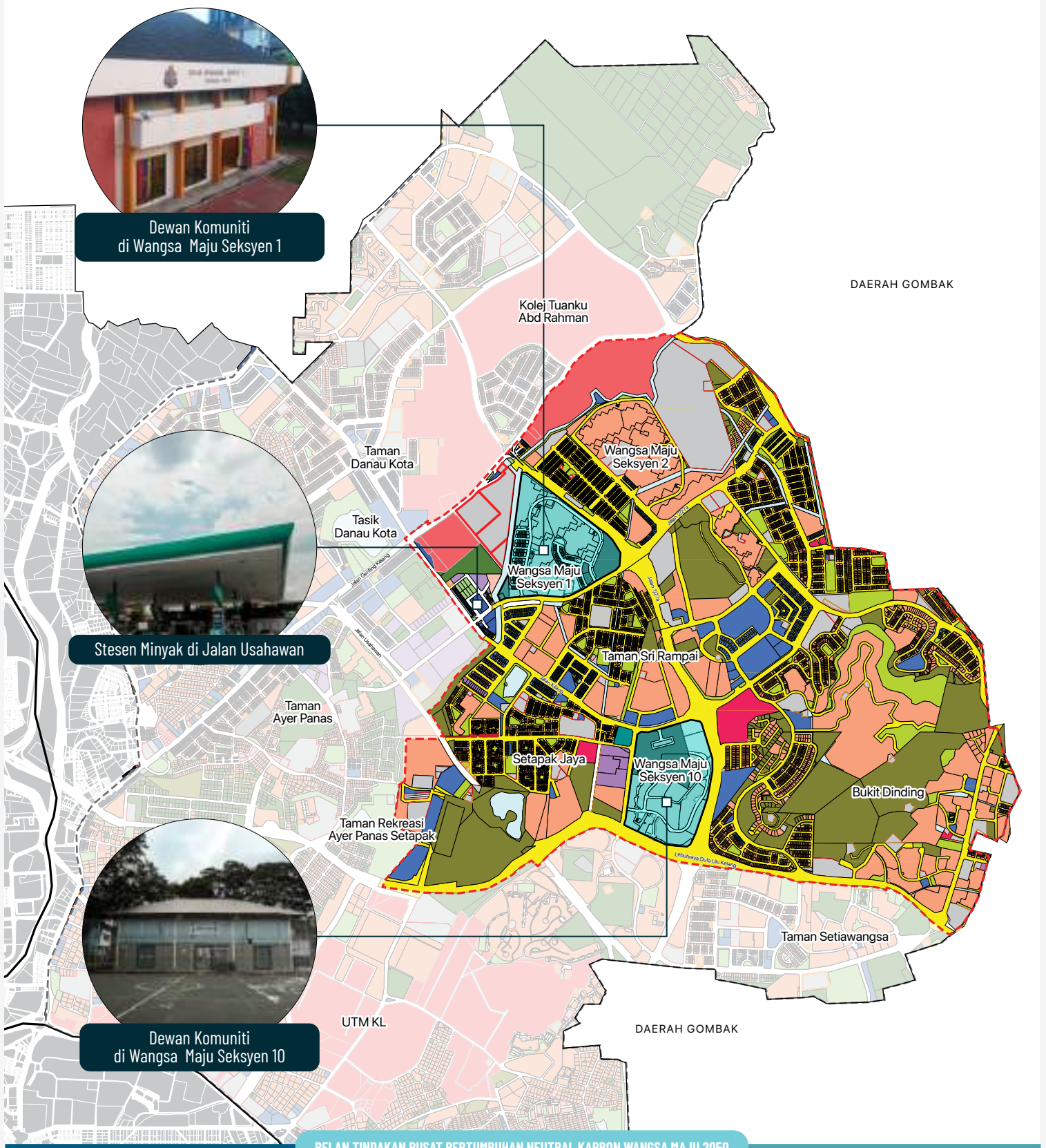
Rakan Strategik	
Pendekatan Pelaksanaan	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Kerjasama Awam Swasta ▲ Tanggungjawab Sosial Korporat(CSR) ▲ Menyediakan Rangka Kerja Kitar Semula Komuniti (rujuk Jadual 3.22)
Anggaran Kos	RM 50,000 (kesedaran, teknologi, kemudahan)
Garis Masa	<ul style="list-style-type: none"> ▲ 2021- 2025: Stesen Minyak, Wangsa Maju Seksyen 1 dan 10 sebagai projek perintis ▲ 2026- 2030: Wangsa Maju Seksyen 1,2,4,5,10 ▲ >2030: 100% RA di Wangsa Maju
Pelaksana	Persatuan penduduk, NGO, Pertubuhan Swasta
Agensi	Perbadanan Pengurusan Sisa Pepejal dan Pembersihan Awam (SW Corp), Jabatan Alam Sekitar (DOE)
Pihak Berkepentingan	Petroleum Nasional Berhad (PETRONAS), Alam Flora Sdn. Bhd, iCycle Malaysia, Kloth Malaysia Sdn Bhd, Persatuan Penduduk/ Pertubuhan Pengurusan, NGO, Organisasi Swasta dan pihak berkepentingan lain yang berkenaan
Jabatan DBKL	JPRB (LA21 KL), JPLR, JKAS



Jadual 3.22: Butiran Langkah-Langkah Proses Pelaksanaan

Projek Peringkat	Butiran
Peringkat 1 - Perancangan Awalan	<p>Langkah permulaan melibatkan tiga (3) langkah untuk membangunkan program kitar semula yang berjaya.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ Meletakkan seorang penyelaras kitar semula untuk membentuk pelbagai komponen program. Individu tersebut bertanggungjawab untuk merangka program pengumpulan, mengaturkan pengangkutan dalam bahan, pemudahcara pendidikan, libat urus dan memantau kemajuan program. ▲ Tentukan ketersediaan potensi pasaran bagi bahan kitar semula melalui perbincangan dengan agensi pengurusan sisa atau jabatan alam sekitar untuk mengetahui maklumat lanjut berkaitan dengan bahan yang boleh dikitar semula dan mengenalpasti berapa banyak bahan yang diperlukan. ▲ Mengetahui kemudahan dan bantuan teknologi <ul style="list-style-type: none"> * Kaedah pengumpulan sama ada melalui kaedah serahan atau letak di bahu jalan. Untuk Wangsa Maju, kaedah pengumpulan hendaklah di pusat serahan kerana ia mempunyai kos modal yang rendah dan mudah dalam pengumpulan lebih banyak kategori bahan berbanding pengumpulan bahu jalan
Peringkat 2 - Merangka Program Anda	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Rancang susun atur dan tentatif program. Penyelaras hendaklah merancang susun atur dan jadual untuk program tersebut mana paling memudahkan dan hampir dengan lokasi bahan boleh kitar semula dikumpulkan seperti pusat beli-belah dan dewan komuniti. ▲ Pelan hendaklah termasuk: Lokasi, Masa dan Tarikh, kumpulan Sasaran, Kakitangan dan sukarelawan, Penimbangan bahan boleh kitar semula yang boleh ditukar untuk barang keperluan (dalam kilogram). Sebagai contoh, 300 kg bahan boleh kitar semula boleh ditebus untuk 50 unit gula, insentif/ganjaran dan penguatkuasaan untuk kitar semula sisa ▲ Pilih kontraktor untuk membawa bahan boleh kitar semula dari tapak program ke pusat kitar semula
Peringkat 3 - Menjalankan Program Anda	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Maklumkan orang awam keperluan program dan dapatkan sokongan mereka. Pelan hendaklah termasuk: <ul style="list-style-type: none"> * Sebab, apa yang dibincangkan, cara, lokasi, dan waktu program tersebut. * Kesedaran mengenai Neutral Karbon dan 3R * Kongsi metrik kejayaan kitar semula (pengalihan tapak pelupusan) dan manfaat kitar semula ▲ Menyediakan arahan yang mudah difahami tentang cara untuk menyertai, dan memastikan komunikasi yang positif melalui pemberitahuan media massa, bahan tercetak dan komunikasi langsung dengan komuniti. ▲ Memantau dan Menilai Program Kitar semula





PELAN TINDAKAN PUSAT PERTUMBUHAN NEUTRAL KARBON WANGSA MAJU 2050

RAJAH 3.56

Kawasan Berpotensi Bagi Komuniti Sifar Sisa


- | | | |
|-----------|---------------------------|---------------------------------------|
| Perumahan | Infrastruktur dan Utiliti | Sempadan PPNK Wangsa Maju |
| Komersial | Kawasan Hijau | Sempadan Wangsa Maju Seksyen 1 dan 10 |
| Kemudahan | Tasik/Sungai | |
| Industri | Tanah Kosong | |
| Institusi | Pengangkutan | |







RAJAH 3.57

Pandangan Udara Kawasan Berpotensi Bagi Komuniti Sifar Sisa

 Komuniti Sifar Sisa

 Sempadan PPNK Wangsa Maju

 Sempadan Wangsa Maju Seksyen 1 dan 10



TIADA SKALA



6 Memperkukuh Komuniti Sekolah melalui Usaha Tertumpu

Di Johor, rangka kerja untuk memperkukuh usaha rendah karbon tertumpu dalam komuniti sekolah telah dimodelkan dengan jayanya oleh pakar pendidikan alam sekitar daripada Universiti Teknologi Malaysia (UTM). Rangka kerja tersebut memerlukan pendekatan atas ke bawah dari semua pihak berkepentingan dalam merangka dan melaksanakan semua modul, pertandingan, latihan dan akhir sekali menghasilkan juara di kalangan pelajar, guru dan pengurusan sekolah. Jabatan Pendidikan Negeri Johor (JPNJ) memainkan peranan penting dalam menetapkan pelan tindakan pendidikan alam sekitar bagi memastikan kejayaan pelaksanaan pendidikan hijau kepada semua sekolah di Johor.

Pada 2019, JPNJ melancarkan Pelan Tindakan Pendidikan Kelestarian Johor 2019-2023 (*Rajah 3.58*). Pelan tindakan ini relevan dan boleh dilaksanakan kerana ia mengiktiraf cabaran yang didepani oleh komuniti sekolah yang kemudiannya ditangani melalui usaha strategik dan kerjasama oleh pihak berkepentingan. Oleh itu, bagi memastikan pendidikan alam sekitar di WPKL boleh dilaksanakan dan dikekalkan, LA21 DBKL selaku agensi utama hendaklah menerajui usaha dengan menyusun semua keutamaan projek dan peranan pihak berkepentingan.

Berdasarkan dapatan tersebut, model untuk memupuk kesedaran Neutral Karbon kepada komuniti sekolah untuk DBKL dicadangkan seperti pada *Rajah 3.35*. Menerusi model yang dicadangkan, pelibatan di kalangan ibu bapa, pelajar, guru, pengurusan dan pihak berkepentingan boleh memastikan usaha yang cekap dan berkesan ke arah membangunkan komuniti sekolah dan kesedaran neutral karbon yang lebih meluas. Butiran status pelaksanaan projek yang melibatkan rakan strategik untuk memperkukuh komuniti sekolah melalui usaha tertumpu diterangkan dalam *Jadual 3.23*.

Jadual 3.23: Rakan Strategik untuk Memperkukuhkan Komuniti Sekolah Melalui Usaha Tertumpu

Rakan Strategik	
Pendekatan Pelaksanaan	Pendekatan atas ke bawah daripada semua pihak berkepentingan
Anggaran Kos	Tidak Berkenaan
Garis Masa	2021-2025
Pelaksana	JPWPKL
Agensi	Jabatan Alam Sekitar (DOE), Jabatan Pendidikan Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur (JPWPKL), Perbadanan Pengurusan Sisa Pepejal dan Pembersihan Awam (SW Corp)
Pihak Berkepentingan	Yayasan Hijau, Ecoknights Malaysia, Alam Flora Sdn Bhd, sekolah dan pihak berkepentingan yang berkenaan lain.
Jabatan DBKL	JPRB (LA21 KL), JPLR, JPPPK



Rajah 3.58: Pelan Tindakan Pendidikan Kelestarian Johor 2019-2023 (PTPKJ 2019-2023)

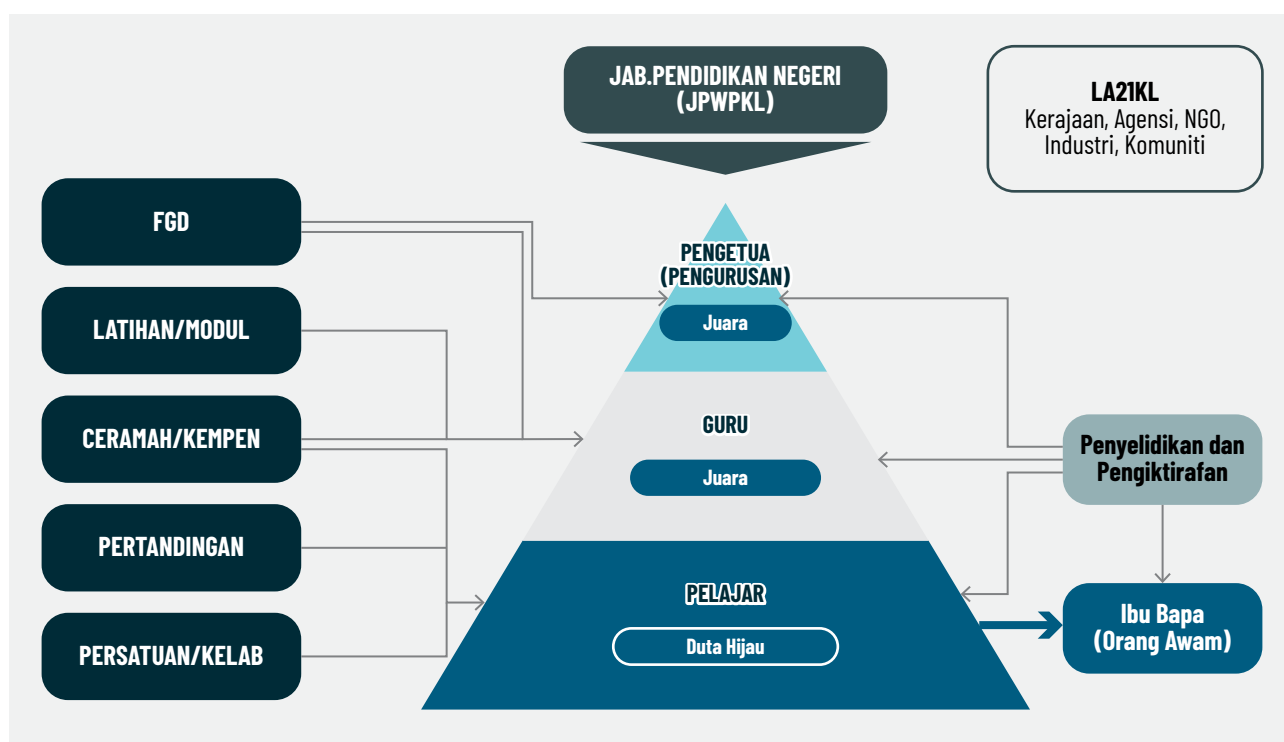
KOMPONEN PROJEK

- (a) Mengadakan mesyuarat tetap dengan lebih kerap bersama pihak berkepentingan dan LA21 DBKL.
- (b) Semua projek atau aktiviti Neutral Karbon di sekolah KL akan disyorkan oleh LA21 JPWPKL dan diluluskan oleh LA21 DBKL.
- (c) Satu pangkalan data projek atau aktiviti Neutral Karbon di sekolah KL untuk memastikan semua sekolah di KL terlibat dan perkiraan karbon boleh dimasukkan untuk pelaporan.
- (d) Membangunkan pelan hala tuju untuk semua sekolah KL yang terlibat dalam program Neutral Karbon
- (e) Menilai dan melantik sekolah Hijau

SASARAN/KEBERHASILAN

- (a) Model untuk menerapkan kesedaran neutral karbon kepada komuniti sekolah oleh DBKL (rujuk *Rajah 3.59*)

Ini boleh dilakukan melalui usaha yang tertumpu dari bawah ke atas mengenai pewujudan kelab sekolah, pertandingan, bual bicara, modul, latihan dan perbincangan kumpulan fokus masing-masing. Untuk menampung tabiat dan kesedaran, penting untuk menjalankan penyelidikan di mana data sangatlah penting untuk menambah baik lagi semua inisiatif yang dilaksanakan dan terbukti keberkesanan program tersebut. Selain itu, penting untuk memberi pengiktirafan kepada usaha yang boleh dipuji ke arah Neutral Karbon dengan memberi semangat kepada komuniti sekolah untuk bergerak ke hadapan.



Rajah 3.59: Model untuk Menerapkan Kesedaran Neutral Karbon Kepada Komuniti Sekolah untuk DBKL

7 Memperkenalkan Program Cabaran Neutral Karbon (CNCP) di Sekolah

Secara keseluruhan, terdapat 295 sekolah di Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur (WPKL), daripada Sekolah Rendah (SK), Sekolah Menengah (SMK), Sekolah Khas, Sekolah Jenis Kebangsaan (Cina dan Tamil), Sekolah Berasrama, dan Kolej Vokasional. Sekolah ini diuruskan oleh Jabatan Pendidikan Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur (JPWPKL), yang dibahagikan lagi kepada tiga Pejabat Pendidikan Daerah (PPD, iaitu PPD Keramat, PPD Sentul, dan PPD Bangsar Pudu. Bilangan sekolah dan pelajar pada 2020 adalah seperti pada *Jadual 3.24*.

Jadual 3.24: Bilangan Sekolah dan Pelajar Menurut PPD di Kuala Lumpur (2020)

Pejabat Pendidikan Daerah	Sekolah Rendah		Sekolah Menengah		Jumlah	
	Sekolah	Pelajar	Sekolah	Pelajar	Sekolah	Pelajar
Keramat	41	30,680	25	18,620	66	49,300
Sentul	57	33,991	25	24,600	82	58,591
Bangsar Pudu	93	66,878	54	43,872	147	110,750
Jumlah	191	131,549	104	87,092	295	218,641

Pelibatan sekolah di bawah JPWPKL terhadap inisiatif alam sekitar telah dilaksanakan sejak 2011. Dengan pengawasan daripada JPWKL, terdapat pelbagai aktiviti pendidikan dan kesedaran alam sekitar dijalankan oleh sekolah di WPKL seperti yang disenaraikan di bawah:

- Sekolah Lestari Anugerah Alam Sekitar (SLAAS).
- Bual Bicara dan pameran
- Pertandingan Kitar Semula Penggunaan (Upcycling)
- Bengkel Alam Sekitar
- Kuiz dan Permainan Interaktif Alam Sekitar untuk kanak-kanak Pra Sekolah
- Pertandingan Penciptaan dan Inovasi menggunakan barangan kitar semula
- Pertandingan Melukis dan Poster Digital
- Deklamasi Puisi Alam sekitar



Contoh inisiatif alam sekitar oleh sebuah sekolah di WPKL Sekolah Perempuan Air Panas bekerjasama dengan Fujimigaoka High School for Girls dari Tokyo, Jepun untuk mempelajari isu Neutral Karbon dan mencadangkan penyelesaian untuk menangani isu tersebut melalui kerjasama secara dalam talian (maya) pada 2021.

AMALAN TERBAIK

- Di Malaysia, hanya Jabatan Pendidikan Negeri Johor mempunyai Pelan Tindakan Pendidikan Alam Sekitar Johor, PTPKJ 2023. Menurut PTPKJ, Cabaran Eko Kehidupan Malaysia Iskandar (Iskandar Malaysia Ecolife Challenge atau IMELC) adalah amalan pendidikan alam sekitar yang paling berkesan untuk semua sekolah rendah di Johor. Walaupun IMELC adalah aktiviti pembelajaran tambahan atau pertandingan antara sekolah, ia berjaya mentransformasi beberapa sekolah dan guru untuk menjadi juara dalam rendah karbon.
- Ini disebabkan oleh modul Masyarakat Rendah Karbonnya (LCS) yang dijalankan sebagai pendidikan formal dan bukan formal dalam persekitaran sekolah. Justeru, IMELC berjaya mewujudkan penghasil perubahan iklim sejak 2013 di Johor.
- Kisah kejayaan ini tercapai melalui sokongan dan iltizam semua pihak berkepentingan iaitu Lembaga Pembangunan Wilayah Iskandar (Iskandar Regional Development Authority atau IRDA), Universiti Teknologi Malaysia (UTM) dan Jabatan Pendidikan Negeri Johor (JPNJ), dan disokong oleh rakan seperti SWM Environment Sdn Bhd, Pihak Berkuasa Pembangunan Tenaga Lestari (SEDA) Malaysia, Medini Iskandar Malaysia Sdn Bhd, Kumpulan Industri-Kerajaan Bagi Teknologi Tinggi Malaysia (MIGHT) dan lain-lain dalam tahun-tahun yang lalu.
- Setiap pihak berkepentingan memainkan peranan signifikan daripada penyelarasan, penajaan, pembangunan modul dan sebagainya. Setiap pihak berkepentingan juga mempunyai objektif yang jelas dan tersurat untuk mencapai sasaran pengurangan karbon untuk Iskandar Malaysia menjelang 2025 seperti yang digariskan dalam Pelan Tindakan Masyarakat Rendah Karbon untuk Iskandar Malaysia 2021 di samping merealisasikan Pelan Tindakan Pendidikan Alam sekitar Johor 2023.



Sumber: imelc.my

Untuk memastikan WPKL akan menerajui dan menjadi zon neutral karbon pertama di Malaysia, penting untuk memanfaatkan komuniti sekolah melalui usaha strategik. Bagaimanapun, berdasarkan kajian, sekolah hanya boleh menjadi zon neutral karbon jika terdapat sambutan daripada pengurusan sekolah, dan sokongan daripada PPD dan JPWPKL, projek dan program yang konsisten untuk pelajar, guru, termasuk penyelidikan dan pengiktirafan.

Berdasarkan pelaksanaan IMELC yang berjaya, dicadangkan Program Cabaran Neutral Karbon (CNCP) dilaksanakan di sekolah di PPD Keramat sebagai perintis. CNCP bermatlamat untuk mendidik guru, pelajar, dan komuniti sekolah mengenai gaya hidup Neutral Karbon, menerusi siri aktiviti, termasuk latihan, kempen dan bengkel yang akan dijalankan untuk mempromosi kesedaran Neutral Karbon dan melahirkan juara.

CNCP akan bermula dengan FGD dengan pengurusan sekolah untuk membentuk persefahaman dan persetujuan. Ini akan diikuti dengan webinar untuk pembangunan keupayaan bagi guru dan pelajar. Pelajar akan bersaing dalam beberapa pertandingan dalam talian, berasaskan sekolah dan berasaskan rumah selepas webinar tersebut. Sekolah akan menyerahkan cadangan projek Neutral Karbon untuk mendapatkan geran sebanyak RM5,000 daripada DBKL untuk membangunkan projek mereka di sekolah. Projek akan dipantau dan dinilai untuk mengenal pasti projek yang berjaya untuk ditunjukkan melalui pameran di tempat awam seperti Pusat Beli-Belah AEON Taman Maluri. Ini akan menjadi satu program tahunan dan diperluaskan kepada lebih banyak sekolah sehingga semua 295 sekolah di KL (*Jadual 3.23*) dilibatkan menjelang 2025. Butiran status pelaksanaan projek yang melibatkan rakan strategik untuk program CNCP diterangkan pada *Jadual 3.25*.

Jadual 3.25: Rakan Strategik untuk Program CNCP

Rakan Strategik	
Pendekatan Pelaksanaan	FGD bersama pengurusan sekolah untuk membangunkan persefahaman dan persetujuan, Kerjasama Awam Swasta
Anggaran Kos	RM100,000
Garis Masa	2021-2025
Pelaksana	Sekolah
Agensi	Jabatan Alam Sekitar (DOE), Jabatan Pendidikan Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur (JPWPKL), Perbadanan Pengurusan Sisa Pepejal dan Pembersihan Awam (SW Corp)
Pihak Berkepentingan	Yayasan Hijau, Ecoknights Malaysia, Alam Flora Sdn Bhd, sekolah dan pihak berkepentingan lain yang berkenaan
Jabatan DBKL	JPRB (LA21 KL), JPLR, JPPP

KOMPONEN PROJEK

- Libat urus bersama JPWPKL, PPD, Pengetua untuk pembentukan persefahaman dan persetujuan yang diperlukan
- Latihan, kempen dan bengkel untuk guru dan pelajar untuk melahirkan juara
- DBKL akan menyediakan geran benih untuk setiap sekolah untuk membangunkan projek Neutral Karbon
- Penilaian, pemantauan dan pertandingan projek Neutral Karbon secara tahunan
- Mempamerkan sekolah hijau dengan projek Neutral Karbon yang memberangsangkan menerusi lawatan dan pameran.

SASARAN/KEBERHASILAN

Unjuran pelibatan sekolah dalam Program Cabaran Neutral Karbon (CNCP)

- 2022: **20 sekolah** di Wangsa Maju
- 2023: **66 sekolah** di PPD Keramat
- 2024: **148 sekolah** di PPD Keramat dan Sentul
- 2025: **295 sekolah** di JPWPKL

LOKASI BERPOTENSI

Sebagai projek perintis, hanya 20 sekolah di dalam PPNK Wangsa Maju akan terlibat. Selepas 2 tahun, tambahan 70 sekolah daripada Wangsa Maju Maluri akan terlibat (rujuk Rajah 3.60 dan Rajah 3.61).

1. 11 sekolah Rendah di PPNK Wangsa Maju:

SK Wangsa Jaya, SK Wangsa Maju Seksyen 1, SK Wangsa Maju Seksyen 2, SK Wangsa Melawati, SK Desa Setapak, SK Setapak Indah, SK Danau Kota, SK Taman Melati, SK Danau Kota 2, SJKC Mun Yee, SJKC Nan Yik 'Lee Rubber'

2. 9 sekolah Menengah di PPNK Wangsa Maju:

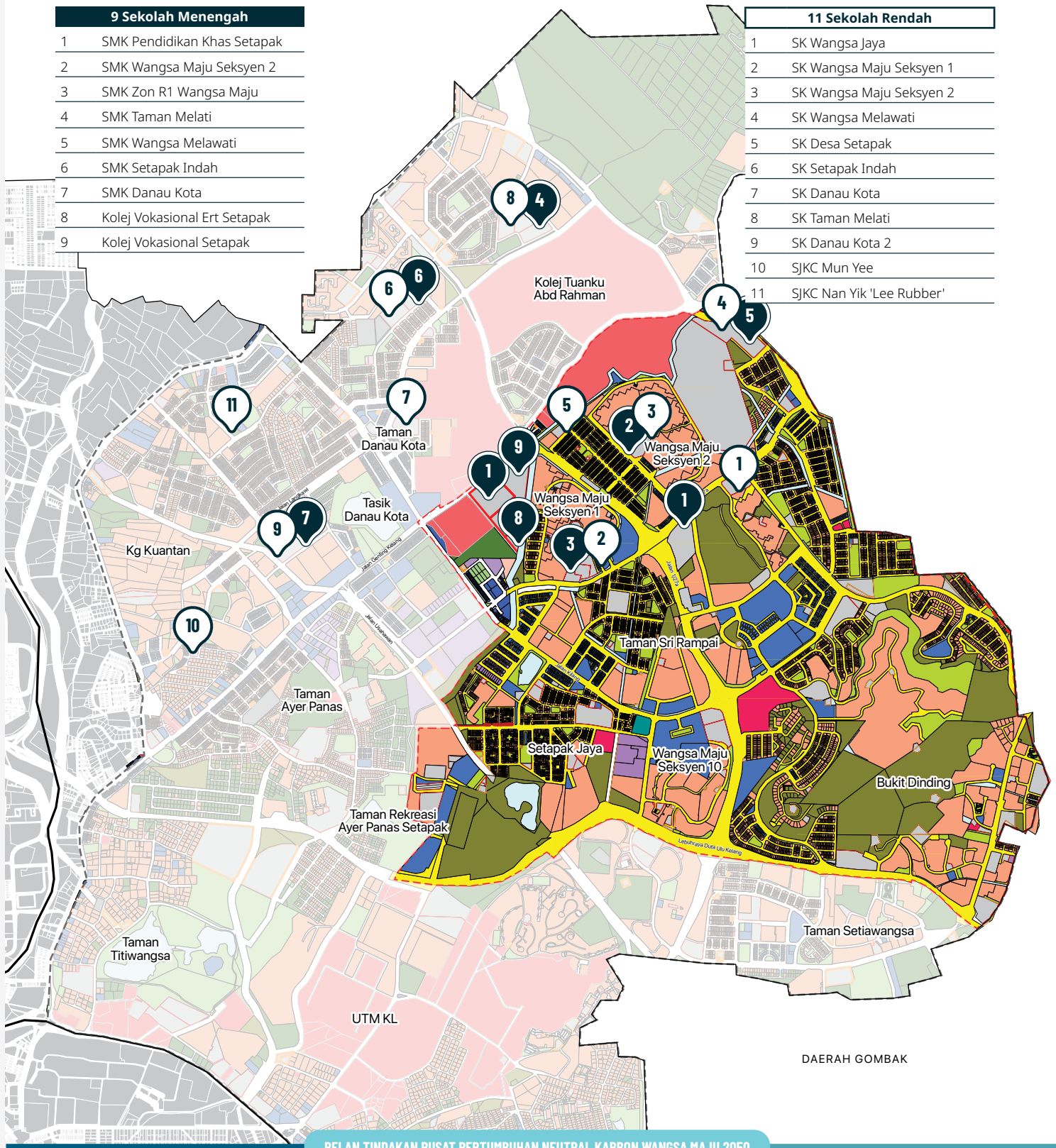
SMK Pendidikan Khas Setapak, SMK Wangsa Maju Seksyen 2, SMK Zon R1 Wangsa Maju, SMK Taman Melati, SMK Wangsa Melawati, SMK Setapak Indah, SMK Danau Kota, Kolej Vokasional ERT Setapak, Kolej Vokasional Setapak

9 Sekolah Menengah

- 1 SMK Pendidikan Khas Setapak
- 2 SMK Wangsa Maju Seksyen 2
- 3 SMK Zon R1 Wangsa Maju
- 4 SMK Taman Melati
- 5 SMK Wangsa Melawati
- 6 SMK Setapak Indah
- 7 SMK Danau Kota
- 8 Kolej Vokasional Ert Setapak
- 9 Kolej Vokasional Setapak

11 Sekolah Rendah

- 1 SK Wangsa Jaya
- 2 SK Wangsa Maju Seksyen 1
- 3 SK Wangsa Maju Seksyen 2
- 4 SK Wangsa Melawati
- 5 SK Desa Setapak
- 6 SK Setapak Indah
- 7 SK Danau Kota
- 8 SK Taman Melati
- 9 SK Danau Kota 2
- 10 SJKC Mun Yee
- 11 SJKC Nan Yik 'Lee Rubber'



PELAN TINDAKAN PUSAT PERTUMBUHAN NEUTRAL KARBON WANGSA MAJU 2050

RAJAH 3.60

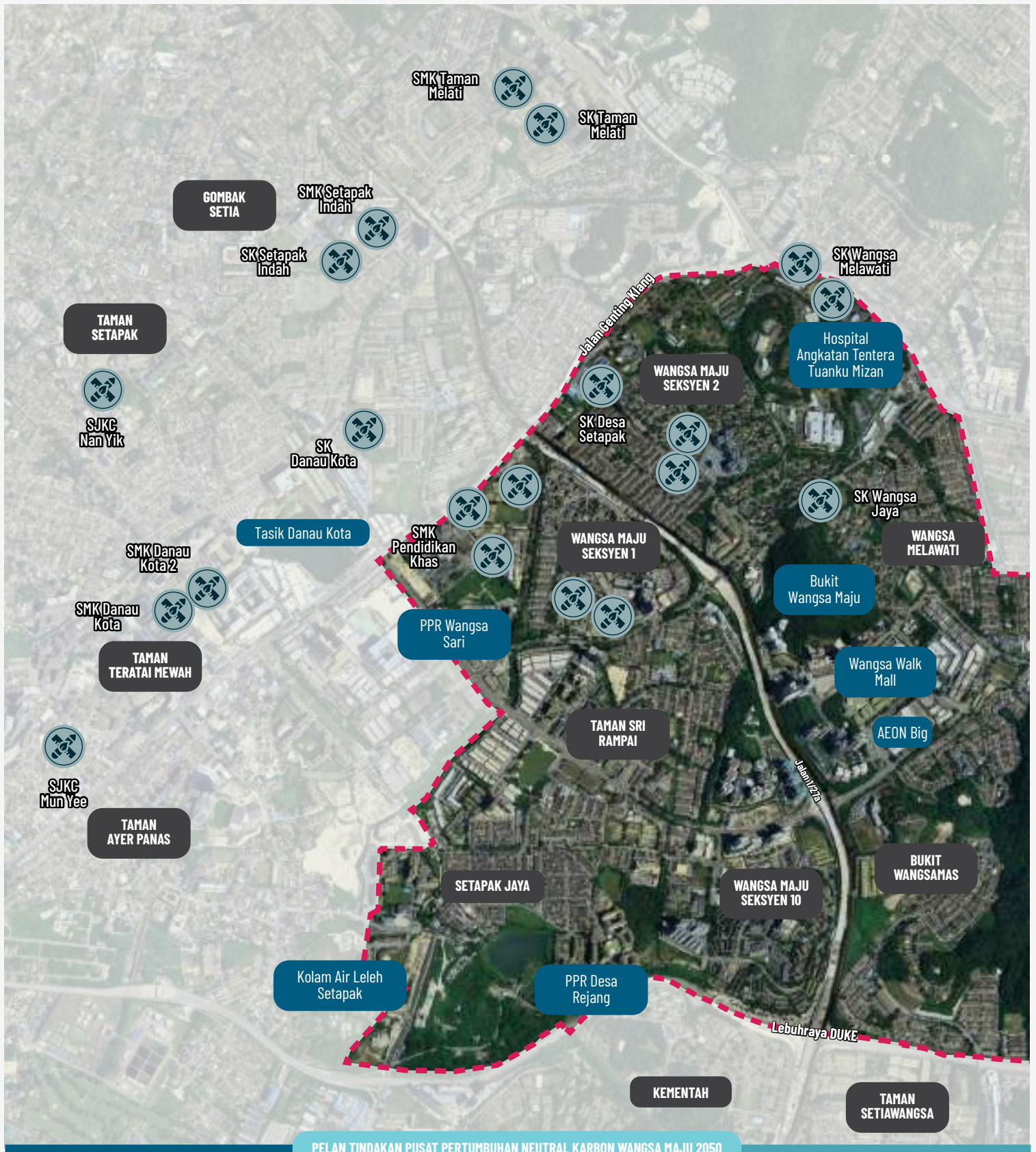
Sekolah Berpotensi Bagi Program Cabaran Neutral Karbon dan Kesedaran Neutral Karbon

- | | | |
|-----------|---------------------------|---------------------------|
| Perumahan | Infrastruktur dan Utiliti | Sempadan PPNK Wangsa Maju |
| Komersial | Kawasan Hijau | Sekolah Rendah |
| Kemudahan | Tasik/Sungai | Sekolah Menengah |
| Industri | Tanah Kosong | |
| Institusi | Pengangkutan | |



TIADA SKALA





RAJAH 3.61

Pandangan Udara Bagi Lokasi Sekolah Berpotensi Untuk Program Cabaran dan Kesedaran Neutral Karbon



20 Sekolah Rendah

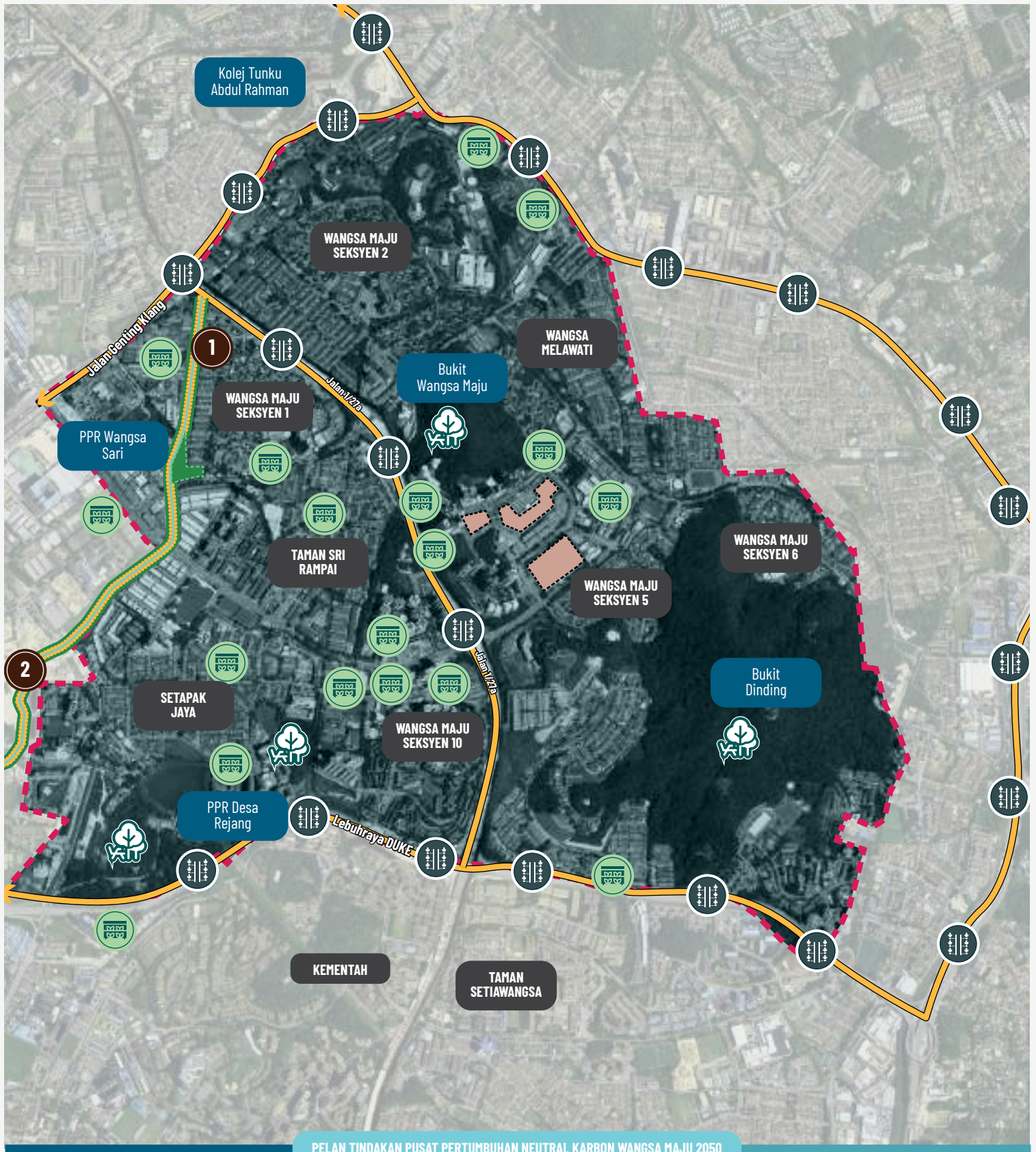


Sempadan PPNK Wangsa Maju



NOT TO SCALE





Empat (4) Cadangan Inisiatif Sektor Hijau

Melindungi Taman dan Kawasan Lapang Sedia Ada



Taman Perlindungan dan Ruang Terbuka

Memperkenalkan Taman Menegak dan Taman Atas Bumbung



Pagar Dinding Luar



Tembok Penahan Tiang Jembatan



Taman Atas Bumbung

Mewujudkan Taman Bandar Linear di Sepanjang Sungai dan Rizab Laluan Air



Taman Eko



Taman Bandar Linear

Menganjurkan Program "Pembersihan Sungai"



Acara Bola Lumpur (1 & 2)



Sempadan PPNK Wangsa Maju



TIADA SKALA



3.2.5 Hijau

Sistem ruang hijau dan biru (air) bandar menjadi rangka kerja ekologi untuk kemampunan alam sekitar dan ekonomi serta kesejahteraan masyarakat. Ia juga bahagian penting dalam strategi pengurusan iklim tempatan kerana pemuliharaan perhutanan dan habitat adalah antara cara mudah dan berkos rendah untuk sekestrasi karbon dan pengurusan kualiti udara bandar.

Infrastruktur hijau bandar juga merupakan ukuran utama bagi tindak balas terhadap kesan pulau haba bandar melalui pendinginan bersejati dan peneduhan untuk mencipta iklim mikro yang lebih sejuk. Dalam hubungan mencapai Neutral Karbon, kehijauan bandar menawarkan potensi untuk mengimbangkan apa-apa baki pelepasan GHG yang mungkin ada. Terdapat empat (4) inisiatif yang dicadangkan seperti berikut:

INISIATIF YANG DICADANGKAN

1. Melindungi Taman dan Kawasan Lapang Sedia Ada
2. Memperkenalkan Taman Menegak dan Taman Atas Bumbung
3. Mewujudkan Taman Bandar Linear di sepanjang Sungai dan Rizab Laluan Air
4. Menganjurkan Program "Pembersihan Sungai"

1 Melindungi Taman dan Kawasan Lapang Sedia Ada

Taman dan kawasan lapang ditakrifkan sebagai mana-mana kawasan tanah sama ada dinyatakan atau tidak, diperuntukkan atau dikhaskan secara keseluruhan atau sebahagiannya untuk kebun awam, taman awam, padang sukan dan rekreasi awam, ruang beriadah awam, laluan pejalan kaki awam atau sebagai tempat awam. (Dasar Landskap Negara, 2011).

Terdapat tujuh (7) kategori kawasan lapang menurut hierarki kawasan lapang dan taman rekreasi (*rujuk Jadual 3.26*). Hierarki ini diambil daripada Edisi ke-9 GP005-A, Garis Panduan Perancangan untuk Kawasan Lapang dan Rekreasi, Jabatan Perancangan Bandar dan Desa, Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan (2013).

SASARAN/KEBERHASILAN

- (a) Sumbangan pengurangan karbon. Menurut Chave et al. (2005) pokok di taman bandar boleh meleraikan sehingga 179.0 tCO₂ setiap hektar.
- (b) Manfaat bersama; kehijauan, peneduhan, pengurangan bising, pengawalan suhu udara, persekitaran kehidupan sihat dan nilai estetik.

GARIS PANDUAN/RUJUKAN

1. Panduan Pelaksanaan Inisiatif Pembangunan Kejiranan Hijau
2. Garis Panduan Taman atas Bumbung oleh PLANMalaysia

Jadual 3.26: Hierarki Kawasan Lapang dan Taman Rekreasi

Hierarki	Kawasan (Hektar)	Nilai Ambang Penduduk
Taman Nasional	Tiada had	Seluruh negara
Taman Wilayah	100	Seluruh wilayah
Taman Bandaran	40	50,000 orang dan ke atas
Taman Tempatan	8	12,000 - 50,000 orang
Taman Kejiranan	2	3,000 -12,000 orang
Padang Permainan	0.6	1,000 - 3,000 orang
Lot Permainan	0.2	300 - 1,000 orang



Sumber: Photo by Abbilyn Zavgorodniaia on Unsplash

Taman dan kawasan lapang adalah penting. Dirian pokok di taman dan kawasan lapang memainkan peranan signifikan dalam mengimbangkan karbon menerusi peleraian pelepasan karbon dioksida di bandar raya. Menurut Chave et al. (2005) pokok di taman bandar boleh meleraikan sehingga 179.0 tCO₂ setiap hektar. Menurut Laporan Ringkasan Boston Bebas Karbon (2019), pengimbangan karbon akan diperlukan untuk mencapai Neutral Karbon. Taman dan kawasan lapang juga mampu mengurangkan suhu permukaan udara dan tanah serta pencemaran udara. Tambahan lagi, ia adalah sumber penting untuk peneduhan dan biokepelbagaian. Malaysia telah diiktiraf sebagai salah satu daripada 12 negara 'mega-diversity' yang terkenal di dunia (Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia, 2016). Bandar dengan lebih banyak taman dan kawasan lapang meningkatkan perpaduan dan hubungan sosial. Ia meningkatkan kesejahteraan dan kesihatan rakyat (melegakan tekanan kehidupan di kota).

Malangnya, untuk menyediakan taman dan kawasan lapang adalah mencabar khususnya di Kuala Lumpur. Ini disebabkan kekurangan tanah dan nilai tanah yang tinggi. Perbandaran membawa kepada pertumbuhan bandar dan penduduk. Untuk menampung pertumbuhan penduduk, tanah dibangunkan menjadi bangunan, permukaan tiruan dan permukaan kalis air. Oleh itu, ia menghadkan ketersediaan tanah untuk taman dan kawasan lapang. Buat masa ini, teduhan kanopi pokok di Kuala Lumpur adalah lebih kurang 17% (PIMRK KL 2030).

Secara perbandingan, Bandar Raya Melbourne menetapkan 40% teduhan pokok menjelang 2040, (Melbourne 2014). Selain penyerap karbon, kanopi pokok juga dapat meningkatkan nilai hartanah sehingga 38% di peringkat negara dan 30% di peringkat hartanah di United Kingdom (Siriwardena et al. (2016).

AMALAN TERBAIK

1. Helsinki, Finland

- ▲ Anggaran yang dibuat pada 2014, dirian pokok, tumbuh-tumbuhan dan tanah kawasan bandar Helsinki meleraikan hampir 1,250 kiloton karbon.
- ▲ Hutan dan kawasan berhutan milik Bandar Raya Helsinki (termasuk kawasan milik Bandar Raya di luar sempadan Bandar Raya) akan dikekalkan bertumbuh-tumbuhan, berteduh dan berpelbagai dengan pelbagai spesies pokok dan perhutanan mampan. Sementara itu, rangkaian hutan di Pelan Bandar Helsinki (termasuk kawasan pemuliharaan dan hutan dalam rangkaian hijau) akan dilaksanakan dengan program penghutanan semula dan melengkapkan struktur bandar dengan dirian pokok yang tidak menghalang potensi tenaga solar.
- ▲ Tempoh atau garis masa pelaksanaan: Mengikut Penggal (2017-2021) secara berterusan

KOMPONEN PROJEK

(a) Semakan dasar, garis panduan, undang-undang dan akta berkaitan

Taman dan kawasan lapang menyediakan nilai semula jadi dan ekonomi kepada penduduk bandar. Mengurus dan melindungi taman dan kawasan lapang bukanlah tugas mudah. Semakan mengenai dasar atau undang-undang kecil yang berkaitan dengan pemuliharaan dan perlindungan pokok dapat membantu mengurus dan melindungi taman dan kawasan lapang (rujuk jadual 3.27). Ia membantu dalam penjelasan dan pengurusan yang lebih baik, melindungi fungsi penting taman dan kawasan lapang, termasuk menghalang penceroboh daripada menjalankan aktiviti yang menyalahi undang-undang seperti pemotongan pokok secara haram.

Jadual 3.27: Semakan Mengenai Dasar atau Undang-Undang Kecil Yang Berkaitan Dengan Pemuliharaan dan Perlindungan Pokok

Dasar dan Undang-undang Kecil dan Butiran

<p>Akta Wilayah Persekutuan (perancangan), 1982 (Akta 267)</p>	<p>Bahagian V PEMELIHARAAN DAN PENANAMAN POKOK</p> <p>Perintah pemuliharaan pokok.</p> <p>35. Jika Datuk Bandar berpendapat bahawa adalah suai manfaat bagi kepentingan keselesaan untuk membuat peruntukan bagi pemeliharaan mana-mana pokok, pokok-pokok atau kelompok pokok dalam Wilayah Persekutuan, dia boleh bagi maksud itu membuat suatu perintah yang dalam Akta ini disebut —perintah pemeliharaan pokok— berkenaan dengan pokok, atau kumpulan pokok sebagaimana yang dinyatakan dalam perintah itu, dan khususnya, peruntukan boleh dibuat oleh mana-mana perintah itu—</p> <p>(a) untuk melarang daripada memotong, memangkas, mencantas atau merosakkan pokok dengan sengaja, kecuali dengan persetujuan Datuk Bandar; dan</p> <p>(b) untuk memastikan penanaman semula mengikut cara sebagaimana yang diarahkan oleh atau di bawah perintah itu: Dengan syarat bahawa seksyen ini tidak terpakai bagi memotong, memangkas, mencantas pokok yang hampir mati atau telah mati atau untuk mengelakkan bencana yang mendesak.</p>
<p>Akta Kerajaan Tempatan 1976 (Akta 171)</p>	<p>Bahagian XII</p> <p>101. Kuasa tambahan pihak berkuasa tempatan</p> <p>(1) Selain daripada apa-apa kuasa lain yang diberi kepada sesuatu pihak berkuasa tempatan oleh Akta ini atau oleh mana-mana undang-undang bertulis lain, sesuatu pihak berkuasa tempatan mempunyai kuasa bagi melakukan segala atau mana-mana daripada perkara yang berikut, iaitu:</p> <p>(a) mendirikan, menyenggara dan memelihara bangunan sebagaimana dikehendaki bagi maksud pihak berkuasa tempatan dan untuk tempat tinggal kakitangan pihak berkuasa tempatan;</p> <p>(b) menanam, memangkas atau membuang pokok;</p> <p>(c) (i) membina, menyenggara, menyelia dan mengawal taman awam, taman bunga, esplanad, taman rekreasi, padang permainan, taman permainan kanak-kanak, tempat terbuka, tempat bercuti, kolam renang, stadium, akuarium, gimnasium, pusat masyarakat dan bilik makan-minum;</p> <p>(ii) memajak, memperolehi, menyewakan, menyusun atur, memajukan, melengkapkan, menyenggara dan menanam pokok di tanah bagi maksud digunakan sebagai taman awam, taman bunga, esplanad, taman rekreasi, padang permainan, taman permainan kanak-kanak, tempat terbuka, tempat ber0-cuti, kolam renang, stadium, akuarium, gimnasium dan pusat masyarakat dan mendirikan di atasnya apa-apa astaka, bilik rekreasi atau bilik makan-minum atau bangunan lain;</p> <p>(iii) menanggung penyenggaraan atau memberi sumbangan kepada tanggungan menyenggara taman awam, kebun bunga, esplanad, taman rekreasi, padang permainan, taman permainan kanak-kanak, tempat terbuka, tempat bercuti, kolam renang, stadium, akuarium, gimnasium, pusat masyarakat dan pertubuhan atau institusi khairat, agama, pendidikan, sosial atau kebajikan;</p>
<p>Garis panduan Perancangan untuk Kawasan Lapang, Pelan Bandar Raya Kuala Lumpur (2015)</p>	<p>6.0. PIAWAIAN</p> <p>(i) Kawasan Lapang Awam</p> <p>Dikenakan bagi cadangan pembangunan yang melibatkan keluasan tapak kasar melebihi 10 ekar. Spesifikasi kawasan lapang awam adalah seperti berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ 5% daripada keluasan tapak bersih. ▲ Ditandakan dan diserahkan untuk kawasan lapang awam. ▲ Kawasan lapang juga boleh disediakan dalam bentuk pemilihan strata.* <p>* Ruang kawasan lapang yang dikeluarkan petak strata perlu diselenggara dan diuruskan oleh pemaju atau Perbadanan Pengurusan yang ditubuhkan. Ruang ini boleh diserahkan pemilikannya kepada DBKL tanpa dikenakan yuran penyenggaraan. Satu perjanjian bagi tujuan ini hendaklah ditandatangani antara Datuk Bandar dengan pemaju sebelum Borang B (Memulakan Kerja) dikemukakan.</p> <p>(ii) Kawasan Lapang Berpusat</p> <p>Dikenakan bagi cadangan pembangunan melibatkan keluasan tapak bersih melebihi 20,000 kaki persegi. Spesifikasi kawasan lapang berpusat adalah seperti yang berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ 10% daripada keluasan tapak bersih. ▲ Keluasan kawasan lapang berpusat tidak kurang daripada 8% atas tanah boleh dibenarkan dengan syarat menyediakan sekurang-kurangnya 16% (tapak bersih) kawasan lapang di aras podium. ▲ Ditandakan pada pelan kelulusan dan diselenggarakan oleh pemilik atau MC yang akan ditubuhkan. ▲ Keperluan kawasan lapang berdasarkan plot berasingan selepas proses pemecahan lot tanah.

KOMPONEN PROJEK

(b) Program Inventori Pokok

Inventori pokok perlu dijalankan untuk memahami situasi semasa seperti komposisi spesies dan keadaan pokok di Wangsa Maju. Inventori pokok mewujudkan juga pangkalan data yang berharga untuk DBKL dan orang awam untuk mengenal pasti, memantau, menyenggara dan melaporkan apa-apa kejadian pada pokok tersebut.

Buat masa ini inventori yang lengkap dan komprehensif ini belum disediakan walaupun inventori atau direktori taman awam telah disediakan. DBKL telah memulakan penandaan Sistem Penentuan kedudukan Global bagi pokok yang ditanam sejak 2011 di bawah Greener KL dan telah melengkapkan penandaan Sistem Kedudukan Global (GPS) bagi ~85,000 pokok (PEMANDU, 2013). Menurut Jabatan Pembangunan Landskap dan Rekreasi (JPLR), DBKL, sebanyak 12,319 pokok di Wangsa Maju telah diinventorikan. Dengan pangkalan data yang lebih lengkap dan komprehensif, satu penguatkuasaan Perintah Pemuliharaan Pokok boleh menjadi kenyataan pada masa hadapan untuk melindungi pokok-pokok di Kuala Lumpur.

- ▲ Inventori pokok yang terdapat di bandar raya Kuala Lumpur termasuk spesies, umur, lokasi, saiz, kesihatan dan fungsinya
- ▲ Menggunakan teknologi geospasial seperti dron, imej satelit dan GIS dapat membantu proses inventori pokok di Wangsa Maju
- ▲ Membangunkan Laporan Ringkasan Inventori Pokok. Laporan tersebut membincangkan komposisi spesies, keadaan pokok dan pengesyoran penyenggaraan (rujuk Rajah 3.62).



Rajah 3.62: Contoh Laporan Ringkasan Inventori Pokok

(c) Pelan penanaman pokok melalui program 'Seorang Penduduk Satu Pokok'

Penanaman pokok diperlukan untuk mengekalkan teduhan kanopi dan menggantikan pokok yang telah dibuang atau hilang disebabkan jangka hayat semula jadi (dijangkakan sebanyak 1-3% setiap tahun) atau ancaman lain (sebagai contoh, pembinaan, makhluk perosak penceroboh, atau impak daripada kejadian bencana cuaca seperti ribut, angin, kebanjiran, dan kemarau).









Setiap penduduk Wangsa Maju hendaklah digalakkan menanam satu pokok di dalam kawasan kediaman mereka atau menyertai aktiviti penanaman pokok. Standard bagi pemilihan spesies pokok yang sesuai untuk ditanam di sesebuah lokasi yang khusus boleh dirangka. Beberapa langkah hendaklah diambil dipertimbangkan dan diambil kira semasa pemilihan pokok tersebut iaitu;

- ▲ Spesies pokok dan fungsinya
- ▲ Spesies tempatan dan bukan tempatan. Spesies tempatan dengan kelebihan jangka hayat panjang, kos penyenggaraan rendah, menarik secara visual, keupayaan penyesuaian tinggi, dan sesuai dengan keadaan tapak lebih digalakkan untuk ditanam di Kuala Lumpur.
- ▲ Bentuk dan saiz pokok tersebut, memandangkan pokok tersebut mungkin berdepan dengan kekangan ruang bila matang. Pokok peneduhan besar adalah sesuai untuk taman terbuka, manakala pokok tinggi dengan silara rapat adalah terbaik untuk ditanam di antara bangunan. Sebagai contoh, *Hopea Odorata* sangat sesuai ditanam di sepanjang laluan pejalan kaki dan bahu jalan kerana boleh disenggara dengan mudah dan boleh menyediakan teduhan dengan silaranya yang tebal. Sementara itu, *Samanea Saman* yang mempunyai teduhan yang besar dan menarik boleh menjadi pilihan yang baik untuk taman awam.
- ▲ Penyenggaraan pokok yang mudah termasuk memotong dahan dan pokok berakar pendek
- ▲ Keadaan tanah, pendedahan kepada cahaya matahari yang ada dan keadaan alam sekitar di kawasan persekitaran
- ▲ Bagi kesihatan jangka panjang, memilih spesies yang berdaya tahan terhadap serangga dan penyakit sangatlah penting.

Jadual 3.28 menunjukkan contoh spesies pokok dan sifatnya sebagai panduan am untuk pertimbangan penanaman. Butiran status pelaksanaan projek yang melibatkan rakan strategik untuk melindungi taman dan kawasan lapang sedia ada dijelaskan dalam Jadual 3.29.

KOMPONEN PROJEK

Jadual 3.28: Contoh Spesies Pokok Dengan Sifat Amnya dan Lokasi Yang Sesuai

No.	Spesis Nama Saintifik	Bentuk	Ketinggian	Kadar pertumbuhan (setiap tahun)	Pengurusan	Lokasi Bersesuaian
1	Cinnamomum iners <i>Kayu Manis Hutan</i>		10 - 15 m	1.5 - 2.5 m	Sederhana	(1) bahu jalan/laluan kereta api; (2) taman; (3) kediaman; (4) tapak letak kereta; (5) kemudahan; (6) industri; (7) sungai; (8) bangunan awam
2	Delonix regia <i>Semarak api</i>		10 - 15 m	> 2.5 m	Sederhana	(1) taman; (2) industri; (3) sungai
3	Fagraea fragrans <i>Tembusu</i>		> 15 m	< 1.5 m	Sederhana	(1) taman; (2) industri; (3) sungai; (4) kemudahan; (5) tanah perkuburan; (6) bangunan awam
4	Khaya senegalensis <i>Khaya</i>		10 - 15 m	1.5 - 2.5 m	Mudah	(1) taman; (2) industri; (3) sungai; (4) bangunan awam; (5) kediaman; (6) laluan pejalan kaki/basikal; (7) tapak letak kereta
5	Melaleuca leucadendron <i>Gelam</i>		10 - 15 m	1.5 - 2.5 m	Sederhana	(1) bahu jalan/laluan kereta api kediaman; (2) taman; (3) kemudahan; (4) industri; (5) sungai; (6) bangunan awam
6	Mimusops elengi <i>Tanjung</i>		10 - 15 m	< 1.5 m	Sederhana	(1) bahu jalan/laluan kereta api kediaman; (2) taman; (3) bangunan awam; (4) kemudahan; (5) sungai; (6) laluan pejalan kaki/ awam; (7) ruang letak kereta
7	Pterocarpus indicus <i>Angsana</i>		> 15 m	1.5 - 2.5 m	Sederhana	(1) taman; (2) sungai; (3) kemudahan (4) industri
8	Adenanthera pavonina <i>Saga</i>		10 - 15 m	< 1.5 m	Mudah	(1) bahu jalan/laluan kereta api; (2) taman; (3) sungai; (4) laluan pejalan kaki/ awam; (5) industri

Jadual 3.29: Rakan Strategik untuk Melindungi Taman dan Kawasan Lapang Sedia Ada

Rakan Strategik	
Pendekatan Pelaksanaan	DBKL berkerjasama dengan MNS, LA21 dan Komuniti
Anggaran Kos	Penanaman pokok : RM 10-15 juta (setiap tahun) Teknologi (Inventori pokok) : RM 200,000- RM 2,000,000
Garis Masa	<ul style="list-style-type: none"> ▲ 2022-2025 : penanaman pokok, inventori tapak (termasuk tapak pemaju dan swasta) ▲ > 2030 : Menggunakan teknologi geospasial untuk inventori pokok
Pelaksana	DBKL (JPLR), Persatuan Penduduk / Perbadanan Pengurusan, Sektor Swasta
Agensi	-
Jabatan DBKL	JPLR, JPPH, JPRB (LA21 KL), JKAS

LOKASI BERPOTENSI

- Kawasan lapang (rujuk Rajah 3.63, Rajah 3.64 dan Rajah 3.65)
 - Kawasan Lapang Awam (OS1): 165.54 ekar
 - Kawasan Lapang Persendirian (OS2): 354.05 ekar
- Bukit Wangsa Maju
 - Keluasan: 38.88 ekar
 - Ketinggian: 190 meter
 - Lot 28143
- Bukit Dinding (Sebahagian daripada)
 - Keluasan: 50.61 ekar
 - Ketinggian: 290 meter



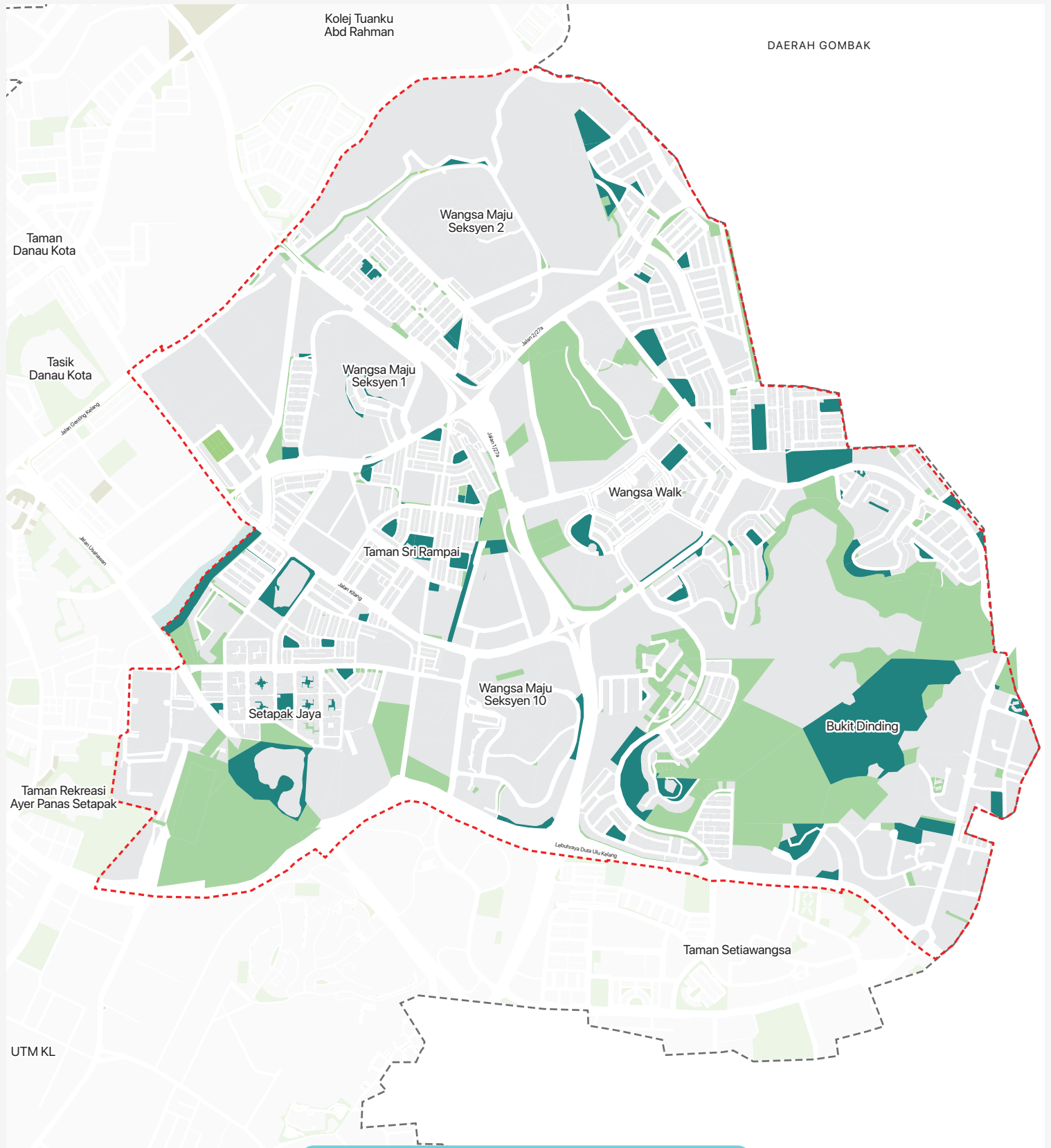
PELAN TINDAKAN PUSAT PERTUMBUHAN NEUTRAL KARBON WANGSA MAJU 2050

RAJAH 3.63

Lokasi Taman dan Kawasan Lapang

- Tanah Kosong
- Sempadan PPNK Wangsa Maju
- Taman dan Kawasan Lapang





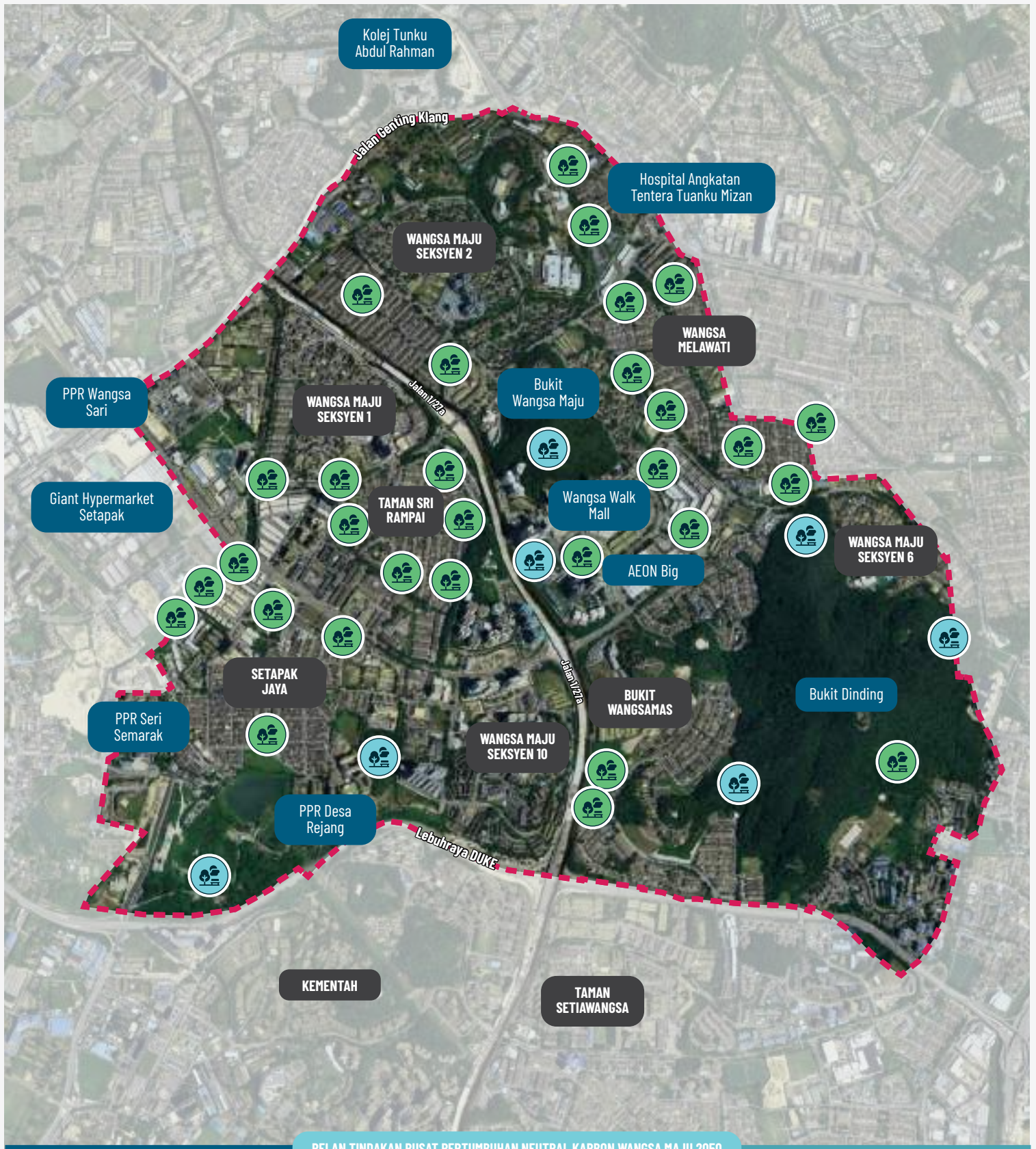
PELAN TINDAKAN PUSAT PERTUMBUHAN NEUTRAL KARBON WANGSA MAJU 2050

RAJAH 3.64

Status Taman dan Kawasan Lapang

- Kawasan Lapang Awam (OS1)
- Sempadan PPNK Wangsa Maju
- Kawasan Lapang Persendirian (OS2)





RAJAH 3.65

Pandangan Udara Taman dan Kawasan Lapang

-  Kawasan Lapang Persendirian
-  Sempadan PPNK Wangsa Maju
-  Kawasan Lapang Awam



TIADA SKALA



2 Memperkenalkan Taman Menegak dan Taman Atas Bumbung

Langkah pertama ke arah menjadikan bandar raya lebih sihat adalah dengan merancang untuk ruang hijau pada bila-bila masa di mana yang boleh. Menambahkan satu lapisan tumbuh-tumbuhan kepada ruang bumbung dan mewujudkan bumbung hijau, sebagai contoh, telah membuktikan dapat mengurangkan kesan pulau haba bandar.

Sementara itu, penghijauan menegak, yang turut dikenali sebagai penghijauan permukaan bangunan, dinding hijau, taman menegak, atau dinding hidup, adalah sistem hidup dan lapisan luar dinding yang mampu regenerasi diri yang boleh digunakan pada dinding dalaman dan luaran bangunan. Dinding tersebut akan diselaputi kehijauan dengan melekat atau tumbuh di atas struktur sokongan yang dikenali sebagai penghijauan menegak.

Tanah, tumbuh-tumbuhan, dan kehijauan pada penutup bangunan (bumbung dan dinding) akan mengurangkan suhu permukaan sambil bertindak juga sebagai penebat untuk struktur di bawah, dengan mengurangkan jumlah tenaga yang diperlukan untuk memanaskan dan menyejukkan bangunan. Bumbung hijau dan dinding menegak juga dapat membantu mengawal air hujan dengan menadahnya apabila hujan turun dan menapisnya untuk mengeluarkan bahan pencemar.

Penghijauan menegak dan atas bumbung dapat membantu menyerap karbon dioksida dalam kawasan bandar yang kemudiannya menggantikan oksigen untuk menambah baik Neutral Karbon. Dinding hijau menggambarkan kemampuan, bukan sekadar untuk bangunan tersebut, tetapi untuk mereka yang menggunakannya juga, dan menjadi bahagian penting bangunan hijau atau pergerakan pembinaan mampan, yang telah berkembang popularitinya sejak awal 90-an. Justeru, cadangan penggunaan taman hijau menegak dan taman atas bumbung bermatlamat untuk mengurangkan kesan rumah hijau di Wangsa Maju, Kuala Lumpur ke arah bandar raya rendah karbon menjelang 2050.

AMALAN TERBAIK

1. Menara Etiqa, KL (Veritas, 2020)

- ▲ Menara Pejabat Etiqa adalah sebuah pembangunan pejabat yang mengandungi 35 tingkat menara pejabat dengan 8 tingkat podium letak kereta yang terletak di atas tapak 50,000 m.per di sepanjang Jalan Bangsar, Kuala Lumpur.
- ▲ Projek tersebut sedang berusaha untuk mendapatkan dua pensijilan kemampuan: pensijilan emas di bawah Indeks Bangunan Hijau (GBI) dan pensijilan platinum di bawah GreenRe.
- ▲ Ciri-ciri tersendiri salah satu bangunan tersebut ialah permukaan bangunan berwarna hijau menawan, yang meliputi hampir 1,000 meter persegi dan mengelilingi satu bucu podium tempat letak kereta tersebut.
- ▲ Ia menutupi semua bucu luaran bangunan tersebut dan mewujudkan kesan menyelubung apabila ditumbuhi sepenuhnya dengan Panel Dulang Berkekuda VersiWall® GP 2060 (VGP).
- ▲ Dulang VGP 2060 dipasang pada muka bangunan luaran Menara Etiqa. Setiap dulang boleh disenggara daripada garaj letak kenderaan pelbagai tingkat. Dinding hijau 1,000 m² tersebut dibina menggunakan 1,200 Dulang VGP.
- ▲ Setiap dulang mengandungi 1,200 dulang VGP yang diisi dengan 34 spesis tumbuhan. Air dan baja dimasukkan ke dalam setiap dulang secara terus dari paip pengairan, dibahagikan ke dalam zon untuk kecekapan dan jangka hayat panjang. Setiap dulang mempunyai plat sesekat dan dipasang takungan untuk mengekalkan pertumbuhan yang sihat.



AMALAN TERBAIK

2. Raffles Place, Singapore

- ▲ Tersergam setinggi 19 meter dan lebar 110 meter, dinding hijau yang mempersonakan ini pada Pusat Kewangan Ocean pada suatu masa dahulu memegang Rekod Dunia Guinness sebagai taman menegak terbesar di dunia yang terdiri daripada 57,000 pasu tumbuh-tumbuhan.
- ▲ Kesemua 25 spesis tumbuh-tumbuhan di taman ini digunakan untuk mewujudkan peta tiga dimensi Singapura, Asia Tenggara, dan dunia. Untuk mewujudkan kesan 3D, tumbuh-tumbuhan pelbagai saiz direka bentuk dengan bijak untuk menjulur, serta meniru banjaran gunung dan ombak.
- ▲ Selain keajaiban kejuruteraannya, dinding hijau tersebut memberi juga manfaat alam sekitar dengan menyingkirkan karbon dioksida dan bahan pencemaran dari atmosfera, menurunkan suhu dan mengurangkan pelepasan gas rumah hijau. Sebagai tambahan untuk mengurangkan suhu permukaan, ia juga mengurangkan penggunaan tenaga di ruang dalaman kerana terletak di luar.
- ▲ Sebagai bangunan tinggi, Pusat Kewangan Ocean dikenali juga sebagai salah satu bangunan paling hijau di negara tersebut, maka hasil seni hijau ini adalah yang paling sesuai untuk bangunan tersebut.



Sumber: rafflesplace.sg



Sumber: www.archdaily.com

3. Singapore Pavilion, Dubai (Cutieru, 2021)

- ▲ Singapore Pavilion di Expo Dubai 2020 menonjolkan wawasan bandar raya tersebut untuk masa hadapan yang mampan yang menyepadukan seni bina, alam semula jadi, teknologi dan budaya. "Nature.Nurture.Future" "Alam Semula jadi. Menyemai.Masa Hadapan" adalah nama astaka yang direka bentuk oleh Salad Dressing dan WOHA Architects, yang menonjolkan wawasan Bandar raya Singapura dalam Alam Semula Jadi dengan mempamerkan sampel kecil landskap bandar raya tersebut.
- ▲ Teknologi dan alam semula jadi bergabung untuk mewujudkan ekosistem yang menyetengahkan konsep kemampanan dan berdaya tahan menerusi landskap lapisan berpelbagai.
- ▲ Hutan tropika Singapura, hutan paya bakau dan sungai hutan semuanya ditunjukkan dalam ruang hijau tiga dimensi astaka, yang termasuk lebih daripada 170 jenis tumbuh-tumbuhan dari habitat berpelbagai Singapura. Air penyahgaraman solar di tapak digunakan untuk pengairan titisan yang mengurangkan penggunaan air pada kadar yang signifikan.



Sumber: www.archdaily.com

KOMPONEN PROJEK

Penghijauan permukaan dinding/fasad bangunan bukan hanya sekadar menutup bahagian luaran struktur dengan tumbuh-tumbuhan. Penggunaan sistem penghijauan, seperti bumbung hijau dan dinding hijau semakin bertambah popular sebagai ciri seni bina. Walaupun dengan sistem canggih hari ini, tumbuh-tumbuhan masih boleh memberi manfaat yang signifikan kepada bangunan, dan ini boleh digunakan sebagai sebahagian daripada pendekatan jangka panjang kepada pemulihan bandar dan rekabentuk/pengubahsuaian bangunan.

(a) Jenis dinding hijau

Seperti yang ditunjukkan dalam sebilangan kajian yang dijalankan pada tahun-tahun sebelum ini, dinding hijau dapat membantu memulihkan keindahan semula jadi kawasan dan meningkatkan kecekapan tenaga (Manso dan Castro-Gomes, 2015). Menurut analisis kandungan tersebut, terdapat empat jenis dinding hijau menegak yang tersedia di pasaran, iaitu sistem kaset, sistem pasu, sistem poket dan sistem sokongan seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 3.30. Jenis dinding hijau yang boleh digunakan dalam konteks Wangsa Maju termasuk permukaan bangunan, pagar sempadan bangunan, kemudahan dan infrastruktur awam. Pengelasan jenis dinding hijau menegak tertera seperti yang disenaraikan:

Jadual 3.30: Jenis Dinding Hijau Menegak

Sistem	Kaset	Pasu	Poket	Sokongan
				
Jenis	Dinding perhiasan Dalam, Luaran	Luaran	Luaran	Luaran
Kos Penyenggaraan	Tinggi	Pertengahan	Pertengahan	Rendah
Keutamaan	Hak milik persendirian	Hak milik persendirian	Hak milik persendirian	Kemudahan dan Infrastruktur Awam

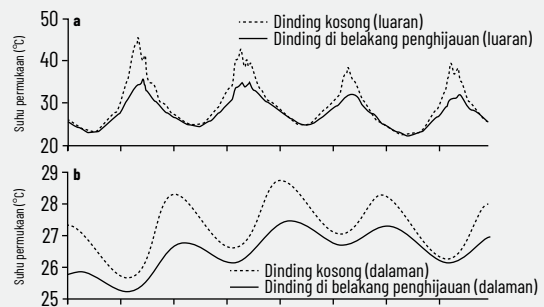
(b) Peranan dinding hijau

Dinding hijau sahaja tidak akan menyelesaikan masalah yang berpunca daripada pembandaran. Bagaimanapun, ia boleh menjadi bahagian yang penting kepada strategi yang lebih besar untuk meningkatkan kemampuan persekitaran terbina: beberapa manfaat termasuk pengurangan pencemaran bunyi, penambahbaikan kualiti udara, dan penjimatan kos (Mulhen, 2020). Rajah 3.66, menunjukkan min suhu permukaan dinding dalam musim panas untuk a) dinding luaran dan b) dinding dalaman. Peranan dinding hijau dalam pengurangan perubahan iklim termasuklah yang berikut:

Mengawal Penggunaan Tenaga
Mengurangkan penggunaan tenaga bangunan dengan mewujudkan iklim mikro di dalam persekitaran bandar yang membantu mengawal suhu.

Bandar Raya Berparu-paru
Tumbuh-tumbuhan hijau meresap dan menyimpan karbon dioksida yang menjadi gas rumah hijau yang utama. Dengan keadaan bandar raya yang semakin sempit, ruang tersedia untuk tumbuh-tumbuhan hijau menjadi lebih terhad memandangkan keperluan untuk menyediakan tempat berteduh semakin meningkat.

Mengitar Semula Bangunan
Tarikan estetik dinding hijau tidak boleh diabaikan, walaupun ia tidak berkait secara langsung dengan pengurangan perubahan iklim.



Rajah 3.66: Min Suhu Permukaan Dinding Semasa Musim Panas untuk a) Dinding Luaran dan b) Dinding Dalaman

Sumber: Hoelscher, M.-T., Nehls, T., Jänicke, B. & Wessolek, 2016)

KOMPONEN PROJEK

(c) Perkiraan Sekuestrasi Karbon (Penutup tanah, pemanjat, penjalar):

Pelepasan karbon dioksida boleh memberikan impak negatif kepada alam sekitar kawasan sekeliling disebabkan peningkatan pelepasan karbon, yang menjadi penyumbang besar kepada kesan rumah hijau, khususnya dalam kawasan bandar. Sekuestrasi karbon ditakrifkan sebagai kaedah atau proses menyederhanakan karbon dioksida dalam atmosfera untuk mengelakkannya daripada menyebabkan pencemaran. (Othman and Kasim, 2016).

Kaedah ini memberangsangkan dalam mengurangkan pelepasan karbon dioksida ke dalam atmosfera dengan memilih spesis tumbuh-tumbuhan yang sesuai dan mengaturkan bahan tanaman dengan cara yang lebih cekap. Kadar sekuestrasi karbon sangat dipengaruhi oleh faktor seperti lokasi, usia, diameter, dan ketinggian sebagai tambahan kepada ciri tumbuh-tumbuhan. Formula di bawah menunjukkan perkaedahan sekuestrasi karbon terhadap pemanjat, pokok renek dan penutup tanah (Zaid et al., 2018).

Titik Sistem Peredaran Karbon (tCO₂e): tCO₂e I = TCO₂W/1000
 TCO₂W (Jumlah Berat CO₂) = TCW × 3.6663
 TCW (Jumlah Berat Karbon) = TDW × 0.427
 TDW (Jumlah Berat Kering) = 0.56 × kawasan dalam

1 sqm x VGS (Sistem Hijau Menegak)

tCO₂e: tCO₂e I = 0.877/1000 = 0.0009
 TCO₂W = 0.239 × 3.6663 = 0.877
 TCW = 0.56 × 0.427 = 0.239
 TDW = 0.56 × 1 = 0.56

(d) Jenis Tumbuh-Tumbuhan

Fotosintesis membolehkan semua tumbuh-tumbuhan memerangkap dan menyimpan karbon di dalamnya. Selanjutnya, tumbuh-tumbuhan dengan kadar sekuestrasi karbon tinggi sangat penting kepada pengurangan karbon secara berkesan dalam atmosfera. Tumbuh-tumbuhan dengan luas daun yang lebih besar dan daun hijau pekat, seperti *Petrea volubilis* (Sandpaper vine), *Argyrea nervosa* (Elephant creeper), *Quisqualis indica* (Akar Dani), *Cucumis sativus* (Timun), dan *Sechium edule* (Labu siam), mempunyai kadar pemerangkapan karbon lebih tinggi kerana ia mempunyai kawasan permukaan yang luas dengan jumlah klorofil yang tinggi untuk kadar fotosintesis maksimum (A. Abdullah, 2011). Tumbuh-tumbuhan dengan Indeks Luas Daun (ILD) yang tinggi mengasingkan CO₂ secara berkesan (Gratani, Varone and Bonito, 2016). Bagaimanapun, beberapa tumbuh-tumbuhan dengan luas daun kecil, seperti *Clitorea ternatea* (Bluebell vine) dan *Psedocalymma alliaceum* (Garlic vine), boleh mencapai kadar fotosintesis yang sama seperti tumbuh-tumbuhan berdaun lebih luas dengan mempunyai lebih banyak daun.

Selain daun, batang tumbuh-tumbuhan memainkan peranan penting dalam sekuestrasi karbon. Tumbuh-tumbuhan berkayu dengan dahan banyak menyimpan banyak karbon, lebih kurang 2.35-2.5 kali lebih banyak daripada tumbuh-tumbuhan berbatang lembut. Menurut pelbagai kajian, pokok dengan batang besar boleh mengasingkan lebih banyak karbon berbanding pokok yang mempunyai batang kecil (Othman and Kasim, 2016). (Isa et al., 2014, Terakunpisut et al., 2007).

Jadual 3.31 menunjukkan senarai beberapa pemanjat berbunga tropika untuk kadar sekuestrasi karbon berpotensi tinggi berdasarkan ciri tumbuh-tumbuhan, manakala Jadual 3.32 menunjukkan senarai beberapa sayur-sayuran pemanjat untuk tumbuh-tumbuhan pengasing karbon berpotensi di kawasan tropika.








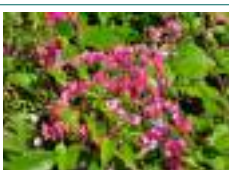

GARIS PANDUAN/RUJUKAN




1. Panduan Pelaksanaan Inisiatif Pembangunan Kejiranan Hijau
2. Garis Panduan Taman atas Bumbung oleh PLANMalaysia
3. Garis Panduan Perancangan Kejiranan Hijau
4. Buku Panduan mengenai Pembangunan Taman Tinggi Mampan [Membawa Kehijauan arah Ke Atas]

SASARAN/KEBERHASILAN






Penggunaan Sistem Dinding Hijau Menegak dianggarkan untuk mensasarkan jumlah sekuestrasi karbon lebih kurang 14.8 berdasarkan jumlah kawasan yang dianggarkan untuk kawasan VGS seluas 16,455 m.per di sekitar kawasan Wangsa Maju

Jadual 3.31: Senarai Beberapa Pemanjat Berbunga Tropika

Spesis	Ciri-ciri Tanaman	Keperluan Alam Sekitar	Lain-lain
 <p>Nama saintifik: <i>Clivria l'ernatea</i> Nama am: Bluebell vine</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketinggian: 1.83m • Daun: kecil, banyak, hijau pekat, 3-5 sm • Batang: kurus, melilit, < 2sm diameter 	<ul style="list-style-type: none"> • Cahaya: matahari penuh/ berteduh sedikit • Air sederhana • Penjagaan sangat rendah 	<ul style="list-style-type: none"> • Pertumbuhan pantas • Digunakan untuk ubat tradisional dan sebagai agen perwarnaan makanan • Boleh tumbuh dalam banyak jenis tanah, bagaimanapun, sesuai ditanam dalam kelembapan dan pH tanah 6.6-7.5 • Indeks Toleransi Pencemaran Udara: 12.26-14.14 (Pandey et al., 2015) • Berasal dari Afrika dan Lautan Hindi (Cook et al., 2005)
 <p>Nama saintifik: <i>Congea wmenwsa</i> Nama am: Shower orchid</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketinggian: boleh mencapai 6.1m • Daun: lebar, hijau muda • Batang: berkayu • Akar: Berserabut 	<ul style="list-style-type: none"> • Cahaya: matahari penuh/ berteduh sedikit • Kerap disiram air (sederhana) • Pencantasan mungkin diperlukan 	<ul style="list-style-type: none"> • Pertumbuhan cepat • Bunga oada awalnya berwarna putih dan kemudian berubah menjadi merah jambu • Berasal dari benua kecil India (India, Bangladesh), China (Yunan), Indochina (Thailand, Myanmar, Laos, Vietnam) dan Malaysia (NParks, 2013)
 <p>Nama saintifik: <i>Argyreia nervosa</i> Nama am: Elephant creeper</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketinggian: 9-15m • Daun: besar, hijau pekat • Batang: tebal dan menjadi berkayu bila semakin tua • Akar: Akar tunjang 	<ul style="list-style-type: none"> • Kerap disiram air (sederhana) • Cahaya: matahari penuh 	<ul style="list-style-type: none"> • Kadar pertumbuhan cepat • Tanaman perhiasan • Indeks Toleransi Pencemaran Udara: 13.03-15.13 (Pandey et al., 2015) • Berasal dari India (NParks, 2013)
 <p>Nama saintifik: <i>J'ri.s'lllateia australasiae</i> Nama am: Australian gold vine</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketinggian: 10m • Daun: memanjang (7-12sm), hijau tebal • Batang: berkayu, pelbagai dahan panjang 	<ul style="list-style-type: none"> • Keperluan air tinggi • Cahaya: matahari penuh • Sedikit pencantasan mungkin diperlukan 	<ul style="list-style-type: none"> • Kadar pertumbuhan cepat • Jenis tanah liat atau pasir • Berasal dari Taiwan, Asia Tenggara hingga Australia, Pasifik Barat (NParks, 2013)
 <p>Nama saintifik: <i>Petrea volubilis</i> Nama am: Sandpaper vine</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketinggian: mencapai 12m • Daun: lebar, hijau pekat di bahagian atas, hijau muda di bahagian bawah • Batang: batang berkayu melilit 	<ul style="list-style-type: none"> • Cahaya: matahari penuh • Keperluan air sederhana 	<ul style="list-style-type: none"> • Kadar pertumbuhan sederhana • Tanaman perhiasan • Lebih menggemari tanah subur dan bersaliran baik • Indeks Toleransi Pencemaran Udara: 16.69-19.21 (Pandey et al., 2015) • Berasal dari Amerika tropika (NParks, 2013)
 <p>Nama saintifik: <i>Pseudocalymma alliaceum</i> Nama am: Garlic vine</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketinggian: sehingga 12m tetapi kebiasaannya 3m • Daun: kecil, hijau cerah • Batang: berkayu 	<ul style="list-style-type: none"> • Matahari penuh/ berteduh separuh • Air sederhana • Pembajaan sederhana • Pencantasan (jika perlu) 	<ul style="list-style-type: none"> • Pertumbuhan sederhana • Tanaman perhiasan, daun berwarna putih • Mempunyai khasiat perubatan • Berasal dari Amerika tropika (NParks, 2013)
 <p>Nama saintifik: <i>Thunbergia laurifolia</i> Nama am: Blue trumpet vine</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketinggian: tumbuh sehingga 12m • Daun: hijau cerah, lebar • Batang: berkayu, tebal • Akar: Berubi 	<ul style="list-style-type: none"> • Matahari penuh • Air sederhana dan kerap • Memerlukan sedikit tanah berasid • Perlu Pencantasan 	<ul style="list-style-type: none"> • Pertumbuhan cepat • Bunga perhiasan • Memerlukan tanah subur dan bersaliran baik • Berasal dari India dan Malaysia (NParks, 2013)
 <p>Nama saintifik: <i>Antigonon leptopus</i> Nama am: Honolulu creeper</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketinggian: tumbuh sehingga 10-13m • Daun: lebar, hijau muda ke hijau pekat • Batang: bercadang, dahan tua menjadi berkayu • Akar: Berserabut 	<ul style="list-style-type: none"> • Matahari penuh • Lebih gemar air sedikit • Memerlukan pencantasan kerap 	<ul style="list-style-type: none"> • Pertumbuhan cepat • Boleh menyesuaikan dalam kebanyakan jenis tanah • Indeks Toleransi Pencemaran Udara: 21.07-23.98 (Pandey et al., 2015) • Berasal dari Mexico (NParks, 2013)
 <p>Nama saintifik: <i>Quisqualis indica</i> Nama am: Rangoon creeper</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketinggian: tumbuh sehingga 15m • Daun: lebar, hijau pekat • Batang: berkayu 	<ul style="list-style-type: none"> • Matahari penuh/ sebahagian • Air sederhana 	<ul style="list-style-type: none"> • Pertumbuhan cepat • Keperluan tanah: tanah tebal, lembab dan bersaliran baik • Indeks Toleransi Pencemaran Udara: 18.20-20.15 (Pandey et al., 2015) • Berasal dari Filipina, India dan Malaysia (NParks, 2013)

Spesis	Sekuestrasi Karbon Maksimum	Ciri-ciri Tanaman	Keperluan Alam Sekitar	Lain-lain
 <p>Nama saintifik: <i>Vallis glabra</i> Nama am: Bread flower</p>	<ul style="list-style-type: none"> > 0.05 tCO₂e (Othman and Kasim, 2016) 	<ul style="list-style-type: none"> Ketinggian: 2-3m Batang: kurus, berkayu Daun: lebar Bunga: kecil berwarna putih, wangi, berjambak Akar: Akar Tunjang Mempunyai buah kering Tumbuh semula melalui akar dan pucuk baharu 	<ul style="list-style-type: none"> Air: kerap (sederhana) Cahaya: pendedahan matahari penuh Mungkin perlu dipangkas untuk mengawal bentuk dan saiz 	<ul style="list-style-type: none"> Kadar pertumbuhan sederhana Tumbuh dalam tanah lembab dan bersaliran baik Tanaman perhiasan Bunga menarik lebah, kupu-kupu dan burung Berasal dari Jawa, Indonesia (World Plants, 2015)
 <p>Nama saintifik: <i>Thunbergia grandiflora alba</i> Nama am: White sky vine</p>	<ul style="list-style-type: none"> > 0.05 tCO₂e (Othman and Kasim, 2016) 	<ul style="list-style-type: none"> Ketinggian: tumbuh sehingga 15 m Batang: berkayu, tebal Daun: hijau cerah, lebih besar Bunga: berwarna putih, Akar: Berubi Tumbuh semula melalui benih, pucuk baru dan akar 	<ul style="list-style-type: none"> Pendedahan matahari penuh Air yang sederhana 	<ul style="list-style-type: none"> Pertumbuhan cepat Tanaman perhiasan Memerlukan tanah subur dan bersaliran baik Berasal dari benua kecil India, selatan China dan Myanmar (BioNET-EAFRINET, 2011)
 <p>Nama saintifik: <i>Psophocarpus tetragonolobus</i> Common name: Winged bean</p>	<ul style="list-style-type: none"> 0.94 kg CO₂/year/ m² (Amir et al., 2014) 	<ul style="list-style-type: none"> Ketinggian: tumbuh sehingga 4 m Batang: kurus, melilit Daun: besar Bunga: biru muda/putih Akar: Berubi Mempunyai buah boleh dimakan Tumbuh semula melalui benih, 	<ul style="list-style-type: none"> Penerimaan cahaya matahari penuh Memerlukan banyak air Boleh tumbuh dalam pelbagai jenis tanah kecuali pasir atau kemasinan tinggi pH Tanah: 4.3-8.5 	<ul style="list-style-type: none"> Kadar pertumbuhan cepat, bagaimanapun kadar pertumbuhan semasa pembenihan (0-6 minggu) Mempunyai kandungan perubatan Tanaman boleh dimakan Pengimbang nitrogen Berasal dari Afrika Timur, Papua New Guinea dan India (NParks, 2013)

Jadual 3.32: Senarai Beberapa Sayur-Sayuran Pemanjat untuk Tumbuh-Tumbuhan Pengasing Karbon Berpotensi di Kawasan Tropika

Spesis	Ciri-ciri Tanaman	Keperluan Alam Sekitar	Lain-lain
 <p>Nama saintifik: <i>Phaseolus vulgaris</i> Nama am: Common bean</p>	<ul style="list-style-type: none"> Ketinggian: sehingga 3m Daun: Panjang & Lebar, hijau pekat Batang: kurus, melilit Akar: Berserabut 	<ul style="list-style-type: none"> Cahaya matahari penuh Air yang sederhana 	<ul style="list-style-type: none"> Pertumbuhan pantas Memerlukan tanah bersaliran baik, liat berpasir, liat berlumpur atau tanah geluh liat, kaya dengan kandungan organik pH tanah: 4-9 Berasal dari Peru (Amir et al., 2011)
 <p>Nama saintifik: <i>Vigna unguiculata sesquipedalis</i> Nama am: Long bean</p>	<ul style="list-style-type: none"> Ketinggian: sehingga 4m Daun: Panjang & Lebar, hijau pekat Batang: kurus, melilit Akar: Akar tunjang dengan banyak akar sisi 	<ul style="list-style-type: none"> Cahaya matahari penuh Kerap diairkan (sederhana) 	<ul style="list-style-type: none"> Pertumbuhan cepat Tumbuh dengan baik dalam tanah yang kurang baik dengan lebih daripada 85% pasir dan kurang daripada 0.2% kandungan organik dan tahap rendah fosforus. pH tanah: 4.4-7.5 Berasal dari Afrika dan Asia (Burnham, 2013)
 <p>Nama saintifik: <i>Pisum sativum</i> Nama am: Pea</p>	<ul style="list-style-type: none"> Ketinggian: sehingga 3.7m Daun: kecil, lebar, hijau pekat Akar: Akar tunjang 	<ul style="list-style-type: none"> Cahaya matahari penuh Air sederhana 	<ul style="list-style-type: none"> Pertumbuhan cepat Tanah yang sedikit berasid dan bersaliran baik. pH tanah: 6.0-7.0 Berasal dari Asia atau berkemungkinan Eropah dan Asia Barat Daya (Burnham, 2013)
 <p>Nama saintifik: <i>Cucumis salivus</i> Nama am: Cucumber</p>	<ul style="list-style-type: none"> Ketinggian: sehingga 2 m Daun: Luas, lebar, hijau pekat Batang: tebal Akar: Akar tunjang panjang, tebal 	<ul style="list-style-type: none"> Cahaya matahari penuh Air kerap 	<ul style="list-style-type: none"> Kadar pertumbuhan cepat Lebih menggemari tanah bersaliran baik dan sesuai untuk tanah berpasir sedikit, bergeluh sederhana dan tanah liat tebal. Berasal dari selatan Asia (Burnham, 2013)
 <p>Nama saintifik: <i>Sechium edule</i> Nama am: Chayote</p>	<ul style="list-style-type: none"> Ketinggian: sehingga 15 m Daun: Luas, lebar, hijau pekat Batang: tebal Akar: berubi 	<ul style="list-style-type: none"> Cahaya matahari penuh / sebahagian Air kadar biasa 	<ul style="list-style-type: none"> Pertumbuhan cepat Semua bahagian boleh dimakan Tumbuh dengan baik dalam tanah bersaliran baik, lebih menggemari tanah liat dan pasir. pH tanah: 5-6 Berasal dari Mexico, Guatemala (NParks, 2013)

KOMPONEN PROJEK

(e) Input Pengilang dan Pembekal

Bagi memahami butiran kebun bandar dan bumbung hijau menegak, temu bual telah dijalankan oleh pasukan projek. Dua pengilang atau pembekal produk kebun bandar dan pembekal dinding hijau menegak telah ditemui oleh pasukan tersebut. Dapatan daripada temu bual tersebut mengemukakan yang berikut:

(a) UFT TECH HUB (Perunding Kebun Bandar)

Kebun Akuaponik

Kelebihan prototaip kebun bandar yang dicadangkan termasuk:

- ▲ Boleh disepadukan dengan kolam ikan
- ▲ Tumbuh-tumbuhan boleh dimakan
- ▲ Meningkatkan interaksi dengan penggunaan (terutama sekali projek sekolah)
- ▲ Memerlukan penyenggaraan dan kawalan kualiti lebih tinggi
- ▲ Mempertimbangkan kitaran hayat tumbuh-tumbuhan (pertumbuhan, pematangan, kematian), boleh memberi kesan kepada penampakan fizikalnya.



Projek sekolah yang bertempat di Petaling Jaya, Kuala Lumpur. Pemasangan sistem Akuaponik dengan kolam ikan untuk menggalakkan kebun bandar di sekolah, interaksi pelajar dengan sistem diberikan perhatian daripada projek ini. Kos projek tersebut dalam anggaran RM7000 termasuk kos sistem, kos kelengkapan dan kos pemasangan.

Sumber : www.urbanfarmtech.my

(b) Belalang Inovasi

Berdasarkan Jadual 3.33, terdapat 2 jenis Sistem Dinding Hijau dan 1 jenis Sistem Bumbung Hijau yang diperkenalkan oleh Belalang Inovasi sebagai kajian kes, iaitu:

- ▲ **Sistem GWS Modular (Pasu)**
- ▲ **Sistem GaiaWall (Tanpa tanah)**
- ▲ **Sistem GaiaMat**

Jadual 3.33: Jenis Sistem Dinding Hijau dan Sistem Bumbung Hijau

Sistem		
Sistem GWS Modular	Sistem GaiaWall (Tanpa tanah)	Sistem GaiaMat
Jenis		
Sistem Pasu	Sekeping papan dipasang kepada permukaan sedia ada	Tikar boleh digulung pada permukaan bumbung
Kos/m.per		
RM1200 - RM1400	RM1000 - RM1200	RM250 - RM300
Lain-lain		
<ul style="list-style-type: none"> ● Disusun kemas ● Boleh disesuaikan (Perkataan, nama jenama) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pemasangan mudah ● Lebih Mampan ● Lebih kelihatan semula jadi 	<ul style="list-style-type: none"> ● Kecuraman bumbung maksimum 40° ● Tanaman tahan lasak ● Penyenggaraan kurang ● Pemasangan mudah

KOMPONEN PROJEK

▲ **Sistem GWS Modular (Pasu)**

Belalang Inovasi mempunyai pengalaman baik bekerja dalam konteks yang sama di bandar raya Singapura. Sistem ini sesuai untuk dilaksanakan secara di dalam dan di luar bangunan, dan boleh digunakan kepada konteks keadaan di Wangsa Maju. Penampakan sistem ini lebih teratur, dan kita boleh menyesuaikan tumbuh-tumbuhan tersebut untuk menunjukkan nama, penjenamaan, corak atau apa-apa perkataan.



Sumber: belalang.com.my

Sistem pasu dipasang di pagar di sepanjang jalan raya, lebih kurang sama dengan strategi cadangan kita di mana kita akan memasangnya di pagar sekolah dan institusi awam.

Sistem tersebut boleh bertindak sebagai dinding utama dan memaparkan nama kawasan tersebut. Pelbagai corak menarik boleh direka dengan sistem ini.

▲ **Sistem GaiaWall (Tanpa tanah)**

Satu penyelesaian yang lebih mampan yang tidak memerlukan bahan pasu plastik untuk menyimpan tumbuh-tumbuhan.

Sistem boleh dipasang dengan melekapkannya pada dinding sedia ada, menunjukkan sifat yang lebih semula jadi dan lembut kepada ruang, sambil meningkatkan suasana semula jadi tempat tersebut.



Sumber: belalang.com.my

▲ **Sistem GaiaMat (Bumbung Hijau)**

Sistem bumbung hijau ini fleksibel dan mudah untuk dipasang. Sekeping tikar sudah cukup untuk memberi sifat semula jadi dan hijau kepada bumbung bangunan tersebut. Sistem tersebut menggunakan tanaman tahan lasak sebagai penyelesaian yang lebih mampan untuk mengurangkan kos penyenggaraan.



Sumber: belalang.com.my

Bumbung tersebut hendaklah boleh diakses untuk pemasangan dan penyenggaraan, sudut kecuraman bumbung curam tidak boleh melebihi 40 darjah untuk sistem ini. Disyorkan untuk bertukar dengan VGS jika kecuraman sudut kecuraman bumbung curam melebihi 40 darjah.

Projek dilakukan di Johor Bahru, sistem ini boleh digunakan kepada bahan bumbung keluli, konkrit dan kaca. Sistem ini boleh memberikan rupa semula jadi kepada bumbung dan bangunan.



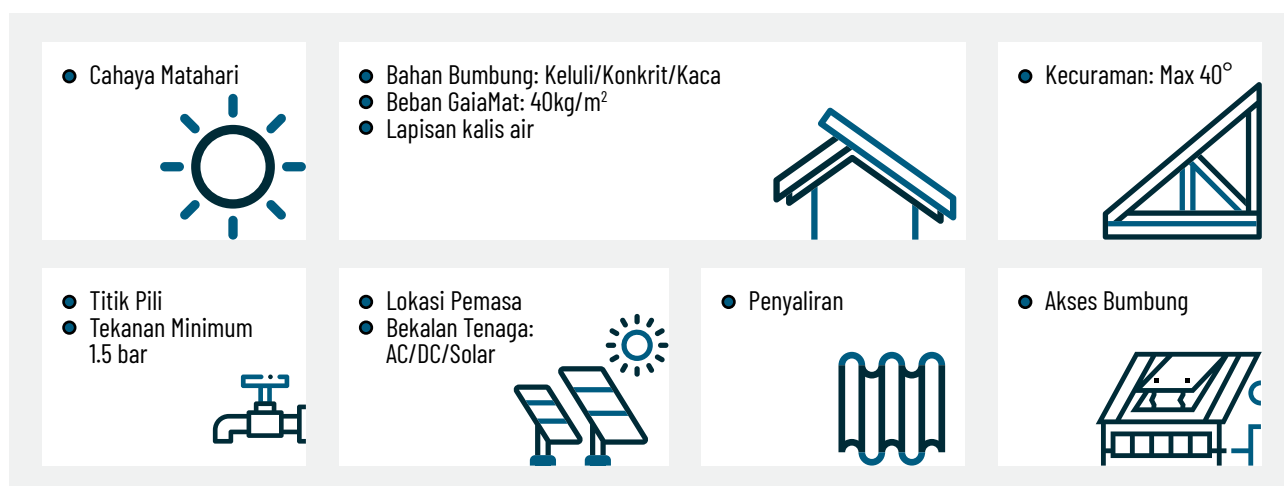
Sumber: belalang.com.my



Sumber: belalang.com.my

Penyepaduan VGS di kawasan bandar adalah satu strategi yang berkesan untuk mengurangkan impak UHI, memandangkan tumbuh-tumbuhan memberikan potensi sekuestrasi karbon, peneduhan dan pengurangan suhu bandar, dan udara dan oksigen segar kepada penduduk bandar di kawasan sekitar. Penggunaan sistem dinding hijau menegak dianggarkan dapat mensasarkan jumlah sekuestrasi karbon lebih kurang 14.8 berdasarkan anggaran jumlah keluasan VGS sebanyak 16,455 m.per di sekitar kawasan Wangsa Maju.

Faktor yang memberi kesan kepada nilai sekuestrasi karbon termasuk 1) Spesifikasi tumbuh-tumbuhan (ketinggian, ukur lilit, dan usia pokok) 2) Jenis kumpulan bahan tumbuh-tumbuhan (Pokok, palma, pokok renek) 3) Kuantiti dan kualiti bahan tanaman. 4) Peratusan kawasan hijau 5) Reka bentuk landskap (rujuk Rajah 3.67). Butiran status pelaksanaan projek yang melibatkan rakan strategik untuk taman menegak dan taman atas bumbung diterangkan dalam Jadual 3.34.



Rajah 3.67: Faktor yang Mempengaruhi Penggunaan Bumbung Hijau

Jadual 3.34: Rakan Strategik untuk Taman Menegak dan Taman Atas Bumbung

Rakan Strategik	
Pendekatan Pelaksanaan	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Mengetahui dan Memastikan pemilihan infrastruktur ▲ Menaik taraf permukaan bangunan awam / pagar / kemudahan sedia ada untuk kehijauan menegak berskala kecil ▲ Pelaksanaan kehijauan menegak pada bangunan awam sebagai inisiatif ▲ Perkongsian Swasta - Pelaksanaan Kehijauan Menegak pada hartanah persendirian (pagar atau permukaan luaran) ▲ Pelaksanaan Garis panduan untuk Kehijauan Menegak
Anggaran Kos	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Sistem Hijau Menegak (rm/m.per): RM100-RM1500 ▲ Sistem Tikar Taman Atas Bumbung (rm/m.per): RM250-RM300
Garis Masa	<ul style="list-style-type: none"> ▲ 2021 - 2050: Menaik taraf bangunan awam dan Tindakan inisiatif ▲ 2026 - 2030: Kerjasama awam swasta ▲ >2031: Pelaksanaan Garis panduan
Pelaksana	Pakar hijau bandar, Pakar Landskap untuk hartanah persendirian
Agensi	Kementerian Tenaga dan Sumber Asli (KeTsa), Pusat Perubahan Iklim dan Teknologi Hijau Malaysia (MGTC), Majlis Bangunan Hijau Malaysia (MGBC), Prasarana Malaysia Berhad, Jabatan Pendidikan Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur (JPWPKL)
Jabatan DBKL	JPRB, JPLR, JKB

LOKASI BERPOTENSI

- Lokasi yang dicadangkan untuk pelaksanaan kehijauan menegak akan berdasarkan jenis kemudahan dan pemilihan hartanah.
- Sebaik-baiknya, kemudahan dan hartanah awam milik DBKL disasarkan. Jenis sistem yang khusus dicadangkan untuk pelaksanaan di lokasi berbeza berdasarkan keadaan tapak berbeza dan pertimbangan teknikal lain (rujuk Rajah 3.80, Rajah 3.81, Rajah 3.82, Rajah 3.35, Rajah 3.36, dan Jadual 3.37).

Jadual 3.35: Bangunan dan Lokasi Berpotensi

Fasa	Tipologi	Lokasi / Nama	Kawasan Intervensi
Fasa 1	Hartanah Kediaman (Dimiliki DBKL)	<ul style="list-style-type: none"> ▲ PPR Wangsa Sari ▲ PPR Seri Semarak ▲ PPR Desa Rejang ▲ Flat Wangsa Maju Seksyen 1,2,4,10 (refer to Figure 3.68, Figure 3.69, Figure 3.70 and Figure 3.71) 	Dinding luaran
	Komersial (Dimiliki DBKL)	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Medan Selera Seksyen 1 ▲ Pasar Wangsa Maju Seksyen 1 ▲ Dewan Serbaguna Seksyen 1 (refer to Figure 3.76) ▲ Dewan Serbaguna Seksyen 2 ▲ Pusat Penjaja Seksyen 2 ▲ Dewan Serbaguna Seksyen 4 ▲ Medan Selera Seksyen 4 ▲ Kompleks Sukan Seksyen 5 refer to Figure 3.77) ▲ Dewan Serbaguna Seksyen 10 ▲ Pejabat Cawangan Setiawangsa ▲ Dewan Serbaguna Desa Rejang ▲ Medan Selera D'Tasik ▲ Medan Selera D'Rejang 	Pagar dinding luaran
	Infrastruktur Awam	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Along Sungai Bunus (refer to Figure 3.72) 	Pagar Bahu jalan
Fasa 2	Institusi Awam	<ul style="list-style-type: none"> ▲ SMK Wangsa Melawati ▲ SRK Wangsa Melawati ▲ Vocational College Setapak ▲ SRK Wangsa Maju Seksyen 1 (refer to Figure 3.73) ▲ SMK Seksyen 5 Wangsa Maju ▲ SM Taman Sri Rampai ▲ SRK Taman Sri Rampai ▲ Kolej Kediaman Siswa Jaya ▲ SRK Wangsa Maju Zon R10 ▲ SMK Taman Setiawangsa ▲ Sri Utama Schools 	Pagar
Fasa 3	Infrastruktur Awam	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Jalan Genting Kelang ▲ DUKE (Toll Road) ▲ Jalan 1/27A ▲ Jalan Mohd Yatim Yahaya ▲ Jalan Setiawangsa (Figure 3.74) ▲ Jalan Lingkaran Tengah 2 	Tembok penahan Tiang Jejambat Pagar
	Hak Milik Persendirian	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Platinum Splendor Residensi ▲ Residensi Hedgeford 10 ▲ Lexa Residence ▲ Fera Residence ▲ Residensi WangsaMas ▲ Wangsa 9 Residency (refer to Figure 3.75) ▲ TM Wangsa Maju 	Pagar dinding luaran
	Komersial	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Pembangunan Baharu lot kedai atau pusat beli-belah dan sebagainya. 	Bumbung Permukaan bangunan

Rajah 3.68:

Sebelum dan Selepas Memasang Sistem Hijau Menegak (VGS) di Flat Wangsa Maju Seksyen 1



Sebelum

Sumber: Google Streets, 2021



Selepas

Sumber: UTM-LCARC, 2021

Rajah 3.69:

Sebelum dan Selepas Memasang Sistem Hijau Menegak (VGS) di Flat Wangsa Maju Seksyen 2



Sebelum

Sumber: Google Streets, 2021



Selepas

Sumber: UTM-LCARC, 2021

Rajah 3.70:

Sebelum dan Selepas Memasang Sistem Hijau Menegak (VGS) di Flat Wangsa Maju Seksyen 4



Sebelum

Sumber: Google Streets, 2021



Selepas

Sumber: UTM-LCARC, 2021

Rajah 3.71:

Sebelum dan Selepas Memasang Sistem Hijau Menegak (VGS) di Flat Wangsa Maju Seksyen 10



Sebelum

Sumber: Google Streets, 2021



Selepas

Sumber: UTM-LCARC, 2021

Rajah 3.72:
Sebelum dan
Selepas Memasang
Sistem Hijau
Menegak (VGS)
di sepanjang Sg
Bunus di Wangsa
Maju Seksyen 1



Sebelum

Sumber: Google Streets, 2021



Selepas

Sumber: UTM-LCARC, 2021

Rajah 3.73:
Sebelum dan
Selepas Memasang
Sistem Hijau
Menegak (VGS) di
SK Wangsa Maju
Seksyen 1



Sebelum

Sumber: Google Streets, 2021



Selepas

Sumber: UTM-LCARC, 2021

Rajah 3.74:
Sebelum dan
Selepas Memasang
Sistem Hijau
Menegak (VGS)
di Wangsa 9
Residency



Sebelum

Sumber: Google Streets, 2021



Selepas

Sumber: UTM-LCARC, 2021

Rajah 3.75:
Sebelum dan
Selepas Memasang
Sistem Hijau
Menegak (VGS) di
Jalan Setiawangsa



Sebelum

Sumber: Google Streets, 2021



Selepas

Sumber: UTM-LCARC, 2021

Rajah 3.76:

Sebelum dan Selepas Memasang Sistem Hijau Menegak (VGS) di Dewan Serbaguna Seksyen 1



Sebelum

Sumber: Google Streets, 2021



Selepas

Sumber: UTM-LCARC, 2021

Rajah 3.77:

Sebelum dan Selepas Memasang Sistem Hijau Menegak (VGS) di Kompleks Sukan Seksyen 5



Sebelum

Sumber: Google Streets, 2021



Selepas

Sumber: UTM-LCARC, 2021

Jadual 3.36: Perimeter VGS Pada Pagar Bangunan (Flat Wangsa Maju Seksyen 1 Sebagai Projek Perintis)

VGS pada Pagar Bangunan (Flat Wangsa Maju Seksyen 1 sebagai projek perintis) (rujuk Rajah 3.78)

Bilangan blok yang dianggarkan	70 blok
Kawasan VGS untuk setiap blok	(6m x 15m) x 2 permukaan bangunan = 180 m.per.
Jumlah keluasan VGS	= 70 X 180 m.per. = 12,600 m.per.

Jumlah Sekuestrasi Karbon yang Dianggarkan

Jumlah kawasan VGS x Perkadaran Karbon Titik Sistem	= 12,600 m.per. x 0.0009 = 11.34
--	-------------------------------------



Rajah 3.78: Jumlah kawasan VGS yang Dianggarkan

Sumber: UTM-LCARC, 2021

Jadual 3.37: Perimeter VGS pada Bangunan Komersial Milik DBKL

VGS pada Bangunan Komersial milik DBKL (rujuk Rajah 3.71 dan Rajah 3.79)	
Bilangan Dewan Komuniti yang Dianggarkan	5 unit
Keluasan VGS untuk setiap blok	(3m x 6m) x 6 permukaan bangunan = 108 m.per.
Jumlah keluasan VGS	= 5 X 108 m.per. = 540 m.per.
Jumlah Sekuestrasi Karbon yang Dianggarkan	
Jumlah keluasan VGS x Perkadaran Karbon Titik Sistem	= 540 m.per. x 0.0009 = 0.486



Jadual 3.38: Perimeter VGS pada Pagar Bangunan (Institusi Awam)

Perimeter VGS pada Pagar Bangunan (Institusi Awam)	
Nama sekolah	Perimeter
Sekolah Rendah Wangsa Melawati	439 m
Sekolah Rendah Wangsa Jaya	337 m
SMK Wangsa Melawati	603 m
Kolej Vokasional Setapak	724 m
SK Wangsa Maju Seksyen 1	664 m
SMK Seksyen 5 Wangsa Maju	574 m
SK Wangsa Maju Zon R10	467 m
SMK Taman Setiawangsa	448 m
Sekolah Sri Utama	529 m
Sekolah Kebangsaan Taman Seri Rampai	480 m
Sekolah Menengah Taman Seri Rampai	555 m
Kolej Kediaman Siswa Jaya	762 m
Jumlah Perimeter	6,582 m
Jumlah keluasan VGS yang Dianggarkan	
Beranggapan Ketinggian Pagar pada	2.5 m
Jumlah keluasan VGS	= 6,582 x 2.5 = 16,455 m.per.
Jumlah Sekuestrasi Karbon yang Dianggarkan	
Jumlah keluasan VGS x Perkadaran Karbon Titik Sistem	= 16,455 m.per. x 0.0009 = 14.8

Rajah 3.79: Jumlah keluasan VGS yang Dianggarkan

Strategi Pelaksanaan:

Kaji selidik dan kajian dijalankan untuk menilai keberangkalian pelaksanaan dinding hijau menegak di landskap bandar Wangsa Maju. Untuk meningkatkan daya maju projek, pasukan kami mencadangkan untuk fokus kepada pelaksanaan VGS di institusi awam (sekolah kerajaan, bangunan kerajaan dan bangunan DBKL), sebagai fasa pertama keseluruhan tempoh projek disebabkan bangunan ini lebih mudah untuk bekerjasama dan berkomunikasi.

Peluang yang baik untuk memantau prestasi dan kesan kepada konteks persekitaran dan kecekapan tenaga bangunan, kajian dan terokai apa-apa isu dan masalah secepat yang boleh. Justeru, penambahbaikan dan peningkatan yang lebih lanjut boleh dilakukan kepada bangunan lain dalam fasa lain selepas pelaksanaan fasa satu dilakukan dengan jayanya.



RAJAH 3.80

Pandangan Udara Kawasan Berpotensi Bagi Taman Menegak dan Taman Atas Bumbung (Seksyen 1)

- Kawasan Dinding
- Sungai Bonus
- Kawasan Luaran
- Sistem Hijau Menegak





Aset DBKL

- 1 PPR Wangsa Sari
- 2 PPR Seri Semarak
- 3 PPR Desa Rejang
- 4 Flat Wangsa Maju Seksyen 1,2,4,10
- 5 Along Sungai Bonus

Institusi Awam

- 1 SMK Wangsa Melawati
- 2 SK Wangsa Melawati
- 3 Vocational College Setapak
- 4 SK Wangsa Maju Seksyen 1
- 5 SMK Seksyen 5 Wangsa Maju
- 6 SM Taman Sri Rampai
- 7 SK Taman Sri Rampai
- 8 Kolej Kediaman Siswa Jaya
- 9 SRK Wangsa Maju Sek 10
- 10 SMK Taman Setiawangsa
- 11 Sekolah Sri Utama

Infrastruktur Awam

- 1 Jalan Genting Kelang
- 2 DUKE (Toll Road)
- 3 Jalan 1/27A
- 4 Jalan Mohd Yatim Yahaya
- 5 Jalan Setiawangsa
- 6 Jalan Lingkaran Tengah 2

Hak Milik Persendirian

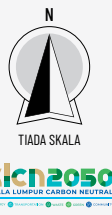
- 1 Platinum Splendor Residensi
- 2 Residensi Hedgeford 10
- 3 Lexa Residence
- 4 Fera Residence
- 5 Residensi WangsaMas
- 6 Wangsa 9 Residency
- 7 TM Wangsa Maju

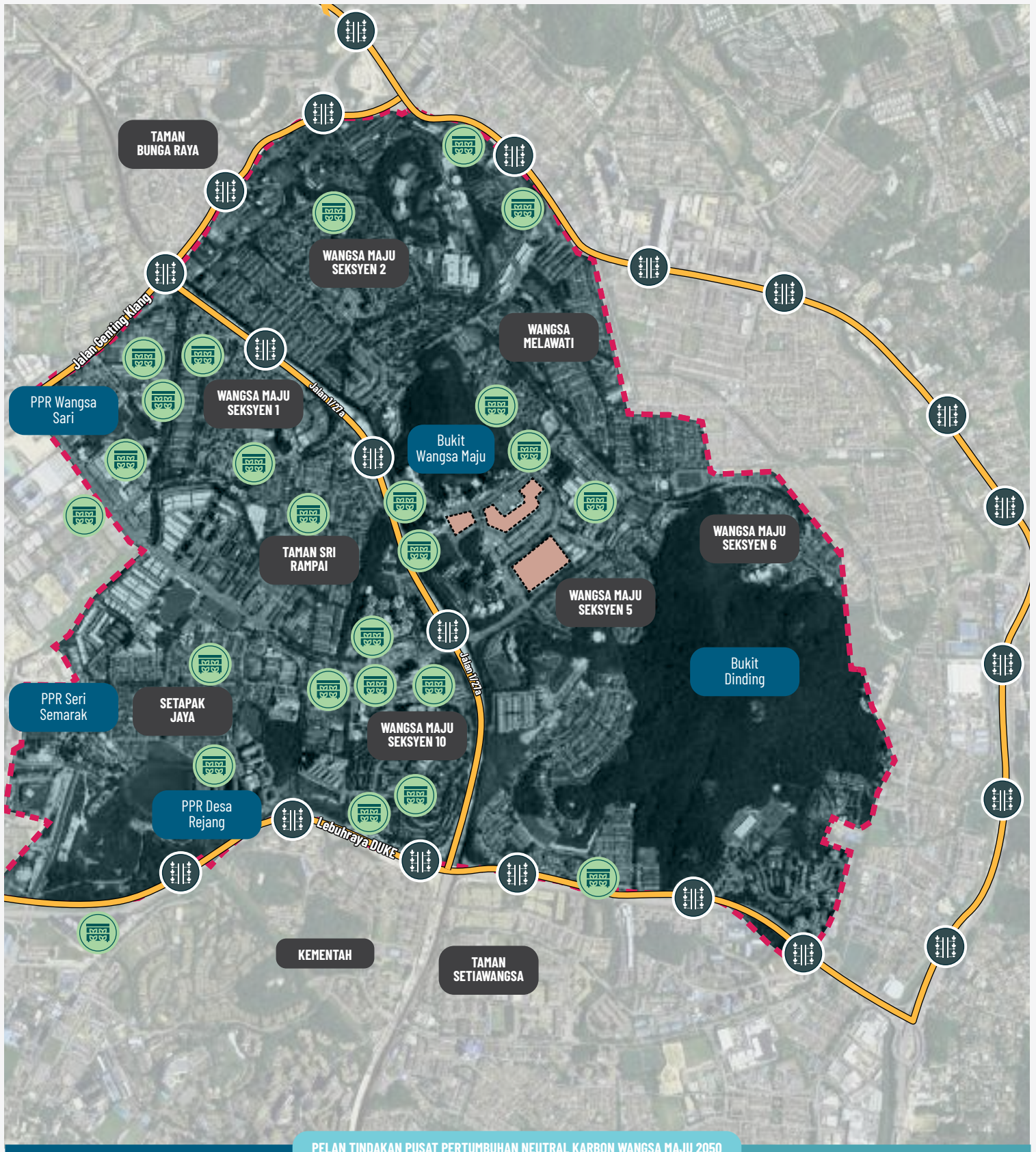
PELAN TINDAKAN PUSAT PERTUMBUHAN NEUTRAL KARBON WANGSA MAJU 2050

RAJAH 3.81

Kawasan Berpotensi Bagi Taman Menegak dan Taman Atas Bumbung

- Perumahan
- Komersial
- Kemudahan
- Industri
- Institusi
- Infrastruktur dan Utiliti
- Kawasan Hijau
- Tasik/Sungai
- Tanah Kosong
- Pengangkutan
- Sempadan PPNK Wangsa Maju
- Aset DBKL
- Institusi Awam
- Infrastruktur Awam
- Hak Milik Persendirian





PELAN TINDAKAN PUSAT PERTUMBUHAN NEUTRAL KARBON WANGSA MAJU 2050

RAJAH 3.82

Pandangan Udara Kawasan Berpotensi Bagi Taman Menegak dan Taman Atas Bumbung

-  Pagar Dinding Luaran
-  Taman Atas Bumbung
-  Dinding Penahan
-  Sempadan PPNK Wangsa Maju



TIADA SKALA



3 Mewujudkan Taman Bandar Linear di sepanjang Sungai dan Rizab Laluan Air

Ruang hijau bandar merupakan elemen penting dalam perancangan guna tanah yang wajar dipertimbangkan kerana potensinya mengurangkan pelepasan GHG bersih. Ruang hijau dalam bandar menyediakan pelbagai tujuan, daripada kawasan kejiranan dan taman bandar raya, hingga kepada laluan taman sungai, laluan basikal dan pokok di jalan raya yang dapat menghasilkan manfaat pengurangan GHG. Kawasan tebing sungai kini menjadi pilihan popular bagi lokasi untuk perancangan ruang hijau bandar dan sebahagian daripada penyelesaian berasaskan alam semula jadi (nature based solution atau NBS).

Sungai Bunus adalah salah satu sungai utama di Kuala Lumpur dan ciri-ciri semula jadi PPNK Wangsa Maju. Beberapa kawasan di sepanjang sungai tersebut menyediakan laluan pejalan kaki dan berbasikal seperti di China dan Singapura. Bagaimanapun, kekurangan penyenggaraan dan sambungan hijau tidak berterusan mewujudkan laluan yang tidak menarik untuk pejalan kaki dan penunggang basikal. Oleh itu, taman linear dilihat sebagai strategi intervensi untuk Sungai Bunus yang berpotensi untuk menyepadukan semula sungai bandar dengan persekitaran dan menghubungkan rakyat secara berterusan.

Taman linear melibatkan laluan hijau dan tepian air di kawasan bandar yang menghubungkan nod bandar utama. Tidak seperti jenis kawasan hijau yang lain, rakyat menggunakan taman linear untuk aktiviti fizikal sederhana dan lasak. Tambahan lagi, disebabkan kelinearannya, ia boleh digunakan oleh lebih ramai orang dan menyumbang kepada penambahbaikan iklim dan estetik. Di banyak negara, taman linear dirancang sebagai pemacu untuk pembangunan semula kawasan yang terabai dan untuk penduduk menjadi lebih aktif secara fizikal yang mendapatkan pengalaman rekreasi aktif dan pasif. Ia berfungsi juga sebagai penghubung atau "paksi perjalanan" yang menyediakan akses dan kemudahan baik. Dalam konteks Wangsa Maju, taman linear akan memberikan penduduk dengan peluang untuk terlibat dalam aktiviti luar yang sihat dan meningkatkan pergerakan aktif.

Taman Linear Penghubung



Paksi perjalanan - suasana semula jadi dengan akses baik, bertindak sebagai laluan dingin dan senyap untuk dilalui di sepanjang jalan ke destinasi lain seperti kedai, perkhidmatan dan hentian bas.

Taman Linear Tepi Sungai



Menyediakan rekreasi dan aktiviti aktif yang berkaitan dengan air tetapi kurang digunakan untuk perjalanan. Ia berfungsi juga sebagai titik pertemuan untuk acara sosial.

Taman Linear Aerobik



Peranan utamanya ialah untuk rekreasi harian yang menyediakan manfaat fizikal keseluruhan seperti yang dinyatakan oleh rekreasi aktif

AMALAN TERBAIK

1. *The Red Ribbon: Tanghe River Park, Qinhuangdao, China*

Projek ini adalah salah satu pendekatan intervensi minimum untuk mewujudkan laluan hijau bandar yang menunjukkan bagaimana penyelesaian reka bentuk yang minimum boleh mencapai penambahbaikan yang dramatik kepada landskap. Objektif utama projek ini adalah untuk memulihara habitat semula jadi di sepanjang sungai dan mewujudkan penggunaan bandar baharu untuk rekreasi dan pendidikan.

Komponen projek *The Red Ribbon*:

- ▲ Merentang sejauh 500 meter di sepanjang tebing sungai.
- ▲ Mengintegrasikan pelantar laluan, pencahayaan, tempat duduk dan orientasi alam sekitar.
- ▲ Spesifikasi *The Red Ribbon* adalah 60 sm tinggi dan lebar berbeza dari 30-150 sm.
- ▲ Empat astaka disediakan di sepanjang reben tersebut
- ▲ Empat taman bunga
- ▲ Laluan Berbasikal
- ▲ Tempat Letak Kereta

Projek ini telah diperbandarkan dan dipermodenkan untuk menarik penduduk tempatan dan mengekalkan proses ekologi sungai sedia ada.



Sumber: Chinese-architects.com



Transformasi *The Red Ribbon* di Taman Sungai Tanghe



Sumber: Chinese-architects.com

KOMPONEN PROJEK

Rajah 3.83 dan Rajah 3.91 menunjukkan perincian komponen projek yang dicadangkan untuk Bahagian 1 : Sungai Bunus - PPR Wangsa Sari - Taman Eko.



Rajah 3.83: Bahagian 1: Sungai Bunus - PPR Wangsa Sari - Taman Eko

Komponen 1

Mengguna semula ruang sedia ada di sepanjang saliran sebagai 'Lingkar Berjalan Kaki Alam Semulajadi' (rujuk Rajah 3.84)

- ▲ Menambah baik ruang di sepanjang penyaliran (1 km)
- ▲ Laluan pejalan kaki
- ▲ Laluan Basikal
- ▲ Kesalinghubungan untuk komuniti persekitaran (menyediakan akses)

Komponen 2

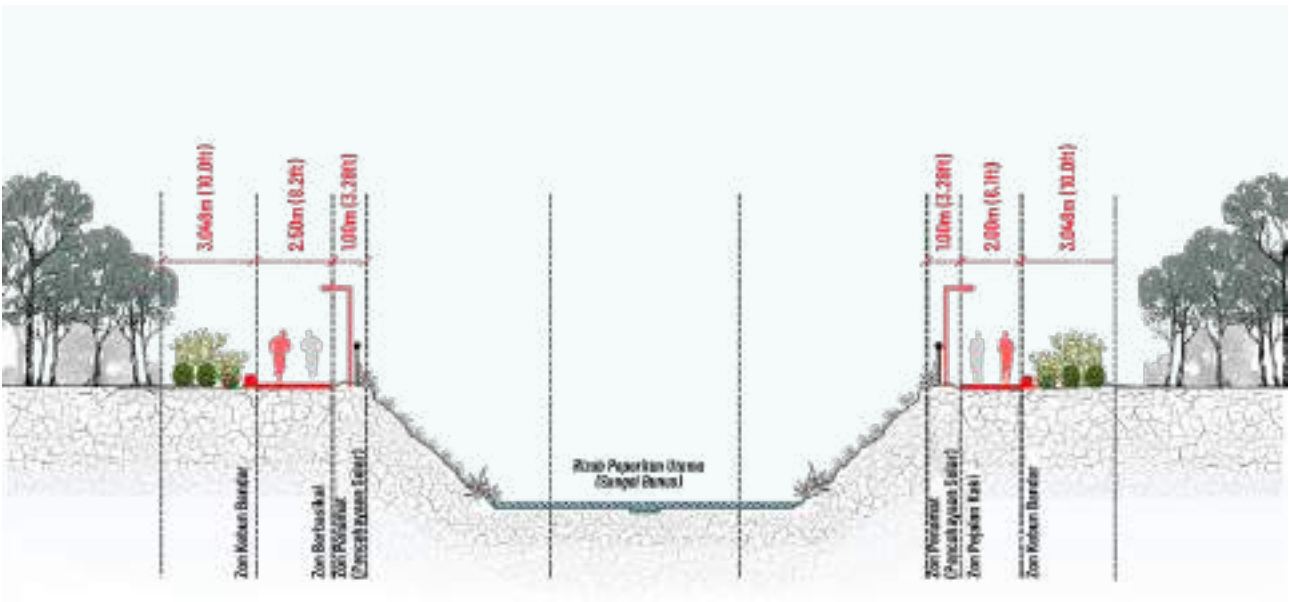
Mencadangkan pendekatan mampan

- ▲ Pencahayaan jalan solar

Komponen 3

Pengindahan kawasan tersebut

- ▲ Dwifungsi ruang
- ▲ Kebun bandar
- ▲ Elemen Landskap
- ▲ Lukisan cat mural



Rajah 3.84: Keratan Rentas Terperinci untuk Laluan Pejalan Kaki dan Laluan Basikal yang Dicadangkan di Sepanjang Sungai Bunus Dalam Bahagian 1

KOMPONEN PROJEK

Rajah 3.85 dan Rajah 3.92 menunjukkan perincian komponen projek yang dicadangkan untuk Bahagian 2: Taman Eko - Sungai Bunus - Tasik Sri Rampai



Rajah 3.85: Bahagian 2: Taman Eko - Sungai Bunus - Tasik Sri Rampai

Komponen 1

Mengguna semula ruang sedia ada di sepanjang saliran sebagai 'Sambungan Berterusan' (rujuk Rajah 3.86)

- ▲ Menambah baik ruang di sepanjang penyaliran (900 m)
- ▲ Laluan pejalan kaki
- ▲ Laluan Basikal
- ▲ Sambungan ke Tasik Sri Rampai (disediakan laluan)

Komponen 2

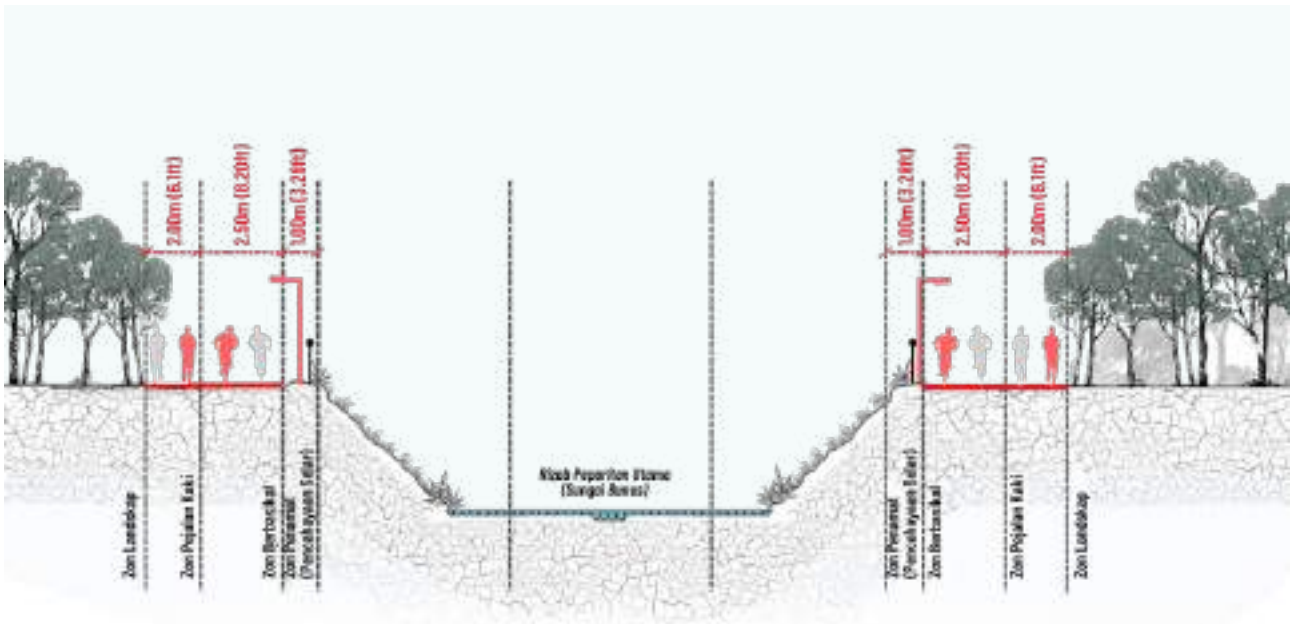
Mencadangkan pendekatan mampan

- ▲ Lampu isyarat lintasan pejalan kaki
- ▲ Pencahayaan jalanan solar

Komponen 3

Pengindahan kawasan tersebut

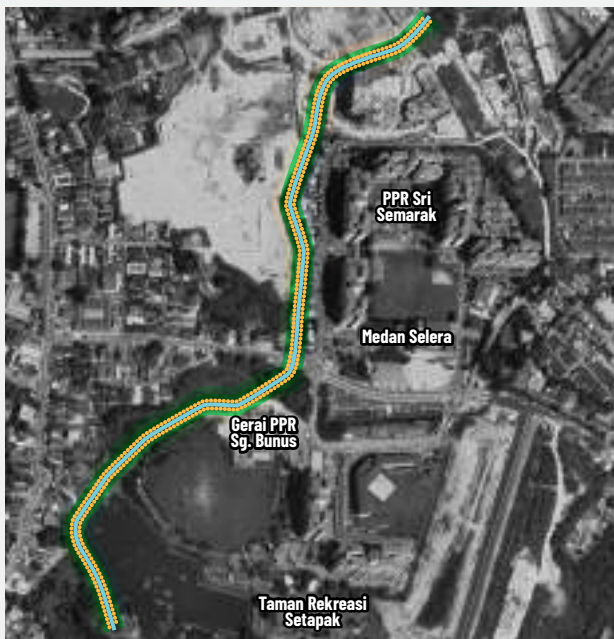
- ▲ Dwifungsi ruang
- ▲ Elemen Landskap
- ▲ Mengguna semula ruang kosong menjadi taman poket (dengan kemudahan)



Rajah 3.86: Keratan Rentas Terperinci untuk Laluan Pejalan Kaki dan Laluan Basikal yang Dicadangkan di Sepanjang Sungai Bunus Dalam Bahagian 2

KOMPONEN PROJEK

Rajah 3.87 dan Rajah 3.93 menunjukkan perincian komponen projek yang dicadangkan untuk Bahagian 3: PPR Sri Semarak -Tmn. Rekreasi Ayer Panas



Rajah 3.87: Bahagian 3: PPR Sri Semarak -Tmn. Rekreasi Ayer Panas

Komponen 1

Mengguna semula ruang sedia ada di sepanjang saliran sebagai 'Tepian air Aktif' (rujuk Rajah 3.88)

- ▲ Menambah baik ruang di sepanjang penyaliran (1.2 km)
- ▲ Laluan berjalan kaki (disediakan dengan denai larian)
- ▲ Laluan Basikal
- ▲ Sambungan ke Taman Rekreasi Setapak

Komponen 2

Mencadangkan pendekatan mampan

- ▲ Lampu isyarat lintasan pejalan kaki
- ▲ Pencahayaan jalanan solar

Komponen 3

Pengindahan kawasan tersebut

- ▲ Elemen Landskap
- ▲ Mengguna semula ruang kosong menjadi taman poket (dengan kemudahan)
- ▲ Mempertingkatkan aktiviti rekreasi



Rajah 3.88: Konsep Terperinci untuk Taman Poket yang Dicadangkan untuk Mempromosi Taman Linear Aktif dan Berdaya Huni Dalam Bahagian 3

LOKASI BERPOTENSI

Justifikasi pemilihan tapak:

- Terletak di dalam matriks bandar, akses mudah dan sambungan selamat merentasi taman linear dan dengan tempat lain di PPNK Wangsa Maju
- Kewujudan elemen alam semula jadi untuk menyediakan aktiviti rekreasi (memancing, berbasikal atau pemandangan indah)

Lokasi:

- Sungai Bunus
- Terbahagi kepada 3 bahagian (sebahagian daripada 16 km) (rujuk Rajah 3.89 dan Rajah 3.90):
- Bahagian 1: Sungai Bunus - PPR Wangsa Sari - Taman Eko
- Bahagian 2: Taman Eko - Sungai Bunus - Tasik Sri Rampai
- Bahagian 3: PPR Sri Semarak -Tmn. Rekreasi Ayer Panas

SASARAN/KEBERHASILAN

- i. Meningkatkan pengangkutan aktif sebanyak 10% dalam kalangan Penduduk KL dan Wangsa Maju
- ii. Mendinamikkan Semula Sungai Bunus

GARIS PANDUAN/RUJUKAN

Bakal disepadukan dengan garis panduan sedia ada atau subjek pengubahsuaian kepada konteks tempatan

1. Panduan Pelaksanaan Inisiatif Pembangunan Kejiranan Hijau (Pembangunan Taman Kejiranan)
2. Garis panduan Pelaksanaan Taman Komuniti Bandar (KPKT)
3. Garis Panduan Perancangan Tanah Lapang dan Kawasan Rekreasi
4. Pelan Induk Pejalan Kaki dan Berbasikal Kuala Lumpur 2019-2028



Butiran status pelaksanaan projek yang melibatkan rakan strategik untuk taman bandar linear diterangkan dalam *Jadual 3.39*.

Jadual 3.39: Rakan Strategik untuk Taman Bandar Menegak di Sepanjang Sungai dan Rizab Laluan Air

Rakan Strategik	
Pendekatan Pelaksanaan	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Pelan induk landskap terperinci yang disediakan bersama-sama Jabatan Landskap DBKL, JPS dan komuniti sekeliling (terutama sekali bahagian 1 yang melibatkan kebun bandar) ▲ Pembersihan tapak (di dalam rizab sungai) fasa ke fasa ▲ Kerjasama awam swasta untuk sistem pencahayaan solar di sepanjang Sungai Bonus ▲ Bekerjasama dengan Jabatan Pengangkutan Bandar (JPB) DBKL untuk membina lintasan pejalan kaki dan laluan basikal (meneroka peluang untuk penderia pintar / pengesanan untuk mengutamakan laluan basikal dan pejalan kaki) ▲ Membangunkan pelan pemantauan untuk penyenggaraan ▲ Aktiviti terancang (tertumpu pada Bahagian 3) untuk mempromosikan tepian sungai yang berdaya huni dan aktif, sebagai contoh: <ul style="list-style-type: none"> (a) Menganjurkan program Melempar Bola Lumpur sekali sebulan (b) Melibatkan taman linear sebagai laluan Hari Bebas Kenderaan Bermotor
Anggaran Kos	<p>Butiran Kos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ Bahagian 1: RM 300,000 ▲ Bahagian 2: RM 600,000 ▲ Bahagian 3: RM 1,000,000 <p>Sumber kewangan boleh diperolehi melalui peruntukan tahunan pihak berkuasa tempatan</p>
Garis Masa	<p>Garis masa pelaksanaan untuk setiap bahagian:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ Bahagian 1: 2020-2025 ▲ Bahagian 2: 2020-2025 ▲ Bahagian 3: 2025-2030
Pelaksana	DBKL
Agensi	Tenaga Nasional Berhad (TNB), Jabatan Pengairan dan Saliran (JPS), Jabatan Alam sekitar (DOE), Jabatan Landskap Negara
Jabatan DBKL	JPLR, JKAS, JPRB (LA21 KL)



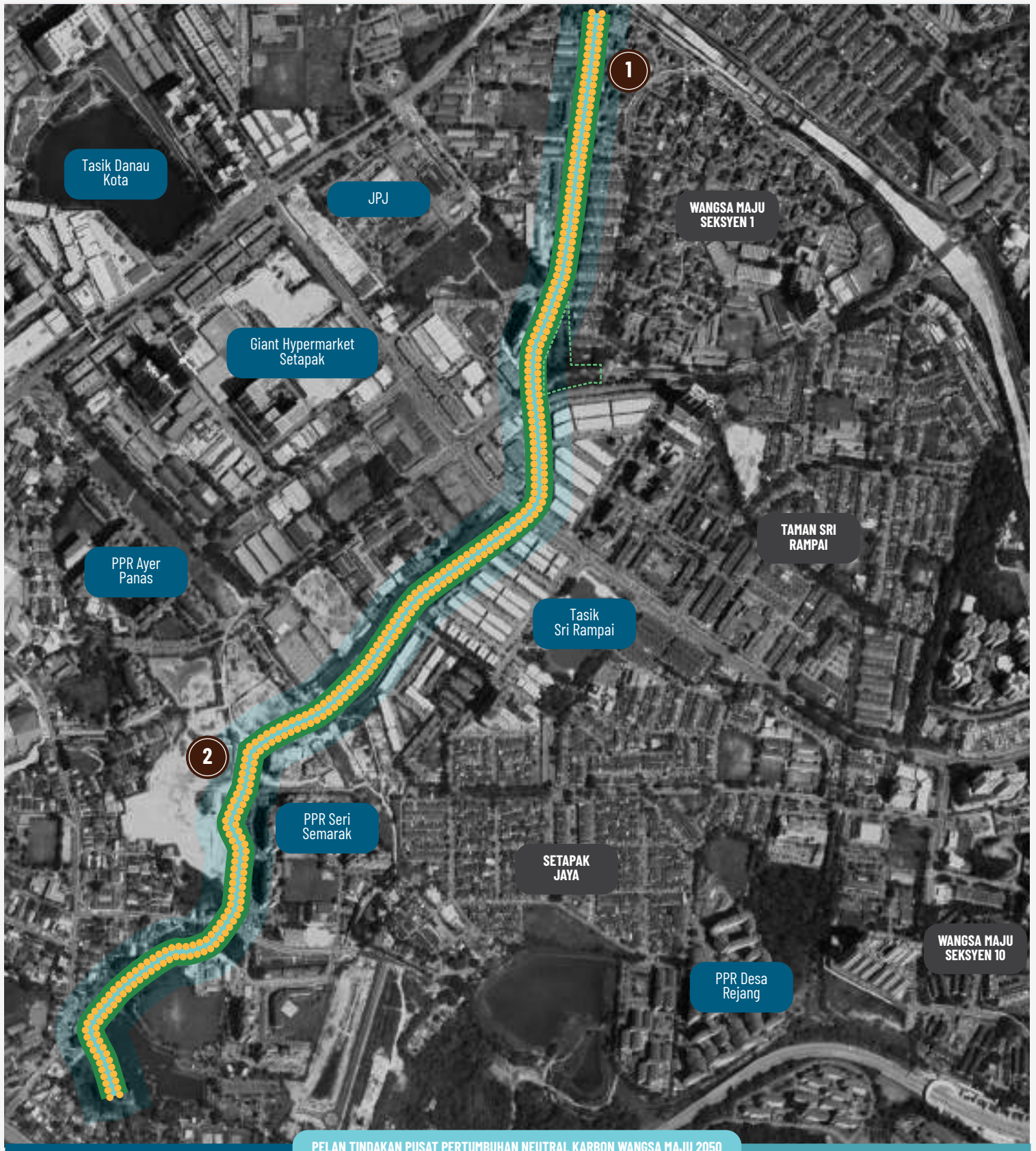
PELAN TINDAKAN PUSAT PERTUMBUHAN NEUTRAL KARBON WANGSA MAJU 2050

RAJAH 3.89

Kawasan Berpotensi Bagi Taman Bandar Linear di Sepanjang Rizab Sungai dan Laluan Air


- Kawasan Lapang Awam
- Sempadan PPNK Wangsa Maju
- Badan Air






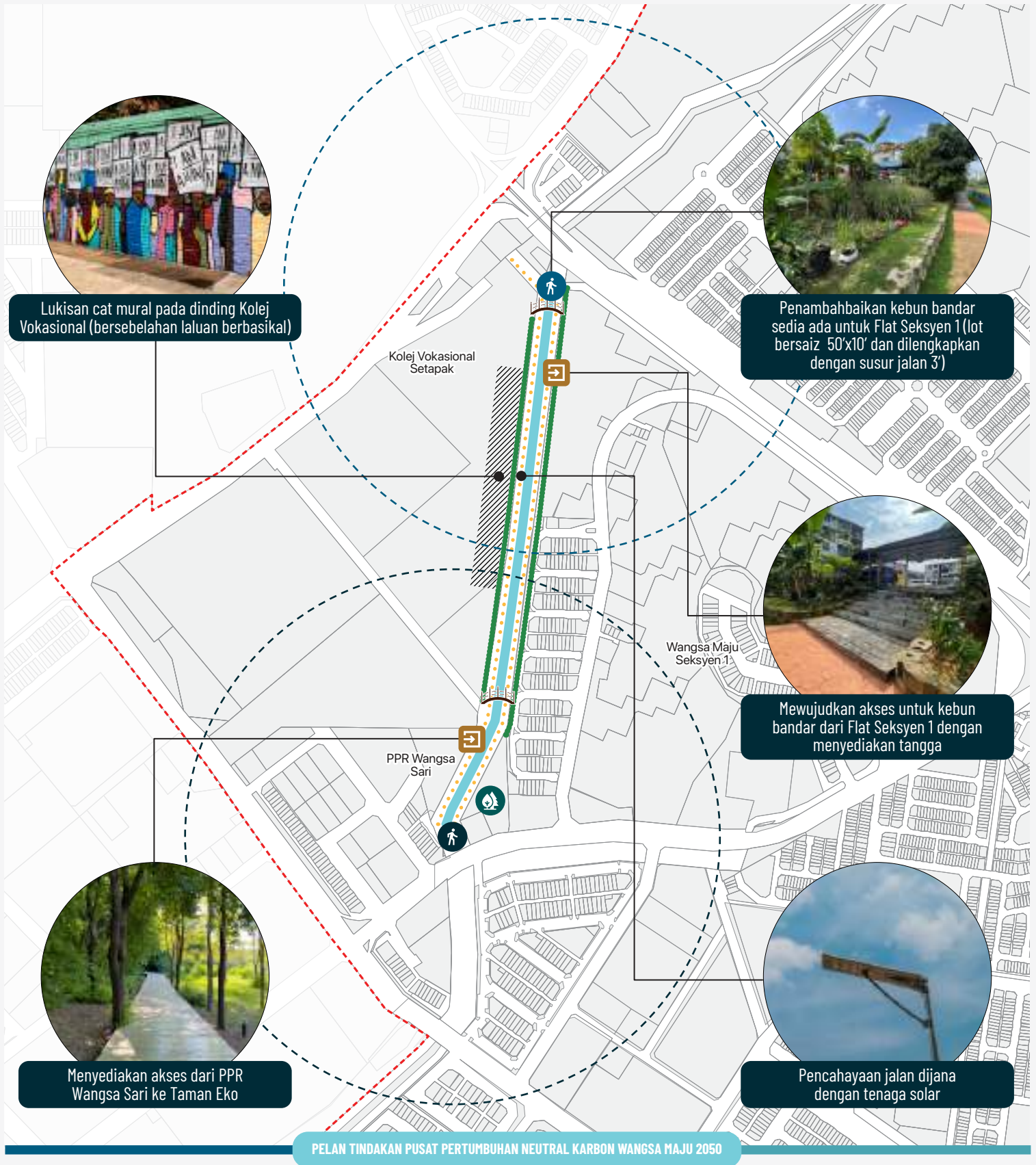
RAJAH 3.90

Kawasan Berpotensi Bagi Taman Bandar Linear di Sepanjang Rizab Sungai dan Acara Bola Lumpur

 Taman Bandar Linear

 Acara Bola Lumpur (1 & 2)













PELAN TINDAKAN PUSAT PERTUMBUHAN NEUTRAL KARBON WANGSA MAJU 2050

RAJAH 3.91

Komponen Projek untuk Bahagian 1

-  Asal
-  Destinasi
-  Taman Eko
-  Jambatan
-  Pencahaya Jalan Solar
-  Kebun Bandar
-  Akses
-  Lukisan Cat Mural



TIADA SKALA





RAJAH 3.92

Komponen Projek untuk Bahagian 2










- | | | | | | |
|--|-----------|--|-------------------------|--|-------------------------------|
| | Asal | | Pencahayaan Jalan Solar | | Taman Poket |
| | Destinasi | | Landskap Hijau | | Laluan Pejalan Kaki Sedia Ada |
| | Taman Eko | | Laluan Berjalan kaki | | Lintasan Pejalan kaki |
| | Jambatan | | | | |





RAJAH 3.93

Komponen Projek untuk Bahagian 3

-  Asal
-  Destinasi
-  Jambatan
-  Pencahaya Jalan Solar
-  Landskap Hijau
-  Lintasan Pejalan kaki
-  Taman permainan
-  Pintu Masuk
-  Zon Aktif



4 Mengajukan Program “Pembersihan Sungai”

Berdasarkan dapatan dalam Draf PTKL 2040, Status Kualiti Air untuk Sungai Bunus dikategorikan sebagai tahap 4 yang menggambarkan sebagai tercemar. Menambah baik kualiti air Sungai Bunus adalah penting ke arah menjadi pusat pertumbuhan neutral karbon. Kekurangan pendidikan dan kesedaran masyarakat awam adalah faktor utama yang menyebabkan kualiti air sungai rendah. Program “Pembersihan Sungai” akan tertumpu kepada usaha mempromosi penyertaan komuniti dan pelibatan pihak berkepentingan dalam perlindungan sungai. Program ini boleh dibahagikan kepada dua (2) komponen. Pertama sekali, program rawatan pencemaran sungai dengan menggunakan bola lumpur Mikroorganisma Berkesan (Effective Microorganism atau EM). Kedua, program pengindahan sungai yang bertujuan untuk mewujudkan persekitaran sihat dan menarik untuk rekreasi. Komponen kedua ini disokong oleh program Taman Bandar Linear di sepanjang Sungai dan Rizab Laluan Air. Butiran status pelaksanaan projek yang melibatkan rakan strategik untuk mengajurkan Program “Pembersihan Sungai” diterangkan dalam *Jadual 3.40*.



Sumber: astroawani.com

AMALAN TERBAIK

1. Pemulihan Sungai : Projek Penyegaran Semula Sungai oleh Universiti Sains dan Pengurusan (Management & Science University atau MSU)

MSU mengajurkan Acara Melempar Bola Lumpur yang terbesar dalam projek Pemulihan Sungai di Sungai Damansara. Sungai Damansara adalah anak sungai Sungai Kelang merentang sepanjang 20.75 km, sebuah sungai warisan yang mengalir melalui negeri Selangor dan wilayah persekutuan Kuala Lumpur ke arah Selat Melaka.

▲ Penghasilan Bola Lumpur

Terdapat 178,900 bola lumpur berenzim yang dibuat daripada tanah yang ditambah kepada campuran 1,851 kg campuran kulit buah-buahan dengan gula perang dan air yang diperam dalam 1,234 botol lima liter selama tiga bulan.

▲ Bagaimana Bola Lumpur Berfungsi?

Bola lumut berenzim membantu dengan menguraikan enap cemar. Penguraian tersebut menghasilkan pemakanan yang menghasilkan fitoplankton yang menambahkan oksigen. Peningkatan oksigen yang terhasil mengaktifkan bakteria oksidaan, mempercepatkan lagi penguraian enap cemar. Detritus terapung tersepih masih boleh membuatkan sungai kelihatan tercemar tetapi apabila ia semakin berpecah dan mengalir di sepanjang sungai, ia memberi makan kepada hidupan sungai. Sungai yang kaya dengan ikan menarik lebih banyak burung dan menyuburkan ekosistem sungai tersebut.

KOMPONEN PROJEK

i. Pihak Berkepentingan dan Peserta

Pihak berkepentingan dan komuniti daripada jawatankuasa kebun komuniti / taman eko terlibat dalam program tersebut. Sekolah dan universiti awam atau swasta juga boleh menyertai.

ii. Cara Menghasilkan Bola Lumpur

Perkongsian pengetahuan tentang cara membuat bola lumpur. Pihak berkepentingan hendaklah memberi bahan yang diperlukan dan menyediakan latihan kepada komuniti.

iii. Acara Melempar Bola Lumpur

Untuk bola lumpur EM berfungsi, ia hendaklah dibuang secara berterusan ke dalam sungai. Mengajukan acara melempar bola lumpur secara kerap akan menambah baik kualiti air sungai.

Jadual 3.40: Rakan Strategik untuk Mengajukan Program “Pembersihan Sungai”

Rakan Strategik	
Pendekatan Pelaksanaan	(a) Memberi peranan untuk jawatankuasa taman komuniti / taman eko dan melantik ketua program untuk menyelaras dan menganjurkan acara untuk melibatkan ahli lain dalam kumpulan dan pihak berkepentingan. (b) Menganjurkan sesi perkongsian: <ul style="list-style-type: none"> ▲ Pihak berkepentingan dan DBKL boleh mengadakan bengkel tentang cara untuk menghasilkan bola lumpur dan manfaat / keberhasilan yang dijangkakan daripada program tersebut. ▲ Sekolah dan universiti boleh turut serta dan menyertai (c) Rancangkan aktiviti secara tahunan: <ul style="list-style-type: none"> ▲ Persediaan bola lumpur (1-10 hari) ▲ Acara melempar bola lumpur (2 kali setahun) (d) Memantau kualiti air dari masa ke masa untuk memastikan keberhasilan yang dijangkakan tercapai
Anggaran Kos	(a) Butiran Kos (setahun): <ul style="list-style-type: none"> ▲ Tanah (RM12.50 x 96 beg (20 liter)): RM1,200.00 ▲ Larutan EM (RM125 x 48 botol (20 liter)): RM6,000.00 ▲ Bran (RM30 x 48 beg (10 kg): RM1,440.00 ▲ Kos berkaitan lain (peralatan dan perkakas): RM2,000.00 (b) Sumber kewangan boleh diperolehi melalui peruntukan tahunan pihak berkuasa tempatan
Garis Masa	2021-2025
Pelaksana	Persatuan Penduduk, NGO, Sekolah
Agensi	Jabatan Pengairan dan Saliran (JPS), Jabatan Alam Sekitar (DOE), Universiti Awam-Swasta, Jabatan Pendidikan Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur (JPWPKL)
Jabatan DBKL	JKAS, JPRB (LA21 KL)

SASARAN/KEBERHASILAN

- i. Menambah baik kualiti air Sungai Bunus dan mencegah pencemaran sungai
- ii. Pencergasan Sungai Bunus
- iii. Memulihara ekosistem

GARIS PANDUAN/RUJUKAN

Panduan untuk Membuat Bola Lumpur

1. Bahan:
 - Tanah Liat - 10 bahagian
 - Bran - 1~2 bahagian
 - Larutan EM - 1~2
2. Kaedah:
 - Campurkan bran ke dalam tanah.
 - Tuangkan Larutan EM ke dalam campur dan bancuh dengan baik.
 - Sebaik sahaja campuran tersebut menjadi berlumpur dan tebal, bentukannya menjadi saiz sebesar bola tenis.
 - Letakkan bola tersebut jauh daripada hujan dan cahaya matahari selama 7-10 hari bagi membolehkannya diliputi dengan kulat putih.
 - Bola tersebut sudah boleh digunakan.

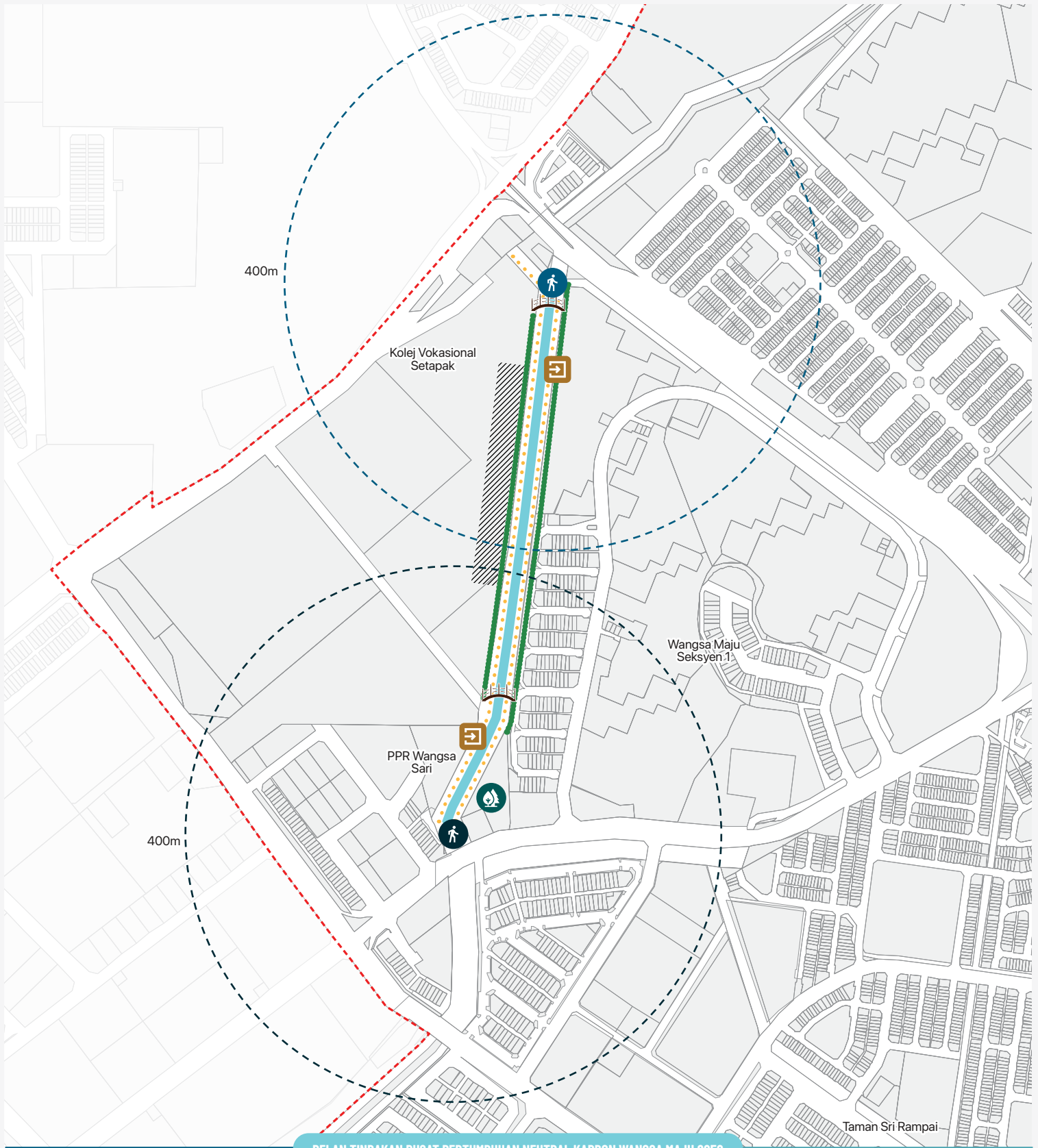
LOKASI BERPOTENSI

Justifikasi pemilihan tapak:

- Indeks Kualiti Air untuk Sungai Bunus dikategorikan sebagai Tahap IV (Tercemar)
- Untuk menyokong program Taman Linear, penting untuk menambah baik kualiti air Sungai
- Mempertingkatkan biokepelbagaian

Lokasi:









- Sungai Bunus
- Terbahagi ke dalam 3 bahagian (sebahagian daripada 16 km):
- Bahagian 1: Sungai Bunus - PPR Wangsa Sari - Taman Eko (rujuk Rajah 3.94)
- Bahagian 2: Taman Eko - Sungai Bunus - Tasik Sri Rampai
- Bahagian 3: PPR Sri Semarak -Tmn. Rekreasi Ayer Panas (rujuk Rajah 3.95))



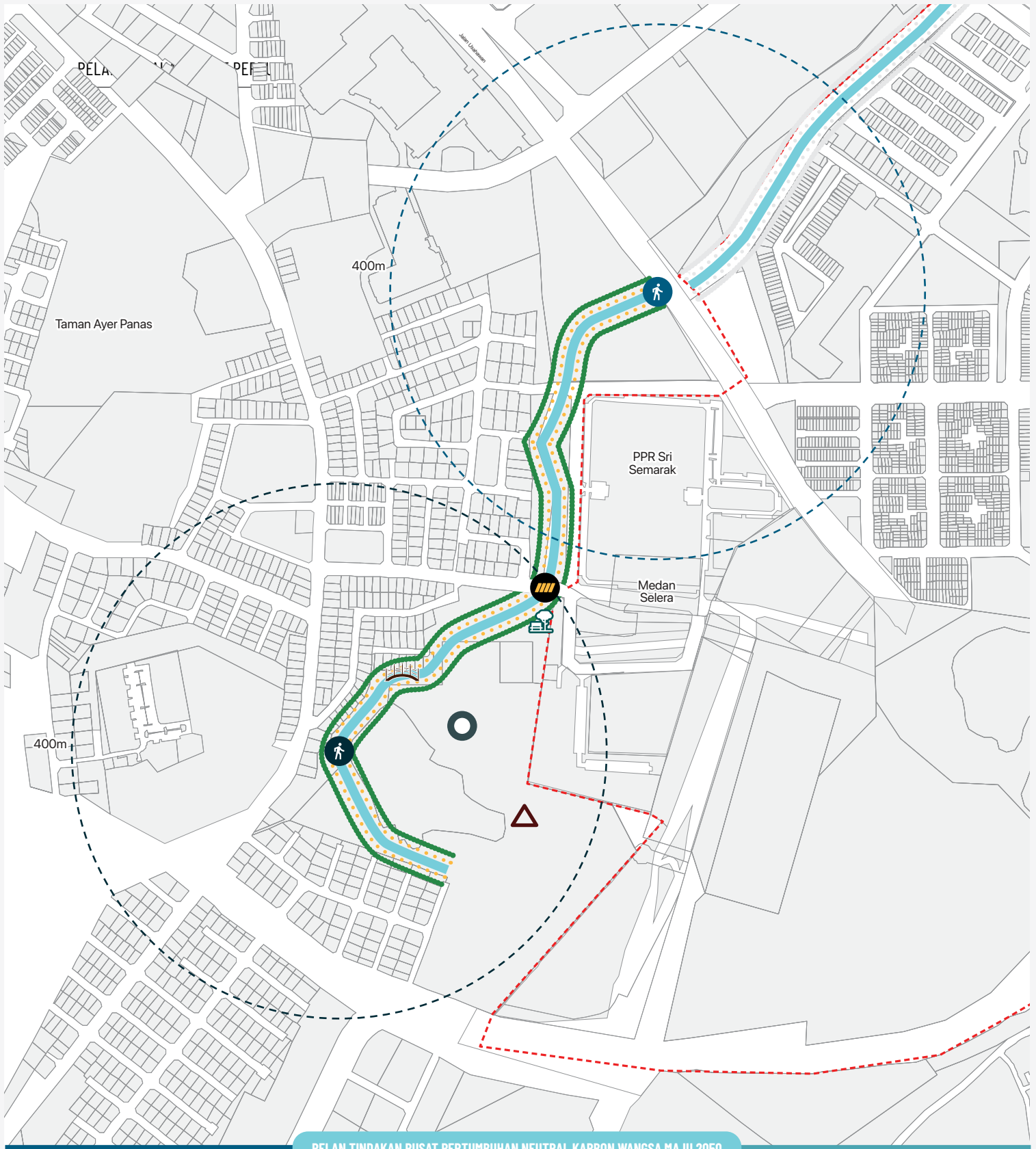
PELAN TINDAKAN PUSAT PERTUMBUHAN NEUTRAL KARBON WANGSA MAJU 2050

RAJAH 3.94

Kawasan Berpotensi Bagi Acara Melempar Bola Lumpur










-  Asal
-  Destinasi
-  Taman Eko
-  Jambatan
-  Pencahayaan Jalanan Solar
-  Kebun Bandar
-  Akses
-  Lukisan Cat Mural





RAJAH 3.95

Kawasan Berpotensi Bagi Acara Melempar Bola Lumpur

- | | | |
|---|---|---|
|  Asal |  Pencahayaan Jalan Solar |  Taman permainan |
|  Destinasi |  Landskap Hijau |  Pintu Masuk |
|  Jambatan |  Lintasan Pejalan kaki |  Zon Aktif |





BAB 4

KE ARAH PUSAT
PERTUMBUHAN
NEUTRAL KARBON
WANGSA MAJU 2050

4.1

Ringkasan

Laporan ini secara keseluruhan membincangkan butiran teknikal setiap inisiatif untuk memastikan projek tersebut boleh dilaksanakan di PPNK Wangsa Maju 2050. Setiap bab berkait antara satu sama lain yang akan mewajarkan senarai inisiatif yang digariskan. Lawatan tapak dan keterlibatan komuniti dan pihak berkepentingan membantu juga kajian untuk mengenal pasti sektor utama bagi inisiatif yang dicadangkan.

4.2

Senarai Rakan Strategik Utama dan Jabatan DBKL Utama

Senarai inisiatif dalam setiap sektor dicadangkan sebagai panduan kepada rakan strategik utama dan jabatan DBKL ke arah mencapai Neutral Karbon menjelang 2050. Penetapan tugas, tanggungjawab dan dana yang wajar diperlukan daripada pelbagai pihak untuk pelaksanaan yang berjaya.

Rakan strategik utama merujuk kepada penyedia teknologi, agensi atau entiti pembiayaan dan agensi kerajaan yang berkenaan yang mempunyai kuasa untuk meluluskan dan/atau kewajipan berkanun mengawal selia, memudah cara, dan memantau pelaksanaan program. Tanggungjawab utama jabatan DBKL adalah untuk memulakan, menyelaras, berhubung dengan agensi luaran yang berkenaan, serta memantau dan menambah baik pelaksanaan inisiatif.

Rakan strategik utama yang berpotensi ada disenaraikan dalam *Jadual 4.1*. Perbincangan kumpulan sasaran dengan pihak berkepentingan yang berpotensi akan dilaksanakan untuk memastikan setiap inisiatif yang dicadangkan mematuhi keperluan teknikal dan menerima sokongan daripada pihak berkepentingan.



Jadual 4.1: Rakan Strategik Utama Berpotensi dan Jabatan DBKL Mengikut Sektor

Inisiatif	Rakan Utama	Jabatan DBKL
Tenaga		
(1) Pemasangan Solar Pada Infrastruktur	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Pihak Berkuasa Pembangunan Tenaga Lestari (SEDA), ▲ Suruhanjaya Tenaga (ST) 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Jabatan Pelaksanaan Projek dan Penyelenggaraan Bangunan (JPPPB) ▲ Jabatan Kawalan Bangunan (JKB)
(a) Pemasangan Solar PV Atas Bumbung	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Kementerian Sains, Teknologi Dan Inovasi (MOSTI) 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Jabatan Kejuruteraan Awam dan Saliran (JKAWS)
(b) Solar untuk Semburan Kabus Pejalan Kaki (<i>Mist Walk</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Pusat Perubahan Iklim dan Teknologi Hijau Malaysia (MGTC) ▲ Majlis Bangunan Hijau Malaysia (MGBC) ▲ Persatuan Syarikat Perkhidmatan Tenaga Malaysia (MAESCO) 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Jabatan Kejuruteraan Mekanikal dan Elektrikal (JKME) ▲ Jabatan Penilaian dan Pengurusan Harta (JPPH)
(2) Solar PV Terapung	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Tenaga Nasional Berhad (TNB) ▲ Daikin Malaysia Sales & Service Sdn. Bhd . 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Jabatan Pembangunan Landskap dan Rekreasi (JPLR)
(3) Sistem Tenaga Daerah	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Pembekal teknologi Solar PV ▲ Pemilik bangunan 	
Sisa		
(4) <i>Anaerobic Digester</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Pihak Berkuasa Pembangunan Tenaga Lestari (SEDA), ▲ Perbadanan Pengurusan Sisa Pepejal dan Pembersihan Awam (SW Corp) ▲ Jabatan Pengurusan Sisa Pepejal Negara (JPSPN) ▲ Indah Water Konsortium Sdn Bhd (IWK) ▲ Alam Flora Sdn. Bhd. 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Jabatan Kesihatan dan Alam Sekitar (JKAS) ▲ Jabatan Perancangan Bandaraya (JPRB-LA21 KL) ▲ Jabatan Pembangunan Komuniti dan Kesejahteraan Bandar (JPKKB) ▲ Jabatan Pelesenan dan Pembangunan Perniagaan (JPPP)
(5) Membangunkan Loji Pengkomposan Sisa	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Jabatan Alam Sekitar (DOE) ▲ Perbadanan Pengurusan Sisa Pepejal dan Pembersihan Awam (SW Corp) 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Jabatan Kesihatan dan Alam Sekitar (JKAS) ▲ Jabatan Perancangan Bandaraya (JPRB-LA21 KL)
(6) Menyediakan Kios Kitar Semula Sisa	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Jabatan Pengurusan Sisa Pepejal Negara (JPSPN) ▲ Alam Flora Sdn. Bhd . ▲ Yayasan Tzu Chi Malaysia 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Jabatan Pembangunan Komuniti dan Kesejahteraan Bandar (JPKKB) ▲ Jabatan Pelesenan dan Pembangunan Perniagaan (JPPP)
Pengangkutan		
(7) Menambah baik Rangkaian Pejalan Kaki dan Berbasikal	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Kementerian Pengangkutan Malaysia (MOT) ▲ Institut Penyelidikan Keselamatan Jalan Raya Malaysia (MIROS) ▲ Jabatan Kerja Raya Malaysia (JKR) ▲ Elina with Bike Club 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Jabatan Perancangan Infrastruktur (JPIF) ▲ Jabatan Pengangkutan Bandar (JPB) ▲ Jabatan Pembangunan Landskap dan Rekreasi (JPLR) ▲ Jabatan Kejuruteraan Mekanikal dan Elektrikal (JKME)
(8) Menambah baik Pengangkutan Awam	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Mass Rapid Transit Corporation Sdn Bhd (MRT Corp.) ▲ Kementerian Pengangkutan Malaysia (MOT) ▲ Prasarana Malaysia Berhad 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Jabatan Perancangan Bandaraya (JPRB) ▲ Jabatan Penilaian dan Pengurusan Harta (JPPH) ▲ Jabatan Pelaksanaan Projek dan Penyelenggaraan Bangunan (JPPPB) ▲ Jabatan Perancangan Ekonomi dan Pembangunan (JPEP) ▲ Jabatan Pelesenan dan Pembangunan Perniagaan (JPPP) ▲ Jabatan Kejuruteraan Awam dan Saliran (JKAWS)
(9) Mengamalkan Perancangan Kawasan Stesen (SAP)	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Suruhanjaya Tenaga (ST) ▲ Pihak Berkuasa Pembangunan Tenaga Lestari (SEDA) ▲ Petrolim Nasional Berhad (PETRONAS) ▲ Pejabat Pengarah Tanah dan Galian Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur (PPTGWPKL) ▲ Jabatan Kerja Raya Malaysia (JKR) ▲ Tenaga Nasional Berhad (TNB) ▲ Persatuan Pemaju Hartanah dan Perumahan Malaysia (REHDA) ▲ Prasarana Malaysia Berhad 	

Inisiatif	Rakan Utama	Jabatan DBKL
Komuniti		
(10) Membangunkan Taman Eko	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Jabatan Pertanian(DOA) ▲ Universiti Teknologi Malaysia (UTM) ▲ Persatuan Penduduk / Perbadanan Pengurusan 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Jabatan Perancangan Bandaraya (JPRB-LA21 KL) ▲ Jabatan Pembangunan Landskap dan Rekreasi (JPLR) ▲ Jabatan Kesihatan dan Alam Sekitar (JKAS) ▲ Jabatan Pembangunan Komuniti dan Kesejahteraan Bandar (JPKKB)
(11) Mempromosikan Kebun Komuniti	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Jabatan Pertanian(DOA) ▲ Pejabat Pengarah Tanah dan Galian Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur (PPTGWPKL) ▲ Jabatan Pendidikan Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur (JPWPKL) ▲ Jabatan Pengairan dan Saliran Malaysia (JPS) ▲ Persatuan Penduduk / Perbadanan Pengurusan ▲ Sekolah ▲ NGO ▲ Syarikat Swasta (CSR) 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Jabatan Perancangan Bandaraya (JPRB-LA21 KL) ▲ Jabatan Pembangunan Landskap dan Rekreasi (JPLR) ▲ Jabatan Kesihatan dan Alam Sekitar (JKAS) ▲ Jabatan Pembangunan Komuniti dan Kesejahteraan Bandar (JPKKB)
(12) Memperkenalkan Program Penjimatan Air dan Tenaga Komuniti	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Pihak Berkuasa Pembangunan Tenaga Lestari (SEDA), ▲ Suruhanjaya Perkhidmatan Air Negara (SPAN) ▲ Air Selangor ▲ Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan (KPKT) ▲ Jabatan Pendidikan Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur (JPWPKL) ▲ Tenaga Nasional Berhad (TNB) ▲ Persatuan Penduduk / Perbadanan Pengurusan 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Jabatan Perancangan Bandaraya (JPRB-LA21 KL) ▲ Jabatan Pembangunan Landskap dan Rekreasi (JPLR) ▲ Jabatan Kesihatan dan Alam Sekitar (JKAS) ▲ Jabatan Pembangunan Komuniti dan Kesejahteraan Bandar (JPKKB) ▲ Pejabat Cawangan Wangsa Maju
(13) Mentransformasi Persatuan Penduduk Sedia ada menjadi Komuniti Neutral Karbon	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan (KPKT) ▲ Persatuan Penduduk / Perbadanan Pengurusan 	
(14) Komuniti Sifar Sisa	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Perbadanan Pengurusan Sisa Pepejal dan Pembersihan Awam (SW Corp) ▲ Jabatan Alam Sekitar (DOE) ▲ Petroliam Nasional Berhad (PETRONAS) ▲ Alam Flora Sdn. Bhd . ▲ iCycle Malaysia ▲ Kloth Malaysia Sdn Bhd ▲ Persatuan Penduduk / Perbadanan Pengurusan ▲ NGO ▲ Pertubuhan Swasta 	
(15) Memperkukuh Komuniti Sekolah melalui Usaha Tertumpu	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Jabatan Alam Sekitar (DOE) ▲ Jabatan Pendidikan Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur (JPWPKL) ▲ Perbadanan Pengurusan Sisa Pepejal dan Pembersihan Awam (SW Corp) 	
(16) Memperkenalkan Program Cabaran Neutral Karbon di Sekolah	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Yayasan Hijau ▲ Ecolknights Malaysia ▲ Alam Flora Sdn. Bhd ▲ 20 sekolah 	

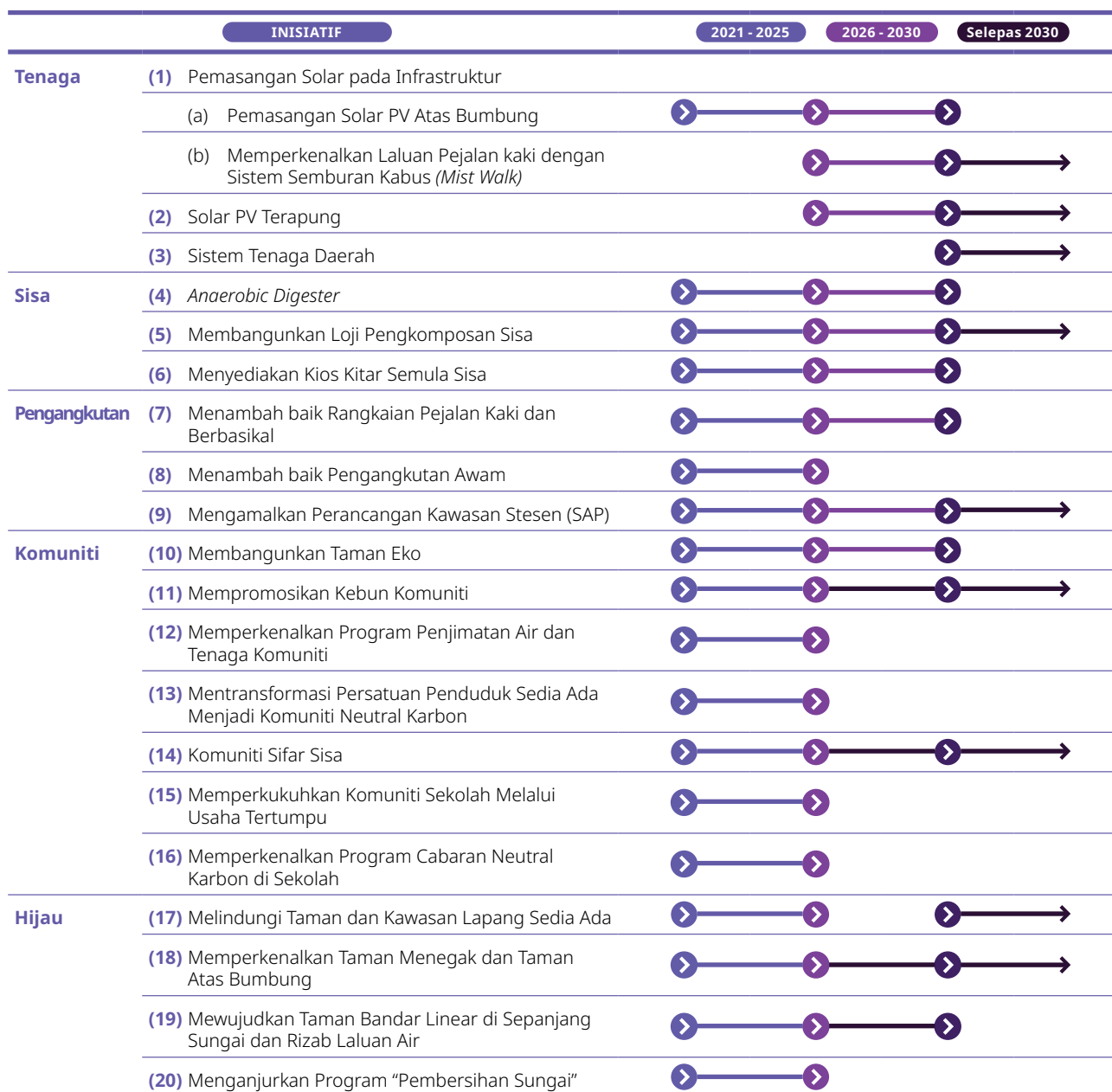
Inisiatif	Rakan Utama	Jabatan DBKL
Hijau		
(17) Melindungi Taman dan Kawasan Lapang Sedia Ada	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Persatuan Penduduk/Perbadanan Pengurusan ▲ Sektor Swasta 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Jabatan Perancangan Bandaraya (JPRB-LA21 KL) ▲ Jabatan Penilaian dan Pengurusan Harta (JPPH) ▲ Jabatan Pembangunan Landskap dan Rekreasi (JPLR) ▲ Jabatan Kesihatan dan Alam Sekitar (JKAS) ▲ Jabatan Kawalan Bangunan (JKB)
(18) Memperkenalkan Taman Menegak dan Taman Atas Bumbung	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Kementerian Air, Tanah dan Sumber Asli (KeTSA) ▲ Prasarana Malaysia Berhad ▲ Jabatan Pendidikan Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur (JPWPKL) ▲ Pusat Perubahan Iklim dan Teknologi Hijau Malaysia (MGTC) ▲ Majlis Bangunan Hijau Malaysia (MGBC) 	
(19) Mewujudkan Taman Bandar Linear dan Di sepanjang Sungai dan Rizab Laluan Air	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Jabatan Alam Sekitar (DOE) ▲ Jabatan Pengairan dan Saliran Malaysia (JPS) ▲ Tenaga Nasional Berhad (TNB) ▲ Jabatan Landskap Negara 	
(20) Menganjurkan Program "Membersihkan Sungai"	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Jabatan Alam Sekitar (DOE) ▲ Jabatan Pengairan dan Saliran (JPS), ▲ Universiti Awam-Swasta ▲ Jabatan Pendidikan Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur (JPWPKL) 	



4.3

Garis Masa Pelaksanaan Program

Garis masa pelaksanaan program Pelan Tindakan PPNK Wangsa Maju 2050 terbahagi kepada tiga tempoh tahun sasaran iaitu (2021- 2025, 2026-2030 dan selepas 2030 (*rujuk Rajah 4.1*).



Rajah 4.1: Garis Masa Pelaksanaan Program Mengikut Sektor

LAMPIRAN





LAMPIRAN 1

Lawatan tapak untuk Kualiti Perkhidmatan Infrastruktur Pejalan Kaki (Pedestrian Infrastructure Quality-of-Service atau PIQOS)[™] dan Kualiti Perkhidmatan Infrastruktur Basikal (Bicycle Infrastructure Quality of Service atau BIQOS)[™]

TARIKH 22 Oktober 2021

HARI Jumaat

WAKTU 9.00 pagi hingga 3.30 petang

KEHADIRAN

- i. TPr. Dr. Gobi Krishna Sinniah
- ii. Mohamad Firdaus Bin Hashim
- iii. Muhamad Noor Aiman Bin Bani

TUJUAN LAWATAN TAPAK ADALAH UNTUK:

- i. Mengaudit laluan pejalan kaki dan berbasikal.
- ii. Meninjau keadaan semasa tapak untuk kajian Neutral Karbon

KEPUTUSAN YANG DIPEROLEH DARIPADA LAWATAN TAPAK TERSEBUT:

- i. Isu dan masalah sambungan rangkaian sedia ada di samping kualiti komponen perkhidmatan untuk kemudahan laluan pejalan kaki dan berbasikal
- ii. Lokasi dan keadaan semasa tapak kajian
- iii. Mengenal pasti kemudahan sedia ada laluan pejalan kaki dan berbasikal di sekitar tapak
- iv. Potensi laluan lintasan di jalan utama



LAMPIRAN 2

Lawatan Tapak untuk Program Kebun Komuniti, Taman Menengak Atas Bumbung dan Program Taman Linear

TARIKH 28 Oktober 2021

HARI Khamis

WAKTU 2.30 petang hingga 4.30 petang

KEHADIRAN

- i. TPr. Dr. Siti Hajar Misnan
- ii. Dr. Gabriel Ling Hoh Teck
- iii. Dr. Lee Pau Chung
- iv. Nur Syahidah Binti Sulaiman
- v. Farid Azhar bin Zainal Arifin

TUJUAN LAWATAN TAPAK ADALAH UNTUK:

- i. Menenalpasti lokasi tapak untuk Program Kebun Komuniti, Taman Atas Bumbung Menegak dan Taman Linear
 - Lawatan tapak 850m di sepanjang Sg Bunus dari Taman Eko (Wangsa Sari) ke
 - Kebun Komuniti, Blok D, Wangsa Maju Seksyen 1
 - Kemudahan Awam
- ii. Menjalankan kaji selidik keadaan semasa tapak

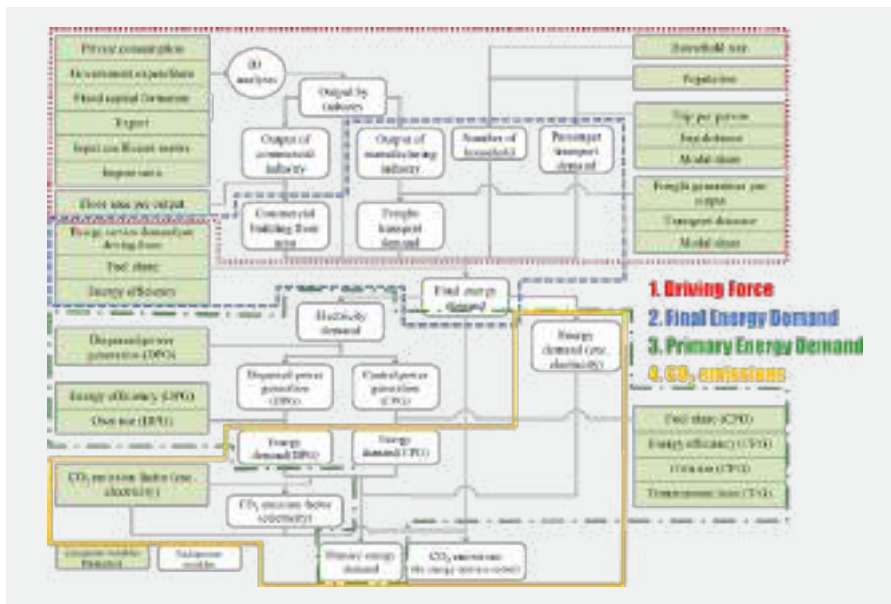
KEPUTUSAN YANG DIPEROLEH DARIPADA LAWATAN TAPAK TERSEBUT:

- i. Lokasi dan keadaan semasa tapak
- ii. Menenal pasti bilangan dan kawasan tapak komuniti sedia ada di sepanjang Sungai Bunus Wangsa Maju Seksyen 1
- iii. Menenal pasti kemudahan sedia ada di sekitar tapak kajian

LAMPIRAN 3

Data Garis Asas Untuk 2010 Digunakan Dalam PIMRK KL 2030

Sarana Syot Kilat Diperluaskan (*The Extended Snapshot Tool*) adalah komponen utama dalam Model Bersepadu Asia Pasifik (AIM) seperti yang dinyatakan sebelum ini dibangunkan oleh Universiti Kyoto dan NIES, Jepun. Ia adalah sarana pemodelan untuk menilai penggunaan tenaga masa hadapan, penjana kuasa, pengangkutan, keluaran industri, aktiviti kediaman dan komersial dan penghasilan sisa dan pelepasan GHG, digabungkan dengan senario sosioekonomi, industri dan demografi yang telah ditetapkan terlebih dahulu dalam tahun masa hadapan yang khusus (tahun sasaran).



Struktur Sarana ExSS

ExSS terdiri daripada empat modul (kuasa penggerak, permintaan tenaga akhir, bekalan tenaga utama dan pelepasan GHG) dengan parameter input, pemboleh ubah eksogen dan pemboleh ubah antara modul. ExSS ialah sistem persamaan serentak. Melihat kepada set pemboleh ubah eksogen dan parameter, penyelesaian dapat ditakrifkan secara tersendiri. Dalam sarana simulasi ini, hanya pelepasan CO₂ daripada penggunaan tenaga diambil kira. Dalam kebanyakan senario LCS, data penduduk tetap secara eksogen digunakan.

Untuk menentukan keluaran industri, pendekatan input-output ‘berasaskan eksport’ digabungkan selaras dengan teori ekonomi wilayah. Industri yang menghasilkan barangan eksport dinamakan industri asas. Pengeluaran industri asas meyakinkan industri lain, seperti industri bukan asas, melalui permintaan input dan penggunaan perantaraan pekerja mereka. Model ini membolehkan kita mempertimbangkan pembangunan ekonomi wilayah untuk menganggarkan permintaan tenaga dan pelepasan CO₂. Bagi anggaran masa hadapan, andaian nilai eksport sangatlah penting jika pembangunan masa hadapan wilayah sasaran dijangkakan untuk (atau dikehendaki untuk) diterajui oleh industri yang khusus, seperti pengilangan automotif atau industri petrokimia.

Permintaan pengangkutan penumpang dianggarkan daripada penduduk dan permintaan pengangkutan barangan yang diambil sebagai fungsi output oleh industri pembuatan. Kawasan lantai aktiviti komersial ditentukan daripada output industri tertiar (perkhidmatan). Selain kuasa daya penggerak, tahap aktiviti setiap sektor dan permintaan tenaga daripada bahan api adalah ditentukan dengan tiga paramater, iaitu, permintaan perkhidmatan tenaga setiap kuasa daya penggerak, kecekapan tenaga dan perkongsian bahan api. Penyebaran langkah balas mengubah nilai parameter ini termasuk pelepasan GHG.

Anggaran kepada keputusan penunjuk sosioekonomi masa hadapan dan permintaan tenaga pada 2015 adalah berdasarkan pemodelan jadual pemboleh ubah sosioekonomi dan keseimbangan tenaga pada 2017. Kebanyakan jadual penunjuk sosioekonomi dan keseimbangan tenaga untuk Kuala Lumpur diperolehi daripada statistik rasmi dan diterbitkan dan sumber sekunder. Andaian perlu digunakan apabila maklumat untuk analisis makroekonomi tidak tersedia untuk Kuala Lumpur.

Population

Year	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Population	1,614,021	2,027,262	2,440,503	2,853,744	3,266,985	3,680,226	4,093,467	4,506,708
Female	807,011	1,013,631	1,220,252	1,426,872	1,633,493	1,840,114	2,046,735	2,253,356
Male	807,011	1,013,631	1,220,252	1,426,872	1,633,493	1,840,114	2,046,735	2,253,356

Economy (GDP)

Year	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
GDP (RM bn)	11,754	17,000	22,246	27,492	32,738	37,984	43,230	48,476
GDP per capita (RM)	7,281	8,387	9,194	9,800	10,406	11,012	11,618	12,224

Industrial structure

Year	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Manufacturing	1,200	1,100	1,000	900	800	700	600	500
Services	10,554	15,900	21,246	26,592	31,938	37,284	42,630	47,976

Passenger Transport

Year	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Motor vehicles	1,200,000	1,500,000	1,800,000	2,100,000	2,400,000	2,700,000	3,000,000	3,300,000

Energy demand

Year	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Total	1,200,000	1,500,000	1,800,000	2,100,000	2,400,000	2,700,000	3,000,000	3,300,000
Electricity	800,000	1,000,000	1,200,000	1,400,000	1,600,000	1,800,000	2,000,000	2,200,000
Thermal	400,000	500,000	600,000	700,000	800,000	900,000	1,000,000	1,100,000

Fuel share

Year	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Coal	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%
Oil	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%	55%
Natural Gas	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%	5%

Total demand & supply

Year	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Demand	1,200,000	1,500,000	1,800,000	2,100,000	2,400,000	2,700,000	3,000,000	3,300,000
Supply	1,200,000	1,500,000	1,800,000	2,100,000	2,400,000	2,700,000	3,000,000	3,300,000

Power generation

Year	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Coal	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%
Oil	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%	55%
Natural Gas	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%	5%

Energy demand & CO2 emission in power generation sector

Year	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Energy efficiency	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
CO2 emission factor	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85

Sektor/Aspek	Komponen	2010
Driving Force		
	Penduduk (orang)	1,674,621
	KDNK (RM Juta)	84,852
Struktur Ekonomi (RM Juta)	Utama (Pertanian, Perlombongan, Kuari)	54
	Sekunder (Pembuatan, Pembinaan)	7,815
	Tertiari (Perkhidmatan, Borong dan Peruncitan)	76,983
Pengangkutan		
Penjanaan Perjalanan (perjalanan/orang/hari)	Pengangkutan	4.27
Agihan Mod (%)	Pengangkutan Awam	16
	Pengangkutan Persendirian	84
Jarak Perjalanan Purata (km)	Pengangkutan Awam	71
	Pengangkutan Persendirian	16
Kenderaan Penumpang mengikut Jenis Bahan Api* (%)	Minyak Kenderaan Konvensional	96
	Kenderaan Konvensional (Biodiesel)	0
	Hibrid (Minyak)	0
	Hibrid (Biodiesel)	0
	Kenderaan Elektrik	0
Bas Mengikut Jenis Bahan Api (%)	Konvensional (Minyak)	100
	Bas Hibrid (Minyak)	0
	Bas Hibrid (Biodiesel)	0
Rel (%)	Kereta api Penumpang Konvensional (Elektrik)	100
	Kereta api Berkecekapan Tinggi	0
Perubahan Tingkah laku (%)	Pemanduan Ekonomi (Peratusan pemandu)	0
Kenderaan Barangan Mengikut Jenis Bahan Api (%)	Kenderaan Konvensional (Minyak)	100
	Kenderaan Konvensional (Biodiesel)	0
	Kenderaan Hibrid (Minyak)	0
	Kenderaan Hibrid (Biodiesel)	0
Rel (%)	Kereta api Barangan Konvensional (Elektrik)	100
	Kereta api Barangan Berkecekapan Tinggi (Elektrik)	0
Pengurusan Sisa		
	Kadar Kitar Semula (%)	12
	Kadar Pengkomposan (%)	1
Tenaga		
Penjanaan Tenaga (%)	Solar	0
	Tenaga Hidro	6
	Arang Batu	50
	Minyak	5
	Gas Asli	39
	Biojisim	0

*Note: *4% daripada Gas Asli seperti dalam bahagian Agihan Bahan Api (Tab Tenaga)

Sektor/Aspek	Komponen	2010
Bangunan Hijau Rendah Karbon		
Bangunan Komersial		
Keluasan Lantai Bangunan Komersial (km²)		31
Penyaman Udara (%)	Penyaman Udara Berkecekan Tinggi	0
	Penyaman Udara Konvensional	100
Pemanas Air (%)	Pemanas Air Minyak Berkecekan Tinggi	0
	Pemanas Air Minyak Konvensional	16
	Pemanas Air Elektrik Berkecekan Tinggi	0
	Pemanas Air Gas Asli Konvensional	1
	Pemanas Air Elektrik Konvensional	83
	Pemanas Air Solar	0
	Dapur (%)	Dapur Masak Gas Berkecekan Tinggi
	Dapur Masak Gas Konvensional	0
	Dapur Masak Minyak Berkecekan Tinggi	0
	Dapur Masak Minyak Konvensional	48
	Dapur Masak Elektrik Konvensional	52
	Peranti Masak IH	0
Perkakas Elektrik Lain (%)	Perkakas Elektrik Berkecekan Tinggi	0
	Perkakas Elektrik Konvensional	100
Bangunan (%)	Penjanaan Tenaga Solar	0
	Penebatan Bangunan Komersial	0
Perubahan Tingkah Laku (%)	Tindakan Penjimatan Tenaga (peratusan komersial)	0
Bangunan Kediaman		
Penyaman Udara (%)	Penyaman Udara Berkecekan Tinggi	0
	Penyaman Udara Konvensional	100
Pemanas Air (%)	Pemanas Air Minyak Berkecekan Tinggi	0
	Pemanas Air Minyak Konvensional	0
	Pemanas Air Elektrik Berkecekan Tinggi	0
	Pemanas Air Elektrik Konvensional	100
Dapur (%)	Dapur Masak Gas Berkecekan Tinggi	0
	Dapur Masak Gas Konvensional	0
	Dapur Masak Minyak Berkecekan Tinggi	0
	Dapur Masak Minyak Konvensional	34
	Dapur Masak Elektrik Konvensional	66
	Peranti Masak IH	0
	Perkakas Elektrik Lain (%)	Perkakas Elektrik Berkecekan Tinggi
	Perkakas Elektrik Konvensional	100
Bangunan (%)	Penjanaan Tenaga Solar (peratusan bangunan kediaman)	0
Perubahan Tingkah Laku (%)	Tindakan Penjimatan Tenaga	0
Industri		
Kelengkapan (%)	Penambahbaikan Kecekapan Tenaga	0
Singki Karbon		
Kawasan Hijau (hektar)		2,455
Bilangan Pokok Jalan		546,322

LAMPIRAN 4

Senarai Libat Urus Komuniti dan Pihak Berkepentingan

1. Sesi Perbincangan bersama Institute for Global Environmental Strategies (IGES) (Mesyuarat Dalam Talian)

24 Ogos 2021 (Selasa) - 3.30 petang

Objektif

- Membincangkan rancangan kerjasama antara sekolah Fujimigaoka High School for girls dengan ialah satu sekolah perempuan di wangsa maju untuk program 'Worldwide learning consortium-International Problem Based Learning'

Output

- Sekolah yang akan terlibat dengan program ini telah dikenalpasti
- Satu tarikh mesyuarat yang akan melibatkan semua pihak yang terlibat dengan program ini telah dirancang

i. IGES

- Dr Junichi Fujino
Email: fujino@iges.or.jp

ii. UTSB

- Prof. TPr. Dr. Ho Chin Siong
Email: ho@utm.my
- Prof. Dr. Fatin Aliah Phang
Email: p-fatin@utm.my
- Dr. Nina Diana Nawi
Email: ninadiana@utm.my
- Dr. Noor Izzati AriffW
Email: nizzati89@gmail.com

2. Sesi Perbincangan bersama JPWPKL, IGES, Fujimigaoka High School for Girls, dan SMK (P) Air Panas (Mesyuarat Dalam Talian)

27 Ogos 2021 (Jumaat) - 3.30 petang

Objektif

- Memperkenalkan wakil Fujimigaoka High School dengan wakil SMK (P) Air Panas
- Membincangkan latar belakang dan butiran program
- Merancang garis masa bagi aktiviti program antara pelajar dari 2 sekolah ini

Output

- Garis masa program telah ditetapkan.
- Kedua sekolah bersetuju untuk mengadakan mesyuarat sekali lagi sebelum program melibatkan pelajar bermula.

i. JPWPKL

- En. Nor Adzmi Baba
Email: adzmi.baba@moe.gov.my
- En. Sanusi
Email: sanusi.mansur@moe.gov.my
- En. Reza
- Pn. Norleen

ii. UTSB

- Prof. TPr. Dr. Ho Chin Siong
Email: ho@utm.my
- Prof. Dr. Fatin Aliah Phang
Email: p-fatin@utm.my
- Dr. Nina Diana Nawi
Email: ninadiana@utm.my
- Dr. Noor Izzati Ariff
Email: nizzati89@gmail.com

iii. IGES

- Dr Junichi Fujino
Email: fujino@iges.or.jp

iv. SMK (P) Air Panas

- Mdm Norzila binti Ali Musa, Principle
Email: g-72423221@moe-dl.edu.my
- Mdm Salma Wahab, Teacher
Email: g-60417797@moe-dl.edu.my
- Mdm Naziha Khorlid, Teacher
Email: g-84416640@moe-dl.edu.my
- Mdm Tg Norli Tg Ramli, Teacher
Email: g-16404463@moe-dl.edu.my

v. Fujimigaoka High School

- Mr. Kunihiko Hakuo, Vice Principal
Email: hakuo@fujimigaoka.ac.jp
- Mr. Narutoshi Yoshida, Assistant to Principal
Email: narutoshi@fujimigaoka.ac.jp
- Mr. Kazunari Sato, Deputy Vice Principal
Email: sato@fujimigaoka.ac.jp
- Ms. Naoko Minobe, Teacher for Global Course
Email: minobe@fujimigaoka.ac.jp
- Ms. Hayashi, Science Teacher
Email: hayashi@fujimigaoka.ac.jp



3. Sesi Perbincangan dan Lawatan Tapak ke Wangsa Maju bersama DBKL dan Komuniti PPR Wangsa Sari, Wangsa Walk Sungai Bunus *Lawatan Khas Pegawai DBKL ke MGIT untuk perbincangan minyak masak terpakai ke Bio Diesel B10

9 September 2021 (Khamis) - 10.00 pagi

Objektif

- Membuat lawatan tapak ke kebun komuniti di PPR Wangsa Sari dan Sungai Bunus
- Membuat lawatan tapak Eco Park
- Memberi taklimat kepada perunding berkaitan kebun komuniti sedia ada di PPR Wangsa Sari dan Sungai Bunus

Output

- Menambahbaik komponen projek dan potensi lokasi untuk cadangan kebun komuniti dan Eco Park
- Taklimat yang diberi dijadikan input dalam engagement bersama komuniti untuk mendapatkan maklumbalas

- i. Pihak DBKL
- ii. Penduduk PPR Wangsa Sari
 - En. Ismail Bin Mohamad

iii. UTSB

- Prof. TPr. Dr. Ho Chin Siong
- Prof. Ir. Dr. Haslenda Hashim
Email: haslenda@cheme.utm.my
- TPr. Chau Loon Wai
Email: lwchau@utm.my
- Dr. Teh Bor Tsong
Email: tehbortsong@gmail.com
- Pn. Mlysha Nursyha
Email: myshysha@gmail.com
- Cik Nur Syahidah Sulaiman
Email: syahidah2033@gmail.com



4. Sesi Perbincangan bersama JPWPKL, IGES, Fujimigaoka High School for Girls, dan SMK (P) Air Panas (Mesyuarat Dalam Talian)

15 September 2021 (Rabu) - 2.30 petang

Objektif

- Kedua sekolah membentangkan tajuk perbincangan berkaitan dengan karbon neutral.
- Membincangkan butiran program, dan mengemaskini garis masa

Output

- Kedua sekolah bersetuju untuk terus menjalankan program bersama pelajar.
- Perjumpaan seterusnya telah dirancang untuk memperkenalkan pelajar dari kedua sekolah.

i. JPWPKL

- En. Nor Adzmi Baba
Email: adzmi.baba@moe.gov.my
- En. Sanusi
Email: sanusi.mansur@moe.gov.my
- En. Reza
- Pn. Norleen

ii. UTSB

- Prof. TPr. Dr. Ho Chin Siong
Email: ho@utm.my
- Prof. Dr. Fatin Aliah Phang
Email: p-fatin@utm.my
- Dr. Nina Diana Nawi
Email: ninadiana@utm.my
- Dr. Noor Izzati Ariff
Email: nizzati89@gmail.com

iii. IGES

- Dr Junichi Fujino
Email: fujino@iges.or.jp

iv. SMK (P) Air Panas

- Mdm Norzila binti Ali Musa, Principle
Email: g-72423221@moe-dl.edu.my
- Mdm Salma Wahab, Teacher
Email: g-60417797@moe-dl.edu.my
- Mdm Naziha Khorlid, Teacher
Email: g-84416640@moe-dl.edu.my
- Mdm Tg Norli Tg Ramli, Teacher
Email: g-16404463@moe-dl.edu.my

v. Fujimigaoka High School

- Mr. Kunihiro Hakuo, Vice Principal
Email: hakuo@fujimigaoka.ac.jp
- Mr. Narutoshi Yoshida, Assistant to Principal
Email: narutoshi@fujimigaoka.ac.jp
- Mr. Kazunari Sato, Deputy Vice Principal
Email: sato@fujimigaoka.ac.jp
- Ms. Naoko Minobe, Teacher for Global Course
Email: minobe@fujimigaoka.ac.jp
- Ms. Hayashi, Science Teacher
Email: hayashi@fujimigaoka.ac.jp



5. Sesi Perbincangan bersama Jabatan Pendidikan Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur (JPWPKL) (Mesyuarat Dalam Talian)

22 September 2021 (Jumaat) - 8.30 malam

Objektif

- Membentangkan program-program rendah karbon yang telah dijalankan di sekolah-sekolah di Iskandar Puteri.
- Memohon kerjasama dari JPWPKL untuk menjalankan program karbon neutral di sekolah.

Output

- Pihak JPWPKL menyatakan sokongan penuh dan bersetuju untuk memberi kerjasama pada program yang dirancang.



i. JPWPKL

- En. Nor Adzmi Baba
Email: adzmi.baba@moe.gov.my
- En. Sanusi
Email: sanusi.mansur@moe.gov.my
- En. Reza
- Pn. Norleen

ii. UTSB

- Prof. TPr. Dr. Ho Chin Siong
Email: ho@utm.my
- Prof. Dr. Fatin Aliah Phang
Email: p-fatin@utm.my
- Dr. Nina Diana Nawi
Email: ninadiana@utm.my
- Dr. Noor Izzati Ariff
Email: nizzati89@gmail.com

6. Mesyuarat Pelan Tindakan Wangsa Maju untuk Energy Efficiency (EE) dan Renewable Energy (RE) bersama Aeon Malaysia

15 Oktober 2021 (Jumaat) - 3:00 petang

Objektif

- Memberi taklimat berkaitan cadangan projek pemasangan panel solar di Aeon Wangsa Maju Alpha Angle sebagai projek perintis usahasama DBKL untuk pusat komersial
- Mendapatkan maklumbalas dari TMG dan AEON untuk cadangan ini

Output

- Pihak Aeon Malaysia bersetuju dan berminat untuk terlibat dalam kajian ini dan melantik Mini CEO bagi tujuan ini

i. Aeon (M) Sdn Bhd

- En. Shafie Shamsudin, Managing Director/CEO
- Tsutomu Motomura, Deputy CEO
- Nobutada Hanaoka, Chief Governance Officer
- Dr Kasuma Satria, Chief HR Officer
- Puan Salmieh Mohd Zin, Secretary and Public Outreach
- Datin Rajeswari Dhanam, Head of Wangsa Maju Mall
Email: rajesh.dhanam@aeonbig.com.my
- Tsunenori Futagi, Strategy Dept. Senior Director
- Puan Hamidah Bohri, Strategy Dept. Senior Manager
- En Farquar Haqqani Fadhullah Suhaimi, Strategy Dept., Senior Manager
- En Farquar Haqqani Fadhullah Suhaimi

ii. SEDA

- Ts. En. Steve Anthony Lojuntin
Email: steve@seda.gov.my

iii. UTSB

- Prof. TPr. Dr. Ho Chin Siong
- TPr. Chau Loon Wai

iv. IGES

- Junichi Fujino
- Ryoko Nakano
- Michiko Inoue

v. Tokyo Metropolitan (TMG)

- Toshiko Chiba
- Kumiko Sugawara
- Takumi Niino



7. Sesi Perbincangan Pengurusan Sisa @ Wangsa Maju bersama Alam Flora (Mesyuarat Dalam Talian)

20 Oktober 2021 (Rabu) - 3.00 petang

Objektif

- Berkongsi maklumat program pengurusan sisa yang dilaksanakan oleh UTM di Johor
- Mendapatkan maklumat program pengurusan sisa di Kuala Lumpur oleh Alam Flora

Output

- Menambah baik komponen projek dan potensi lokasi bagi Program 1 Komuniti 1 Kitar Semula



i. Alam Flora Sdn Bhd

- Pn Ismi Azura Isteary Khan, Project Manager
Email: feedback@alamflora.com.my
- En Asyraf Mustafa
- En Farid Wajdi
Email: mdfarid@alamflora.com.my

ii. UTSB

- Prof. Dr. Fatin Aliah Phang
Email: p-fatin@utm.my
- Dr. Nina Diana Nawi
Email: ninadiana@utm.my
- Dr. Gabriel Ling Hoh Teck
Email: gabriel.ling@utm.my
- Dr. Noor Izzati Ariff
Email: nizzati89@gmail.com
- Cik Nur Syahidah Sulaiman
Email: syahidah2033@gmail.com

8. Sesi Perbincangan bersama pihak pengurusan sisa fabrik Kloth Cares (Panggilan telefon)

20 Oktober 2021 (Rabu)

Objektif

- Meminta persetujuan dari pihak Kloth untuk pengumpulan dan pengurusan sisa fabrik di sekolah dan komuniti

Output

- Pihak Kloth bersetuju untuk membantu pengurusan sisa fabrik di sekolah
- Satu kawasan pengumpulan sisa fabrik yang sedia ada telah beroperasi dalam kawasan Wangsa Maju

i. Kloth Cares

- En. Zaki
Email: ask@kloth.com.my

ii. UTSB

- Dr. Nina Diana Nawi
Email: ninadiana@utm.my

9. Sesi perbincangan mengenai pengurusan sisa minyak masak terpakai (Panggilan telefon)

20 Oktober 2021 (Rabu)

Objektif

- Membincangkan kemungkinan jika pihak apeiron menjalankan kutipan sisa minyak masak terpakai di kawasan Wangsa Maju

Output

- Pihak Apeiron bersetuju dan memberikan harga yang tinggi untuk minyak masak terpakai

i. Apeiron bioenergy

- Email: abmy.enquiry@apeirontrading.com
- No.tel: 07-868 9812

ii. UTSB

- Dr. Nina Diana Nawi
Email: ninadiana@utm.my

10. Sesi Perbincangan bersama Elena with Bike Club KL

21 Oktober 2021 (Khamis) - 10.00 pagi

Objektif

- Mengenalpasti titik tumpuan basikal dan pejalan kaki

Output

- Elena with Bike Club berpendapat kemudahan tempat letak basikal perlu diutamakan di kawasan Wangsa Maju
- Menambah baik komponen projek Pedestrian and Cycling

i. Elena with Bike Club

- En. Shamrin Tamrin
Email: shahrimtamrin@gmail.com

ii. UTSB

- TPr. Dr. Gobi Krisnan
Email: sgobi@utm.my
- En. Mohamad Firdaus Bin Hashim

11. Sesi Perbincangan Awal bagi Persediaan sesi rundingan bersama pihak perunding (Skop Komuniti - Kumpulan Sasaran Sekolah dan Agensi Luar)

27 Oktober 2021 (Rabu) - 9.30 pagi

Objektif

- Mendedahkan amalan terbaik rendah karbon di kalangan sekolah dan komuniti di Johor
- Berkongsi dapatan dari sesi engagement bersama pemegang taruh (JPNKL, Iges Japan, Alam Flora, Kloth dan Apeiron Bio Energy)

Output

- Pihak DBKL bersetuju dan berminat dengan cadangan yang dibentangkan
- Jabatan dalaman DBKL memberi maklum balas dan cadangan agar laporan lebih jelas dan padat.

i. Pihak DBKL

- Tn Hj. Rosli, JPRB
- Pn. Norazmin Adibah Othman, LA21
- Pn. Norhayati Mohd Said, JKAS
- En. Muhammad Aiman Abdul Hakim, JPLR
- Pn. Noor Shatina, JPRB
- Pn. Najwatul Husna, JPRB
- Pn. Siti Hajar Madina, LA21

ii. UTSB

- Prof. Dr. Fatin Aliah Phang
Email: p-fatin@utm.my
- Dr. Nina Diana Nawi
Email: ninadiana@utm.my
- Dr. Gabriel Ling Hoh Teck
Email: gabriel.ling@utm.my
- Dr. Noor Izzati Ariff
Email: nizzati89@gmail.com
- Cik Nur Syahidah Sulaiman
Email: syahidah2033@gmail.com

12. Sesi Perbincangan bersama komuniti Wangsa Maju

19 Oktober 2021 (Khamis) - 8:00 pagi

Objektif

- Berkongsi maklumat program komuniti yang dicadangkan oleh UTM di Wangsa Maju
- Mendapatkan maklumbalas dan verifikasi daripada komuniti untuk 4 program (*Eco Park, Community Farming, Waste Recycling Centre, 1 Community 1 Recycling*)

Output

- Menambah baik komponen projek dan potensi lokasi bagi 4 program

i. LA21 dan wakil Jabatan yang relevan

- Tn Hj. Rosli, JPRB
- Pn. Norazmin Adibah Othman, LA21
- Pn. Norhayati Mohd Said, JKAS
- En. Muhammad Aiman Abdul Hakim, JPLR
- Pn. Noor Shatina, JPRB
- Pn. Najwatul Husna, JPRB
- Pn. Siti Hajar Madina, LA21

ii. Wakil Penduduk Wangsa Maju

- En. Mohd Yusuf Hj Susein, Wakil penduduk Sek. 2
- En. Razali Hj Sulaiman, wakil penduduk Sek.2
- Pn. Norhayati Dakil, wakil penduduk Sek 10
- Pn. Naemah Nasir, wakil penduduk Sek. 10
- En. Azly Abd Muis, wakil penduduk Sek. 2
- Tn. Hj. Mustafa Mohd Auf, wakil penduduk Sek.1
- En. Ismail Mohammad, wakil penduduk PPR Wangsa Sari

iii. UTSB

- Prof. Ir. Dr. Haslenda Hashim
Email: haslenda@cheme.utm.my
- Prof. Dr. Lee Chew Tin
Email: ctlee@utm.my
- Dr. Gabriel Ling Hoh Teck
Email: gabriel.ling@utm.my
- Cik Nur Syahidah Sulaiman
Email: syahidah2033@gmail.com



13. Sesi Perbincangan bersama pihak berkepentingan untuk sektor tenaga dan sisa

7 November 2021 (Selasa) - 2.30 petang

Objektif

- Berkongsi maklumat program dalam sektor tenaga dan sisa yang dicadangkan oleh UTM di Wangsa Maju
- Mendapatkan maklumbalas dan verifikasi daripada pihak berkepentingan untuk program sektor tenaga dan sisa

Output

- Menambah baik komponen projek dan potensi lokasi

i. Pihak DBKL

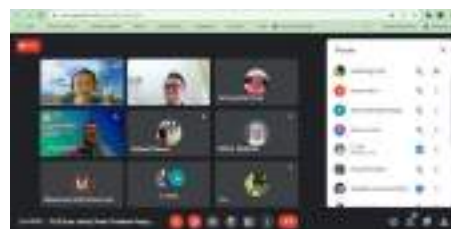
- En. Mohd Yushanizar Md Yusof, JPRB
- Pn Norazmin Adibah Othman, LA21
- Pn Norwahidah Abdul Wahid, JPRB
- Cik Nurul Hidayah Zawawi, JPRB
- En. Mohd Firdaus Abu Hassan, JPRB
- Cik Sharifah Athirah Izyan Wan Kassim, JPRB
- Cik Siti Hajar Madina Mohd Zain, LA21
- Pn Norhayati Mohd Said, JKAS
- En. Muhammad Aiman Abdul Hakim, JPLR
- Mohd Rashid Jamaluddin, JPPP
- En. Amir Aizat Mohd Sahak, JKME
- IR. Mohd Osnizam Othman, JKME
- Mohd Rozaidi Md Yusoff, JPPH

ii. Agensi

- Zamakhshari b. Hanipah, JPSPN
Email: kpjpspn@kpkt.gov.my
- Shahrizal bin Samad (Pengarah- Bahagian Sisa Domestik dan Pembersihan Awam), SWCorp
Email: shahrizal@swcorp.my
- Luqman Bin Baharudin (Penilaian (EIA), DOE
Email: luqman@doe.gov.my
- En. Ibrahim Ariffin, SEDA

iii. UTSB

- Prof. Dr. Lee Chew Tin
Email: ctlee@utm.my
- Dr. Gabriel Ling Hoh Teck
Email: gabriel.ling@utm.my
- Dr. Cassandra Bong Phun Chien
Email: nitecass@gmail.com
- Cik Nur Syahidah Sulaiman
Email: syahidah2033@gmail.com



14. Focus Group Discussion (FGD) bersama pihak berkepentingan

22 Disember 2021 (Rabu) - 8.30 pagi

Objektif

- Berkongsi maklumat semua program yang dicadangkan oleh UTM di Wangsa Maju
- Mendapatkan maklumbalas dan verifikasi daripada pihak berkepentingan untuk semua program di Wangsa Maju

Output

- Menambah baik komponen projek, potensi lokasi dan pihak/agensi yang terlibat

i. DBKL

- Ir. Mohd Osnizam Othman, JKME
- Siti Nor Fairus binti Mohd Darus, JKB
- Nurfatin Izzati Ahmad Kamal, JKAS
- Masitah Salleh
- Syahirah Zulkiplee
- Muhammad Azrii bin Abdul Aziz
- Rahayu Muhammad Taib
- Noormin Ismail
- Raja Abd Rahman Bin Raja Omar (Urus Setia, LA21)
- Cik Siti Hajar Madina, LA21
- Norizatul Ziha Bt. Shahril, LA21
- En Hanafi B. Amil, Jab. Perlesenan
- En Irwan Shafari Wahab, JPEP
- En Yusman Harith, JPCKB
- Muhd Aiman b. Abd. Hakim, JPLR

ii. Agensi

- Ahmad Faizal b. Ahmad Tarmizi, Aeon
- Mark Yong (GM), Aeon
- Edmund Lau (MCL Land, GM Project)
- Mohd Zhafri (MCL Land, Ass. Manager O&M Chargeman)
- Nur Azam Kamarudin, ST
- Koshminder Singh, MOSTI
- Siti Azulainey Mohd Aslan, JPSPN
- BK Sinha, MGBC
- Nik Fadzillah Nik Zulkarnain, MOT
- Ts. Dr. Rizati Hamdan, MIROS
- Justin Lee Kah Wai, Bike with Elena
- Julie Choh, REHDA
- Za'im Shahid (TD), Ranhill Bersekutu
- Ir. Ravi Shankar (Transport), Ranhill Bersekutu
- Aznie Rahim, KASA
- En Firdzaus Bin Said, PPD Keramat
- Pn Mastura Omar, SK Setiawangsa (PKKD)
- Pn Norfouwiza Jalani, SK AU Keramat (PK1)
- En Noor Azizan Abd Hadi, SMK Tmn Setiawangsa (Pengetua)
- Pn Siti Najwa Hashim, SMK Desa Tun Hussien Onn (PK Kokurikulum)
- Ahmad Faizal b. Ahmad Tarmizi, JPS

iii. UTSB

- Prof. TPr. Dr. Ho Chin Siong
ho@utm.my
- Prof. Ir. Dr. Haslenda Hashim
haslenda@cheme.utm.my
- TPr. Chau Loon Wai
lwchau@utm.my
- Prof. Dr. Lee Chew Tin
Email: ctlee@utm.my
- Dr. Gabriel Ling Hoh Teck
Email: gabriel.ling@utm.my
- TPr. Dr. Siti Hajar Misnan
Email: shajar@utm.my
- Dr. Cassendra Bong Phun Chien
Email: nitecass@gmail.com
- Prof. Dr. Fatin Aliah Phang
Email: p-fatin@utm.my
- Dr. Leng Pau Chung
Email: pcleng2@utm.my
- Assoc. Prof. Ts. Dr. Ho Wai Sin
Email: howaishin@petroleum.utm.my
- Cik Rohayu Binti Abdullah
Email: ayu_abdullah91@yahoo.com
- Cik Nur Syahidah Sulaiman
Email: syahidah2033@gmail.com
- Cik Norhayati Zainon
Email: norhayati.z@graduate.utm.my
- Nur Hanie Irdina Jamaludin
Email: nhirdinawork@gmail.com

LAMPIRAN 5

Garis Panduan

(a) Program NEM 3.0

Kerajaan telah memperkenalkan Skim Permeteran Tenaga Bersih pada November 2016 dengan peruntukan kuota sebanyak 500 MW sehingga tahun 2020 untuk menggalakkan penggunaan Tenaga Boleh Diperbaharui (RE). Konsep NEM tenaga yang dijanakan daripada pemasangan solar PV akan digunakan dahulu, dan apa-apa lebihan akan dihantar ke TNB pada kos pengeluaran semasa.

Sebagai usaha untuk menggalakkan penggunaan NEM, NEM 2.0 diperkenalkan pada 1 Januari 2019, dan konsep pemeteran tenaga bersih yang telah diterima pakai, di mana ia membolehkan lebihan tenaga yang dijanakan solar PV dihantar balik ke grid atas dasar pengimbangan "satu dengan satu". Skim NEM dilaksanakan oleh Kementerian Tenaga dan Sumber Asli (KeTSA), dikawal selia oleh Suruhanjaya Tenaga (ST), dengan Pihak Berkuasa Pembangunan Tenaga Lestari (SEDA) Malaysia sebagai Agensi Pelaksana (AP). Kuota 500MW di bawah NEM 2.0 telah dilanggan sepenuhnya pada 31 Disember 2020.

Disebabkan respons yang memberangsangkan daripada industri PV dan dalam usaha untuk meningkatkan penggunaan tenaga Solar, Menteri Tenaga dan Sumber Asli menerusi kenyataan media oleh KeTSA pada 29 Disember 2020 telah memperkenalkan program Pemeteran Tenaga Bersih 3.0 baharu (NEM 3.0) untuk menyediakan lebih banyak peluang kepada pengguna elektrik untuk memasang sistem solar PV pada bumbung premis mereka untuk penjimatan bil elektrik. NEM 3.0 akan berkuat kuasa dari 2021 sehingga 2023 dan jumlah peruntukan kuota sehingga 500 MW. NEM 3.0 akan dibahagikan kepada tiga (3) inisiatif/kategori baharu yang berikut dalam jadual.

Peruntukan Kuota dan Tarikh Pembukaan Program NEM 3.0

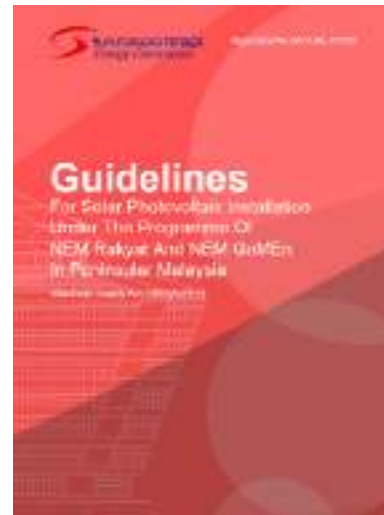
Inisiatif	Peruntukan Kuota (MW)	Tarikh Pembukaan Kuota
NEM Rakyat	100	1st Februari 2021– 31st Disember 2023
NEM GoMen	100	1st Februari 2021– 31st Disember 2023
NOVA	300	1st April 2021– 31st Disember 2023

Sumber: SEDA, 2021

(b) Garis panduan Pemasangan Fotovolta Solar di bawah Program NEM Rakyat dan NEM GoMEN di Semenanjung Malaysia

Garis panduan ini dibangunkan oleh Suruhanjaya untuk objektif yang berikut:

- untuk menetapkan prinsip dua (2) inisiatif di bawah program NEM 3.0, iaitu NEM Rakyat dan NEM GoMEN;
- untuk menetapkan peranan dan tanggungjawab Agensi Pelaksana, Pemegang Lesen Pengagihan dan Pengguna NEM dalam NEM Rakyat dan NEM GoMen; dan
- untuk mengawal selia hal berkaitan pelaksanaan dan pengendalian NEM Rakyat dan NEM GoMen.



Sumber: SEDA, 2021

Garis panduan ini hendaklah terpakai kepada:

- mana-mana Pengguna Domestik dan Agensi Kerajaan yang mematuhi Garis panduan ini dalam menyertai NEM Rakyat dan NEM GoMEN di Semenanjung Malaysia;
- Pemegang Lesen Pengagihan yang berkenaan, yang di mana Sistem Pengagihan terhubung kepada Pengguna NEM; dan
- Agensi Pelaksana untuk NEM Rakyat dan NEM GoMen.

Kapasiti Kelayakan dan Tempoh Permohonan

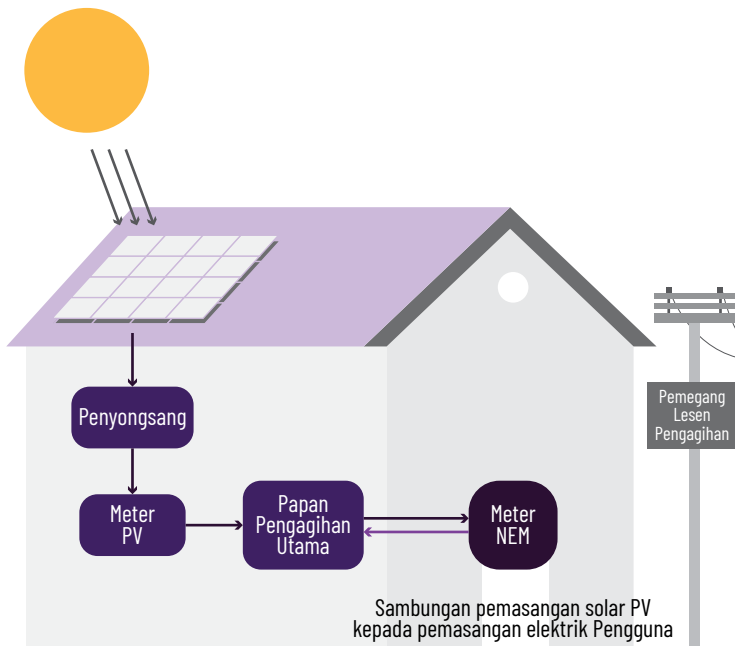
Jumlah kapasiti yang layak untuk permohonan di bawah Program NEM 3.0 di Semenanjung Malaysia adalah seperti berikut:

- Untuk Pengguna Domestik - sehingga 100,000 kW; dan
- Untuk Agensi kerajaan - sehingga 100,000 kW.

NEM Rakyat dan NEM GoMen dibuka untuk permohonan dari 1 Februari 2021 sehingga 31 Disember 2023 dan tersedia atas dasar siapa dulu dia dapat (first-come-first-served).

Sambungan Pemasangan Solar PV

Sambungan ke Sistem Pengagihan hendaklah melalui Sambungan Tidak Langsung. Rajah di bawah menunjukkan gambar rajah sambungan antara Pemasangan solar PV Pengguna NEM dan Sistem Pengagihan Pemegang Lesen.



Sambungan pemasangan solar PV kepada pemasangan elektrik Pengguna

GLOSARI

NEM GoMEN bermaksud salah satu inisiatif di bawah Program NEM 3.0 untuk kementerian dan entiti kerajaan, yang tidak menyertai mana-mana program solar yang terdahulu.

NEM Rakyat bermaksud salah satu inisiatif di bawah Program NEM 3.0 untuk Pengguna Domestik yang tidak menyertai mana-mana program solar yang terdahulu.

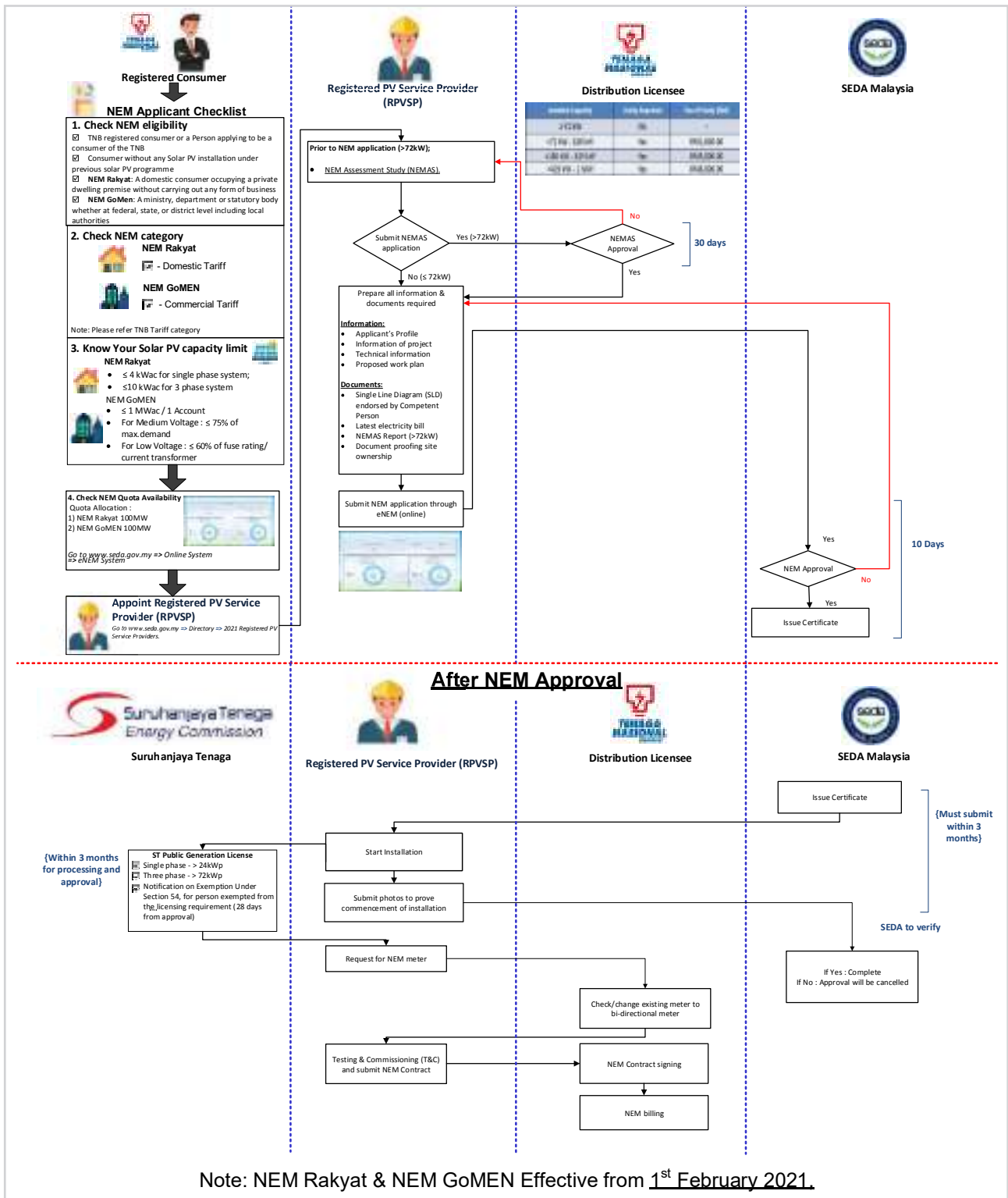
Prosedur untuk Permohonan

Sebarang permohonan untuk Program NEM 3.0 hendaklah berdasarkan siapa dulu dia dapat hingga kepada kapasiti yang diperuntukkan untuk setiap kategori atau sehingga 31 Disember 2023, mana-mana yang terlebih dahulu.

Permohonan hendaklah dikemukakan kepada Agensi Pelaksana dengan dokumen sokongan. Fi permohonan sebanyak RM10 setiap kW akan dikenakan bagi permohonan oleh Pengguna NEM.

Agensi Pelaksana akan mewartakan program NEM Rakyat dan NEM GoMEN, kapasiti yang tersedia untuk permohonan sehingga hari yang sebelumnya, bagi Garis panduan ini, prosedur permohonan dan borang permohonan adalah di laman sesawangnya.

Agensi Pelaksana hendaklah membuat salinan prosedur permohonan dan borang permohonan untuk diberikan kepada mana-mana pemohonan untuk Program NEM 3.0. Butiran prosedur dan borang permohonan dilampirkan dalam rajah di bawah.

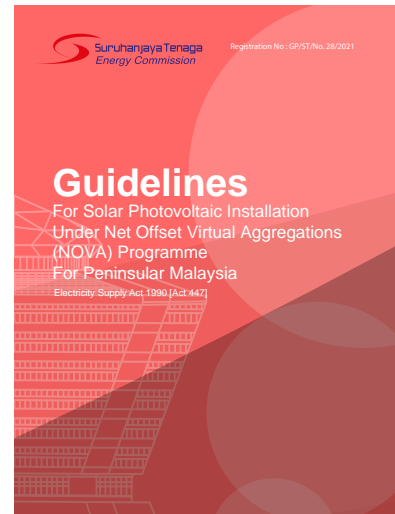
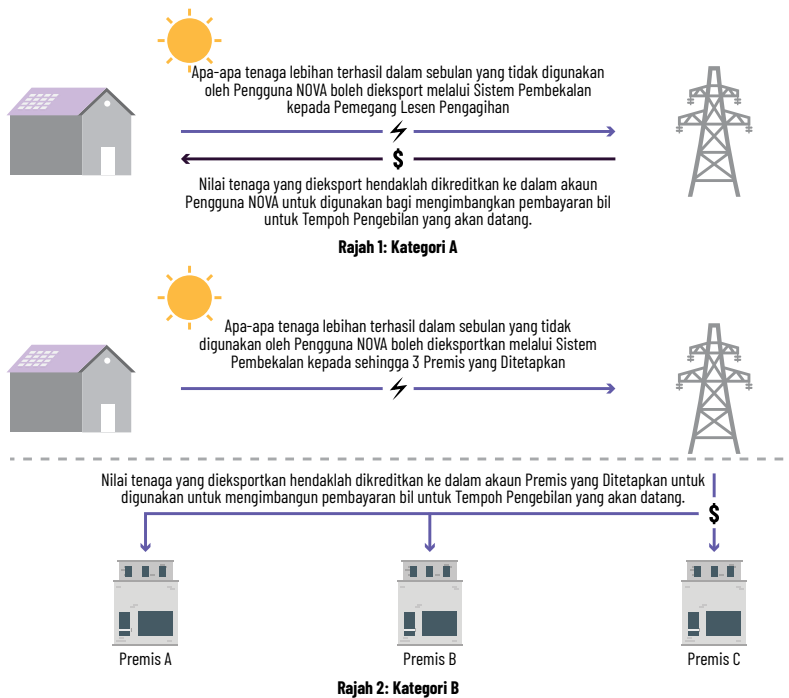


Note: NEM Rakyat & NEM GoMEN Effective from 1st February 2021.

Aliran permohonan NEM Rakyat dan NEM Gomen

(c) Garis panduan untuk Pemasangan Fotovolta Solar di bawah Program Pengagregatan Maya Pengimbangan Bersih (Net Offset Virtual Aggregations atau NOVA) di Semenanjung Malaysia

Program NOVA adalah program di mana pengguna boleh melakukan pemasangan solar PV untuk penggunaan sendiri di Premis mereka. Pemasangan solar PV hendaklah direka bentuk khusus untuk penggunaan sendiri. Bagi meningkatkan kecekapan kos pemasangan solar PV dan memaksimumkan penggunaan Tenaga yang dihasilkan oleh pemasangan solar PV, apa-apa Tenaga lebihan yang tidak digunakan di Premis tersebut di mana pemasangan PV diletakkan disebabkan kekangan operasi atau perubahan bulanan atau bermusim dalam permintaan beban di premis tersebut boleh dieksport melalui Sistem Pembekalan tersebut di bawah satu daripada kategori berikut.



Sumber: SEDA, 2021

Terdapat dua (2) Kategori dalam Program NOVA:

Kategori A

Sebarang Tenaga lebihan yang dihasilkan dalam sebulan yang tidak digunakan oleh Pengguna NOVA boleh dilaporkan melalui Sistem Pembekalan kepada Pemegang Lesen Pengagihan.

Kategori B

Sebarang Tenaga lebihan yang dihasilkan dalam sebulan yang tidak digunakan oleh Pengguna NOVA boleh dieksport melalui Sistem Pembekalan kepada sehingga (3) Premis Yang Ditetapkan

Garis panduan ini terpakai kepada:

- Peserta Pengguna Bukan Domestik Program NOVA Semenanjung Malaysia;
- Pemegang Lesen Pengagihan yang berkenaan, yang mengedar, membekal dan menjual tenaga elektrik kepada pengguna NOVA;
- Pemilik Grid, yang mana Sistem Penghantaran disambung secara langsung kepada Pengguna NOVA; dan
- Agensi Pelaksana untuk Program NOVA

Garis panduan ini dibangunkan oleh Suruhanjaya dengan objektif yang berikut:

- menetapkan prinsip Program NOVA;
- menetapkan peranan dan tanggungjawab Agensi Pelaksana,
- Pemegang Lesen Pengagihan,
- Pemegang lesen, Pemilik Grid dan Pengguna NOVA dalam Program NOVA; dan
- mengawal selia hal berkaitan pelaksanaan dan pengendalian Program NOVA.

Tempoh Operasi Di bawah Program NOVA

- Tempoh operasi di bawah Program NOVA hendaklah tidak melebihi sepuluh (10) tahun dari Tarikh Mula pemasangan solar PV. Selepas tamat tempoh sah laku Program NOVA, pengguna NOVA boleh mengendalikan pemasangan solar PV khusus untuk penggunaan sendiri dan tiada pengeksporan Tenaga dibenarkan.

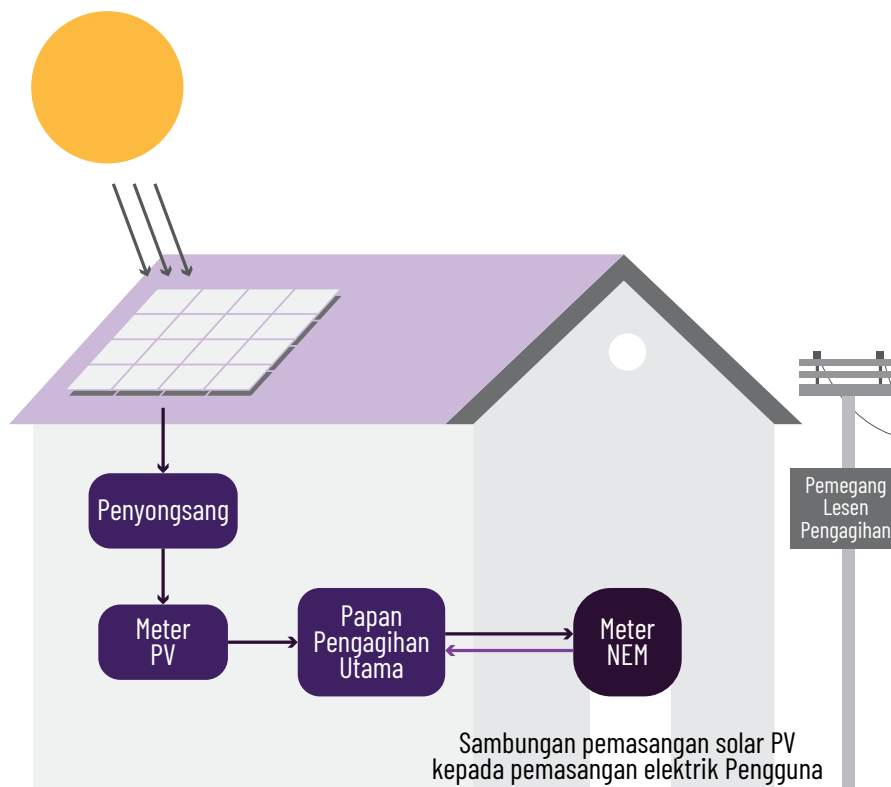
Kapasiti dan Tempoh Tersedia Permohonan

Kapasiti berjumlah sehingga 300MW disediakan di bawah Program NOVA di Semenanjung Malaysia:

- Pengguna NOVA di bawah kategori A tidak dibenarkan memasang lebih daripada 1,000kW untuk pengimbangan bersih
- Pengguna NOVA di bawah kategori B tidak dibenarkan memasang lebih daripada 5,000kW untuk pengimbangan bersih

Tempat Saling Sambungan Pemasangan Solar PV

- Pemasangan solar PV hendaklah disambung pada satu tempat di Pemasangan Nova Pengguna sebelum Meter Dwi-arah Pemegang Lesen Pengagihan, atau dikenali umum sebagai sambungan di belakang meter atau Sambungan Tidak Langsung.
- Sambungan di antara pemasangan solar PV NOVA pengguna dan Sistem Pembekalan adalah seperti yang digambarkan dalam rajah di bawah:



Sambungan pemasangan solar PV kepada pemasangan elektrik Pengguna

Prosedur untuk Permohonan

Agensi Pelaksana akan mewarwarkan Program NOVA, kapasiti yang tersedia untuk permohonan sehingga hari yang sebelumnya, Garis panduan ini, prosedur permohonan dan borang permohonan adalah di laman sesawangnya.

Agensi Pelaksana hendaklah membuat salinan prosedur permohonan dan borang permohonan untuk diberikan kepada mana-mana Pemohon untuk Program NOVA. Butiran prosedur permohonan dan borang permohonan dilampirkan dalam rajah Garis panduan ini.

LAMPIRAN 6

Perbincangan Kumpulan Fokus (*Focus Group Discussion Atau FGD*) Untuk: Kajian Pelan Tindakan Pusat Pertumbuhan Neutral Karbon Wangsa Maju 2050

- Tarikh : 22 Disember 2021 (Rabu)
- Waktu : 10.00 pagi
- Tempat : Pullman Kuala Lumpur City Centre - Hotel & Residences, 4, Jalan Conlay, Kuala Lumpur, 50450 Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur

Tujuan sesi FGD ini adalah untuk memaklumkan kepada semua pihak berkepentingan mengenai usaha DBKL untuk menjadikan Wangsa Maju sebagai Pusat Pertumbuhan Neutral Karbon menjelang 2050. Sebagai tambahan, sesi ini boleh menyediakan peluang kepada pihak berkepentingan di Wangsa Maju untuk menyumbang idea, pandangan dan cadangan dalam penyediaan Pelan Tindakan Pusat Pertumbuhan Neutral Karbon Wangsa Maju 2050 untuk sektor Tenaga, Pengangkutan, Sisa, Hijau dan Komuniti.

Kaedah pelaksanaan FGD ialah:

- Pembentangan pengenalan akan dibuat menggunakan slaid oleh perunding
- Sesi perbincangan kumpulan akan menggunakan nota maklum balas bercetak untuk pihak berkepentingan
- Penggunaan projektor dan bahan nota maklum balas bercetak diperlukan untuk sesi pembentangan dan perbincangan

Waktu	Butiran
10.00 pagi	Pendaftaran
10.15 pagi	Ucapan Alu-aluan oleh DBKL
10.30 pagi	Pembentangan Pengenalan oleh Prof Ho Chin Siong
11.00 pagi	<p>Perbincangan Kumpulan Fokus berdasarkan Sektor Pembahagian Kumpulan</p> <p>Kumpulan 1: Tenaga Prof Ir.Dr. Haslenda Hashim Prof. Dr. Ho Wai Shin</p> <p>Kumpulan 2: Sisa Prof Lee Chew Tin</p> <p>Kumpulan 3: Pengangkutan TPr. Dr. Gobi Krishna Sinniah TPr. Chau Loon Wai</p> <p>Kumpulan 4: Komuniti Prof. Dr. Fatin Aliah Phang TPr. Dr. Siti Hajar Misnan</p> <p>Kumpulan 5: Hijau TPr. Prof Ho Chin Siong Prof Mohd Hamdan Ahmad Dr. Gabriel Ling Hoh Teck</p>
1.00 petang	Makan Tengah hari
2.00 petang	Sambungan Perbincangan Kumpulan Fokus Berdasarkan Sektor
4.30 petang	Tamat

Senarai agensi yang hadir dan dapatan FGD oleh sektor adalah seperti berikut:

(1) Sektor Tenaga

(A) KEHADIRAN

Fasilitator: Prof Ir.Dr. Haslenda Hashim, Assoc. Prof. Dr. Ho Wai Shin, Cik Norhayati Zainon

No.	Agensi	Nama/Jawatan Tenaga	Emel
1	AEON Co. (M) BHD	Ahmad Faizal b. Ahmad Tarmizi	andrew.teoh@aeonretail.com.my
		Mark Yong (GM)	mark.yong@aeonretail.com.my
2	MCL Land (M) SDN NHD	Edmund Lau (GM Project)	edmund@mcland.com.my
		Mohd Zhafri (Ass. Manager O&M Chargeman)	zhafri@mcland.com.my
3	Suruhanjaya Tenaga (ST)	Nur Azam Kamarudin	nurazam@st.gov.my
4	Kementerian Sains, Teknologi Dan Inovasi (MOSTI)	Koshminder Singh	
5	DBKL (JKME)	Ir. Mohd Osnizam Othman	osnizam@dbkl.com.my
6	DBKL (JKB)	Siti Nor Fairus binti Mohd Darus	sitinorfairus@dbkl.com.my

(B) INPUT

No.	Projek	Ringkasan Maklum Balas
1	Solar PV Atas Bumbung	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Dalam tempoh proses pelaksanaan di Aeon Alpha Angle (selco), Aeon Big masih dalam kajian mengenai kesesuaian bumbung ▲ Aeon Big berpotensi menghasilkan 5-6 Mwp tetapi memerlukan kurang daripada 2 MWp ▲ Kuota untuk NEM daripada SEDA perlu dipercepatkan, mencadangkan kuota khas untuk kawasan Wangsa Maju. ▲ Wangsa Maju mempunyai lebih daripada ruang yang mencukupi untuk pemasangan PV, dan sebenarnya, terpaksa mengurangkannya untuk mematuhi garis panduan ST. Bagaimanapun, jika ia boleh mendapatkan NEM, ia boleh melakukannya dengan lebih besar, ▲ Bersetuju dengan projek tersebut dan mencadangkan surat sokongan daripada Datuk Bandar. ▲ Tidak boleh mengikat perjanjian untuk tempoh 20 tahun kerana bangunan terlalu lama dan berkemungkinan akan dibangunkan pembangunan semula. Bagaimanapun, jika solar tersebut boleh ditanggal dan dipasang semula, ia akan menjadi lebih berdaya maju
2	Solar PV di Kemudahan Awam	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Buat masa ini, tidak ada peruntukan (insentif khas) untuk teknologi bateri untuk solar PV ▲ Tidak layak untuk NEM, NEM hanya untuk bangunan ▲ Projek semasa: Pemasangan solar PV hanya tertumpu kepada stesen teksi dan bas (20 lokasi), namun, untuk tujuan pencahayaan sahaja. ▲ Ia akan menelan belanja yang terlalu banyak untuk dipasang di sepanjang laluan pejalan kaki untuk pencahayaan jalan. (Pembaziran) ▲ Mencadangkan semburan kabus untuk laluan pejalan kaki (<i>mist walk</i>) bagi menambah baik keselesaan pejalan kaki agar tenaga boleh digunakan semasa siang hari (mengelakkan penggunaan bateri) ▲ Bateri terlalu mahal untuk dilaksanakan secara ekonomi. ▲ Boleh dilaksanakan untuk perancangan jangka pertengahan (<i>mid-term</i>) sebaik sahaja harga bateri mula menurun <p>Nota: JKR perlu terlibat dalam projek solar PV atas bumbung</p>
3	Solar PV Terapung	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Perlu pengesahan pemilikan tempat tersebut ▲ Solar terapung untuk penggunaan sendiri memandangkan tidak ada garis panduan untuk NEM bagi solar terapung ▲ Pemilikan tasik dan bangunan yang berlainan pemilik juga satu cabaran ke arah pelaksanaan solar terapung ▲ Menjana tenaga semata-mata untuk pencahayaan di taman tersebut hanya suatu pembaziran. Banyak industri swasta menunjukkan minat ▲ Kos tambahan untuk kabel dan peranti pengapungan, perlu tertumpu kepada buah bergantung rendah seperti solar pada bangunan ▲ Fokus kepada solar terapung dari jangka sederhana ke jangka panjang ▲ Perlu diberikan insentif memandangkan pemasangan solar terapung lebih mahal

No.	Projek	Ringkasan Maklum Balas
4	Sistem Penyejukan Daerah (DCS)	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Projek ini akan mempunyai isu kerana ini adalah projek penaiktarafan, maka sukar untuk dilaksanakan pada bangunan sedia ada ▲ Memerlukan pelaksanaan berkala sangat besar untuk mewajarkan prestasi ekonominya ▲ Tiada agensi untuk pengawalseliaan DCS ▲ Peluang untuk menjadi perintis untuk majlis lain untuk merancang, jika terdapat dasar mengenai DCS ▲ Dicadangkan untuk mendapatkan maklum balas daripada DCS Putrajaya ▲ Bangunan baharu perlu mempertimbangkan DCS di peringkat reka bentuk ▲ Pelaksanaan jangka panjang
5	Mikrogrid	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Selaras dengan MySTIE, untuk mempertimbangkan mikrogrid ▲ Mikrogrid boleh memenuhi teknologi akan datang seperti EV dan membolehkan juga penyerapan lebih tinggi solar, berkemungkinan untuk mencapai lebih tinggi daripada 75% permintaan kemuncak seperti yang dinyatakan dalam garis panduan ST ▲ Titik permulaan strategi pelaksanaan jangka pendek mikrogrid adalah untuk melaksanakan EMS dan dipertingkatkan secara progresif menjadi mikrogrid ▲ Mikrogrid masih dalam fasa penyelidikan dan pembangunan ▲ Akan berupaya untuk memenuhi tindakbalas tambahan permintaan, pengurangan kemuncak dan pengurusan beban ▲ Buat masa ini tiada garis panduan untuk pelaksanaan mikrogrid
6	Pemulihan Haba daripada Penghawa Dingin	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Fokus kepada EE ▲ Memulihkan haba daripada penghawa dingin untuk menyediakan bekalan berhaba rendah kepada permintaan pemanasan di hotel dan hospital ▲ Kemungkinan untuk penyepaduan terma solar ▲ Cadangan di Hospital Angkatan Tentera Tuanku Mizan ▲ Perbincangan antara Daikin, UTM dan hospital akan diaturkan

(C) GAMBAR

(2) Sektor Sisa

(A) KEHADIRAN

Fasilitator: Prof. Dr. Lee Chew Tin, Dr. Cassandra Bong Phun Chien

No.	Agensi	Nama/Jawatan	Emel
Sisa			
1	Jabatan Pengurusan Sisa Pepejal Negara (JPSPN)	Siti Azulainey Mohd Aslan	-
2	Majlis Bangunan Hijau Malaysia	BK Sinha	-
3	Aeon Sdn Bhd	Andrew Teoh Mark Yong	andrew.teoh@aeonretail.com.my mark.yong@aeonretail.com.my
4	KLCH (JKAS)	Nurfatin Izzati Ahmad Kamal	nurfatinizzati@dbkl.gov.my

(B) INPUT

No.	Projek	Ringkasan Maklum Balas
1	Pengurusan Sisa Organik	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Penglibatan komuniti secara berterusan melalui pendidikan/perubahan cara berfikir dan mendapatkan pengasingan sisa cekap ▲ Keseimbangan antara kemudahan rawatan setempat dan loji berpusat untuk memaksimumkan peruntukan sumber dan meminimumkan kerugian ▲ Kedudukan hierarki sisa untuk pilihan tersedia ▲ Pengurusan sisa dengan kemudahan Bersepadu, sebagai contoh WtE (contoh, biogas) + tapak pelupusan sanitari ▲ Perkongsian dengan syarikat, sebagai contoh, Hab kitar semula sehati di AEON, di mana AEON akan meneruskan pemasangan solar PV di mana RE boleh disalurkan ke pengkompos dalam tangki, menyediakan pusat beli semula yang boleh diakses oleh AEON, F&B, komuniti ▲ UMCARES, UNILEVER, PHILIPS (CSR) pengasingan sisa menjadi sisa makanan kepada AD Kg.Kerinci, biogas terhasil kepada GENSET untuk lampu LED di sepanjang koridor; memerlukan intervensi pihak yang berbeza di peringkat berlainan
2	Kitar Semula Sisa	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Merapatkan jurang melalui pendidikan/perubahan cara berfikir daripada penglibatan berterusan dan mendapatkan pengasingan sisa cekap ▲ Menggabungkan unit penukar wang tunai dengan titik/pusat Kitar semula dapat membantu menyegerakan pemulihan sisa, dan tidak mempunyai kios yang terlalu khusus (kadar penjualan/permintaan yang berbeza untuk barang boleh kitar semula) ▲ Perkongsian untuk barang keperluan, (LA dan NGO) sebagai contoh 1C1R dan kios mudah alih DBKL di mana kumpulan B40 boleh menukar barang boleh kitar semula dengan keperluan makanan, program pertukaran plastik Bali untuk beras
3	Perbincangan Lain Mengenai Data Diperlukan	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Akan menghubungi JKAS (Izayati) untuk data daripada Alam Flora/SW Corp ▲ Sasaran yang ditetapkan untuk setiap fasa pelaksanaan, pelepasan sebelum dan selepas

(C) GAMBAR



(3) Sektor Pengangkutan**(A) KEHADIRAN****Fasilitator:** TPr. Chau Loon Wai, Nur Hanie Irdina Jamaludin

No.	Agensi	Nama/Jawatan	Emel
		Mobility	
1	Kementerian Pengangkutan Malaysia (MOT)	Nik Fadzillah Nik Zulkarnain	nik.fadzillah@mot.gov.my
2	Institut Penyelidikan Keselamatan Jalan Raya Malaysia (MIROS)	Ts. Dr. Rizati Hamdan	rizati@miros.gov.my
3	Elena with Bike	Justin Lee Kah Wai	bikecommutekl@gmail.com
4	Persatuan Pemaju Hartanah dan Perumahan Malaysia (REHDA)	Julie Choh	julie@ajc.com.my
5	Ranhill Bersekutu Sdn Bhd	Za'im Shahid (TD)	Zaim.s@ranhill.com.my
		Ir. Ravi Shankar (Transport)	rushen@gmail.com.my
6	Kementerian Alam Sekitar dan Air (KeTSA)	Aznie Rahim	aznie@kasa.gov.my
7	DBKL	Masitah Salleh	masitah@dbkl.gov.my
		Syahirah Zulkiplee	nursyahirah@dbkl.gov.my
		Muhammad Azrii bin Abdul Aziz	muhammadazrii@dbkl.gov.my
		Rahayu Muhammad Taib	rayahutaib@dbkl.gov.my

(B) INPUT

No.	Projek	Ringkasan Maklum Balas
1	Rangkaian Pejalan Kaki dan Berbasikal	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Rekabentuk untuk cadangan penambahbaikan perlu diperincikan dengan infrastruktur dan utiliti (keratan rentas) ▲ Pelaksanaan CPTED untuk laluan pejalan kaki dan berbasikal ▲ Pendidikan pada usia awal dan menggalakkan amalan berjalan kaki dan berbasikal sebagai rutin harian (Amalan Terbaik: Bicibus, Barcelona Sepanyol) ▲ Potensi untuk meredakan kesesakan lalu lintas dan keperluan untuk tidak terganggu tumpuan oleh lalu lintas kenderaan
2	Pengangkutan Awam	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Kaji selidik komuniti untuk mengkaji permintaan EV ▲ Kesan jarak laluan terhadap waktu perjalanan ▲ Mendidik dan mempromosi pelajar kita pada usia awal kerana mereka yang akan berada di masa hadapan yang memerlukan penambahbaikan ini dengan menganjurkan acara seperti Hari Bebas Kenderaan Bermotor Wangsa Maju ▲ Perlu untuk penindihan LRT dan mencadangkan laluan/stesen MRT dengan laluan bas EV ▲ Budaya dan cara berfikir boleh menjejaskan pencapaian anjakan model yang dihasratkan ▲ Hendaklah melibatkan bas sekolah
3	Perancangan Kawasan Stesen (SAP)	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Kriteria utama SAP; pembangunan bercampur, penzonan kepadatan lebih tinggi dan kawasan awam berkualiti tinggi (Amalan Terbaik: La Rambla, Barcelona & Stroget, Copenhagen) ▲ Awas: Pembangunan semula secara menyeluruh jika tersebar terlalu luas boleh dianggap sebagai "pencerobohan" ▲ Perlu mengenal pasti sambungan/koridor berpotensi untuk menghubungkan LRT dan Stesen MRT yang dicadangkan

(C) GAMBAR

(4) Sektor Komuniti

(A) KEHADIRAN

Fasilitator: Prof. Dr. Fatin Aliah Phang, TPr. Dr. Siti Hajar Misnan, Cik Nur Syahidah Sulaiman

No.	Agensi	Nama/Jawatan	Emel
Komuniti			
1	Pejabat Pelajaran Daerah (PPD Keramat)	En Firdzaus Bin Said	Firdzaussaid94@gmail.com
2	SK Setiawangsa	Pn Mastura Omar (PKKD)	masturaomar@gmail.com
3	SK AU Keramat	Pn Norfouwiza Jalani (PK1)	wizajalani@gmail.com
4	SMK Tmn Setiawangsa	En Noor Azizan Abd Hadi (Pengetua)	azizan.hadi@gmail.com
5	SMK Desa Tun Hussein Onn	Pn Siti Najwa Hashim (PK Kokurikulum)	ctnajwa6060@gmail.com
6	DBKL (JPRB - Unit LA21)	Raja Abd Rahman Bin Raja Omar (Urus Setia) Cik Siti Hajar Madina (Peg. Perancang Bandar) Norizatul Ziha Bt. Shahril	rajaabdulrahman@yahoo.com
	DBKL (Jabatan Perlesenan)	En Hanafi B. Amil	mohdhanafiamil@gmail.com
	DBKL (JPEP)	En Irwan Shafari Wahab	irwan@dbkl.gov.my
	DBKL (JPKKB -Pejabat Cawangan Wangsa Maju)	En Yusman Harith	yusman@dbkl.gov.my

(B) INPUT

No.	Projek	Ringkasan Maklum Balas
1	Taman Eko	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Semua agensi bersetuju dengan projek tersebut ▲ Lokasi berpotensi di sekolah hendaklah dipertimbangkan dalam projek ini ▲ Kiraan kos projek perlu dikongsi dalam kalangan rakan/pihak berkepentingan
2	Kebun Komuniti	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Semua agensi bersetuju dengan projek tersebut ▲ Lokasi berpotensi di sekolah hendaklah dipertimbangkan dalam projek ini ▲ LA21 akan menyediakan SOP dan garis panduan untuk komuniti projek kebun supaya dimasukkan dalam pendekatan langkah demi langkah ▲ Perkiraan kos projek perlu dikongsi dalam kalangan rakan/pihak berkepentingan ▲ Isu: Pendekatan Pelaksanaan (bawah ke atas - <i>bottom up</i>)
3	Komuniti Sifar Sisa	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Semua agensi bersetuju dengan projek tersebut
4	Program Penjimatan Air dan Tenaga Komuniti	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Kiraan kos projek perlu dikongsi dalam kalangan rakan/pihak berkepentingan ▲ Agensi bersetuju dengan projek tersebut
5	Mentransformasi komuniti menjadi Komuniti Neutral karbon	
6	Memperkukuh Komuniti Sekolah menerusi Usaha Tertumpu.	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Sekolah bersetuju dengan projek ini ▲ Penambahbaikan agensi
7	Memperkenalkan Program Cabaran Neutral Karbon (CNCP) di Sekolah	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Sekolah bersetuju dengan projek ini ▲ DBKL mencadangkan perkiraan kos projek perlu dikongsi dalam kalangan rakan/pihak berkepentingan

(C) GAMBAR



(5) Sektor Hijau**(A) KEHADIRAN**

Fasilitator: Dr. Gabriel Ling Hoh Teck, Dr. Leng Pau Chung, Cik Rohayu Abdullah

No.	Agensi	Nama/Jawatan	Emel
Hijau			
1.	Jabatan Pengairan dan Saliran Malaysia (JPS)	Ahmad Faizal b. Ahmad Tarmizi	faizaltarmizi@water.gov.my
2.	Jabatan Pembangunan Landskap & Rekreasi, DBKL	Muhd Aiman b. Abd. Hakim	aimanhakim.dbkl@gmail.com

(B) INPUT

No.	Projek	Ringkasan Maklum Balas
1	Melindungi Taman dan Kawasan Lapang Sedia Ada	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Status pemilikan kawasan lapang ▲ Pertukaran garis panduan (Garis Panduan Perancangan Keperluan Kawasan Lapang) ▲ Menyemak spesies pokok untuk penanaman di Wangsa Maju ▲ Inventori tambahan di Bukit Dinding (teknologi penderiaan jauh)
2	Memperkenalkan Taman Menegak dan Taman Atas Bumbung	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Memasukkan konsep taman hijau menegak 40% PSKL untuk pembangunan Wangsa Maju ▲ Memperkenalkan garis panduan pada peringkat pertama (2022-2025) ▲ Menjadualkan jumlah anggaran keluasan bangunan untuk pelaksanaan taman hijau menegak
3	Mewujudkan Taman Bandar Linear di sepanjang Sungai dan Rezab Jalan Air	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Menyemak penghubung taman untuk bahagian 2 ▲ Keratan rentas Sungai Bunus yang dikemas kini
4	Menganjurkan Program "Pembersihan Sungai"	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Status kualiti air ▲ Penyelenggaraan sungai:- boom log terapung dan mekanisme lain ▲ Menyemak lokasi untuk melontar bola lumpur

(C) GAMBAR

(6) Conclusion Session



LAMPIRAN 7

Projek Lain

Sistem Air Panas Pemulihan Haba

Dalam sistem penghawa dingin konvensional, haba buangan terhasil daripada proses penyejukan dan dilepaskan secara terus daripada unit luar ke persekitaran. Konsep teknologi pemulihan haba adalah berdasarkan pemulihan haba buangan tersebut melalui penukar haba. Haba buangan yang dipulih semula boleh digunakan untuk membantu memanaskan air (sehingga 65 °C) daripada tangki simpanan. Proses pertukaran haba berlaku antara air dan penyejuk dalam penukar haba serpentin. Perbezaan antara sistem penghawa dingin konvensional dan sistem pemulihan haba ditunjukkan di bawah. Salah satu kelebihan utama menggunakan sistem pemulihan haba ialah penjimatan tenaga berikutan pengurangan keperluan untuk pemasangan dandang dan pemanas air untuk bekalan air panas. Satu lagi kelebihan utama ialah pengurangan pelepasan karbon disebabkan oleh kecekapan operasi yang lebih baik dan mengurangkan jumlah haba yang diproses oleh unit luar.



Perbandingan di antara sistem penghawa dingin konvensional dan sistem HRHW VRV (DAIKIN)

AMALAN TERBAIK 1

Lokasi : Senawang, Negeri Sembilan
Aplikasi : Hospital
Jumlah HP : 218 HP



AMALAN TERBAIK 2

Lokasi : Kuala Lumpur
Aplikasi : Condominium
Jumlah HP : 32 HP



LAMPIRAN 8

Ahli Pasukan Projek

PAKAR KANAN

1. Prof. TPr. Dr. Ho Chin Siong
2. Prof. Dr. Fatin Aliah Phang
3. Prof. Ts. Dr. Mohd Hamdan Ahmad
4. Prof. Ir. Dr. Haslenda Hashim
5. Prof. Dr. Lee Chew Tin
6. TPr. Chau Loon Wai
7. TPr. Dr. Siti Hajar Misnan
8. Ts. Steve Anthony Lojuntin
9. TPr. Dr. Gobi Krishna Sinniah
10. Assoc. Prof. Ts. Dr. Ho Wai Sin
11. Dr. Gabriel Ling Hoh Teck
12. Dr. Teh Bor Tsong
13. Dr. Nina Diana Nawi
14. Dr. Leng Pau Chung
15. Dr. Nurhasmiza Binti Abu Hasan Sazalli
16. Dr. Alafiza Binti Yunus
17. Dr. Cassandra Bong Phun Chien
18. Dr. Noor Izzati Bte Ariff

PEMBANTU PENYELIDIKAN

1. Rohayu Binti Abdullah
2. Nur Syahidah Binti Sulaiman
3. Nazia Khalida Binti Sulaiman
4. Mohamad Firdaus Bin Hashim
5. Aw Kai Hoong
6. Norhayati Binti Zainon

PELAN TINDAKAN
Pusat Pertumbuhan Neutral Karbon
Wangsa Maju

2050

