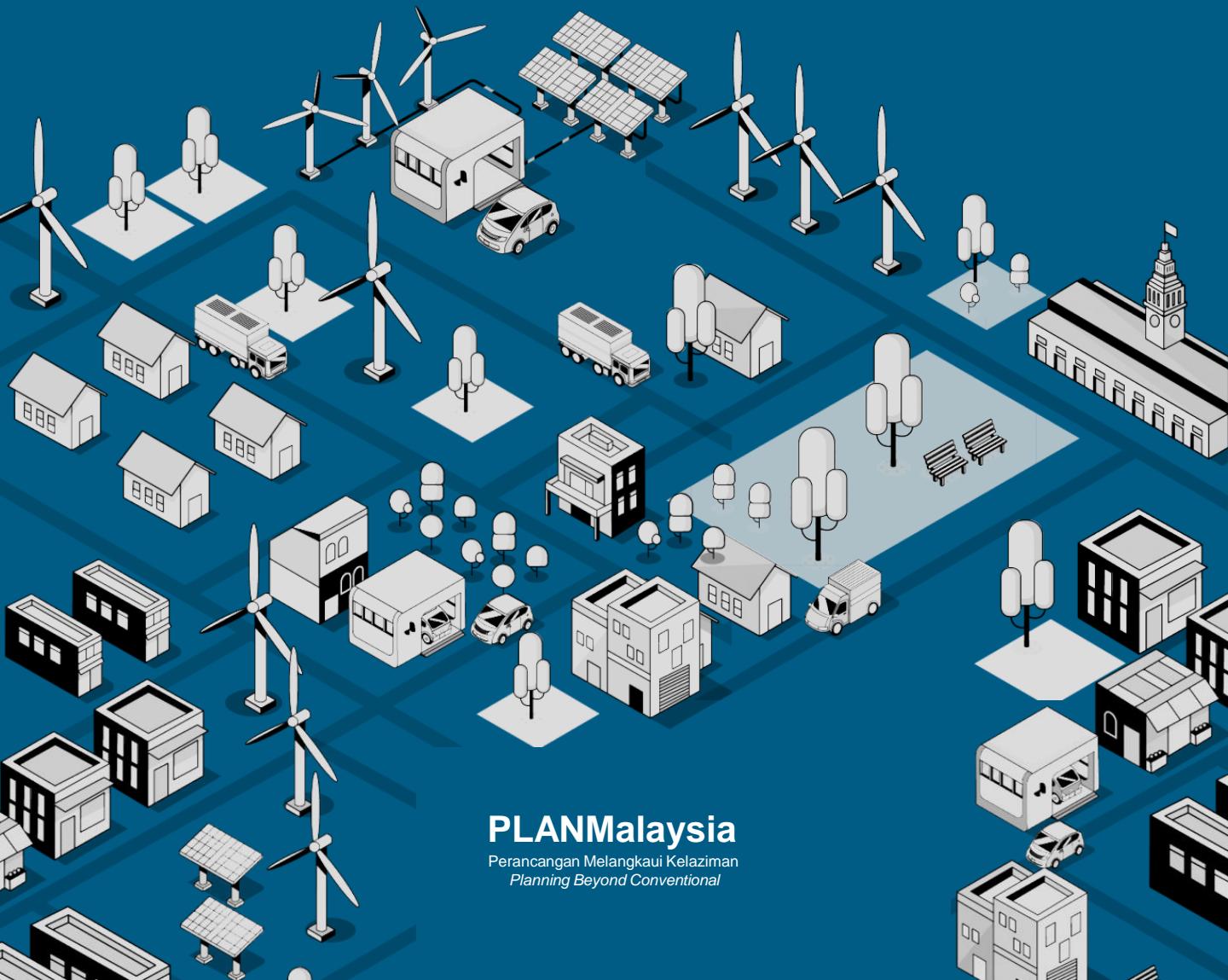




KEMENTERIAN PERUMAHAN DAN
KERAJAAN TEMPATAN (KPKT)

PANDUAN PELAKSANAAN **BANDAR PINTAR** DI PERINGKAT CADANGAN PEMAJUAN



PLANMalaysia

Perancangan Melangkaui Kelaziman
Planning Beyond Conventional

Cetakan Pertama 2024

© Hak Cipta

Jabatan Perancangan Bandar dan Desa (PLANMalaysia)

Hak Cipta Terpelihara.

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

Diterbitkan di Malaysia oleh:



PLANMalaysia

PUSAT PERANCANGAN BANDAR PINTAR (PLAN-BP)
Centre for Smart City Planning

Jabatan Perancangan Bandar Dan Desa (PLANMalaysia)

Kementerian Perumahan Dan Kerajaan Tempatan
Blok F5, Kompleks F, Presint 1,
Pusat Pentadbiran Kerajaan Persekutuan,
62675 Putrajaya, Malaysia.

03-8091 0000

smartcity@planmalaysia.gov.my

Walaupun ketepatan fakta dipatuhi semasa pengumpulan maklumat dan kajian ini dijalankan, pihak PLANMalaysia tidak bertanggungjawab atas sebarang kemungkinan yang berlaku akibat kesilapan yang tidak dimaksudkan.

Panduan ini disediakan secara ‘in-house’ oleh Pusat Perancangan Bandar Pintar (PLAN-BP), Pejabat Projek Zon Tengah dengan kerjasama dan libat urus PBT dan pihak berkepentingan.

Pemberitahuan

Panduan pelaksanaan ini disediakan oleh
Jabatan Perancangan Bandar dan Desa (PLANMalaysia)

Panduan ini hendaklah dibaca bersama garis panduan lain dan ianya tidak mengatasi mana-mana garis panduan lain yang disediakan di bawah peruntukan perundangan oleh mana-mana pihak.

Ia perlu dibaca bersama dengan garis panduan / piawaian / kod teknikal lain yang berkaitan yang disediakan oleh Jabatan Perancangan Bandar dan Desa, agensi teknikal dan Kementerian lain.



Sumber : Adobestock

ISI KANDUNGAN

BAHAGIAN I

**1.0 TUJUAN PENYEDIAAN
PANDUAN PELAKSANAAN**

**5.0 AGENDA DAN DASAR
BANDAR PINTAR**

2.0 SKOP DAN BATASAN

**6.0 ASAS PERTIMBANGAN
& AMALAN TERBAIK**

3.0 LATAR BELAKANG

BAHAGIAN II

**7.0 PANDUAN
PELAKSANAAN**

**4.0 PENGENALAN
BANDAR PINTAR**

BAHAGIAN III

8.0 PENUTUP

GLOSARI

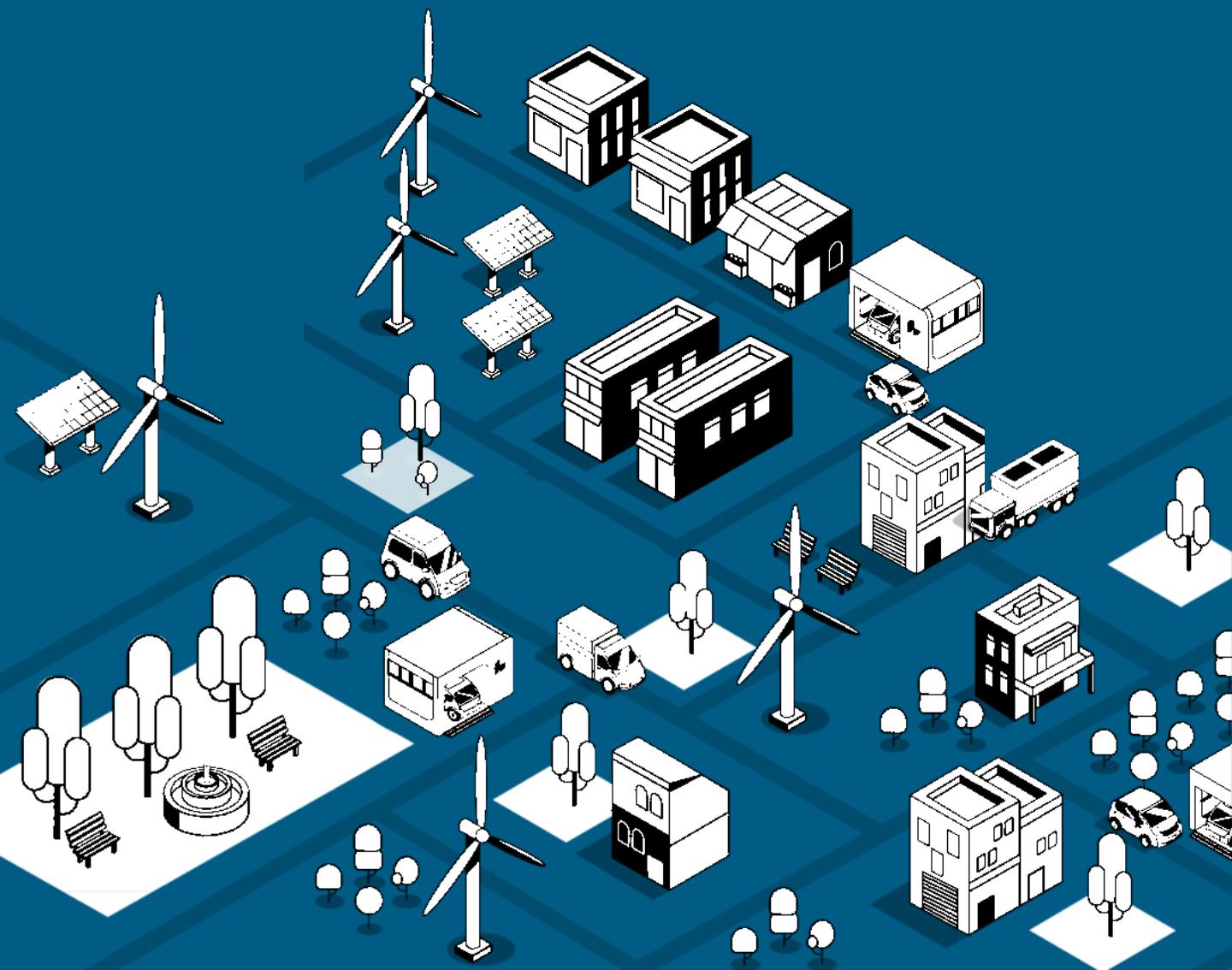
| | | | |
|---------------|--|--------------|---|
| 4CIF | - Common Intermediate Format | TER | - Telecommunications Equipment Room |
| 4G | - Teknologi Sambungan Tanpa Wayar Generasi Keempat | TLK | - Tempat Letak Kereta |
| 5G | - Teknologi Sambungan Tanpa Wayar Generasi Kelima | UKBS | - Undang-undang Kecil Bangunan Seragam 1984 |
| AC | - Alternating Current | USB | - Universal Serial Bus |
| AI | - Artificial Intelligence | VMS | - Variable-Message Sign |
| CCC | - Sijil Layak Menduduki | Wi-Fi | - Wireless Fidelity |
| CCTV | - Closed-Circuit Television | WTE | - Waste to Energy |
| DC | - Direct Current | | |
| EV | - Electric Vehicles | | |
| EVCS | - Electric Vehicle Charging System | | |
| P2MP | - Point-to-Multipoint Fibre | | |
| GIS | - Geographic Information System | | |
| GHG | - Greenhouse Gases | | |
| GPRS | - General Packet Radio Service | | |
| IBK | - Infrastruktur Berskala Kecil | | |
| IBS | - In-Building System | | |
| ICT | - Information and Communication Technology | | |
| IOT | - Internet of Things | | |
| IP 66 | - Internet Protocol 66 | | |
| ITACA | - Intelligent Traffic Area Control Agent | | |
| LED | - Light Emitting Diode | | |
| LoRA | - Low Range | | |
| LPWAN | - Low Power Wide Area Network | | |
| MUO | - Malaysia Urban Observatory | | |
| NBS | - Nature-based Solutions | | |
| NB-IoT | - Narrowband Internet of things | | |
| NFP | - Network Facilities Provider | | |
| NUA | - New Urban Agenda | | |
| NRW | - Non Revenue Water | | |
| NSP | - Network Service Provider | | |
| OKU | - Orang Kurang Upaya | | |
| PBT | - Pihak Berkuasa Tempatan | | |
| PHEV | - Plug-in Hybrid Electric Vehicle | | |
| PTZ | - Pan-Tilt-zoom | | |
| RKBPM | - Rangka Kerja Bandar Pintar Malaysia | | |
| RFN 4 | - Rancangan Fizikal Negara Ke-4 | | |
| SCATS | - Sydney Coordinated Adaptive Traffic System | | |
| SDGs | - Sustainable Development Goals | | |
| SPAH | - Sistem Penuaian Air Hujan | | |
| SPD | - Surge Protective Device | | |

HALAMANINI SENGAJA DIBIARKAN KOSONG

Bahagian I

PENGENALAN

Panduan Pelaksanaan Bandar Pintar



1.0 TUJUAN

Panduan Pelaksanaan Bandar Pintar di peringkat Cadangan Pemajuan disediakan sebagai panduan umum kepada Pihak Berkuasa Tempatan (PBT), agensi teknikal, pemaju dan pihak berkepentingan lain untuk mempertimbangkan inisiatif-inisiatif bandar pintar yang boleh diterapkan melalui cadangan pemajuan di peringkat :-

- i. Kebenaran Merancang;
- ii. Pelan Kejuruteraan; dan
- iii. Pelan Bangunan.

Panduan ini juga adalah untuk menyediakan panduan dan spesifikasi minimum serta contoh amalan terbaik inisiatif bandar pintar dan syarat-syarat pemajuan yang boleh ditetapkan oleh PBT kepada pihak pemaju mengikut kesesuaian.

Selain itu, ianya adalah untuk menggalakkan pihak pemaju harta tanah menerapkan inisiatif bandar pintar dalam pembangunan baharu di peringkat pelan susun atur dan reka bentuk bangunan serta infrastruktur.

Objektif panduan ini adalah untuk :-

- i. Menterjemah Rangka Kerja Bandar Pintar Malaysia (RKBPM) 2019-2025 dan Standard Indikator Bandar Pintar MS ISO 37122 : 2019 kepada Panduan Pelaksanaan Bandar Pintar bagi memandu arah perancangan dan pembangunan bandar pintar di Malaysia.
- ii. Memastikan setiap pembangunan baharu menerapkan dan tersedia dengan elemen pintar dalam susun atur dan reka bentuk pembangunan.
- iii. Mewujudkan keseragaman dari aspek syarat-syarat pemajuan yang ditetapkan oleh PBT kepada pihak pemaju.

- iv. Menggalakkan kerjasama dan kolaborasi di antara pihak PBT, agensi teknikal dan pemaju di dalam menerapkan inisiatif bandar pintar dalam pembangunan.
- v. Mekanisme dalam pelaksanaan bandar pintar bagi projek berskala besar sehingga projek berskala kecil

2.0 SKOP DAN BATAS PANDUAN

Skop dan batasan panduan ini ditetapkan seperti berikut:-

- i. Inisiatif bandar pintar merupakan nilai tambah kepada garis panduan dan piawaian perancangan sedia ada yang telah diterima pakai oleh PBT di dalam kawalan pembangunan.
- ii. Panduan ini memfokuskan kepada penggunaan ICT dan teknologi, namun begitu dari segi reka bentuk, saiz dan spesifikasi fizikal pembangunan adalah tertakluk kepada garis panduan dan piawaian perancangan, standard dan kod teknikal sedia ada yang telah berkuat kuasa serta perlu dibaca secara bersama.
- iii. Panduan ini terpakai bagi kawasan pembangunan baharu dan boleh disesuaikan bagi pembangunan sedia ada (jika dilaksanakan secara *retrofitting*).
- iv. Panduan tidak terhad kepada inisiatif pintar yang di telah gariskan sahaja, dan boleh ditambah serta disesuaikan mengikut keperluan, lokaliti serta perkembangan teknologi.

3.0 LATAR BELAKANG

Perancangan dan pembangunan bandar perlu bersifat masa hadapan dari segi susun atur dan rekabentuk bandar serta menerapkan penggunaan ICT dan teknologi termaju melalui sokongan infrastruktur komunikasi.

Bandar pintar merupakan satu usaha ke arah mencapai **Matlamat Pembangunan Mampan (SDG) 2030** terutama SDG 11 iaitu menjadikan bandar dan penempatan manusia yang inklusif, selamat, berdaya tahan dan mampan. Dalam mengarusperdanakan perancangan bandar pintar di Malaysia, penerapan elemen pintar dilaksanakan di peringkat hierarki perancangan dan pembangunan Negara iaitu:

i. Peringkat 1: Perancangan Peringkat Negara / Kementerian

Rangka Kerja Bandar Pintar Malaysia (RKPBM) 2019-2025 yang disediakan oleh KPKT menjadi satu kerangka dasar kepada negara dalam melaksanakan agenda bandar pintar.

ii. Peringkat 2: Perancangan Peringkat Wilayah / Negeri

Blueprint bandar pintar yang disediakan di peringkat negeri (State-wide) menjadi satu ‘guiding policy’ dalam memandu Negeri membangunkan agenda bandar pintar mengikut keutamaan Negeri dan menetapkan sasaran pencapaian bandar-bandar utama dalam tempoh perancangan.

iii. Peringkat 3: Perancangan Peringkat Tempatan

Pelan Tindakan yang disediakan secara ‘city-wide’ memainkan peranan penting dalam memandu pelaksanaan bandar pintar diketuai oleh Pihak Berkuasa Tempatan sebagai pengurus bandar dan menyelaras pelaksanaan di peringkat tempatan bersama-agensi-agensi lain. Pelan Tindakan ini juga seharusnya menjadi satu platform yang membawa bersama semua pihak berkepentingan seperti agensi kerajaan, pihak swasta, penduduk, pihak akademi dan lain-lain dalam menjayakan agenda bandar pintar.

iv. Peringkat Pemajuan.

Di peringkat ini, cadangan pemajuan boleh menjadi satu alat dalam mempercepatkan (accelerate) pelaksanaan bandar pintar khususnya yang diterajui oleh pihak swasta seperti pemaju hartanah.

Sehubungan itu, Panduan Pelaksanaan Bandar Pintar di peringkat Pemajuan disediakan bagi membolehkan Pihak Berkuasa Tempatan (PBT) mempertimbangkan inisiatif bandar pintar sebagai syarat dan pematuhan kepada cadangan pemajuan.

Melalui keterlibatan dan kolaborasi pihak pemaju di peringkat pemajuan, iaanya secara tidak langsung dapat mempercepatkan pelaksanaan bandar pintar di peringkat Tempatan dan **mempersiapkan bandar-bandar di Malaysia dengan elemen pintar dalam pengurusan perbandaran pada masa hadapan ke arah menyokong aspirasi Negara menjadi sebuah Negara Pintar (Smart Nation) menjelang 2040** sebagaimana yang dihasratkan di dalam Rancangan Fizikal Negara di bawah Strategi PD 4.1.

Selain itu, Rancangan Malaysia Ke-12 melalui Bidang Keutamaan B di bawah Strategi B1 iaitu menggalakkan Perancangan dan Tadbir Urus Bandar yang berkesan juga menetapkan keperluan untuk :-

Memperkuuhkan pembangunan bandar melalui pendekatan bandar mampan dan pintar bagi meningkatkan kesejahteraan penduduk bandar.

Di dalam menetapkan inisiatif bandar pintar yang sesuai sebagai syarat pembangunan, Standard Indikator Bandar Pintar MS ISO 37122:2019, Garis Panduan dan Piawaian Perancangan sedia ada, standard dan kod teknikal juga telah dijadikan asas di dalam merangka panduan pelaksanaan bandar pintar di peringkat cadangan pemajuan ini.

4.0 PENGENALAN BANDAR PINTAR

4.1 Konsep Bandar Pintar



Imbas untuk muat turun

Rangka Kerja Bandar Pintar Malaysia (RKBPM) 2019-2025 disediakan oleh Kementerian Perumahan Dan Kerajaan Tempatan telah menetapkan visi bandar iaitu **MySmart City : Kehidupan berkualiti dan Pintar** sebagai hala tuju di dalam memandu perancangan dan pembangunan bandar pintar di Malaysia.

RKBPM mendefinisikan bandar pintar sebagai bandar yang menggunakan:-



Teknologi maklumat dan komunikasi (ICT) serta teknologi termaju



Untuk menangani isu dan cabaran perbandaran



Meningkatkan kualiti hidup, ekonomi dan kemampanan alam sekitar



Memastikan pengurusan bandar yang efektif dan efisien

Visi dan definisi ini menterjemahkan konsep bandar pintar kepada 7 komponen yang disokong melalui **16 Polisi, 36 Strategi, 112 Inisiatif dan 92 Indikator**. Ia merangkumi semua aspek kehidupan dan boleh dijadikan sebagai satu asas yang baik dalam menterjemah perancangan bandar pintar. Komponen tersebut adalah:-

| SMART GOVERNMENT | SMART ECONOMY | SMART PEOPLE | SMART LIVING | SMART MOBILITY | SMART ENVIRONMENT | SMART DIGITAL INFRA |
|---|--|--|---|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">▪ Maklumat data terbuka▪ Digitalisasi dan Kualiti Perkhidmatan Kerajaan▪ Perkongsian dan integrasi Data Antara Agensi | <ul style="list-style-type: none">▪ Digitalisasi Perniagaan▪ Sokongan Industri (Tenaga Kerja Mahir)▪ Insentif Menggalakkan Inovasi | <ul style="list-style-type: none">▪ Modal insan berbakat & berkemahiran tinggi▪ Pemberkasaan komuniti pintar▪ Inklusiviti dan jurang digital bandar dan luar bandar▪ Masyarakat Rendah Karbon | <ul style="list-style-type: none">▪ Tindak balas Kecemasan & Pencegahan Jenayah▪ Perkhidmatan Kesihatan melalui Teknologi Digital▪ Reka Bentuk Bangunan Pintar▪ Pertanian Pintar | <ul style="list-style-type: none">▪ Pengangkutan Awam Bersepadu▪ Pengurusan Trafik Pintar▪ Kemudahan Sokongan Pintar▪ Mobiliti Rendah Karbon | <ul style="list-style-type: none">▪ Pengurusan Sisa Pepejal dan WTE▪ Pemantauan Alam Sekitar▪ Bandar Rendah Karbon dan Berdaya Tahan▪ Pengurusan Air dan Tenaga Pintar | <ul style="list-style-type: none">▪ Kesaling-hubungan dan Kelajuan Jalur Lebar▪ Tahap Liputan (dalam dan luar bangunan)▪ Keselamatan Siber dan Data Peribadi |

Sumber : Rangka Kerja Bandar Pintar Malaysia 2019-2025

4.2 Peranan Teknologi Dalam Pembangunan Bandar Pintar

Bandar pintar ialah bandar yang memanfaatkan penggunaan teknologi untuk meningkatkan kecekapan, kualiti perkhidmatan dan kehidupan untuk penduduknya. Kemajuan teknologi masa kini seperti kecerdasan buatan (AI), *Internet of Things (IoT)*, *Augmented Reality (AR)*, *Virtual Reality (VR)*, *Big Data*, *Machine Learning*, Sistem Maklumat Geografi (GIS) dan automasi telah menjadi satu pendekatan baharu dalam perancangan, pengurusan dan pembangunan bandar bagi meningkatkan kualiti hidup, ekonomi dan kemampanan alam sekitar.

Menurut *McKinsey Global Institute*, penggunaan teknologi dalam **pembangunan bandar pintar berpotensi untuk meningkatkan kualiti hidup kepada 10 hingga 30 peratus**.

Manakala *World Economy Forum (WEForum)* menyatakan bahawa **84% daripada penggunaan Internet of Things (IoT) mampu menangani cabaran perbandaran** dan 70% daripada 169 sasaran yang ditetapkan di bawah Matlamat Pembangunan Mampan (SDGs) boleh dicapai melalui manfaat penggunaan teknologi. Apabila bandar semakin pintar, ianya menjadi lebih mudah didiami dan responsif kepada keperluan penduduk serta mampu menangani cabaran perbandaran.



Sumber : <https://widgets.weforum.org/iot4d/index.html>

4.3 Keperluan Bandar Pintar Di Malaysia



1. MENGATASI CABARAN PERBANDARAN

Isu & cabaran perbandaran yang memerlukan **pendekatan baharu penyelesaian pintar** dalam perancangan dan pengurusan bandar untuk meningkatkan kualiti hidup



2. MELAKSANA AGENDA GLOBAL DAN NEGARA

SDG, NUA, RMK, Rangka Kerja Bandar Pintar Malaysia, Dasar Ekonomi Digital, IoT Kebangsaan, 4IR bagi **menjadikan bandar-bandar lebih berdaya saing**



3. STATE OF THE ART TECHNOLOGY

IoT, Big data & Artificial intelligence (AI), automasi, machine learning dan GIS membantu membuat keputusan berdasarkan **analytic data driven decision making**



4. BANDAR PINTAR BERTARAF DUNIA

Mempersiapkan bandar-bandar di Malaysia ke arah bandar pintar melalui penarafan bandar pintar agar setanding diperingkat antarabangsa

TUJUH (7) FOKUS AGENDA UTAMA

Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan



1. Membangun dan memperkasa peranan Kerajaan Tempatan



2. Membangun potensi PBT bagi menjana sumber pendapatan tambahan Negara



3. Perancangan perumahan yang lebih komprehensif dan berdaya saing



4. Pemerkasaan komuniti tanpa mengira kaum



5. Pengurusan sisa pepejal bersepakut yang efektif bagi menghasilkan ekonomi kitaran



6. Memperkuuhkan agenda bandar mampan dan pintar ke arah perbandaran baharu



7. Memperkuuhkan kesiapsiagaan kebombaan dan penyelamatan yang sejahtera

Tadbir urus bandar akan ditambah baik bagi meningkatkan penyampaian perkhidmatan dalam kalangan PBT termasuk meningkatkan keupayaan melalui penerima gunaan teknologi baharu dan pendigitalan.

Sumber : Rancangan Malaysia Kedua belas (RMK12)



4.4 Pendekatan Pelaksanaan Bandar Pintar



Contoh : Kolam Tadahan Air berfungsi sebagai tukungan banjir

Nature-based Solutions (NBS) can help cities address urgent and fundamental environmental challenges by bringing ecosystems services back into cities and rebalancing cities' relationships with their surrounding areas



Contoh : Penggunaan CCTV AI Beranalisis bagi memantau peningkatan sungai dan banjir

*The smart city technologies **utilising IT solutions could be the keys to success in achieving sustainability of modern, growing urban areas.** Smart cities are designed and based on complex and intelligent digital networks, trying to connect citizens, governments, buildings and objects that exchange information.*

Sumber : United Nations Environment Programme

Sumber : Researchgate.net dan <https://www.tenevia.com>

4.4 Strategi Pembangunan Bandar Pintar

| | 1 Retrofitting | 2 Renewal | 3 Greenfield |
|----------------------------|---|--|--|
| Model | City Improvement | City Renewal | City Extension |
| Kawasan | Bandar Sedia Ada (Klang) | Pembangunan Semula Flat Kg Kerinch | Gamuda Cove |
| Prinsip Perancangan | Merancang untuk menambah baik perkhidmatan dan infrastruktur bandar sedia ada | Kawasan Bandar, Setinggan atau tepi sungai Penggantian binaan sedia ada dengan pelan susun atur dan reka bentuk baharu | Memperkenalkan penyelesaian pintar di kawasan baharu |
| Contoh Penyelesaian Pintar | <ul style="list-style-type: none"> ▪ CCTV Pengawasan ▪ Wi-fi Percuma ▪ Pengurusan Trafik Pintar ▪ Tempat Letak Kereta Pintar ▪ Lampu Jalan Pintar | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pembangunan Bercampur dan berorientasikan Transit ▪ Bangunan Pintar ▪ Tenaga Diperbaharui ▪ Kecekapan Tenaga ▪ Penjanaan semula sungai | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bangunan Rendah Karbon ▪ Reka bentuk Bangunan Pintar (<i>Smart Home / Building</i>) ▪ Bandar Selamat |
| Integrasi Sistem | Command and Control Center | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pemantauan dan Tindak balas Awal Kecemasan berdasarkan analitik serta Data Masa Sebenar ▪ Integrasi data dari pelbagai agensi dan pihak berkepentingan | | |

5.0 AGENDA DAN DASAR SEDIA ADA BERKAITAN BANDAR PINTAR

Panduan Pelaksanaan Bandar Pintar di peringkat Cadangan Pemajuan digubal berdasarkan kepada agenda, dan dasar sediada di peringkat antarabangsa dan nasional.

5.1 Matlamat Pembangunan Mampan (SDGs)

Bandar pintar berpotensi mempercepatkan pencapaian Matlamat Pembangunan Mampan (SDG) dengan memanfaatkan penggunaan teknologi dan inovasi bagi meningkatkan kualiti hidup rakyat, menggalakkan pertumbuhan ekonomi dan melindungi alam sekitar yang secara tidak langsung dapat menyumbang kepada masa hadapan yang lebih baik.

Sebagai contoh, bandar pintar boleh menyumbang kepada SDG 7: Tenaga Mampu Milik dan Bersih dengan melaksanakan sumber tenaga boleh diperbaharui, bangunan cekap tenaga dan grid pintar. Pelaksanaan ini dapat mengurangkan pelepasan karbon dan pencemaran udara, yang turut menyumbang kepada SDG 13 : Tindakan Iklim.

Selain itu, ia turut mempromosikan SDG 9 : Industri, Inovasi dan Infrastruktur dengan mewujudkan persekitaran yang menyokong inovasi, keusahawanan dan infrastruktur digital. Ini secara tidak langsung dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi dan menggalakkan penciptaan inovasi baharu serta peluang pekerjaan.

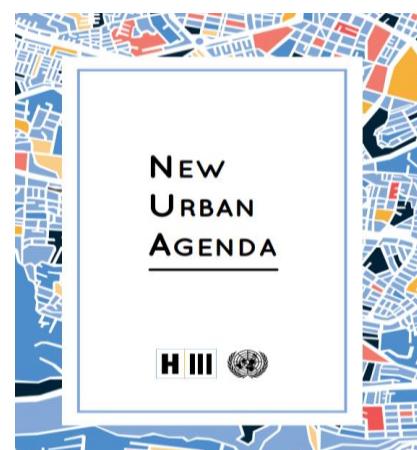


5.2 Agenda Bandar Baharu atau *New Urban Agenda (NUA)*

New Urban Agenda (NUA) di bawah Habitat III memberi tumpuan kepada mencorakkan hala tuju pembangunan dan kesejahteraan perbandaran ke arah menjadikan bandar lebih inklusif, selamat, berdaya tahan dan mampan dalam tempoh 30 tahun akan datang.

Di bawah NUA, aspek berkaitan potensi dan penggunaan teknologi maklumat dan komunikasi (ICT) serta teknologi termaju turut diberi perhatian di dalam menangani isu dan cabaran perbandaran. Ini termaktub di para 66 NUA iaitu:

"We commit to adopt a smart city approach, which makes use of opportunities from digitalization, clean energy and technologies, as well as innovative transport technologies, thus providing options for inhabitants to make more environmentally friendly choices and boost sustainable economic growth and enabling cities to improve their service delivery"



5.3 Rancangan Malaysia Kedua Belas (RMK12)

RMK12 telah memberi keutamaan terhadap pendekatan bandar pintar bagi menggalakkan pembangunan bandar yang mampan dan pintar serta menjadikan bandar-bandar di Malaysia setara dengan bandar pintar peringkat global. Selain itu, sebanyak empat belas (14) aspek berkaitan bandar pintar yang merangkumi pelbagai sektor dan bidang telah diberi penekanan seperti penggunaan *Internet of Things*, teknologi baru muncul dan pendigitalan.



Bab 6 : Mempertingkat Keseimbangan dan Keterangkuman Wilayah

Strategi B1 : Menggalakkan Pendekatan Bandar Mampan dan Pintar dengan:-

- i. RKBPM sebagai panduan dan diterima pakai di dalam melaksana agenda bandar pintar Negara.
- ii. Tadbir urus bagi melaksana inisiatif bandar pintar pada peringkat nasional akan diperkuuh dengan memanfaatkan kepakaran teknikal.
- iii. Indikator penilaian akan diperkenal bagi menetapkan standard untuk akreditasi, kelayakan dan pengiktirafan bandar pintar.

Bab 8 : Mempercepat Pertumbuhan Hijau untuk Kemampanan & Daya Tahan

Strategi A1 : Rangka Kerja Bandar Pintar Malaysia dan Garis Panduan Perancangan Bandar Berdaya Tahan Bencana di Malaysia akan diguna pakai dalam pembangunan bandar dan perbandaran.

Bab 11 : Memperkuuh Kecekapan Infrastruktur Pengangkutan & Logistik

Strategi A2 : Memperkuuh Penyediaan Infrastruktur dan Perkhidmatan Digital di mana:-

Pembangunan dan penyediaan infrastruktur digital akan mengambil kira elemen inovasi serta teknologi baru muncul dan teknologi alternatif di samping memastikan kelestarian, unsur estetik dan keserasian dengan teknologi masa hadapan.

Sebagai contoh, pembangunan bandar pintar akan mengambil kira elemen ini untuk menangani isu berkenaan:-

- i. Kecekapan Penggunaan Tenaga;
- ii. Pengangkutan Awam; Serta
- iii. Pengurusan Bahan Buangan Dan Bencana.

14 ASPEK BERKAITAN BANDAR PINTAR DI DALAM RMKe-12

| | | | | | | |
|--|---|--|---|--|--|---|
|  Bandar Pintar & Rendah Karbon |  Infrastruktur Telekomunikasi (Jalur Lebar) |  E-Dagang & E-Wallet |  Big Data & Analitik Data |  Perkongsian / Integrasi Data |  Pembelajaran Digital, Kemahiran & Bakat Digital |  Industri 4IR, Automasi |
|  Pertanian, Perniawakan & Perikanan Pintar |  Pendigitalan Kesihatan |  Tenaga Diperbaharu |  Pengurusan Sisa Pepejal Pintar & WtE |  Pengangkutan & Mobiliti Rendah Karbon |  IoT & Peranti Pintar |  Sistem Pemantauan Pintar |

Sumber : Rancangan Malaysia Ke-12

5.4 Rancangan Fizikal Negara Ke-4 (RFN 4)

RFN 4 telah menggariskan hala tuju strategik dan tindakan ke arah merealisasikan aspirasi Malaysia sebagai sebuah Negara Pintar (Smart Nation) menjelang 2040 di bawah:-



Teras 1 : Pertumbuhan Dinamik dan Seimbang

PD 2.4a : Memperkuuh perancangan bandar pintar yang menyeluruh di peringkat Negeri, Wilayah dan Tempatan.

- i. **Strategi PD 4.1** Memastikan Pembangunan Infrastruktur yang menuju ke arah *Smart Nation*.
Tindakan 4.1a - Mempercepat penyediaan infrastruktur digital yang menyeluruh dan berkapasiti tinggi.
- ii. **Strategi PD 4.2** Memastikan Pelaksanaan Agenda Bandar Pintar yang Komprehensif
Tindakan 4.2a - Memperkuuhkan Perancangan Bandar Pintar di peringkat Negeri, Wilayah dan Tempatan.

Teras 2 : Kemampuan Spatial Dan Perubahan Daya Tahan Iklim

KD 1.4 Melaksanakan dan Pembangunan *Malaysia Urban Observatory (MUO)* sebagai Pusat Data Raya Perbandaran dan Platform Bandar Pintar Negara

Tindakan KD 1.4a Membangunkan sistem MUO menjadi Pusat Data Raya Perbandaran dan Platform Bandar Pintar Negara.

Inisiatif Bandar Pintar Berdasarkan Teras Strategik Di Dalam Rancangan Fizikal Negara Ke-4 (RFN4)

| Teras 1 : Pertumbuhan Dinamik dan Seimbang | Teras 2 : Kemampuan Spatial & Daya Tahan Iklim | Teras 3 : Persekuturan Berdaya Huni & Komuniti Inklusif |
|--|--|---|
| <ol style="list-style-type: none">1. Ekonomi Digital2. Pendigitalan Perkhidmatan3. Infrastruktur Digital4. Perkongsian dan integrasi Data5. Teknologi dan Aplikasi Pintar6. Pengangkutan dan Pengurusan Trafik Pintar serta TLK Pintar7. <i>Autonomous Vehicle</i>8. Mobiliti Rendah Karbon9. Automasi dan IoT10. Industri 4.011. Pelaksanaan agenda Bandar Pintar setiap PBT12. <i>People Centric Smart City</i>13. Standard dan Penarafan Bandar Pintar14. PPP Projek Bandar Pintar | <ol style="list-style-type: none">1. Tenaga Boleh Baharu (TBB) seperti solar, biogas, biojisim2. Bandar Rendah Karbon3. Mobiliti Rendah Karbon4. Bangunan Hijau5. <i>Malaysia Urban Observatory (MUO)</i>6. Laluan Mobiliti Aktif7. Sistem Amaran Awal Bencana8. <i>Smart Agriculture / Farming</i>9. <i>Waste to Energy</i>10. Pusat Kitar Semula11. Meter Air Pintar dan pemetaan digital12. SPAH | <ol style="list-style-type: none">1. Tenaga Kerja Mahir2. Pembelajaran Digital3. TVET dan STEM4. Konsep <i>first mile last mile</i>5. Laluan Mobiliti Aktif6. Penglibatan Komuniti |



Imbas kod QR untuk muat turun

5.5 Lain-Lain Dasar Berkaitan Bandar Pintar

1. Pelan Hala Tuju Strategik Internet of Things (IoT) Kebangsaan



Teknologi IoT
Mewujudkan Ekosistem Industri IoT Yang Kondusif Untuk Merangsang Pelaksanaan Teknologi IoT



Aplikasi
Pembangunan Aplikasi dan Perkhidmatan Yang Berteraskan Teknologi IoT



Hub IoT
Menjadikan Malaysia Sebagai Hab Pembangunan IoT dan Pemain Utama IoT

2. Green Technology Masterplan Malaysia 2017-2030



Sumber Tenaga
Mengurangkan kebergantungan sumber & meningkatkan kecekapan penggunaan tenaga



Sosial
Meningkatkan taraf kualiti hidup masyarakat



Ekonomi
Meningkatkan pembangunan ekonomi melalui penggunaan teknologi mesra alam



Alam Sekitar
Memulihara & mengurangkan impak terhadap alam sekitar

3. Dasar Revolusi Perindustrian Keempat (4IR) Negara



Penggunaan Teknologi
Transformasi sektor pembuatan dan perkhidmatan melalui penggunaan teknologi bagi meningkatkan kecekapan, produktiviti



Inovasi
Memperkuuhkan keupayaan dan kemampuan inovasi agar kekal berdaya saing



Tenaga Mahir
Meningkatkan tenaga kerja mahir di dalam sektor pembuatan

4. Rangka Tindakan (Blueprint) Ekonomi Digital Malaysia



Pencipta & Inovatif
Menggalakkan pemain industri menjadi pencipta, pengguna dan menerima guna model perniagaan inovatif



Modal Insan
Memanfaatkan modal insan yang boleh berjaya dalam ekonomi digital



Ekosistem Digital
Mewujudkan ekosistem yang bersepadu bagi membolehkan masyarakat menguasai ekonomi digital

5. Dasar Sains, Teknologi dan Inovasi Negara 2021-2030



Tadbir Urus
Mengukuhkan Tadbir Urus Sains, Teknologi dan Inovasi (STI) Negara



STIE
Sains, Teknologi, Inovasi dan Ekonomi (STIE) sebagai pemboleh daya



Berteknologi Tinggi
Memacu pembangunan dan pengaplikasian teknologi tempatan



Inovasi
Menggalakkan inovasi dalam pertumbuhan ekonomi, kesejahteraan dan kualiti hidup rakyat

6. Malaysia Renewable Energy Roadmap (MyRER)



Rangka Kerja Strategik MyRER Dibina Berdasarkan Empat (4) Teknologi Utama iaitu:-



Solar



Bio-Energy



Hydro



Penyelesaian dan
Sumber Baharu

7. Low Carbon Cities Framework



LCCF berteraskan kepada penilaian kriteria prestasi bagi pelepasan karbon yang merangkumi 4 elemen utama iaitu :-



Persekitaran
Bandar



Infrastruktur
Bandar



Pengangkutan
Bandar



Bangunan
Rendah Karbon

8. Pelan Jaringan Digital Negara (JENDELA) 2021 - 2025



JENDELA bertujuan untuk menyediakan satu kerangka kerja yang komprehensif dan liputan jalur lebar berkualiti tinggi bagi memenuhi permintaan pengguna.



100% tahap liputan 4G
dan 100 Mbps kelajuan

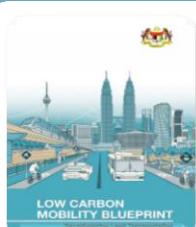


Akses gigabit kepada
9 juta premis



Kesediaan dan akses kepada
Pelan Infrastruktur Digital

9. Pelan Tindakan Blueprint Mobiliti Rendah Karbon (LCMB)



LCMB menyediakan strategi dan pelan tindakan untuk mencapai pengurangan penggunaan tenaga dan pelepasan gas rumah kaca (GHG) menjelang 2030.



Kecekapan bahan api
dan pelepasan GHG



Penggunaan
Mobiliti Elektrik



Penggunaan Bahan
Api Alternatif



Peralihan Mod
Pengangkutan

10. TVET Framework 4.0 (2018-2025)



Kualiti
Graduan
TVET



Tadbir Urus
yang responsif
dan mampam



Bakat yang
didorong oleh
teknologi



Sistem
Pendidikan
TVET



Kolaborasi
Industri



Penyelidikan
dan Inovasi

5.6 Majlis Bandar Pintar Negara (MBPN)



Mesyuarat Majlis Bandar Pintar Negara yang bersidang pada 10 Oktober 2023 dan dipengerusikan oleh YB Menteri Pembangunan Kerajaan Tempatan telah menyarankan agar Pihak Berkuasa Negeri (PBN) dan Pihak Berkuasa Tempatan (PBT) untuk menyediakan *blueprint* dan pelan tindakan bandar pintar bagi :-

memastikan perancangan bandar pintar yang lebih bersistematis, mempersiapkan bandar-bandar di Malaysia dengan elemen pintar dalam pengurusan perbandaran serta bagi mempercepatkan pelaksanaan dasar, inisiatif bandar pintar.

Blueprint bandar pintar menggariskan hala tuju strategik dan boleh ubah pelaksanaan yang akan diperincikan di dalam Pelan Tindakan Bandar Pintar di peringkat pelaksanaan oleh PBT bagi memastikan pelaksanaan yang lebih optimum. PBT boleh mempertimbangkan beberapa inisiatif bandar pintar sebagai syarat dan pematuhan cadangan pemajuan Kebenaran Merancang, Pelan Kejuruteraan, Pelan Bangunan dan lain-lain pelan.



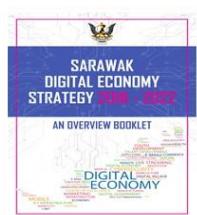
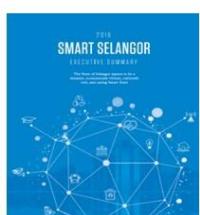
Sebagai contoh, di peringkat kebenaran merancang inisiatif seperti konsep *Crime Prevention Through Environmental Design (CPTED)*, penyediaan CCTV, *EV Charge*, laluan pejalan kaki dan mikro mobiliti serta rangkaian fiber optik boleh diterapkan dalam aspek reka bentuk pembangunan.

5.7 Hala Tuju Strategik KPKT Dalam Bandar Pintar



TERAS STRATEGIK 2 Transformasi Kerajaan Tempatan Ke Arah Perbandaran Mampan dan Pintar

- Penyediaan Pelan
Tindakan Bandar Pintar
- Panduan Pelaksanaan
Bandar Pintar di peringkat
Cadangan Pemajuan



Pelan Strategik KPKT 2021-2025 telah menetapkan sasaran bagi mempercepatkan pelaksanaan dan pembangunan bandar pintar yang menyeluruh melalui penyediaan Blueprint dan Pelan Tindakan.

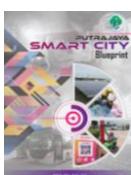
Sebanyak 62 PBT bertaraf perbandaran dan ke atas disasarkan menyediakan Pelan Tindakan Bandar Pintar menjelang tahun 2025. Sehingga 2023, terdapat enam (6) Negeri telah menyediakan Blueprint Bandar Pintar iaitu:-

1. Negeri Selangor
2. Negeri Sarawak
3. Wilayah Persekutuan
4. Negeri Pulau Pinang
5. Negeri Johor; dan
6. Negeri Melaka

Manakala dua (2) Negeri dalam proses penyediaan adalah :

1. Negeri Perak
2. Negeri Terengganu

Penyediaan *state wide blueprint* ini adalah penting sebagai panduan dasar dan strategi untuk PBT menterjemahkan kepada Pelan Tindakan Bandar Pintar di peringkat tempatan. Antara PBT-PBT yang telah menyediakan pelan tindakan adalah:-



Perbadanan Putrajaya



DB Kuala Lumpur



DB Kuching Utara & Selatan



MB Ipoh



MB Seremban



MB Alor Setar



MB Pulau Pinang & Seberang Perai



MB Petaling Jaya



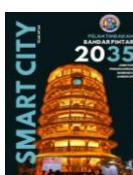
MB Melaka Bersejarah



MB Miri



MP Klang



MP Teluk Intan



MP Pengkalan Badak



MP Sepang



MP Ampang Jaya



MP Batu Pahat



MP Alor Gajah

6.0 ASAS PERTIMBANGAN, RUJUKAN DAN AMALAN TERBAIK

6.1 Standard Indikator Bandar Pintar MS ISO 37122 : 2019

KPKT melalui PLANMalaysia dengan kerjasama Jabatan Standard Malaysia (JSM) telah membangunkan Standard Indikator Bandar Pintar MS ISO 37122:2019 sebagai panduan kepada Pihak Berkuasa Tempatan (PBT), agensi dan pihak berkepentingan di dalam merancang dan membangunkan bandar pintar di Malaysia serta penilaian penarafan bandar pintar oleh KPKT. Antara kepentingan standard ini adalah:

- i. Membantu bandar dalam mengukur dan meningkatkan prestasi penyampaian perkhidmatan bandar khususnya berkaitan elemen pintar.
- ii. Menyediakan penanda aras sebagai panduan kepada PBT dan pihak yang berkepentingan dalam perancangan ke arah bandar pintar.
- iii. Memastikan pembangunan bandar pintar adalah berdasarkan standard global dan amalan *best practice*.
- iv. Memudahkan pengurusan bandar melalui ketersediaan data.
- v. Ke arah kelestarian alam sekitar melalui pendekatan inisiatif pintar.
- vi. Mengiktiraf bandar-bandar yang telah mencapai status Bandar Pintar.

Standard ini memperkenalkan 85 indikator bandar pintar yang diterjemahkan kepada 19 *City Indicator*.

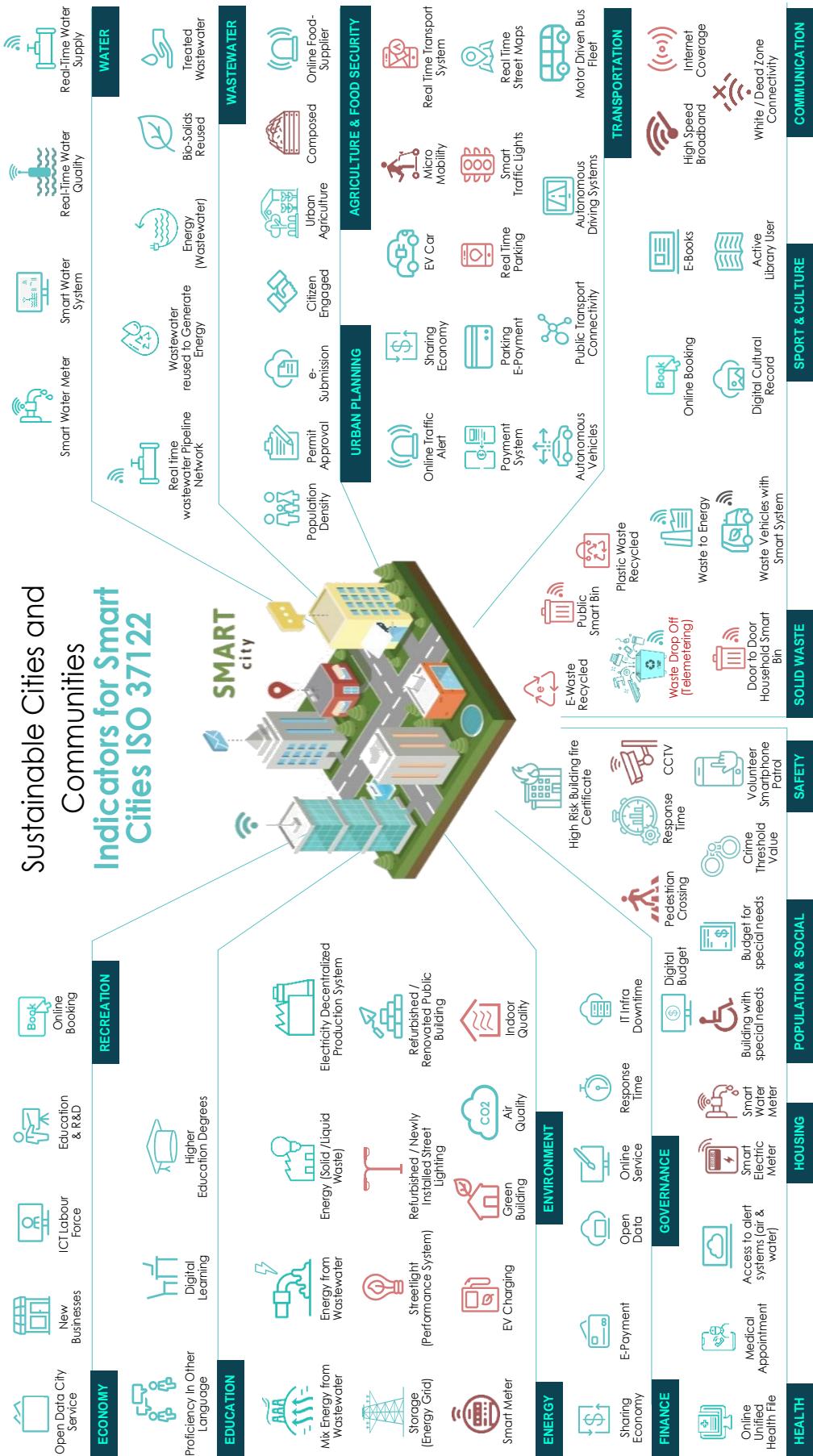
| | |
|---|--|
| MS ISO 37122:2019  MALAYSIAN STANDARD MS ISO 37122:2019 Sustainable cities and communities – Indicators for smart cities (ISO 37122:2019, IDT) (Published by Standards Malaysia in 2021) ICS: 13.020.20 Descriptors: smart city, completeness, technology neutral, simplicity, validity, verifiability, availability. © Copyright 2021 DEPARTMENT OF STANDARDS MALAYSIA | MS ISO 37122:2019 (National Annex: 2023)  MALAYSIAN STANDARD MS ISO 37122:2019 (NATIONAL ANNEX:2023) Malaysia National Annex to MS ISO 37122:2019, Sustainable cities and communities – Indicators for smart cities ICS: 13.020.20 Descriptors: indicators, smart city, economy, education, energy, environment, climate change, finance, governance, housing, safety, sports, culture, data sources, urban, wastewater, water, data sources © Copyright 2023 DEPARTMENT OF STANDARDS MALAYSIA |
|---|--|

Standard ini dapat membantu PBT di dalam menjalankan penanda aras bagi menentukan tahap pelaksanaan bandar pintar melalui *Smart City Maturity Journey* secara berperingkat mengikut keupayaan dan keutamaan. Selain itu, terdapat beberapa indikator yang boleh diterapkan di peringkat cadangan pemajuan.



Imbas kod QR untuk pembelian

85 Indikator Bandar Pintar MS ISO 37122 : 2019 Yang Boleh Diterapkan di peringkat Cadangan Pemajuhan



6.2 Amalan Terbaik Luar Negara

6.2.1 PolCam Singapura (CCTV)

Pusat Perintah Operasi Polis (POCC) ialah pusat bagi Pasukan Polis Singapura (SPF), menyokong operasi barisan hadapannya 24/7.

Dengan pelaksanaan Kamera Polis (PolCams) pada April 2012, ia berkeupayaan dalam memantau dan mengurus insiden melalui masa nyata bagi mencegah, menghalang dan mengesan jenayah termasuk bukan jenayah seperti orang hilang. Kamera dilengkapi dengan **keupayaan video analisis, pengecaman wajah, imej beresolusi tinggi, fungsi pan-tilt-zoom functions and 360 derjah.**

Dianggarkan sebanyak 200,000 CCTV akan dipasang menjelang tahun 2030. Tinjauan persepsi awam yang dijalankan oleh polis pada 2021 mendedahkan bahawa 91 peratus responden menyokong pemasangan kamera litar tertutup di kawasan awam untuk pencegahan jenayah.

Antara garis panduan berkaitan CCTV adalah seperti *Video Surveillance System Standard for Buildings 2022* dan *Personal Data Protection Act (PDPA) Regulations*.



Statistik Kamera Litar Tertutup Mengikut Negara dan Bandar Utama

| City | # of CCTV Cameras | # of People (2023) | # of CCTV Cameras per 1,000 People | Size of City Miles ² | Cameras per square mile | Crime Index 2023 |
|------------------|-------------------|--------------------|------------------------------------|---------------------------------|-------------------------|------------------|
| Singapore | 109,072 | 6.08m | 17.94 | 281 | 387.88 | 40.02 |
| Ho Chi Minh City | 79,430 | 9.32m | 8.52 | 796 | 99.81 | 52.62 |
| Bangkok | 65,167 | 11.07m | 5.89 | 603 | 108.00 | 40.32 |
| Jakarta | 9,195 | 11.25m | 0.82 | 256 | 35.87 | 52.48 |
| Yangon | 6,475 | 5.61m | 1.15 | 231 | 28.01 | 49.64 |
| K. Lumpur | 5,000 | 8.62m | 0.58 | 866 | 5.77 | 62.61 |
| Manila | 4,005 | 14.67m | 0.27 | 276 | 14.50 | 65.11 |

<https://www.comparitech.com/vpn-privacy/the-worlds-most-surveilled-cities/>

6.2.2 Panic Button



Sumber L <https://www.nicematin.com/>



Butang Kecemasan Bandar Nice, Perancis dipasang di tiang lampu membolehkan komunikasi audio dan video. Mula dipasang pada tahun 2019, dan kini mempunyai 15 butang kecemasan

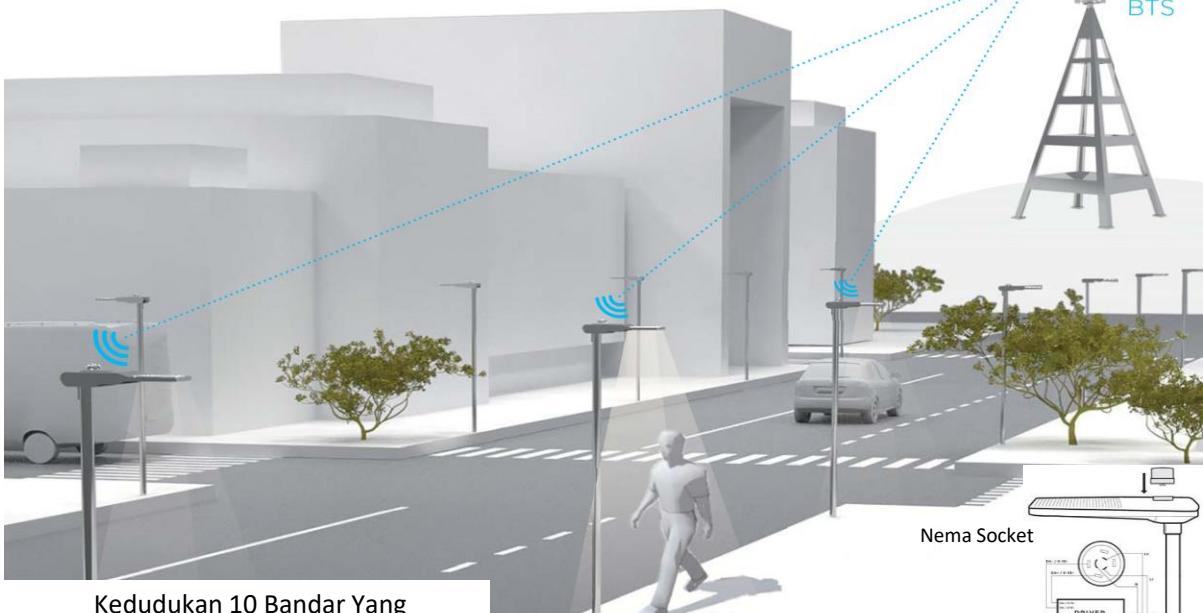
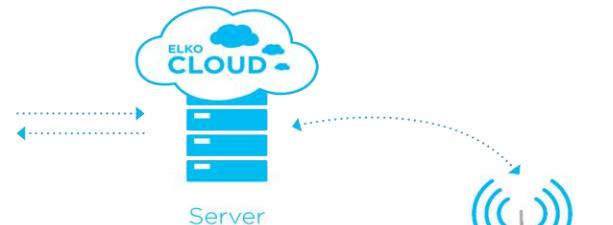
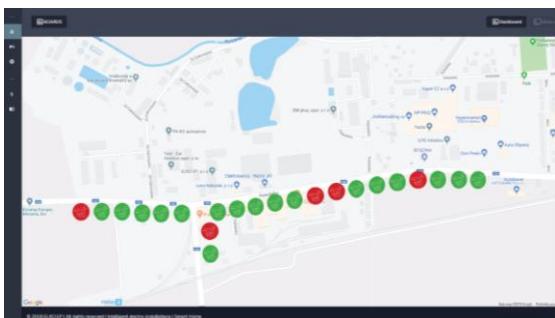


Sumber : <https://www.caseemergencysystems.com>

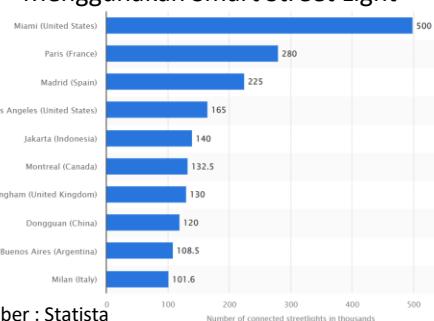
6.2.3 Smart Street Lighting Hranice, Czech Republic



Location: Hranice, Czech Republic
Investor: Ekoltes Hranice, a.s., city company
Suppliers:
 Elektro-Lumen s.r.o. Hranice - lights, poles
 ELKO EP, s.r.o. - control technology
Solution:
 BTS broadcasting stations, monitoring and controlling products, IoT platform



Kedudukan 10 Bandar Yang Menggunakan Smart Street Light



Sumber : Statista

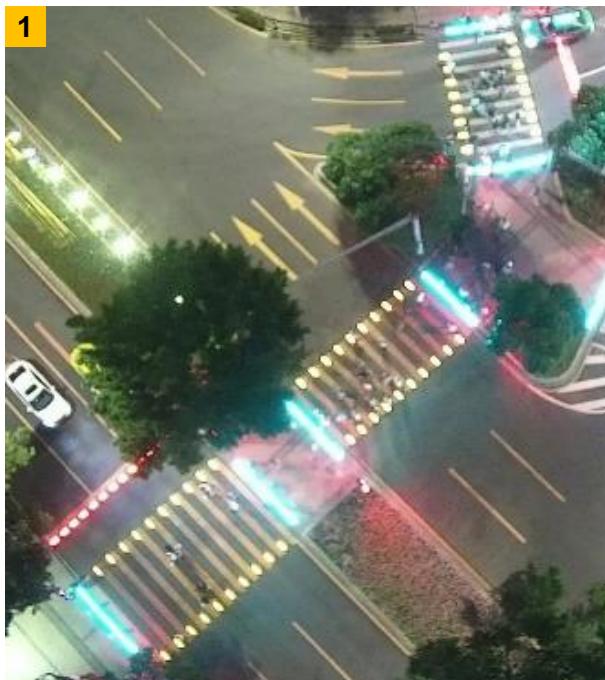
The main component of the infrastructure is the LoRA/NB-IoT network that provides connectivity for IoT devices in Smart City.

BTS (Base Transceiver Station) receives commands from the backend server and sends them wirelessly to the individual light actuators. They process and execute the command (ON/OFF or the desired brightness setting).

The actuators are also equipped with sensors that detect the ambient parameters or input activation and send this information via the BTS back to the server, which evaluates, displays and can trigger the appropriate action.

Sumber : www.inels.com/ssl

6.2.4 Smart Pedestrian Crosswalk, Guangzhou Town, China



Smart Pedestrian Crosswalk dilaksanakan di pusat bandar Guangzhou, China bersebelahan dengan Mercu Tanda Canton Tower pada tahun November 2021 oleh pihak Sinowatcher.

Lintasan pejalan kaki ini dilengkapi dengan:-

- i. **Lampu zebra LED memancarkan isyarat hijau dan merah** berdasarkan lampu isyarat sedia ada.
- ii. **Sensor dan CCTV** bagi analisis imej, pengesanan aliran pejalan kaki dan kenderaan,
- iii. Penyelarasian isyarat bagi **mengatur penjadual masa lalu lintas** untuk meningkatkan keselamatan laluan pejalan kaki.
- iv. **Bollard keselamatan**

Reka bentuk ini mengambil kira aliran trafik, reka bentuk jalan, dan perancangan bandar untuk memastikan ia mencapai hasil terbaik bagi menyediakan lintasan pejalan kaki yang selamat dan cekap.

Sumber : Sinowatcher



6.2.5 Smart Traffic Light, Australia

Sydney Coordinated Adaptive Traffic System (SCATS) ialah sistem pengurusan trafik yang digunakan di Sydney, Australia, dan juga di banyak bandar di seluruh dunia. Ianya dibangunkan oleh *Road and Traffic Authority (RTA) New South Wales* dan kini diuruskan oleh perusahaan *Transmax*. SCATS menggunakan **teknologi sensor dan pengawalan trafik berkomputer** untuk mengoptimumkan aliran trafik di persimpangan dan laluan jalan raya. Ia dirancang untuk memberikan kecekapan lalu lintas dengan mengadaptasi kepada perubahan dalam keadaan trafik semasa.

Beberapa ciri utama SCATS termasuk pengawasan **isyarat trafik secara dinamik, penyesuaian masa hijau dan merah berdasarkan permintaan trafik sebenar, serta pengumpulan data trafik** untuk analisis dan perancangan jalan raya. SCATS membantu meningkatkan aliran trafik, mengurangkan kesesakan, dan menyokong mobiliti bandar yang lebih baik.



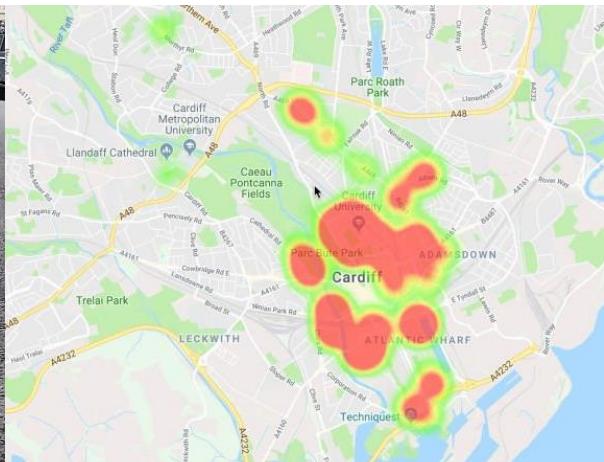
Sumber : <https://www.scats.nsw.gov.au/solutions/products>



6.2.6 Smart Parking Management



Smart Sensors bagi maklumat kenderaan masa sebenar



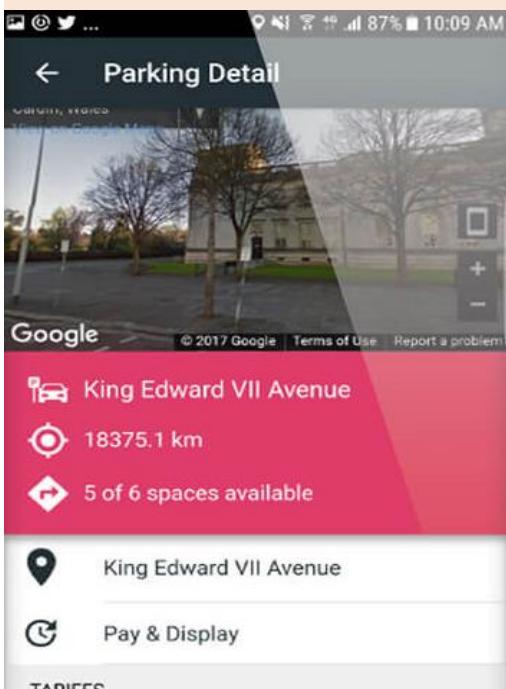
Smart Map bagi maklumat tahap penghunian



Variable Message Signs (VMS) bagi memberi maklumat jumlah kenderaan



SmartSpot Omni bagi tujuan komunikasi dan perhubungan data secara end-to-end



Cardiff Council telah melaksanakan *Smart Parking* pada tahun 2017 bertujuan untuk mengatasi masalah kesesakan dan trafik dalam bandar menggunakan penyelesaian pintar.

Ia menggunakan teknologi *Smart Sensor* dan platform *Smart Spot* bagi :

1. Pemantauan masa sebenar melalui penggunaan sensor dan kamera CCTV;
2. *Variable Message Signs* bagi memaparkan maklumat masa sebenar dan lokasi petak tempat letak kenderaan yang tersedia;
3. Pengecaman plat nombor kenderaan melalui *Automatic Number Plate Recognition* dan (ANPR) dan *License Plate Recognition* (LPR) bagi tujuan penguatkuasaan; dan
4. Aplikasi *Park Cardiff* bagi memberi panduan kepada pengguna dan pembayaran atas talian.

Sumber : <https://www.smartparking.com>

6.2.7 Smart Bus Stop, Jurong, Singapore

Projek perintis *Smart Bus Stop* terletak di sepanjang *Jurong Gateway Road* di Jurong East Central dan mula dibuka secara rasmi pada Ogos 2016. Hentian ini dilengkapi dengan tenaga solar, perkhidmatan Wi-fi percuma, stesen pengecasan telefon mudah alih, skrin pintar maklumat masa sebenar bas, ruang tempat letak basikal, e-buku, buku fizikal, dinding seni dan landskap.



Sumber : <https://citygreen.com/case-studies/jurong-smart-bus-station-singapore/>

Reka Bentuk Moden



Panel Solar dan Lanskap



Stesen Pengecasan Telefon Mudah Alih



Maklumat Masa Sebenar



Buku Fizikal dan e-buku



Ruang Letak Basikal

6.2.8 Laluan Kenderaan Mikro Mobiliti, Singapura & Belanda

E-Scooter Version 1.1 | June 2021 Official Handbook for Mandatory Theory Test Version 1.1 | June 2021 Singapore, disediakan sebagai panduan kepada pengguna kendaraan PMD, bukan PMD dan PMA. Kenderaan PMD dan PMA dibenarkan menggunakan laluan basikal tetapi dihadkan <25km/jam. Selain itu, terdapat beberapa syarat lain ditetapkan seperti keperluan pendaftaran PMD dengan *Land Transport Authority (LTA)* dan penggunaan pelindung kepala.



| Path/Road | Footpath Typically paved paths and within HDB estates | Cycling Path Paths shared with cyclists or PCW signs | Road Except for emergency and road tunnels |
|---|--|---|---|
| Device type | | | |
| Bicycle | ✓ | ✓ | ✓ |
| Power-assisted Bicycle (PAB) or bike | ✓ | ✗ | ✓ |
| Motorised Personal Mobility Device (PMHD) e.g. kick-scooter, e-scooter, hoverboard | ✗ | ✓ | ✗ |
| Non-motorised PMD e.g. manual kick-scooter | ✓ | ✓ | ✗ |
| Personal Mobility AID (PMA) e.g. mobility scooter or electric wheelchair | ✓ | ✓ | ✗ |

Sumber : <https://www.twdbicycle.com/post/singapore-power-assisted-bicycle-pab-theory-test-no-sweat>

Utrecht adalah sebuah bandar di Belanda yang terkenal dengan reputasinya sebagai bandar mesra basikal dan menduduki tangga pertama berbanding 90 bandar lain dalam *Bicycle Cities Index 2022*. Terdapat beberapa faktor yang membuatkan Utrecht begitu sesuai untuk pemanduan basikal, dan ini termasuklah **rangkaian laluan basikal yang luas, kemudahan tempat letak basikal, penyediaan zon basikal dan infrastruktur lampu isyarat**.



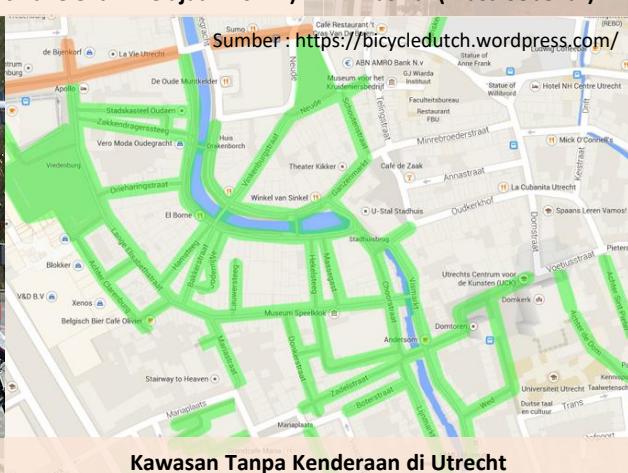
Bicycle streets di dalam kawasan bandar dimana kereta dihadkan

Regional Bicycle Connections (basikal elektrik kelajuan 20 km)

Kemudahan Tempat Letak Basikal (Masa Sebenar)



Lampu Isyarat Pintar



Sumber : <https://bicycledutch.wordpress.com/>

6.2.9 Stesen Pengecasan EV



Bandar Oeiras, Portugal menyediakan pengecasan EV pintar yang diintegrasikan dengan *smart pole* yang mempunyai ciri-ciri lampu pintar, CCTV, Wi-fi percuma dan butang kecemasan.

Sebanyak 59 pengecasan pintar dipasang di tempat lain dan mampu mengecas sehingga 80,000 km / hari yang mewakili pengurangan bahan api bersamaan dengan 5,662 liter diesel dan 6,471 liter petrol.
(Sumber : <https://www.schreder.com/>)



Tiang lampu jalan dilengkapi dengan pengecas jenis 2 yang boleh membekalkan sehingga 22kW tenaga.

Ianya turut dilengkapi dengan terminal pembayaran tanpa sentuh bersepadu. Ianya dibangunkan oleh 4Allcharge oleh Netherlands.

Sumber : <https://www.team-bhp.com/>



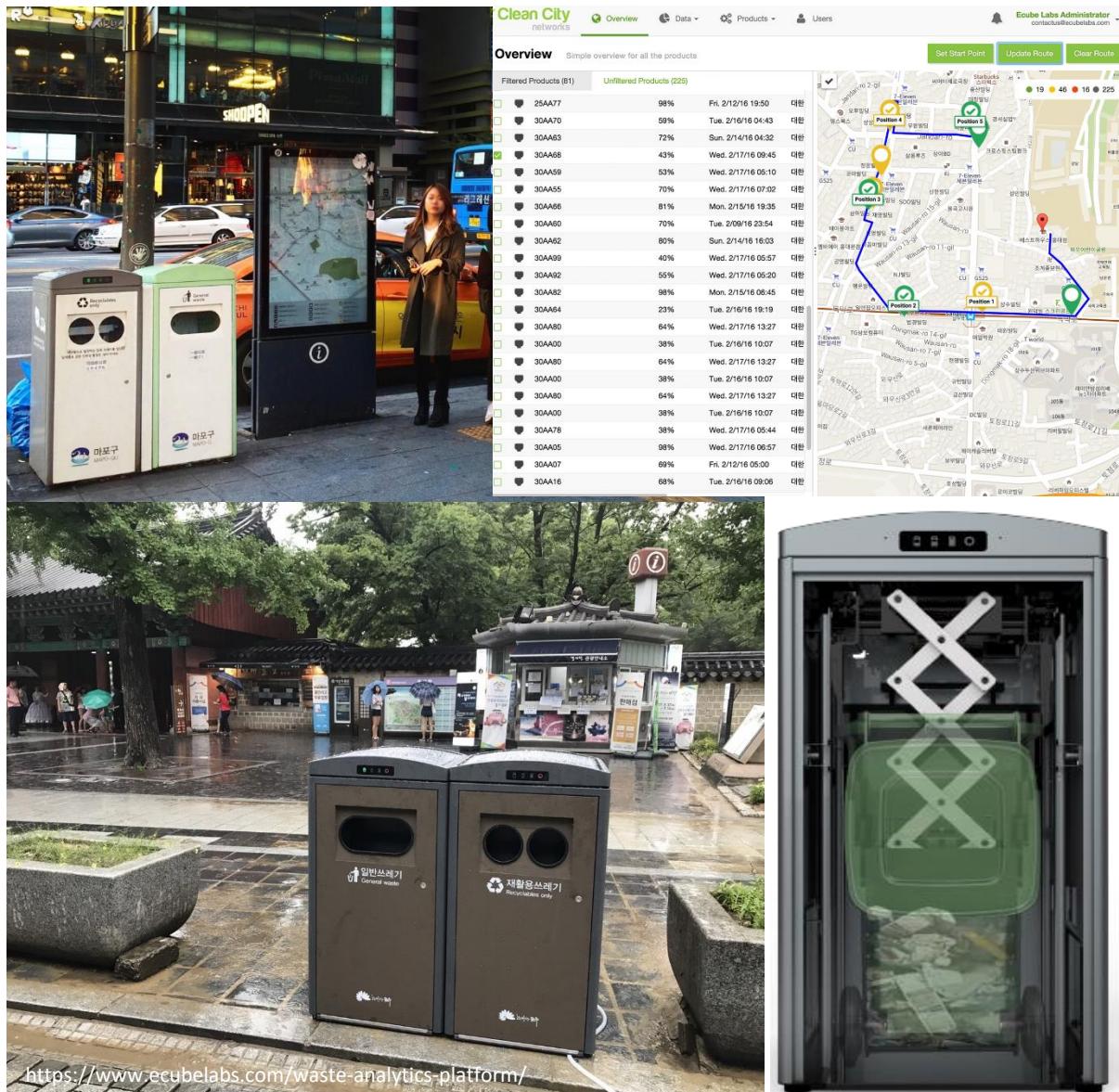
Penyediaan 258 stesen pengecasan pantas kerjasama di antara Shell dan BYD berhampiran lapangan terbang Shenzhen. Selain itu, stesen pengecasan EV tepi jalan turut dipasang.

Shenzhen merupakan bandar EV utama di China. Dianggarkan terdapat 16,000 bas EV, 12,000 kenderaan teksi elektrik. Bandar Shenzhen, Beijing dan Qingdao menyumbang satu perempat daripada jualan kenderaan semua elektrik China. Sumber : <https://www.greenbiz.com/> dan <https://cnevpost.com/>

6.2.10 Smart Bin and Recycle Bin, Seoul

Projek perintis *Smart Bin* bermula pada tahun 2014 dengan pemasangan di kawasan berpenduduk terutamanya di Pusat Bandar Seoul melibatkan sebanyak **85 tong sampah pintar**. Ianya dilengkapi dengan **sensor kapasiti (M2M network connectivity)** dan dilaksanakan dengan kerjasama syarikat tempatan iaitu *Ecube Labs*. Ciri-ciri *smart bin* adalah:-

- i. Menggunakan kuasa solar dan tenaga tersebut digunakan untuk memampatkan sisa yang dibuang ke dalam tong.
- ii. Mengumpul sisa am dan bahan kitar semula
- iii. Kapasiti penyimpanan sebanyak 700% atau 4 kali ganda berbanding kaedah konvensional.
- iv. Mengurangkan kutipan sisa sebanyak 85%
- v. Peningkatan kadar kitar semula sebanyak 46%
- vi. *Clean City Networks (CCN)* sebagai platform sokongan yang diintegrasikan dengan sensor dan maklumat *geolocation* bagi memantau tong sampah dalam masa sebenar, mengoptimumkan laluan kenderaan, mewujudkan jejak data, boleh diakses melalui peranti pintar dan komputer serta melihat tahap bateri.



6.2.11 Food Composting Facilities

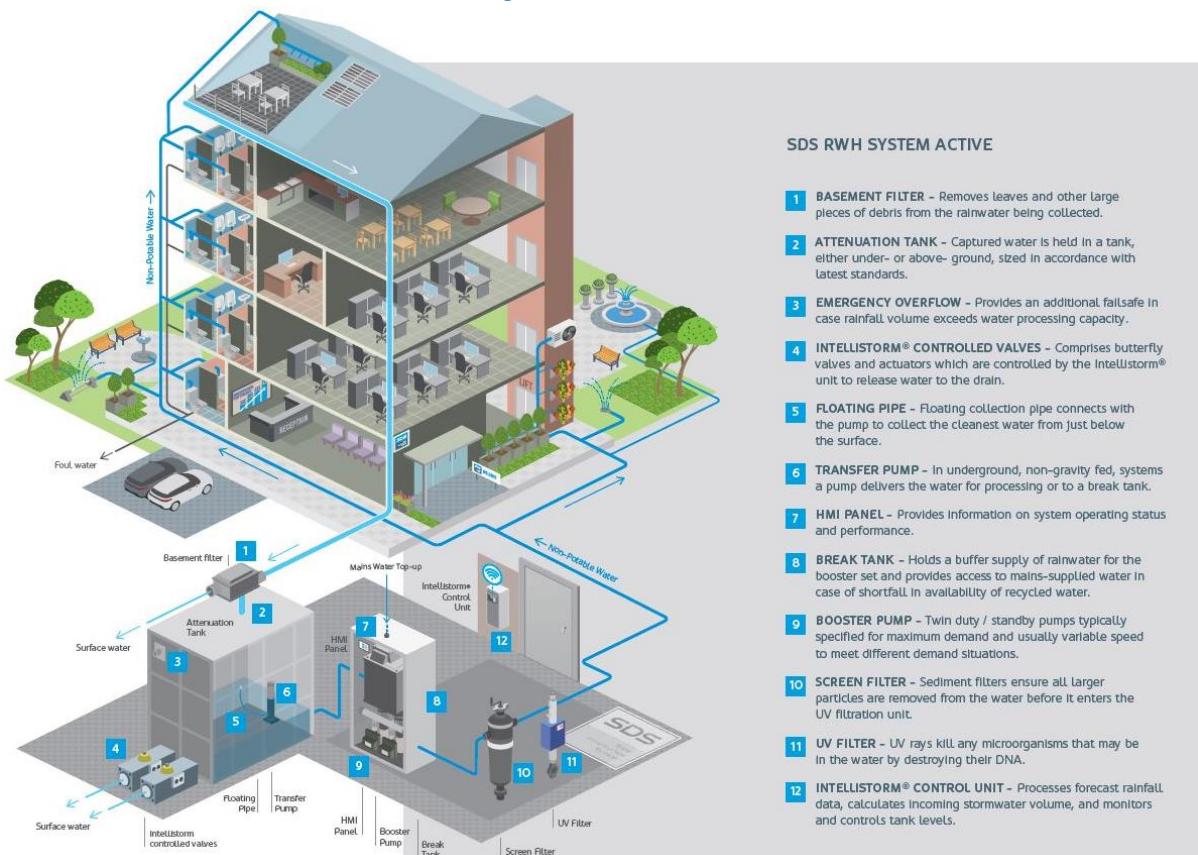


Pada 2022, Bandar Cary, North Carolina telah membangunkan *Food Waste Recycling Centre* atau *The Citizen's Convenience Centre* yang terletak di 313 N. Dixon Ave. Ia merupakan tempat pengumpulan kitar semula sisa makanan sebelum dihantar ke tapak pengkomposan untuk ditukar menjadi baja kompos. Sebanyak 27% daripada sisa pepejal merupakan sisa makanan dan ia berjaya mengumpul sebanyak 40 tan sisa makanan. Sumber : https://www.cityviewnc.com/stories/food-waste-composting-gains-traction-in-nc_36458?



Zhenjiang terletak di dalam wilayah Jiangsu telah membangunkan loji pengkomposan sisa makanan pada tahun 2016. Mempunyai industri restoran dan makanan yang berkembang pesat dengan sekitar 2,600 perniagaan perkhidmatan makanan ia menjana kira-kira 203 tan sisa makanan setiap hari. Sebanyak 201 tan sisa makanan diproses menjadi baja kompos dan mampu mengurangkan pelepasan CO₂ sebanyak 15,300 tan setiap tahun. (Sumber : <https://www.c40knowledgehub.org>)

6.2.12 Smart Rain Water Harvesting



6.2.13 Bangunan Rendah Karbon Parkroyal Collection Pickering, Singapura

Hotel Parkroyal Collection Pickering telah siap dibina pada tahun 2013 dan mendapat penarafan BCA Green Mark Platinum. Ia dikuasai oleh sel tenaga suria dengan menggunakan 262 panel solar dan mampu menjana 65,000kWj tenaga diperbaharui setahun. Mempunyai kebun bandar di atas bumbung yang menempatkan 50 jenis sayur-sayuran, buah-buahan, herba dan bunga untuk digunakan di restoran, spa hotel dan sebagainya.

Bangunan direka bentuk untuk membolehkan cahaya semula jadi masuk dan turut dilengkapi dengan ciri-ciri penjimatkan tenaga dan air (SPAH) termasuk penderia (sensor) cahaya, hujan, karbon monoksida dan dioksida. Mempunyai 15,000 meter persegi kawasan hijau iaitu dua (2) kali ganda keluasan tanahnya. Penggunaan air mampu dijimatkan sebanyak 6,900 meter padu setahun.



Sumber : <https://www.nparks.gov.sg> dan <https://www.ttgasia.com/>

6.2.14 Tenaga Diperbaharu (Solar) di Australia



Sumber : <https://www.cleanenergycouncil.org.au>

Laporan Tenaga Bersih Australia 2023, melaporkan sejumlah 310,000 premis telah memasang solar yang menyumbang kepada 2.4 GW kapasiti di mana ianya hampir sama dengan Stesen Janakuasa Eraring di New South Wales. Australia mensasarkan penggunaan tenaga boleh diperbaharui sebanyak 82 peratus menjelang 2030.



Sumber : <https://www.pv-magazine.com/2022/06/06/solar-skin-set-to-power-melbourne-office-tower>

Menara pejabat bernilai AUD 40 juta (\$28.7 juta), yang dibina di atas tapak seluas 1,043 meter persegi di 550-558 Spencer Street di ibu kota Victoria, Melbourne akan dipasang dengan *Building-integrated photovoltaics (BIPV)* hampir 2,000 solar panel. Ianya mampu mengurangkan 70 tan pelepasan karbon dioksida setiap tahun

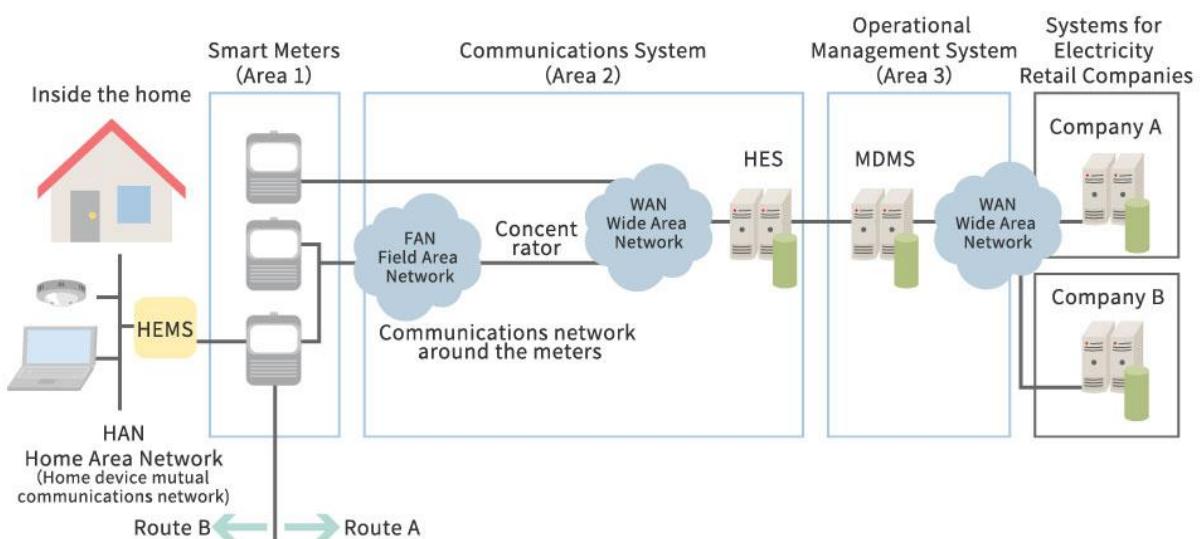


Sumber : <https://www.pv-magazine-australia.com/2023/06/07/melbourne-factory-installs-1-45-mw-rooftop-solar-system/>

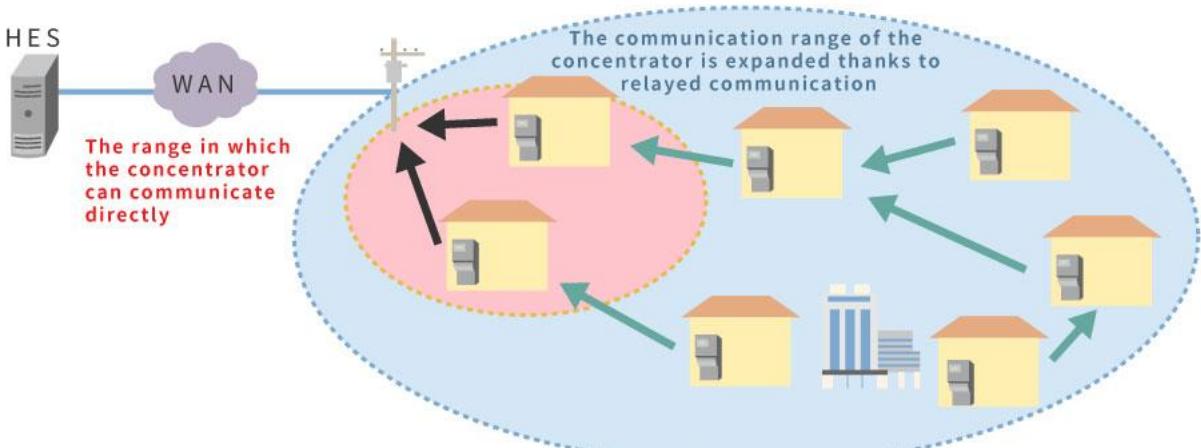
Syarikat bahan binaan Etex Australia telah memasang sistem solar atas bumbung 1.45 MW di kilangnya di Altona di barat daya Melbourne. Ianya terdiri lebih daripada 3,000 panel solar dan meliputi kira-kira 80% daripada ruang bumbung kilang.

6.2.15 Smart Electric Meter, Japan

TEPCO Power Grid merupakan syarikat tenaga Jepun telah memasang sejumlah 28.4 juta meter pintar pada tahun 2020. Bagi memantau operasi dan penyelenggaraan, TEPCO telah menubuhkan Pusat Operasi Meter Pintar untuk pemantauan dan pengendalian sistem yang berterusan.



Pembangunan sistem meter pintar dibahagikan kepada tiga bidang utama: (1) pembangunan meter, (2) pembinaan sistem komunikasi, dan (3) pembinaan sistem MDMS



Kaedah Komunikasi Meter Pintar TEPCO

6.2.16 Smart Water Meter



Pune Municipal Corporation's, India telah memasang 23,000 meter pintar iPERL semenjak 2020 dan menjimatkan sebanyak 3.18 lakh meter air setahun. Sasaran pemasangan meter pintar adalah sebanyak 275,000.



Syarikat air Valencia Global Omnium dengan kerjasama Kamstrup dan Vodafone telah melaksanakan projek perintis meter air pintar NB IoT di Valencia, Sepanyol pada 2018. Sasaran pemasangan adalah sebanyak 450,000 dan meter mampu menghantar 500 data setiap hari.



Program Meter Air Pintar telah dilancarkan oleh Agensi Air Negara Singapura pada 2021 dengan pemasangan sebanyak 300,000 unit melibatkan fasa 1 iaitu Bukit Batok, Hougang, Jurong West, Tampines dan Tuas, serta di taman perumahan baharu Tampines Utara dan Tengah

6.2.17 Smart Digital Infrastructure



Syarikat Unilumin dengan kerjasama Shenzhen Baoan Telecom melaksanakan projek perintis smart pole dan 5G di Qianhai, Shenzhen. Reka bentuk disesuaikan dengan tiang lampu.



Zain Arab Saudi syarikat telekomunikasi dengan kerjasama Huawei melaksanakan projek perintis *Smart Pole* yang diintegrasikan dengan peranti 5G.



Sumitomo Corporation dan NEC Corporation melaksanakan projek perintis *Smart Pole* di Nishi-Shinjuku Tokyo. Ia dilengkapi dengan antena komunikasi 5G, Wi-fi, lampu jalan dan papan tanda

6.2.18 Kemudahan OKU dan Warga Emas di Singapura



Sumber : <https://thesmartlocal.com/read/ sg-upgrades>

Pasar raya di Lengkok Bahru menyediakan kemudahan OKU dan warga emas dimana rak direka khas untuk memudahkan capaian barang dan cermin pembesar bagi bacaan lebel



Sumber : <https://thesmartlocal.com/read/ sg-upgrades>

Ruang makan tanpa kerusi di medan selaras direka khas bagi memudahkan pengguna kerusi roda untuk makan bersama rakan dan keluarga



Sumber : <https://thesmartlocal.com/read/ sg-upgrades>

Taman permainan menyediakan kemudahan peralatan permainan kanak-kanak untuk Orang Kelainan Upaya



Penyediaan tulisan braille pada susur tangan untuk kemudahan orang cacat penglihatan mengenal pasti lorong bas, tempat masuk dan menunggu.



Sumber : <https://www.mot.gov.sg>

1,000 lintasan pejalan kaki dipasang *Green Man Plus (GM+)* bagi membolehkan OKU dan Warga Emas memanjangkan masa hijau bagi tujuan lintasan. Selain itu, 1,300 lintasan pejalan kaki berisyarat dipasang isyarat sentuhan audio untuk membantu pejalan kaki yang cacat penglihatan.

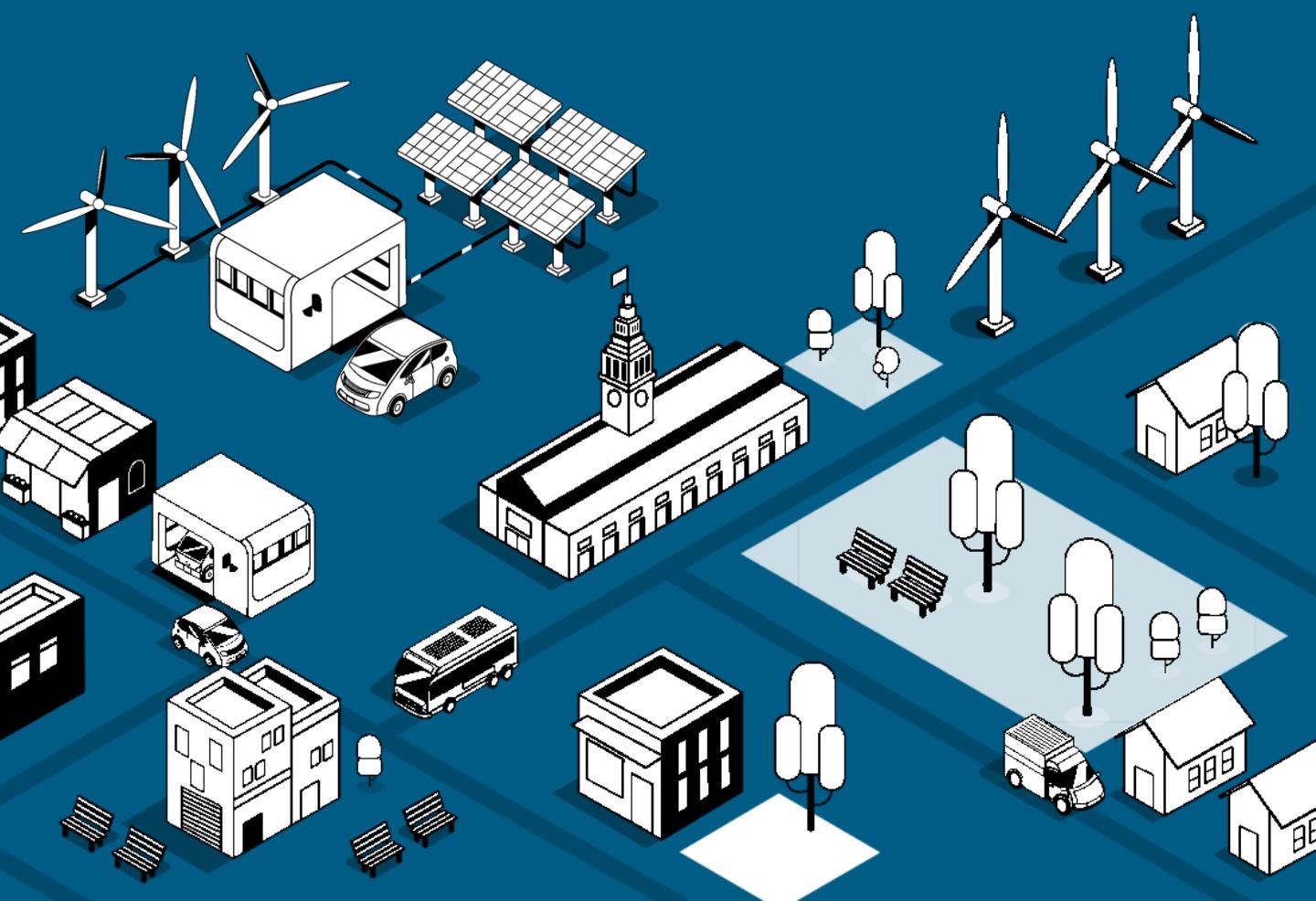


Sumber : <https://www.straitstimes.com>

Pada 14 Ogos 2017, *Heart Wheels* telah menyediakan kemudahan kerusi roda untuk penumpang warga emas dan mereka yang mengalami masalah fizikal untuk bergerak dengan lebih mudah di sepanjang laluan yang menghubungkan Laluan Timur-Barat dan Timur Laut, di Outram MRT.)

Bahagian II

PANDUAN PELAKSANAAN BANDAR PINTAR Di Peringkat Cadangan Pemajuan



7.0 PANDUAN PELAKSANAAN BANDAR PINTAR DI PERINGKAT CADANGAN PEMAJUAN

Secara amnya, inisiatif bandar pintar boleh diterapkan di dalam pembangunan melalui syarat-syarat kelulusan yang ditetapkan di peringkat cadangan pemajuan iaitu melalui Kebenaran Merancang, Pelan Kejuruteraan dan Pelan Bangunan. Inisiatif ini merupakan satu pendekatan baharu dan nilai tambah kepada garis panduan atau piawaian perancangan sedia ada yang telah diterima pakai oleh PBT atau agensi teknikal di dalam kawalan pembangunan.

| INISIATIF BANDAR PINTAR | SYARAT PEMAJUAN | | |
|---|-----------------|-----|-----|
| | KM | BGN | KEJ |
| 1. CCTV | ✓ | ✓ | |
| 2. <i>Panic Button</i> | ✓ | ✓ | |
| 3. <i>Smart Street Lighting</i> | | | ✓ |
| 4. <i>Smart Pedestrian Crosswalk</i> | ✓ | | ✓ |
| 5. <i>Smart Traffic Light</i> | ✓ | | ✓ |
| 6. <i>Smart Parking</i> | ✓ | ✓ | ✓ |
| 7. <i>Smart Bus Stop</i> | ✓ | | ✓ |
| 8. Laluan Kendaraan Mikromobiliti | ✓ | | ✓ |
| 9. Petak Pengelasan Kenderaan Elektrik (EVCB) | ✓ | ✓ | ✓ |
| 10. <i>Smart Bin</i> dan Tong Kitar Semula | ✓ | ✓ | |
| 11. <i>Food Composting Facilities</i> | ✓ | ✓ | |
| 12. <i>Smart Rainwater Harvesting</i> | ✓ | ✓ | |
| 13. Bangunan Rendah Karbon | ✓ | ✓ | |
| 14. Tenaga Diperbaharu (Solar) | | ✓ | |
| 15. <i>Indoor Air Quality</i> | | ✓ | |
| 16. <i>Smart Electric Meter</i> | | ✓ | |
| 17. <i>Smart Water Meter</i> | | ✓ | |
| 18. Rezab Menara Telekomunikasi | ✓ | | ✓ |
| 19. <i>In-Building Coverage (IBC)</i> | ✓ | ✓ | ✓ |
| 20. Infrastruktur Komunikasi Talian Tetap | ✓ | ✓ | ✓ |
| 21. Infrastruktur Berskala Kecil | | ✓ | |
| 22. Kemudahan OKU | ✓ | ✓ | ✓ |

Nota : Tertakluk kepada Garis Panduan Sedia Ada dan Kesesuaian Pelaksanaan oleh PBT

KM – Pelan Kebenaran Merancang, BGN – Pelan Bangunan dan KEJ – Pelan Kejuruteraan



KAMERA LITAR TERTUTUP – CLOSED CIRCUIT TELEVISION (CCTV)

Kamera Litar Tertutup atau *Closed Circuit Television (CCTV)* merupakan sistem pengawasan yang mengandungi kamera dan peralatan yang berkaitan untuk pemantauan, transmisi dan pengawalan zon keselamatan. Selain itu, ia juga digunakan untuk pemantauan trafik, pengurusan bencana alam serta tindak balas awal insiden kecemasan.



Contoh MIC PTZ CCTV Bosch mempunyai keupayaan AI, video analitik, berputar 360 darjah, *intelligent tracking, Pan-tilt-zoom camera* dan sebagainya. Ianya dilengkapi dengan sistem sokongan *Configuration Manager*.

Sumber : Bosch

| PERINGKAT PEMAJUAN | KATEGORI |
|--------------------|-------------------------|
| KM dan BGN | Semua Jenis Pembangunan |

Nota : Tertakluk kepada Garis Panduan Sedia Ada dan Kesesuaian Pelaksanaan oleh PBT

Manfaat

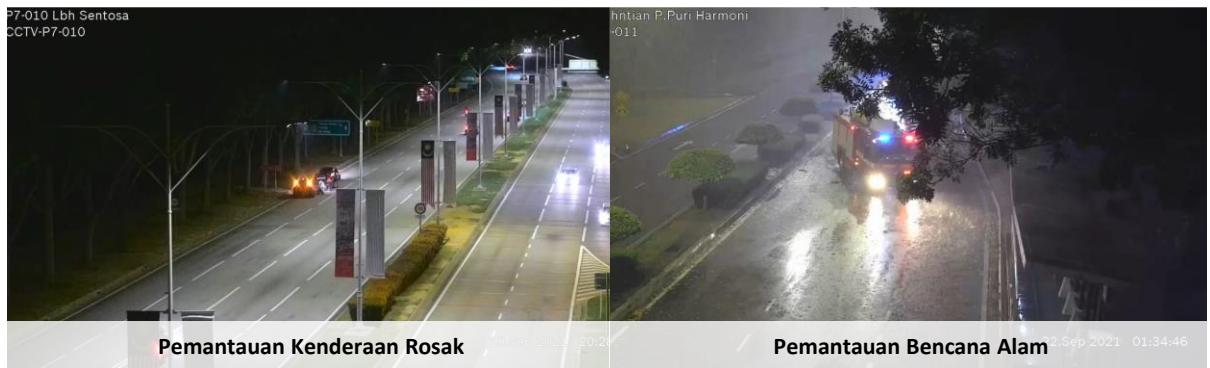
1. Membantu organisasi membuat keputusan yang lebih pantas.
2. Memberi amaran awal terhadap sesuatu insiden.
3. Meningkatkan keselamatan awam
4. Automasi tugas tanpa bergantung kepada tenaga kerja yang ramai.
5. Pengawasan 24/7 dan pengecaman

| Komponen | Spesifikasi | | | | | | |
|--|---|----------------------------|-------------------------------|--|-------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|
| Kamera Litar Tertutup (CCTV) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Artificial Intelligence (AI) CCTV Berdefinisi Tinggi (Full HD) dengan resolusi 1280 x 720, 25 frame per second pada resolusi 4CIF</i> ▪ Dilengkapi teknologi <i>Intelligent Video Analytic</i> seperti pergerakan, pengiraan kenderaan dan pengecaman wajah ▪ Boleh berputar sehingga 360 darjah, merakam dan menghantar data ▪ Jarak rakaman sehingga empat (4) kilometer (<i>Pan-tilt-zoom Camera</i>) ▪ Mempunyai keupayaan untuk penglihatan malam (<i>Night Vision</i>) ▪ CCTV perlu mengambil kira pengintegrasian sistem sedia ada | | | | | | |
| Rangkaian (Network) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kamera CCTV dilengkapi dengan <i>Network / Internet Protocol 66 (IP 66)</i> atau lebih ▪ <i>Wireless</i> - rangkaian 5G atau <i>Wired Network Fiber Optic</i> untuk tujuan transmisi maklumat dan kawalan | | | | | | |
| Reka Bentuk | <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Retrofit</i> pada tiang lampu / bangunan sedia ada ▪ Tiang tapak kamera baharu bersesuaian ciri-ciri persekitaran (nilai estetika) ▪ Penentuan lokasi dan pemasangan perlu mendapat khidmat nasihat PDRM | | | | | | |
| Kawasan Pemasangan | <table border="0"> <tr> <td>▪ Persimpangan Jalan Utama</td> <td>▪ Kawasan Perumahan / Tumpuan</td> </tr> <tr> <td>▪ Kawasan Pusat Komersial / Perniagaan</td> <td>▪ Premis / Pembangunan Strata</td> </tr> <tr> <td>▪ Kawasan Taman Rekreasi / Permainan</td> <td>▪ <i>Hotspot</i> Jenayah</td> </tr> </table> | ▪ Persimpangan Jalan Utama | ▪ Kawasan Perumahan / Tumpuan | ▪ Kawasan Pusat Komersial / Perniagaan | ▪ Premis / Pembangunan Strata | ▪ Kawasan Taman Rekreasi / Permainan | ▪ <i>Hotspot</i> Jenayah |
| ▪ Persimpangan Jalan Utama | ▪ Kawasan Perumahan / Tumpuan | | | | | | |
| ▪ Kawasan Pusat Komersial / Perniagaan | ▪ Premis / Pembangunan Strata | | | | | | |
| ▪ Kawasan Taman Rekreasi / Permainan | ▪ <i>Hotspot</i> Jenayah | | | | | | |
| Lain-Lain | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mempunyai sumber bekalan elektrik sedia ▪ <i>UPS power backup</i> sekurang-kurangnya 30 minit | | | | | | |

Rujukan Lain

- i. Garis Panduan Pemasangan CCTV Di Premis Perniagaan Dan Tempat Awam
- ii. Reka Bentuk Bandar Selamat (CPTED)
- iii. Buku Bandar Selamat 2013
- iv. *MS 2534:2013 Installation and Remote Monitoring of Detector - Activated CCTV systems - Code of Practice*
- v. Standard Indikator Bandar Pintar MS ISO 37122:2019 (Indikator 37)

Contoh Pelaksanaan Dan Penggunaan Teknologi



Contoh Pemasangan CCTV oleh Perbadanan Putrajaya secara *Retrofit* dan tiang baharu. Ia dilengkapi dengan ciri AI, *Intelligent Video Analytic*, boleh berputar sehingga 360 derjah dan *Pan-tilt-zoom camera*



BUTANG KECEMASAN (PANIC BUTTON)

Butang Kecemasan atau *Panic Button* merupakan peralatan bantuan kecemasan yang dilengkapi dengan *video intercom* bagi memudahkan pengguna menyampaikan aduan atau maklumat berkaitan sesuatu situasi kecemasan atau berbahaya seperti jenayah, perbuatan mencurigakan, kemalangan dan sebagainya. Isyarat kecemasan yang dihantar akan diterima oleh bilik kawalan dan memudahkan penguat kuasa untuk memberi bantuan awal.

| PERINGKAT PEMAJUAN | KATEGORI |
|--------------------|-------------------------|
| KM dan BGN | Semua Jenis Pembangunan |

Nota : Tertakluk kepada Garis Panduan Sedia Ada dan Kesesuaian Pelaksanaan oleh PBT

Manfaat

1. Mewujudkan persekitaran yang selamat
2. Bantuan awal kecemasan terhadap sesuatu insiden.
3. Mengurangkan tindak balas dan respons masa kecemasan.
4. Pengawasan 24/7



Sumber : www.isbak.istanbul Sumber : emergencytowers.com.au

| Spesifikasi | Panduan Teknikal | | |
|--|---|--|--|
| Panic Button | <ul style="list-style-type: none"> Dilengkapi fungsi video (kamera PTZ) dan audio (<i>built in</i>) bagi tujuan rakaman dan perbualan Butang Kecemasan (<i>Glow in the dark</i>) dan siren CCTV berdefinisi tinggi dengan resolusi 1280 x 720, 25 frame per second pada resolusi 4CIF Mempunyai keupayaan untuk penglihatan malam (<i>night vision</i>) CCTV dan audio perlu mengambil kira pengintegrasian sistem sedia ada | | |
| Rangkaian (Network) | <ul style="list-style-type: none"> Kamera CCTV <i>panic button</i> dilengkapi dengan <i>Network / Internet Protocol 66 (IP66)</i> atau lebih Wireless - rangkaian 5G atau <i>Wired Network Fiber Optic</i> untuk tujuan transmisi maklumat dan kawalan | | |
| Reka Bentuk | <ul style="list-style-type: none"> Tiang <i>Panic Button</i> di reka bentuk bersesuaian dengan ciri-ciri persekitaran (nilai estetika), mesra pengguna, warna yang jelas serta mudah dilihat Penentuan lokasi dan pemasangan di kawasan tumpuan orang ramai | | |
| Kawasan Pemasangan | <table border="0"> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> Kawasan Pusat Komersial / Perniagaan Kawasan Taman Rekreasi / Permainan </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> Kawasan Tumpuan Orang Ramai Hotspot Jenayah </td> </tr> </table> | <ul style="list-style-type: none"> Kawasan Pusat Komersial / Perniagaan Kawasan Taman Rekreasi / Permainan | <ul style="list-style-type: none"> Kawasan Tumpuan Orang Ramai Hotspot Jenayah |
| <ul style="list-style-type: none"> Kawasan Pusat Komersial / Perniagaan Kawasan Taman Rekreasi / Permainan | <ul style="list-style-type: none"> Kawasan Tumpuan Orang Ramai Hotspot Jenayah | | |
| Lain-Lain | <ul style="list-style-type: none"> Mempunyai sumber bekalan elektrik (110-240V AC) Dilengkapi dengan Peti Pembekal Voltan Rendah atau (<i>Feeder Pillar</i>) <i>UPS power backup</i> sekurang-kurangnya 30 minit | | |

Rujukan Lain

- i. Reka Bentuk Bandar Selamat (CPTED)
- ii. Buku Bandar Selamat 2013
- iii. Standard Indikator Bandar Pintar MS ISO 37122:2019 (Indikator 37)

Contoh Pelaksanaan Dan Penggunaan Teknologi



Contoh pemasangan *panic button* oleh Perbadanan Putrajaya di kawasan strategik. Ianya diintegrasikan dengan sistem CCTV dan disambung ke sistem *panic button* Putrajaya Command Centre. Sehingga 2022, terdapat 89 *panic button* telah dipasang.



Contoh Pemasangan CCTV oleh Dewan Bandaraya Kuala Lumpur di kawasan Taman Tasik Titiwangsa. Sehingga 2022, terdapat 42 *panic button* dipasang di taman-taman awam di Kuala Lumpur.



SMART STREET LIGHTING

Smart Street Lighting atau Lampu Jalan Pintar merujuk kepada lampu jalan yang berfungsi bagi memantau dan mengawal pencahayaan melalui masa nyata seperti penggunaan tenaga, pelepasan karbon, kawalan kerosakan lampu jauh serta pengesanan pergerakan yang membolehkan pencahayaan dan pemalapan dinamik dilakukan.

Smart Street Lighting ini disokong dengan perisian sistem atau aplikasi bagi membantu agensi memantau dan menguruskan penggunaan lampu jalan dengan lebih cekap.

| PERINGKAT PEMAJUAN | KATEGORI |
|--------------------|-------------------------|
| KEJ | Semua Jenis Pembangunan |

Nota : Tertakluk kepada Garis Panduan Sedia Ada dan Kesesuaian Pelaksanaan oleh PBT

Manfaat

1. Mampu menjimatkan penggunaan tenaga elektrik sehingga 50-70%.
2. Lampu LED mampu bertahan 15-20 tahun, mengurangkan kos operasi dan penyelenggaraan.
3. Meningkatkan keselamatan awam melalui pencahayaan serta tahap keselamatan jalan raya.
4. Mengurangkan pelepasan karbon

Sumber : Global Infrastructure Hub (GIHub)

| Spesifikasi | Panduan Teknikal |
|----------------------------------|--|
| Lampu | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lampu jenis LED ▪ Suhu warna lampu 2500K-3500K (<i>warm white</i>) ▪ Indeks perlindungan (kod IP) sekurang-kurangnya IP65 (MS IEC 60529) ▪ Fotosel pengesan cahaya lampu LED ▪ Pemacu (Driver) hendaklah dilengkapi dengan sistem pemalapan cahaya. ▪ <i>Surge Protective Device (SPD)</i> dipasang pada alat kawalan elektronik (<i>driver</i>) bagi melindungi komponen daripada kerosakan disebabkan lebihan arus akibat dari panahan kilat. |
| Penderia | NEMA socket, 7 pin atau yang setaraf dengannya untuk diintegrasikan pada sistem /aplikasi dan <i>Command Centre</i> PBT pada masa akan datang. |
| Rangkaian (Network) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Network / Internet Protocol 66 (IP66)</i> atau lebih ▪ LPWAN (NB-IoT, LoRa dan Sigfox), Zigbee, Wi-fi) untuk tujuan transmisi maklumat dan kawalan |
| Reka Bentuk / Jenis Tiang | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Besi bergalvani, dekoratif atau konkrit |
| Kawasan Pemasangan | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Jalan Raya (PBT, Negeri dan Persekutuan) ▪ Kawasan Rekreasi / Taman Permainan / Gelanggang ▪ Laluan Pejalan Kaki / Basikal ▪ Lorong belakang dan lain-lain yang bersesuaian |
| Lain-Lain | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mempunyai sumber bekalan elektrik sedia ada / baru ▪ <i>Retrofitting / Baru</i> |

Rujukan Lain

- i. MS825 : Part 1 : 2007 : *Code of Practice for The Design of Road Lighting-Part 1 : Lighting of Roads and Public Amenity Areas*
- ii. Garis Panduan Pemasangan (Baru) Lampu Jalan Jenis L.E.D. Untuk Projek-projek Kerajaan
- iii. Reka Bentuk Bandar Selamat (CPTED)
- iv. Buku Bandar Selamat 2013
- v. Standard Indikator Bandar Pintar MS ISO 37122:2019 (Indikator 13 dan 14)

Contoh Pelaksanaan Dan Penggunaan Teknologi

Sumber : MBI

Pelaksanaan *Smart Street Lighting* oleh Majlis Bandaraya Ipoh (MBI)

| | | |
|---|--|--|
| 62% Purata Sebulan penjimatkan tenaga | > 600 Laporan kerosakan lampu secara masa sebenar | Scene management Lighting asset management Energy optimization |
| 1,400 Connected LED Light Point | 60% Increase in light source lifetime | Nearly 1,400 connected LED street lights |
| 0.5 juta Penjimatkan kos tenaga | 735 Metric tonnes pengurangan CO2 / tahun | Supports Melaka's Digitize the light point for road |
| Pertama di Malaysia Laksana Smart Street Lighting | Single Dashboard | Enable scene dimming for energy optimization |

Sumber : MBMB

Pelaksanaan *Smart Street Lighting* oleh Majlis Bandaraya Melaka Bersejarah (MBMB)



SMART PEDESTRIAN CROSSWALK (LINTASAN PEJALAN KAKI PINTAR)

Smart Pedestrian Crosswalk merupakan lintasan pejalan kaki yang dipertingkatkan dengan penggunaan teknologi bagi memberi kemudahan keselamatan dan keselesaan kepada pejalan kaki dari segi keboleh lihatan, komunikasi dan interaksi dengan kenderaan. Terdapat dua (2) jenis lintasan yang boleh disesuaikan (sedia ada dan baharu) iaitu :-

1. Lintasan pejalan kaki searas berlampa isyarat
2. Lintasan pejalan kaki searas tanpa lampu isyarat

| PERINGKAT PEMAJUAN | KATEGORI |
|--------------------|-------------------------|
| KM dan KEJ | Semua Jenis Pembangunan |

Nota : Tertakluk kepada Garis Panduan Sedia Ada dan Kesesuaian Pelaksanaan oleh PBT

| Spesifikasi | Panduan Teknikal |
|-----------------------------------|--|
| Smart Pedestrian Crosswalk | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sensor (seperti CCTV dan radar) yang dapat mengesan kehadiran pejalan kaki, kenderaan dan membolehkan sistem memberi amaran awal. ▪ Lampu lalu lintas adaptif (<i>High-intensity Addressable RGB LEDs</i> bagi <i>solar light road studs, LED pavement lights</i>) dan lampu isyarat yang boleh disesuaikan (berubah warna) dengan keadaan lalu lintas dan kehadiran pejalan kaki. ▪ Tiang tanda visual seperti lampu LED dan sistem bunyi ▪ Butang lampu lalu lintas ▪ <i>Bollard lighting pedestrian</i> ▪ <i>Braille block pedestrian</i> ▪ Sistem pengumpulan data dan analisis lalu lintas untuk mengenal pasti corak tingkah laku kenderaan dan pejalan kaki, mengoptimalkan masa lintasan dan meningkatkan tahap keselamatan. |
| Rangkaian (Network) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Network / Internet Protocol 66 (IP66)</i> atau lebih ▪ Wireless - rangkaian 4G, 5G atau <i>Wired Network Fiber Optic</i> untuk tujuan transmisi maklumat dan kawalan |
| Reka Bentuk | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tiang sensor / sistem pengesanan, tanda visual dan sistem bunyi di reka bentuk bersesuaian dengan ciri-ciri persekitaran (nilai estetika), mesra pengguna, warna yang jelas serta mudah dilihat |
| Kawasan Pemasangan | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pusat Bandar ▪ Kawasan Sekolah ▪ Persimpangan Lampu Isyarat ▪ Kawasan Kemalangan ▪ Kawasan Kejiranan ▪ Laluan Utama Kenderaan |
| Lain-Lain | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sumber bekalan elektrik (110-240V AC) ▪ Dilengkapi dengan Peti Pembekal Voltan Rendah atau (<i>Feeder Pillar</i>) jika perlu ▪ <i>UPS power backup</i> sekurang-kurangnya 30 minit |

Rujukan Lain

- i. Panduan Pelaksanaan Inisiatif Kejiranan Hijau (Penyediaan Laluan Pejalan Kaki)
- ii. Garis Panduan Bandar Sihat Mesra Pejalan Kaki (*Healthy Walkable City - HWC*) (2018)
- iii. *Standard Drawings for Road Works (section 6:Road Furniture)*, JKR, 2014
- iv. Standard Indikator Bandar Pintar MS ISO 37122:2019 (Indikator 34)

Contoh Pelaksanaan Dan Penggunaan Teknologi



Sumber : Majlis Bandaraya Melaka Bersejarah

Sistem Pejalan Kaki Automatik (SiPKA) oleh Majlis Bandaraya Melaka Bersejarah (MBMB) menggunakan teknologi *Wireless Pedestrian Detection* (WPD) dan sinar inframerah dalam teknologi lampu isyarat bagi mengesan kehadiran pejalan kaki tanpa perlu menekan push button. Ia turut dilengkapi dengan *pelican crossing*, *LED Bar Pedestrian* dan *stop line*.



LAMPU ISYARAT PINTAR (SMART TRAFFIC LIGHT)

| Spesifikasi | Panduan Teknikal |
|----------------------------|---|
| Smart Traffic Light | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Paparan Lampu Isyarat (Lampu Merah, Kuning dan Hijau) ▪ Kabinet Alat Kawalan Lampu Isyarat dari jenis <i>Microprocessor</i> Kawalan SCATS atau setaraf. ▪ Sensor seperti AI CCTV berdefinisi tinggi dan beranalisis, <i>inductive loops, microwave radar</i> ▪ Pengendalian Masa (<i>Traffic Light Timing Operation</i>) ▪ <i>Pedestrian Push Buttons</i> |
| Rangkaian (Network) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Network / Internet Protocol 66 (IP66)</i> atau lebih ▪ <i>Wireless</i> - rangkaian 4G, 5G atau <i>Wired Network Fiber Optic</i> |
| Reka Bentuk | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Reka bentuk selaras Arahan Teknik (Jalan) 13/87 JKR |
| Kawasan Pemasangan | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Persimpangan Jalan ▪ Jalan yang mempunyai aliran trafik yang tinggi |
| Lain-lain | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sumber bekalan elektrik ▪ <i>Ducting</i> laluan kabel bagi menghubungkan sistem lampu isyarat |

Rujukan Lain

- i. Garis Panduan Perancangan Reka Bentuk Sejagat (Universal Design)
- ii. Garis Panduan Perlaksanaan Bandar Sihat Mesra Pejalan Kaki (*Healthy Walkable City - HWC*)
- iii. *Standard Specification for Road Works (JKR/SPI/2008-S8) Section 8 Traffic Signal System*
- iv. Arahan Teknikal (Jalan) 13/87 (Pindaan 2017) - *A Guide To The Design Of Traffic Signals*
- v. *L-S1 : Specification For Low Voltage Internal Electrical Installation*
- vi. *L-S3 : Specification For Low Voltage Underground Cables*
- vii. Standard Indikator Bandar Pintar MS ISO 37122:2019 (Indikator 64)

Lampu isyarat pintar atau *Smart Traffic Light* adalah sistem kawalan trafik lalu lintas yang menggabungkan lampu isyarat tradisional dengan pelbagai penderia dan kecerdasan buatan, mampu menyelaras masa lampu isyarat (merah, kuning dan hijau) dan menyesuaikan perubahan pola trafik bagi mengurangkan kesesakan lalu lintas.

Terdapat tiga (3) jenis lampu isyarat iaitu:-

i. Pre-Timed

Sesuai diaplikasikan pada persimpangan di mana jumlah dan corak aliran trafik konsisten setiap masa.

ii. Semi-Actuated

Menggunakan alat pengesan hanya untuk pergerakan kecil di persimpangan. Isyarat hanya akan berubah jika terdapat kenderaan atau pejalan kaki di jalan raya.

iii. Fully-Actuated

Merujuk kepada isyarat yang diprogramkan untuk berubah dengan masa isyarat hijau minimum dan maksimum bergantung kepada lalu lintas dan pejalan kaki.

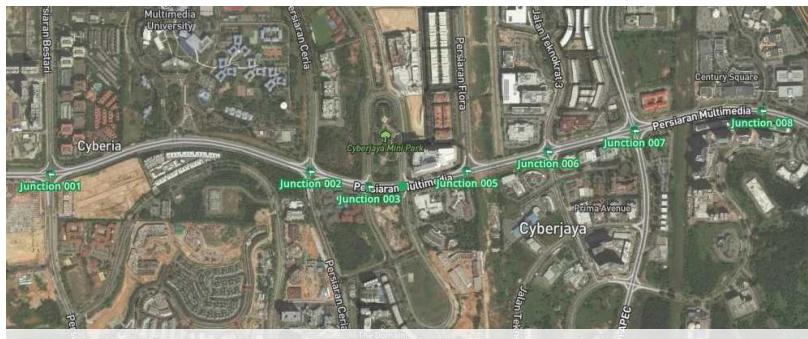
| PERINGKAT PEMAJUAN | KATEGORI |
|--------------------|-------------------------|
| KM dan KEJ | Semua Jenis Pembangunan |

Nota : Tertakluk kepada Garis Panduan Sedia Ada dan Kesesuaian Pelaksanaan oleh PBT

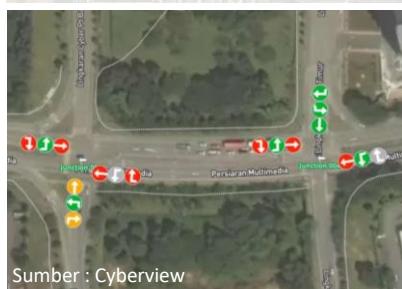
Manfaat

1. Mengurangkan masa perjalanan kenderaan dan kesesakan lalu lintas.
2. Mengurangkan pelepasan GHG dan penggunaan bahan api kerana masa perjalanan yang singkat
3. Pengesanan kenderaan dan penjanaan data masa sebenar jumlah aliran trafik

Contoh Pelaksanaan Dan Penggunaan Teknologi



Jalan Persiaran Multimedia melibatkan 8 persimpangan lampu isyarat



Sumber : Cyberview



Menganalisa video dari CCTV di **8 (lapan)** persimpangan sepanjang Persiaran Multimedia



Mengurangkan aliran trafik dari 35 minit kepada 11 minit (**pengurangan sehingga 65 peratus**)



Mengesan **kerosakan lampu isyarat** kerana sistem bertindak terhadap situasi semasa.



Berfungsi untuk tindakan **penguatkuasaan** dan **tindak balas kecemasan**

Sumber : Cyberview

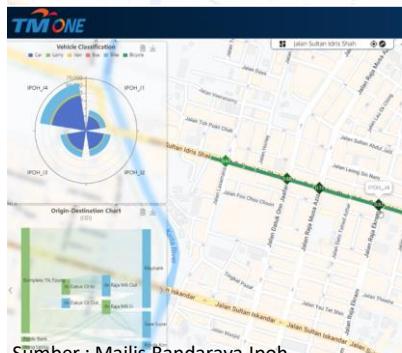
Cyberview dengan kerjasama VADS Lyfe Sdn Bhd (TM One) telah membangunkan Sistem Analisis dan Pengecaman Trafik Pintar dilengkapi kamera AI dan kecerdasan buatan (AI) membolehkan analisis masa nyata keadaan trafik di setiap persimpangan melalui pendekatan analisis video pengesanan.



Sistem Analisis dan Pengecaman Trafik Pintar



Command Centre Pemantauan CCTV



Sumber : Majlis Bandaraya Ipoh

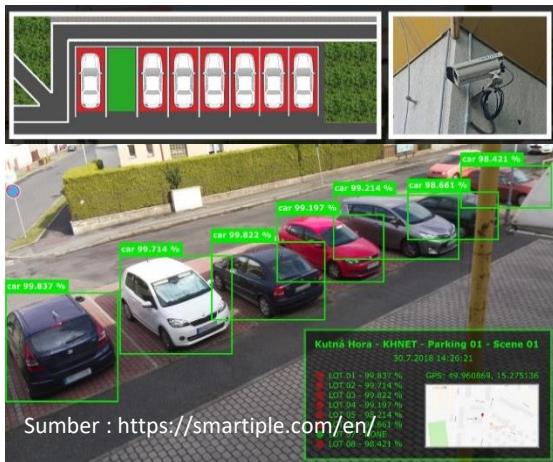


Majlis Bandaraya Ipoh dengan kerjasama VADS Lyfe Sdn Bhd (TM One) telah membangunkan Sistem Analisis dan Pengecaman Trafik Pintar dilengkapi kamera CCTV AI berdefinisi tinggi bagi membolehkan analisis trafik secara pintar bagi meningkatkan kelancaran trafik di Jalan Sultan Idris Shah.

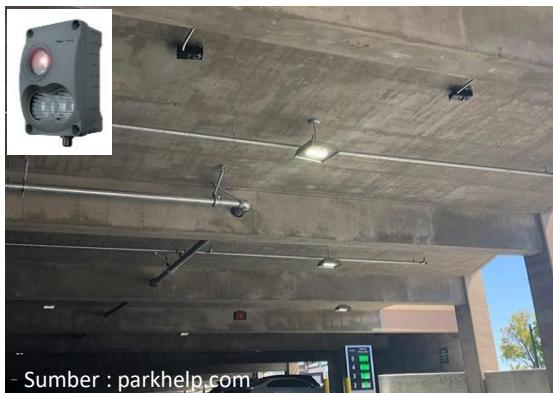


SMART PARKING

Tempat letak kereta pintar atau smart parking ialah penyelesaian IoT (Internet of Things) yang menggunakan penderia dan /atau kamera dengan kombinasi perisian untuk memberi maklumat penggunaan dan panduan arah ke lokasi tempat letak kereta, menyediakan kemudahan bayaran atas talian dan tempahan. (Sumber : <https://smart-cre.com/smart-parking-definition-and-examples/>)



CCTV AI Berdefinisi Tinggi



LIDAR Car Counters di dalam bangunan



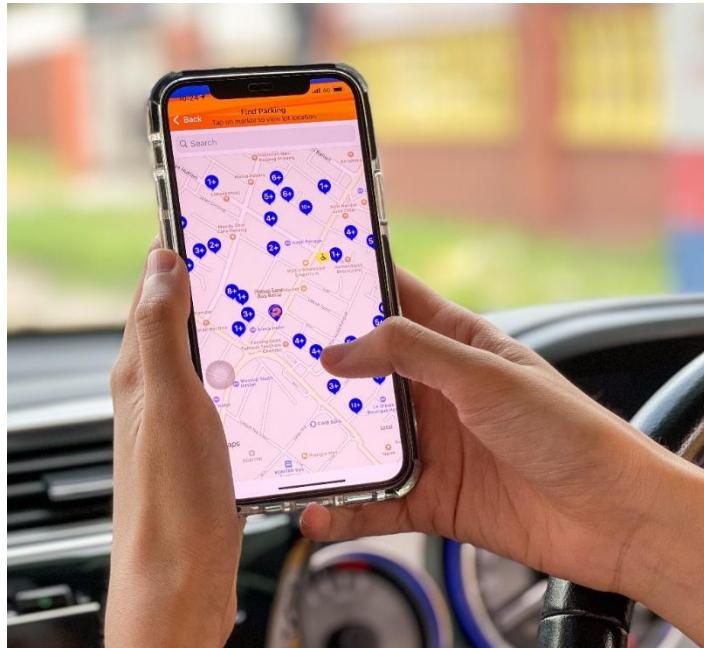
Sumber : <https://www.communithings.com/sensors>.

Rujukan Lain

- GPP Tempat Letak Kenderaan
- Standard Indikator Bandar Pintar MS ISO 37122:2019 (Indikator 63)

| PERINGKAT PEMAJUAN | KATEGORI |
|--|---|
| KM, KEJ dan BGN | Semua Jenis Pembangunan |
| Nota : Tertakluk kepada Garis Panduan Sedia Ada dan Kesesuaian Pelaksanaan oleh PBT | |
| Spesifikasi | Panduan Teknikal |
| Smart Parking | <p>Jenis sistem IoT tempat letak kereta pintar seperti</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ CCTV AI berdefinisi tinggi bagi kiraan, pengecaman kenderaan & no pendaftaran ▪ <i>Light Detection and Ranging (Lidar)</i> menggunakan isyarat radio bagi mengesan kehadiran kenderaan, tahan cuaca IP67, dilengkapi dengan panduan penderia LED berkod warna. ▪ Sensor dalam tanah merupakan penderia tanpa wayer berkuasa bateri dilengkapi dengan <i>Global Positioning System (GPS)</i>. |
| Rangkaian (Network) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Network / Internet Protocol 66 (IP66)</i> atau lebih ▪ <i>Communication Gateway</i> - Wi-fi atau wireless 4G / NB-IoT / LORA / LPWAN untuk tujuan transmisi maklumat dan kawalan |
| Kawasan Pemasangan | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tempat letak kereta di luar dan dalam bangunan ▪ Kawasan pusat bandar ▪ Kawasan perniagaan dan perindustrian ▪ Pusat membeli belah |
| Manfaat <ol style="list-style-type: none"> 1. Memberi data trafik masa nyata penggunaan TLK 2. Mengurangkan masa mencari petak TLK 3. Pengguna dapat membantu merancang perjalanan | |

Contoh Pelaksanaan Dan Penggunaan Teknologi



50%

pengurangan tempoh masa mencari TLK

30%

pengurangan pelepasan karbon kenderaan

35%

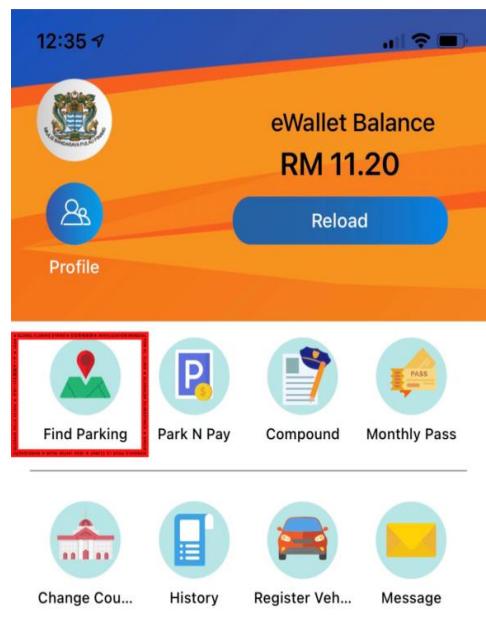
Peningkatan hasil TLK

Sumber : sigfox.com/case-study-city-councils-penang

Pada 2021, MBPP telah memasang sejumlah 12,000 tempat letak kereta telah dipasang dengan sensor sistem Parking Pintar Pulau Pinang. Melalui penggunaan aplikasi telefon pintar ia dapat memberi maklumat masa sebenar petak parkir dan membantu PBT dalam penguatkuasaan. Setiap lot dilengkapi sensor tahan cuaca IP67 dengan jarak isyarat sehingga 20 km dan bateri litium tahan lama.



Sumber : MBPP



MBPP & MBSP dengan kerjasama HeiTec Padu Berhad (HeiTec) telah membangunkan tempat letak kereta pintar menggunakan peranti berdaya IoT yang dipasang di permukaan di setiap ruang letak kereta ke papan pemuka pusat melalui Rangkaian Xperanti IoT OG.

Penggunaan aplikasi dapat membantu pengguna membuat carian petak letak kereta yang kosong, membuat pembayaran atas talian dan membantu meningkatkan pengalaman pengguna



HENTIAN BAS PINTAR (SMART BUS STOP)

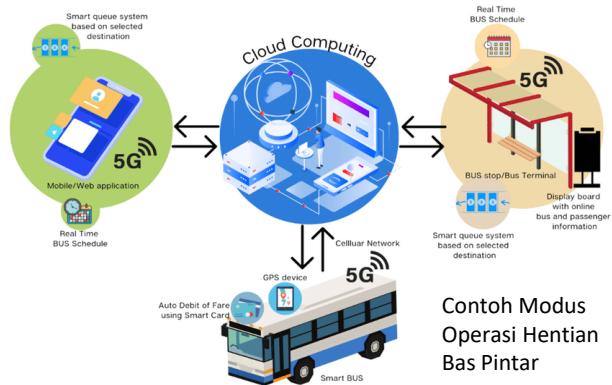
| PERINGKAT PEMAJUAN | KATEGORI |
|--------------------|-------------------------|
| KM dan KEJ | Semua Jenis Pembangunan |

Nota : Tertakluk kepada Garis Panduan Sedia Ada dan Kesesuaian Pelaksanaan oleh PBT

Manfaat

1. Membantu pengguna merancang perjalanan dan mengurangkan masa menunggu melalui maklumat masa sebenar
2. Meningkatkan tahap keselamatan dan keselesaan pengguna bas.
3. Reka bentuk yang menarik dan mesra alam.
4. Meningkatkan pengalaman pengguna melalui ciri-ciri pintar
5. Meningkatkan imej bandar dan kecekapan operasi pengangkutan awam

Hentian Bas Pintar merupakan sebuah hentian bas yang dilengkapi dengan *Internet of Things* (IoT) seperti panel interaktif maklumat masa nyata bas, peta laluan dan cuaca, CCTV keselamatan, butang kecemasan, perkhidmatan Wi-fi dan soket pengecasan USB. Selain itu, reka bentuk hentian ini turut mengambil kira penggunaan kecekapan tenaga seperti lampu LED dan solar.



Contoh Modus Operasi Hentian Bas Pintar

| Spesifikasi | Panduan Teknikal |
|----------------------------|---|
| Hentian Bas Pintar | <ul style="list-style-type: none"> Digital Signage Screen bagi maklumat masa sebenar jadual dan perjalanan bas Variable-Message Sign (VMS) CCTV (sekurang-kurangnya Kamera PTZ) keselamatan Hotspot Wi-fi Butang Kecemasan Solar PV Panel 3KVA (125 sq ft <i>solar panel</i>) dan Lampu LED Soket pengecasan USB |
| Rangkaian (Network) | <ul style="list-style-type: none"> Network / Internet Protocol 66 (IP66) atau lebih Wireless - rangkaian 4G, 5G atau Wired Network Fiber Optic untuk tujuan penggunaan internet, transmisi maklumat dan kawalan |
| Reka Bentuk | <ul style="list-style-type: none"> Reka bentuk moden / inovatif, mesra alam dan mesra pengguna terutama Orang Kurang Upaya (OKU) |
| Kawasan Pemasangan | <ul style="list-style-type: none"> Hentian bas sedia ada dan baharu Kawasan Perumahan, Perniagaan, Industri, Kemudahan dan kawasan tumpuan |
| Lain-lain | <ul style="list-style-type: none"> Hentian Bas Pintar boleh diintegrasikan dengan <i>Smart Bus Mobile Apps (Fleet Management System)</i> |

Rujukan Lain

- i. Garis Panduan Perancangan Reka Bentuk Sejagat (*Universal Design*)
- ii. Garis Panduan Perancangan Tempat Letak Kenderaan
- iii. Garis Panduan Perancangan Pembangunan Berorientasikan Transit (TOD)
- iv. Garis Panduan Pelaksanaan Bandar Sihat Mesra Pejalan Kaki (*Healthy Walkable City*)
- v. Standard Indikator Bandar Pintar MS ISO 37122:2019 (Indikator 60)

Contoh Pelaksanaan Dan Penggunaan Teknologi

Sumber : Majlis Bandaraya Pulau Pinang



Hentian Bas Pintar Pulau Pinang dilaksanakan pada tahun 2019, dilengkapi dengan kemudahan *digital display*, USB pengecasan, kamera CCTV, butang panik bagi tujuan keselamatan, *hotspot* Wi-fi, panel solar dan kecekapan tenaga.



Sumber : Smart Selangor

Hentian Bas Pintar *Smart Selangor* dilengkapi dengan tujuh elemen pintar iaitu panel paparan maklumat ketibaan bas, butang mengambil penumpang, Wi-fi percuma, kamera litar tertutup, hab pengecas USB, butang kecemasan dan pengesan kualiti udara.



LALUAN KENDERAAN MIKROMOBILITI

Kenderaan mikromobiliti ertinya mana-mana kenderaan yang dipacu oleh sumber elektrik enjin pembakaran dalam atau kuasa manusia atau gabungan sumber elektrik enjin pembakaran dalam atau kuasa manusia dan mempunyai kelajuan maksimum 50 km/j. (Sumber : GPP Laluan Kenderaan Mikromobiliti)

Manakala laluan kenderaan mikromobiliti merujuk kepada laluan, jalan, ruang atau lorong khas yang di reka bentuk atau disediakan khusus untuk kegunaan kenderaan mikromobiliti seperti basikal dan e-scooters.

| PERINGKAT PEMAJUAN | KATEGORI |
|--------------------|-------------------------|
| KM dan KEJ | Semua Jenis Pembangunan |

Nota : Tertakluk kepada Garis Panduan Sedia Ada dan Kesesuaian Pelaksanaan oleh PBT



Manfaat

1. Meningkatkan kesalinghubungan *first mile and last mile*.
2. Mengurangkan penggunaan kenderaan persendirian.
3. Mengurangkan pelepasan karbon kenderaan terutama dalam bandar.

| Spesifikasi | Panduan Teknikal |
|--------------------------------|--|
| Laluan Kenderaan Mikromobiliti | <ol style="list-style-type: none"> 1. Kategori Laluan Kenderaan Mikromobiliti <i>Off-Carriageway (exclusive)</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Laluan khas yang diasingkan daripada laluan pejalan kaki (lebar 2m) ▪ Laluan dikongsi dengan pejalan kaki (lebar 3m) <i>On-carriageway (non-exclusive)</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Laluan khas yang diasingkan daripada kenderaan bermotor (lebar 1.5m hingga 2.0m) ▪ Laluan dikongsi dengan kenderaan bermotor. Tiada jarak kelebaran. 2. Penggunaan <i>solar light road studs</i>, <i>LED pavement lights</i>, cat yang diwarnakan pada turapan atau tiang boleh lentur (<i>flexible post</i>) dalam bentuk <i>lane block</i> sebagai pemisah. 3. Tandaan simbol pada turapan laluan mikromobiliti. 4. Tiang tanda visual seperti lampu LED serta papan tanda peraturan dan panduan. 5. Ruang kemudahan tempat letak kenderaan mikromobiliti |
| Kawasan Pemasangan | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Laluan kenderaan mikromobiliti sedia ada ▪ Semua jenis pembangunan (tertakluk kepada kesesuaian) |

Rujukan Lain

- i. Garis Panduan Perancangan Laluan Kenderaan Mikromobiliti
- ii. Panduan Pelaksanaan Inisiatif Pembangunan Kejiranan Hijau (Penyediaan Laluan Basikal)
- iii. Garis Panduan Pelaksanaan Bandar Sihat Mesra Pejalan Kaki (*Healthy Walkable City*)
- iv. Arahan Teknik (Jalan) 8/86 A Guide on Geometric Design of Roads
- v. Standard Indikator Bandar Pintar MS ISO 37122:2019 (Indikator 59)

Contoh Pelaksanaan dan Penggunaan Teknologi



Putrajaya Cycling Route (PCR) merangkumi lapan laluan dengan jarak keseluruhan 180 kilometer (km). Anjung Floria di Presint 4 dijadikan lokasi hentian permulaan dan penamat.



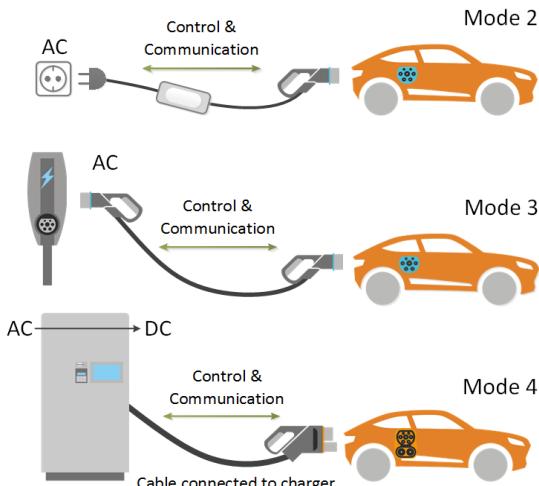
Penyediaan laluan basikal dan kemudahan e-scooter di Kuala Lumpur



PETAK PENGECASTAN KENDERAAN ELEKTRIK (EVCB)

Petak letak kenderaan elektrik yang mempunyai sistem pengecasan lengkap menggunakan peranti pengecas berfungsi untuk membekalkan tenaga elektrik kepada kenderaan elektrik (Sumber : GPP EVCB). Jenis stesen pengecasan EV terbahagi kepada dua (2) iaitu :-

- 1. Alternating current (AC)**
- 2. Direct current (DC) / pengecasan pantas**



PERINGKAT PEMAJUAN

KM, BGN / PERMIT, KEJ

KATEGORI

Semua Jenis Pembangunan

Nota : Tertakluk kepada Garis Panduan Sedia Ada dan Kesesuaian Pelaksanaan oleh PBT

Manfaat

Low Carbon Mobility Blueprint, 2021-2030 telah mensasarkan sebanyak 10,000 ribu stesen pengecasan EV dan penggunaan EV sebanyak 30% menjelang 2025. Ini adalah selaras dengan komitmen Malaysia untuk mengawal pengeluaran gas rumah hijau dan menggalakkan pembangunan tenaga boleh diperbarui.

| Spesifikasi | Panduan Teknikal | | | | | | |
|---------------------------|--|--------------------------|--|-----------------------|------------|---------------------|--------------------------|
| Mod Pengecas EV | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mod 2 - socket-outlet not exceeding 32A and not exceeding 230 V a.c single phase / 400 V a.c three-phase and in-cable control box with charging connector ▪ Mod 3 - Dedicated charging plug, socket and coupler, mempunyai <i>on-board charger</i> yang dipasang pada bahagian dinding bangunan, <i>Higher Charging Current</i> (e.g. 230V/32A, 400V/32A, 400V/63A), tempoh masa mengecas EV lebih cepat dan terdapat tiga jenis sambungan iaitu <i>case A, B & C connection</i> ▪ Mod 4 - using an off-board charger to deliver a DC current directly to the battery bypassing the onboard charger | | | | | | |
| Reka Bentuk | <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>On Street Parking</i> (Bersudut Tegak 90°, Selari 180° dan Bersudut 30° / 45° / 60°) ▪ <i>Off Street Parking</i> (TLK Bermedan (bertanah) dan Bertingkat) ▪ Saiz petak 2.5m lebar dan 6m panjang | | | | | | |
| Kawasan Pemasangan | <table border="0"> <tr> <td>▪ Perumahan</td> <td>▪ Pusat Perniagaan / Komersial / Kedai Pejabat</td> <td>▪ RnR / Stesen Minyak</td> </tr> <tr> <td>▪ Industri</td> <td>▪ Bangunan Kerajaan</td> <td>▪ Dewan / Pusat Komuniti</td> </tr> </table> | ▪ Perumahan | ▪ Pusat Perniagaan / Komersial / Kedai Pejabat | ▪ RnR / Stesen Minyak | ▪ Industri | ▪ Bangunan Kerajaan | ▪ Dewan / Pusat Komuniti |
| ▪ Perumahan | ▪ Pusat Perniagaan / Komersial / Kedai Pejabat | ▪ RnR / Stesen Minyak | | | | | |
| ▪ Industri | ▪ Bangunan Kerajaan | ▪ Dewan / Pusat Komuniti | | | | | |
| Lain-Lain | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pembangunan Baharu dan <i>Retrofitting</i> ▪ Mempunyai sumber bekalan elektrik | | | | | | |

Rujukan Lain

- i. Garis Panduan Perancangan Petak Pengecasan Kenderaan Elektrik (EVCB)
- ii. Pekeling KSU KPKT - Prosedur Permohonan dan Kelulusan Pemajuan Petak Pengecasan Kenderaan Elektrik
- iii. *Guide On Electric Vehicle Charging System (EVCS)* Suruhanjaya Tenaga
- iv. Garis Panduan Perancangan Tempat Letak Kenderaan Elektrik (GPP TLK-EV) KPKT
- v. *MS 61851-1:2013 General Requirements* dan *MS 62196-2:2013 Plugs, socket-outlets, vehicle connectors and vehicle inlets - Conductive charging of electric*
- vi. Standard Indikator Bandar Pintar MS ISO 37122:2019 (Indikator 17)

Contoh Pelaksanaan Dan Penggunaan Teknologi



Stesen Pengecasan EV Tepi Jalan (On Street Parking)



Stesen Pengecasan EV Dalam Bangunan (Off Street Parking)



Hub Stesen Pengecasan EV



TONG KITAR SEMULA

Menurut Akta Pengurusan Sisa Pepejal dan Pembersihan Awam 2007 (Akta 672), kitar semula bermaksud memungut dan mengasingkan sisa pepejal bagi maksud menghasilkan keluaran dan mengubah bahan-bahan yang sepatutnya menjadi sisa kepada sumber yang bernilai. Tong kitar semula pula ada tempat khas yang disediakan khusus bagi pembuangan bahan kitar semula seperti logam dan plastik, kertas, plastik dan elektronik yang berkonsepkan *3R (reduce, reuse and recycle)*. Kebiasaannya tong ini terbahagi kepada empat (4) tema warna dan diletakkan di dalam dan luar bangunan.

| PERINGKAT PEMAJUAN | KATEGORI |
|--------------------|-------------------------|
| KM dan BGN | Semua Jenis Pembangunan |

Nota : Tertakluk kepada Garis Panduan Sedia Ada dan Kesesuaian Pelaksanaan oleh PBT

Manfaat

1. Meningkatkan kadar kitar semula
2. Mengurangkan jumlah penghantaran sisa pepejal ke tapak pelupusan.
3. Membolehkan individu / komuniti menjana pendapatan sampingan dan membudayakan amalan kitar semula
4. Meningkatkan kualiti alam sekitar terutama pencemaran sungai



Sumber : www.solarbins.com.au

Majlis Bandaraya *Townsville* menyediakan tong sampah kitar semula pintar Jalan *Gregory* dan *The Strand* (berkuasa solar dan dilengkapi sensor). Ia berkeupayaan memberi maklumat masa nyata seperti tahap kepenuhan tong, lokasi dan suhu.

| Spesifikasi | Panduan Teknikal |
|----------------------------|---|
| Tong Kitar Semula | <ul style="list-style-type: none"> Diperbuat dari bahan plastik atau <i>stainless steel</i> yang tahan lasak Tong dibezakan mengikut warna bagi sisa bahan kitar semula seperti Jingga (logam dan plastik), Coklat (kaca), Biru (kertas) dan Merah (elektronik). Tiada had minimum dan maksimum bagi saiz tong kitar semula serta disesuaikan mengikut lokasi dan jenis pembangunan Boleh dilengkapi dengan sensor dan papan pemuka (<i>dashboard</i>) bagi tujuan pemantauan <i>container location</i> dan <i>fill level percentage</i>. |
| Rangkaian (Network) | <ul style="list-style-type: none"> <i>Network / Internet Protocol 66 (IP66)</i> atau lebih <i>Communication Gateway - Wi-fi</i> atau <i>wireless 4G / NB-IoT / LORA / LPWAN</i> untuk tujuan transmisi maklumat dan kawalan |
| Reka Bentuk | <ul style="list-style-type: none"> Reka bentuk yang moden dan bersesuaian (contoh tong, kabin atau mesin) Tong mempunyai logo dan tulisan berkaitan kitar semula Mengambil kira keperluan semua individu dari kanak-kanak hingga orang dewasa. |
| Kawasan Pemasangan | <ul style="list-style-type: none"> Perumahan dan Kawasan Kejiranan Perniagaan dan Industri Kemudahan Awam Kawasan tumpuan orang ramai seperti tempat pelancongan dan kawasan rekreasi |

Rujukan Lain

- i. Panduan Pelaksanaan Perancangan Kejiranan Hijau
- ii. Standard Indikator Bandar Pintar MS ISO 37122:2019 (Indikator 45 dan 47)

Contoh Pelaksanaan Dan Penggunaan Teknologi



Tong Kitar Semula di Plaza Low Yat



Tong Kitar Semula berbagai warna jenis MGB240



Tong Kitar Semula Jenis MGB660



Kabin Kitar Semula KPT-Tetrapak MBSJ



Reversed Vending Machine (RRVM) di Pasaraya Lotus memberi ganjaran dalam bentuk eVouchers



Recycling Reverse Vending Machine (RRVM) memberi ganjaran wang tunai kepada pengguna di Menara 2 DBKL



SMART BIN (TONG SAMPAH PINTAR)

Tong sampah pintar atau *smart bin* merupakan tong sampah berdasarkan *Internet of Things (IoT)* yang menyepadukan penggunaan penderia pintar dan aplikasi bagi mengesan dan menyukat tahap sisa pepejal serta meningkatkan kecekapan pengurusan sampah dalam masa sebenar. (diolah dari sumber: evreka.co)

| PERINGKAT PEMAJUAN | KATEGORI |
|--------------------|-------------------------|
| KM dan BGN | Semua Jenis Pembangunan |

Nota : Tertakluk kepada Garis Panduan Sedia Ada dan Kesesuaian Pelaksanaan oleh PBT

Manfaat

1. Membantu merancang laluan dan mengurangkan kos pengurusan sampah
2. Mengatasi lambakan sisa sampah dan kebersihan serta mengurangkan aduan
3. Meningkatkan kualiti dan kecekapan pengurusan sisa pepejal melalui penjanaan data masa sebenar



Sumber : Clean Cubes

Baltimore AMERICA



Baltimore is giving residents new reasons to take pride in their city.

Baltimore, the largest city in Maryland with a metropolitan area population of 2.8 million, is taking bold steps to become a smart city of the future. Since September 2018 the city has deployed solar powered CleanCUBEs to clean up its streets and go green. It has immediately seen a drastic drop in waste collections resulting in less fuel emissions and traffic congestion. And by using cloud software, city officials can optimize collection schedules and quickly identify unsightly overflow. Hoppers have also been equipped with wireless locks to prevent terrorism ahead of big events. Residents are enjoying safer and cleaner streets and finding renewed pride in the city's image.

Melbourne AUSTRALIA



By implementing innovative smart city solutions, Melbourne plans to continue dominating the rankings as the world's most liveable city.

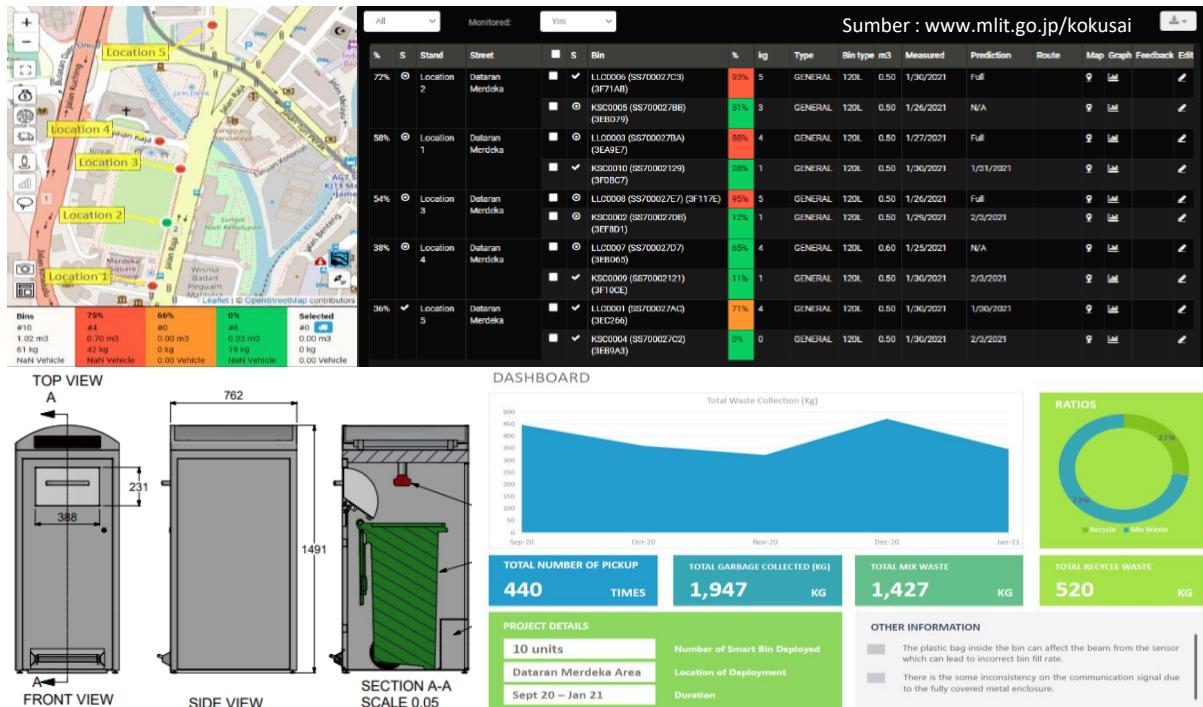
A cosmopolitan city with a population of 4.8 million and 30 million visitors a year, Melbourne's top priorities include aesthetics and cleanliness. Without any data on waste generation, trash collections involved employing bins multiple times a day to minimize overflow, an eye sore to residents and tourists. Since deployment of CleanCUBEs in early 2018, the city has been able to dramatically lower its collection frequency, quickly remedy overflow, and maximize efficiency by identifying times, seasons, and areas with high levels of waste. CleanCUBEs have helped the city uphold the highest standard of living for its residents.

| Spesifikasi | Panduan Teknikal |
|----------------------------|---|
| Smart Bin | <ul style="list-style-type: none"> Diperbuat dari bahan plastik atau <i>stainless steel</i> yang tahan lasak dan boleh dilengkapi dengan <i>bin enclosure</i>. Tiada had minimum dan maksimum bagi saiz tong sampah, disesuaikan mengikut jenis tong, lokasi (<i>indoor dan outdoor</i>) dan jenis pembangunan. <i>Ultrasonic Fill Level Detection</i> dipasang pada tong atau <i>bin enclosure</i> bagi tujuan pemantauan <i>container location</i> dan <i>fill level percentage</i>. |
| Rangkaian (Network) | <ul style="list-style-type: none"> <i>Network / Internet Protocol 66 (IP66)</i> atau lebih <i>Communication Gateway</i> - Wi-fi atau <i>wireless 4G / NB-IoT / LORA / LPWAN</i> untuk tujuan transmisi maklumat dan kawalan |
| Reka Bentuk | <ul style="list-style-type: none"> Reka bentuk yang moden dan bersesuaian Mengambil kira keperluan semua individu (kanak-kanak hingga orang dewasa) |
| Kawasan Pemasangan | <ul style="list-style-type: none"> Perumahan dan Kawasan Kejiranan Perniagaan dan Industri Kemudahan Awam Kawasan tumpuan orang ramai seperti tempat pelancongan dan kawasan rekreasi |
| Lain-Lain | <ul style="list-style-type: none"> Diintegrasikan dengan kenderaan <i>Fleet Management System</i> dan <i>dashboard</i> serta aplikasi pengurusan sisa pepejal |

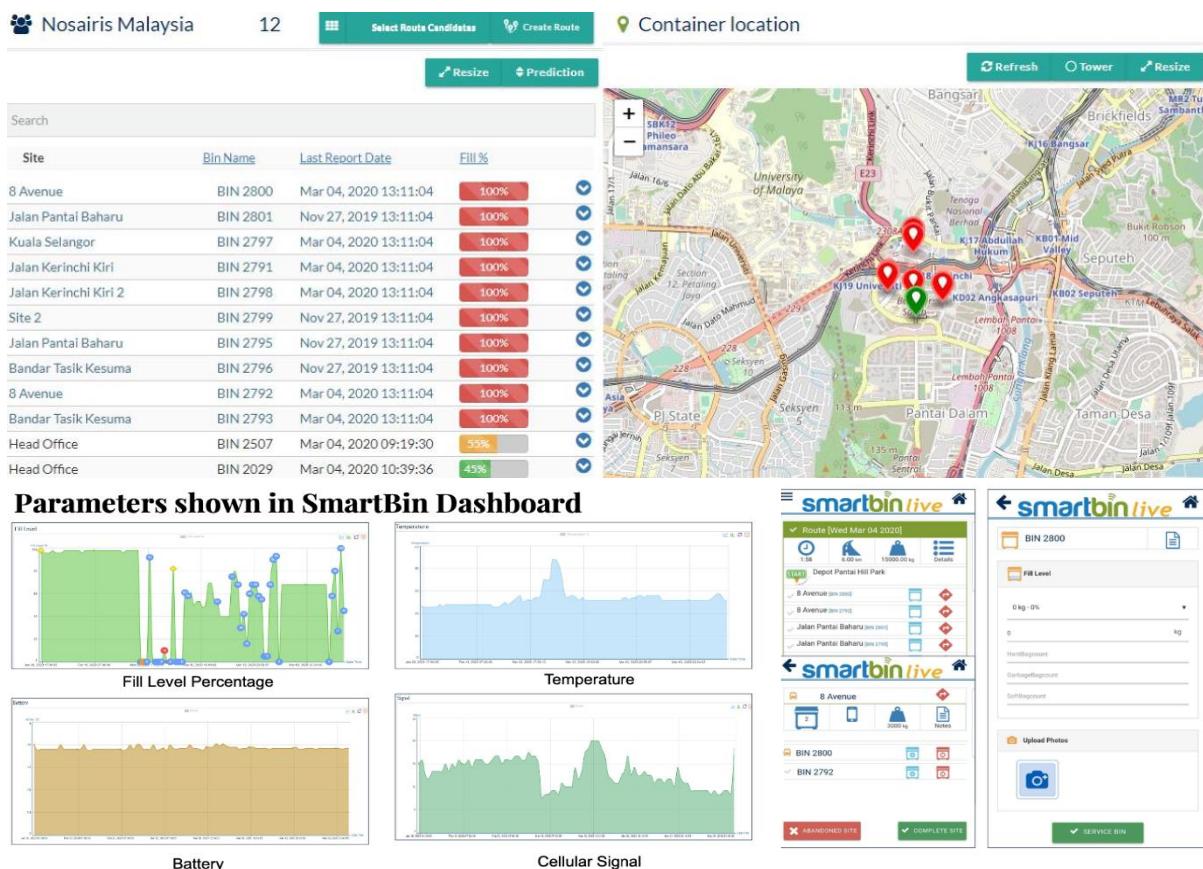
Rujukan Lain

- i. Akta Kerajaan Tempatan 1976 [Akta 171] Undang-undang Kecil Pemungutan, Pembuangan dan Pelupusan Sampah Sarap bagi keperluan penyediaan tong sampah
- ii. Garis Panduan Perancangan Reka Bentuk Sejagat (*Universal Design*)
- iii. Standard Indikator Bandar Pintar MS ISO 37122:2019 (Indikator 43 dan 46)

Contoh Pelaksanaan Dan Penggunaan Teknologi



Pelaksanaan Projek Perintis Smart Bin DBKL di Dataran Merdeka melibatkan 10 unit dibawah program Japan Association for Smart City in ASEAN





FOOD COMPOSTING FACILITIES

Pengkomposan adalah satu proses yang berlaku secara terbuka atau dalam satu tong / bekas dengan kehadiran oksigen untuk menghasilkan kompos yang merupakan baja untuk tumbuh-tumbuhan atau untuk menambahbaik struktur tanah. Pengkomposan adalah proses penguraian semulajadi bahan-bahan organik seperti sisa kebun, sisa makanan dan kertas melalui keadaan yang terkawal dan aktiviti mikro-organisma (bakteria, actinomycetes, protozoa dan fungi) dengan kehadiran oksigen dan air.

| PERINGKAT PEMAJUAN | KATEGORI |
|--------------------|-----------------------|
| KM dan BGN | Pembangunan Bercampur |

Nota : Tertakluk kepada Garis Panduan Sedia Ada dan Kesesuaian Pelaksanaan oleh PBT

| Spesifikasi | Panduan Teknikal |
|---|--|
| Anaerobic Digestion (AD) Machine | <p>Jenis mesin <i>Anaerobic Digestion (AD)</i> bergantung kepada teknologi dan jenis sisa yang dirawat.</p> <p>Sistem AD berair biasanya tidak dapat menerima sisa organik dengan campuran bahan-bahan yang bukan organik yang terlalu tinggi.</p> <p>Sistem AD kering tidak memerlukan kandungan air dan boleh menerima kandungan bukan organik yang tinggi tanpa sebarang pengasingan.</p> |
| Rangkaian (Network) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Network / Internet Protocol 66 (IP66)</i> atau lebih ▪ <i>Communication Gateway - Wi-fi atau wireless 4G / NB-IoT / LORA / LPWAN</i> untuk tujuan transmisi maklumat dan kawalan |
| Kawasan Pemasangan | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kawasan pusat bandar ▪ Kawasan perniagaan ▪ Pusat membeli belah ▪ Medan selara |

Rujukan Lain

- i. Garis Panduan Rawatan Sisa Makanan di Punca, JPSPN
- ii. Panduan Pelaksanaan Inisiatif Pembangunan Kejiranan Hijau, Program Pengkomposan Sisa
- iii. Standard Indikator Bandar Pintar MS ISO 37122:2019 (Indikator 71)

Pusat Pengkomposan Sisa Makanan pula merujuk kepada kemudahan setempat yang menyediakan rawatan menggunakan proses yang dinamakan *Anaerobic Digestion (AD)* dimana iaanya menghasilkan *biogas* yang boleh menjana tenaga elektrik dan baja cecair.

Sisa makanan merujuk kepada bahan-bahan makanan yang tidak lagi diingin (sama ada mentah atau masak) dan dibuang berpunca daripada proses termasuk pengeluaran, pemprosesan, pengakutan, pengagihan dan pengambilan makanan.

Sisa makanan boleh dibahagikan kepada empat (4) iaitu sisa dapur, sisa baki, makanan terbazir dan makanan tamat tempoh. (Sumber : Garis Panduan Rawatan Sisa Makanan Di Punca, JPSPN)



Sumber : Thestar

Manfaat

1. Mengurangkan permintaan untuk baja sintetik
2. Mengurangkan pelepasan metana dari tapak pelupusan
3. Mengurangkan jejak karbon melalui kitar semula sumber organik berharga
4. Pengurangan kos pengurusan sisa

Contoh Pelaksanaan Dan Penggunaan Teknologi



Mula dilaksanakan pada tahun 2008 oleh MPSJ, kemudahan pengkomposan sisa makanan *Anaerobic Digestion (AD)* ini ditempatkan di USJ 1 sebagai sebahagian daripada projek perintis. Empat pusat penjaga di USJ7, PJS11, SS13 dan SS15 telah dipilih sebagai penjana sisa untuk inisiatif tersebut.

Sumber : <https://www.chgreen.my/councils-determined-to-recycle-food-waste/>



Anaerobic Digestion (AD) mula dilaksanakan pada tahun 2023 oleh KPKT dengan kerjasama SWCorp dan MPAJ ke arah mewujudkan ekonomi sirkuler. Sehingga Disember 2023, sejumlah 19,120l baja kompos berjaya dihasilkan melalui 35,000kg sisa makanan. Melalui penggunaan rangkaian *Internet of Things*, mesin AD ini mampu dipantau dari jauh oleh kakitangan, walaupun tanpa kehadiran petugas.

(Sumber : <https://www.thevibes.com/articles/news/83306/ampang-jayas-food-waste-to-energy-generator-a-model-for-other-municipalities>)



SISTEM PENGUMPULAN AIR HUJAN PINTAR (SMART RAINWATER HARVESTING)

SPAH bermaksud Sistem Pengumpulan dan Penggunaan Semula Air Hujan di mana air hujan dikumpul daripada bumbung dan kemudiannya disalurkan ke tangki-tangki penyimpanan air hujan sebelum digunakan (UKBS 1984).

Penggunaan teknologi penderia IoT dan pemprosesan data merupakan komponen yang boleh diterapkan bagi membolehkan kawalan kualiti dan kuantiti paras air tangki serta pengagihan semula bagi tujuan selain minuman seperti penyiraman landskap, muncurah tandas (*flush*) mencuci bangunan.

| PERINGKAT PEMAJUAN | KATEGORI |
|--------------------|-------------------------|
| KM dan BGN | Semua Jenis Pembangunan |

Nota : Tertakluk kepada Garis Panduan Sedia Ada dan Kesesuaian Pelaksanaan oleh PBT

Manfaat

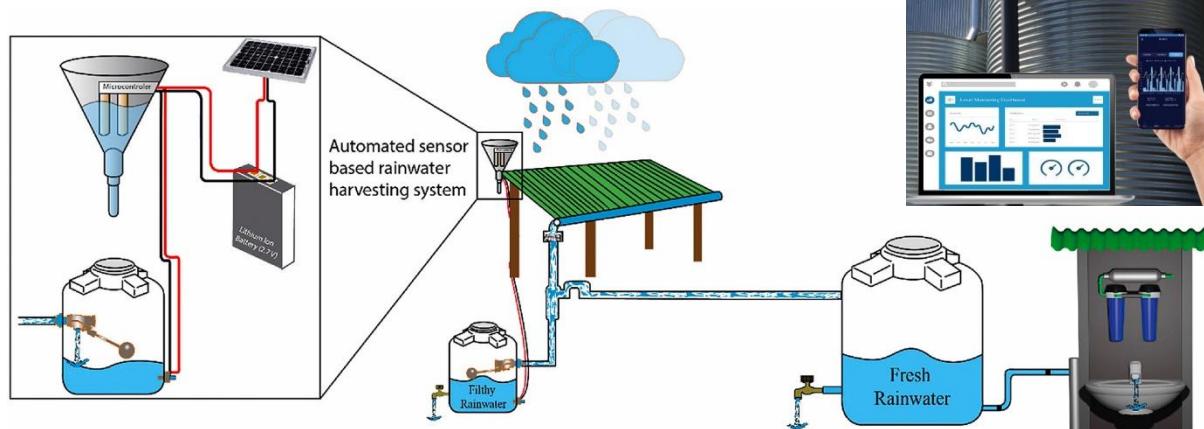
1. Melambatkan air larian permukaan bagi mengurangkan risiko banjir
2. Menjimatkan penggunaan air terawat dan bayaran bil

| Spesifikasi | Panduan Teknikal |
|-----------------------------------|---|
| <i>Smart Rainwater Harvesting</i> | <ul style="list-style-type: none"> Tangki air jenis <i>fiberglass</i>, logam atau konkrit Dilengkapi penderia <i>Tank Level Transmitters (ultra sonic level sensor)</i> |
| Rangkaian (Network) | <ul style="list-style-type: none"> <i>Wireless gateway - rangkaian 4G</i> untuk tujuan transmisi maklumat |
| Reka Bentuk | <ul style="list-style-type: none"> Mengambil kira nilai estatik dan rekabentuk bangunan Warna yang harmoni sesuai dengan bangunan Diatas bangunan, atas tanah atau dalam tanah |
| Kawasan Pemasangan | <ul style="list-style-type: none"> Bangunan Awam, komersial atau industri Baharu atau <i>retrofit</i> |
| Lain-Lain | <ul style="list-style-type: none"> Dilengkapi dengan <i>Building Management Systems</i> bagi pengurusan air dan tenaga bangunan. |

Rujukan Lain

- i. Panduan Pelaksanaan Inisiatif Kejiranan Hijau – Sistem Pengumpulan dan Penggunaan Semula Air Hujan
- ii. *Rainwater Harvesting Guidebook Planning and Design (2009)* oleh JPS
- iii. *Urban Stormwater Management Manual for Malaysia - 2nd Edition* oleh JPS
- iv. *Guideline on Eco-Efficiency in Water Infrastructure for Public Building in Malaysia* oleh NAHRIM
- v. Standard Indikator Bandar Pintar MS ISO 37122:2019 (Indikator 18)

Contoh Penggunaan IoT Dan Dashboard Smart Rainwater Harvesting



Sumber : www.sciencedirect.com



Contoh Pelaksanaan Dan Penggunaan Teknologi



M Arisa Condominium menerapkan SPAH dalam pembangunan



992 SPAH dipasang di 496 unit rumah Ken Rimba, Seksyen 16 Shah Alam



GREEN BUILDING (BANGUNAN HIJAU)

Green Building atau bangunan hijau merupakan bangunan yang direka bentuk bercirikan binaan mesra alam dan memberi tumpuan terhadap kecekapan penggunaan tenaga, air, kualiti persekitaran dalam dan bahan mentah bagi mengurangkan kesan terhadap kesihatan manusia dan alam sekitar semasa kitaran hayat bangunan (Worldgbc).

Di Malaysia, bangunan hijau diberi penarafan pensijilan berdasarkan kepada Indeks Bangunan Hijau (Platinum, Gold, Silver atau Certified) oleh bandar seperti GreenBuildingIndex Sdn Bhd, LEED, MyCrest, SEDA, Greentech dan Casbee.



| PERINGKAT PEMAJUAN | KATEGORI |
|--------------------|-------------------------|
| KM dan BGN | Semua Jenis Pembangunan |

Nota : Tertakluk kepada Garis Panduan Sedia Ada dan Kesesuaian Pelaksanaan oleh PBT

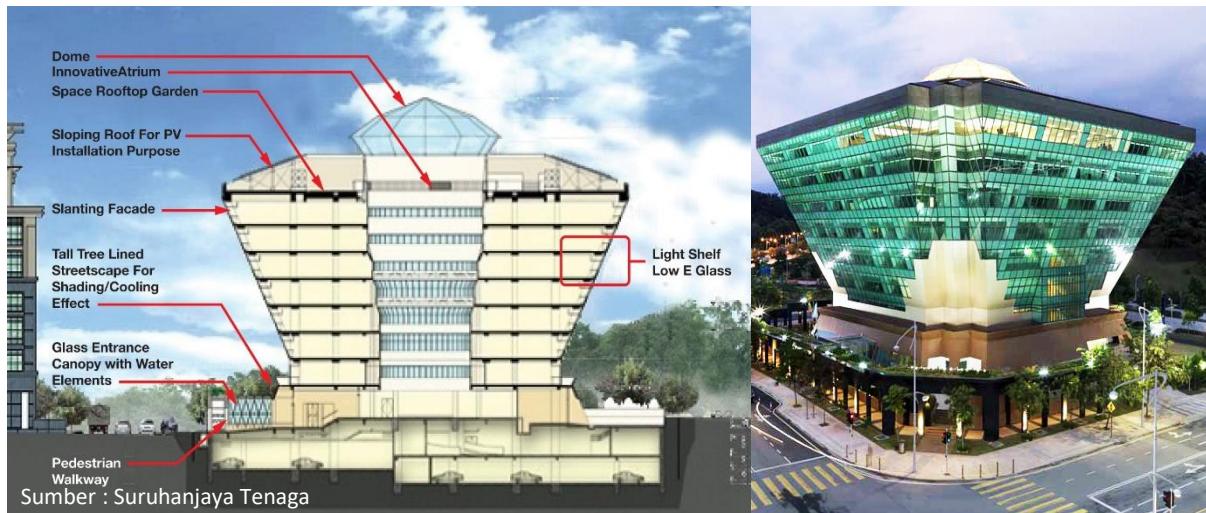


| Spesifikasi | Panduan Teknikal |
|---------------------------|--|
| Green Building | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kecekapan tenaga (<i>Energy Efficiency</i>) dan tenaga diperbaharui (<i>Solar</i>) ▪ Kualiti persekitaran dalam (<i>Indoor Environmental Quality</i>) ▪ Perancangan dan pengurusan tapak lestari (<i>Sustainable site planning and management</i>) ▪ Bahan dan sumber (<i>Materials and resources</i>) ▪ Kecekapan air (<i>Water efficiency</i>) dan Inovasi (<i>Innovation</i>) ▪ Penggunaan <i>3D Modeling / Building Information Modelling (BIM)</i> |
| Reka Bentuk | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Reka bentuk yang moden dan menyatupadukan kecekapan sumber ▪ Seni bina hijau dan elemen reka bentuk dari bahan mesra alam ▪ Mematuhi garis panduan dan kriteria pembinaan hijau yang ditetapkan |
| Kawasan Pemasangan | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bangunan Awam, perumahan, komersial atau industri |

Rujukan Lain

- i. Rangka Kerja Bandar Rendah Karbon (LCCF)
- ii. Garis Panduan Perancangan Kejiranan Hijau
- iii. *GBI Assessment Criteria* oleh GBI Sdn Bhd, LEED, MyCrest, SEDA atau Greentech.
- iv. Standard Indikator Bandar Pintar MS ISO 37122:2019 (Indikator 18)

Contoh Pelaksanaan Dan Penggunaan Teknologi



Bangunan Berlian Suruhanjaya Tenaga terletak di Presint 2, Putrajaya telah mendapat *Green Mark Platinum 2010* dan *Green Building Index Platinum 2010* (Malaysia)



Pusat Perniagaan Gamuda Cove telah mendapat penarafan GBI Gold (2022)

Bandar Gamuda Gardens telah mendapat penarafan GBI Silver (2021)



IKEA Distribution Centre Pelabuhan Klang telah mendapat penarafan GBI Silver (2022) bagi kategori industri



TENAGA DIPERBAHARUI (SOLAR)

Solar Photovoltaic (PV) System merujuk kepada cahaya matahari ditukar terus kepada elektrik melalui sistem yang merangkumi sel PV solar, modul, penyongsang, peranti perlindungan dan kawalan yang berkaitan, berselang-seli kabel arus dan arus terus dan peranti lain yang berkaitan sehingga terminal masuk meter PV. (Sumber : Guidelines on the Connection of Solar Photovoltaic Installation for Self-Consumption)

| PERINGKAT PEMAJUAN | KATEGORI |
|--------------------|-------------------------|
| KM dan BGN | Semua Jenis Pembangunan |

Nota : Tertakluk kepada Garis Panduan Sedia Ada dan Kesesuaian Pelaksanaan oleh PBT

| Spesifikasi | Panduan Teknikal |
|--------------------------------|--|
| Panel Photovoltaic (PV) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Panel PV mengandungi 40 sel solar ▪ Minimum 450 kaki persegi untuk pemasangan panel solar diatas bumbung ▪ Inverter arus elektrik dari sel solar berarus terus (DC) disalurkan kepada inverter untuk diubah kepada arus berbolak balik (AC) ▪ Switch board ▪ <i>Battery Energy Storage System (BESS)</i> bagi penyimpanan tenaga ▪ Kabel penyambung Mc4 bagi panel PV |
| Reka Bentuk | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pemasangan panel solar di bumbung dan dinding (wall mounted) bangunan ▪ Panel solar sebagai sebahagian daripada fasad bangunan tanpa menjaskan nilai estetik |
| Kawasan Pemasangan | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bangunan Perumahan, Perniagaan, Industri & Pertanian ▪ Ladang Solar, Lampu Jalan ▪ Tempat awam seperti di hentian bas, taman awam dan tempat letak kereta dan sebagainya |

Rujukan Lain

1. *Guidelines on the Connection of Solar Photovoltaic Installation for Self-Consumption*
2. Kontrak Skim Pemeteran Tenaga Bersih (NEM) bagi NEM Rakyat dan NEM GoMEN
3. GPP Pembangunan Ladang Solar
4. Garis Panduan Perancangan Kejiranan Hijau
5. Standard Indikator Bandar Pintar MS ISO 37122:2019 (Indikator 18)

Pemasangan sistem tenaga solar bagi sesebuah bangunan membantu amalan penggunaan tenaga secara lebih berkesan. Pemasangan panel solar/modul photovoltaic digalakkan dipasang di bangunan, lampu jalan dan lampu di tempat awam seperti hentian bas, taman awam, tempat letak kereta dan sebagainya. (GPP Kejiranan Hijau)

Terdapat dua (2) program pelaksanaan yang diperkenalkan oleh Suruhanjaya Tenaga iaitu :

SELCO

Penjanaan tenaga melalui pemasangan panel solar PV pada bangunan untuk kegunaan sendiri bagi menggalakkan individu, komersial dan industri memasang PV solar dan bukan untuk dieksport ke Grid Nasional sekiranya ada lebihan tenaga.

Net Energy Metering (NEM)

Membolehkan pengguna menjana elektrik dari sumber tenaga boleh baharu seperti solar untuk kegunaan sendiri (self consumption). Sekiranya ada tenaga yang berlebihan, ia akan dijual kepada syarikat pembekal elektrik. (GPP Pembangunan Ladang Solar)

Manfaat

1. Membantu mengurangkan jejak karbon dan penghasilan gas rumah hijau
2. Mengurangkan kos penggunaan tenaga elektrik
3. Menjana pendapatan melalui penjualan tenaga
4. Merupakan sumber tenaga yang boleh diperbaharui

Contoh Pelaksanaan Dan Penggunaan Teknologi



Cyberview Sdn Bhd – Kapasiti 983 kWp

Kementerian Kerja Raya 2 - Kapasiti 1,089 kWp

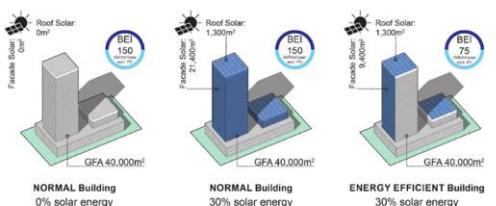


Bandar Eco Setia Shah Alam – Kapasiti 442 kWp mampu menjimatkan 20-50% penggunaan elektrik



Bangunan Parcel F Putrajaya – Kapasiti 519 kWp

Kilang Mettube Shah Alam – Kapasiti 4,200 kWp



BY AUSTIN LIM

NEXT REPORT of the Malaysian government's renewable energy policy, the Kuala Lumpur Mayor Dato Sri Mahadi Che Ngah imposed a mandatory requirement that from May 2021 onwards, all future residential & commercial buildings constructed in Kuala Lumpur must rely on at least 50 per cent onsite renewable energy.

Renewable energy system design and energy calculations shall be submitted before the Development Order (DO) application. Detailed engineering documents, evidence shall be attached during the issuance of Certificate of Completion and Compliance (CCC).

"We recently imposed this condition in our area," said Mahadi. "Local developers must now include this when planning their projects. We must move with the times as renewable energy is the future. Renewable energy is cleaner and helps combat greenhouse gas emissions and is better for the environment, save the planet."

The move, which forces up to 50 per cent of renewable energy reliance could be challenging for some projects, such as high-rise buildings or buildings with roof space constraints.

With ambitious intermediate goals are essential in the transition to 100 per cent renewable energy. It is also important not to set unattainable goals. This article looks at what it takes to achieve the 30 per cent

onsite renewable energy requirement for four different building types.

Solar Photovoltaics

The most relevant renewable energy technology for buildings in Kuala Lumpur is solar photovoltaic (PV) panels or just solar panels. When placed on the roof, solar panels can generate about 330 kWh/kWp, which corresponds to approximately 150 kWh of electricity per square meter of solar panel.

According to the Malaysian Sustainable Energy Development Authority (SEDA), approximately 90% of Malaysia has more than 4,12 million buildings with rooftop solar panel potential.

However, if mounted on vertical building facades, the annual yield of solar panels will be lower or even lower when shaded by other buildings.

With its location in the equatorial zone, Malaysia is well suited for solar power with slight variation in solar radiation across the year.

Moreover, local grid-connected solar energy generation can alleviate stress in the local grid system, reduce transmission and distribution losses and provide a more reliable energy supply.

The recent simplicity of the installation of solar photovoltaic systems and a 5-fold drop in price over the last 10 years are key reasons why solar systems are increasingly incorporated in new and existing building projects to lower the

Penggunaan 30% tenaga solar untuk semua projek baru – DBKL



IKEA Cheras – 1,002 kWp

DBKL's push for energy efficiency and renewable energy

Kuala Lumpur's 30 per cent renewable energy rule for new buildings creates solutions to meet requirements

DBKL mensyaratkan 30% semua projek pembangunan baru menggunakan tenaga diperbarui



IN-DOOR AIR QUALITY

Kualiti Udara Dalaman (IAQ) boleh ditakrifkan bagaimana keadaan udara dalaman memberi kesan kepada kesihatan penghuni sesuatu bangunan. Antara parameter yang digunakan sebagai penunjuk kepada kualiti udara dalaman termasuklah suhu, kelajuan pergerakan udara, kelembapan udara relatif, pertumbuhan kulat/mikroorganisma dan kepekatan bahan kimia di udara.

Kesedaran mengenai pencemaran udara dalaman adalah kurang jika dibandingkan dengan pencemaran udara luaran. Walau bagaimanapun, isu kualiti udara dalaman telah mendapat perhatian masyarakat umum apabila bahan cemar udara yang baru dijumpai, jenis rekaan bangunan moden yang memisahkan persekitaran dalaman dan luaran, dan juga peningkatan kes sindrom bangunan sakit.

“Sindrom bangunan sakit” adalah nama yang biasa digunakan bagi penyakit yang berlaku dalam kalangan penduduk akibat kualiti udara dalaman yang kurang baik. Sindrom bangunan sakit memerihalkan situasi yang penduduk bangunan mengalami kesan akut kesihatan dan/atau keselesaan yang berkaitan dengan masa yang diluangkan di dalam bangunan tertentu, tetapi tidak ada penyakit atau penyebab khusus yang dapat dikenal pasti.

Kualiti udara dalaman yang tidak baik akan menyumbang kepada ketidakselesaan, kesan kepada kesihatan, ketidakhadiran kerja dan produktiviti yang rendah. Kualiti udara dalaman yang baik akan memberi kesan kepada kesihatan yang baik kepada penghuni bangunan sekaligus menyumbang kepada keselesaan dan kesejahteraan.

Antara kesan kesihatan yang disebabkan oleh kualiti udara dalaman yang tidak baik adalah penyakit Legionnaires, kanker akibat pendedahan radon dan keracunan karbon monoksida. (Tataamalan Industri bagi Kualiti Udara Dalaman 2010 (ICOP IAQ 2010)

Manfaat

- Mengenal pasti dan menangani sumber pencemaran, meningkatkan pengudaraan, dan mengekalkan tahap kelembapan dan suhu optimum.

| PERINGKAT PEMAJUAN | KATEGORI |
|--------------------|-------------------------|
| BGN | Semua Jenis Pembangunan |

Nota : Tertakluk kepada Garis Panduan Sedia Ada dan Kesesuaian Pelaksanaan oleh PBT

| Spesifikasi | Panduan Teknikal |
|-----------------------------------|--|
| <i>In-Door Air Quality Sensor</i> | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mampu mengukur:- <ul style="list-style-type: none"> - Carbon Monoxide and Dioxide - Total Volatile Organic Compound (TVOC) - Particulate Matters (PM-10) - Formaldehyde, Ozone - Relative Humidity - Air Temperature - Ventilation Rate - Air Movement - Total Bacterial & Fungal Count ▪ Pengukuran masa sebenar ▪ Julat ukuran bergantung pada jenis pengukuran – Contoh CO2 0 ke 5000 ppm dan humidity 0 ke 95 % ▪ Masa tindak balas < 30 saat bergantung pada jenis ukuran |
| <i>Kawasan Pemasangan</i> | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bangunan Awam ▪ Bangunan Komersial & Industri ▪ Perumahan |

Rujukan Lain

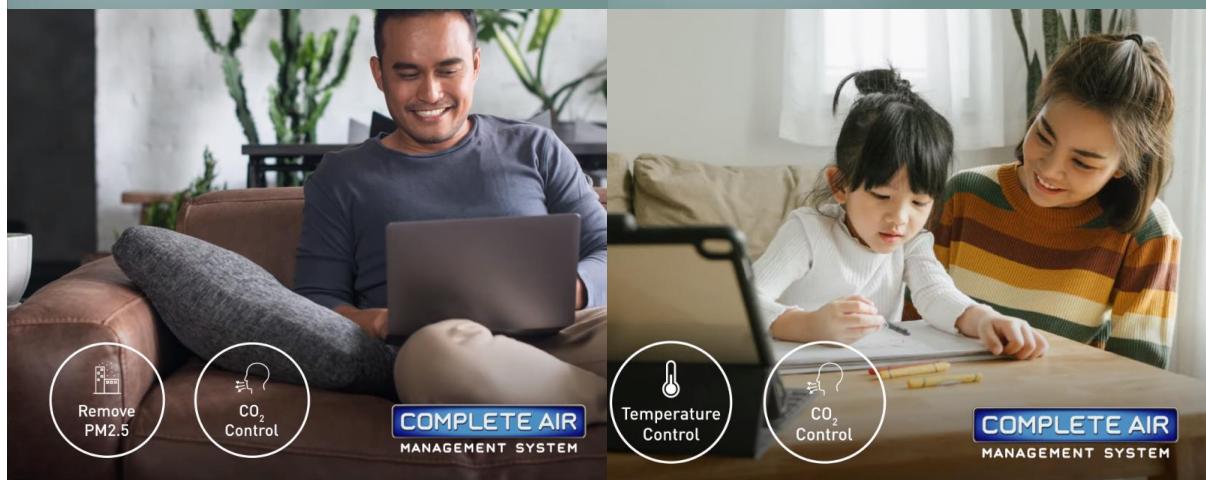
- Industry Code Of Practice On Indoor Air Quality 2010, JKJP
- Panduan Pengudaraan dan Kualiti Udara Dalaman bagi Tetapan Bukan Kediaman Semasa Pandemik Covid-19
- Manual Penarafan Hijau JKR
- Standard Indikator Bandar Pintar MS ISO 37122:2019 (Indikator 20)

Contoh Pelaksanaan Dan Penggunaan Teknologi



Intelligently Monitors
& Controls Indoor
Air Quality

Conveniently Monitors
Anywhere, Anytime



Mustika Homes SP Setia dilengkapi dengan Complete Air Management System (CAMS) oleh Panasonic di mana teknologi teknologi nanoe X penyaman udara menghalang pencemaran bawaan udara dari luar dan sensornya mengawal mengawal tahap kualiti udara seperti PM2.5, tahap karbon dioksida, suhu dalaman dan tahap kelembapan di sesebuah ruang.



METER ELEKTRIK PINTAR (SMART ELECTRIC METER)

Meter Elektrik Pintar atau *Smart Electric Meter* merupakan peranti yang merekodkan penggunaan tenaga elektrik dan menghantar rekod tersebut secara automatik kepada agensi bertanggungjawab melalui komunikasi frekuensi radio (wireless – seperti LoRa, Zigbee) untuk tujuan pemantauan. Selain itu, ia berupaya mengintegrasikan data-data meter ke dalam sistem pengebilan (setiap 30 minit) dan bacaan boleh diakses oleh pelanggan melalui aplikasi atas talian.

Meter Pintar bukanlah perkara baharu. Ia telah dilaksanakan di negara dunia pertama seperti di Amerika Syarikat, United Kingdom, Jepun dan China. Malaysia merupakan negara pertama di Asia Tenggara yang melaksanakan teknologi Meter Pintar ini di seluruh negara. Peringkat awal pelaksanaannya telah bermula pada tahun 2022 oleh TNB melibatkan pengguna di Lembah Klang, Kuala Lumpur, Putrajaya, Selangor dan Melaka.

Meter Pintar adalah sebahagian daripada pendigitalan ekosistem tenaga bagi memperkasakan kecekapan, kebolehpercayaan dan kemampunan tenaga Negara. Pelaksanaan fasa 1 telah bermula pada tahun 2018 dimana Negeri Melaka telah dipilih sebagai projek perintis melibatkan pemasangan 300,000 meter pintar. Pihak TNB mensasarkan sejumlah 9.1 juta premis telah dipasang meter pintar menjelang tahun 2026. (Sumber: TNB)



Sumber : www.eia.gov

Sehingga 2021, Amerika Syarikat telah memasang 111,176,758 atau 69% dari jumlah premis

| PERINGKAT PEMAJUAN | KATEGORI |
|--------------------|-------------------------|
| BGN | Semua Jenis Pembangunan |

Nota : Tertakluk kepada Garis Panduan Sedia Ada dan Kesesuaian Pelaksanaan oleh PBT

| Spesifikasi | Panduan Teknikal |
|-----------------------------|---|
| <i>Smart Electric Meter</i> | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Berkeupayaan merekodkan dan menghantar bacaan secara automatik ▪ Meter dilengkapi dengan monitor ▪ Mematuhi standard IEC 62056 dan DLMS/COSEM |
| Rangkaian (Network) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tidak terhad kepada rangkaian frekuensi radio, 4G/3G/GPRS, ethernet dan pembawa talian kuasa voltan rendah data bagi komunikasi dua hala antara utiliti dan pelanggan. ▪ Tertakluk kepada frekuensi diisyiharkan oleh SKMM |
| Kawasan | Semua premis bangunan (baharu dan sedia ada) |

Manfaat

1. Bacaan secara masa sebenar dan pengebilan secara automatik tanpa perlu berada di premis secara fizikal.
2. Membantu pengagihan elektrik dengan lebih baik bagi mengurangkan pembaziran
3. Menjejak penggunaan tenaga secara harian, bulanan dan tahunan
4. Membantu pengguna membuat perubahan ke arah penggunaan tenaga dengan lebih cekap.

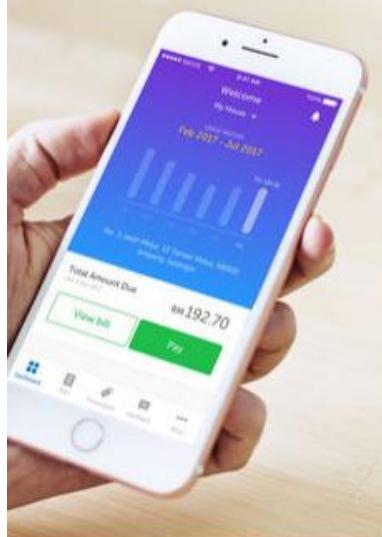
Rujukan Lain

- i. *Guidelines on Advanced Metering Infrastructure (GP/ST/No.24/2020)*
- ii. Standard Indikator Bandar Pintar MS ISO 37122:2019 (Indikator 18 dan 30)

Contoh Pelaksanaan Dan Penggunaan Teknologi



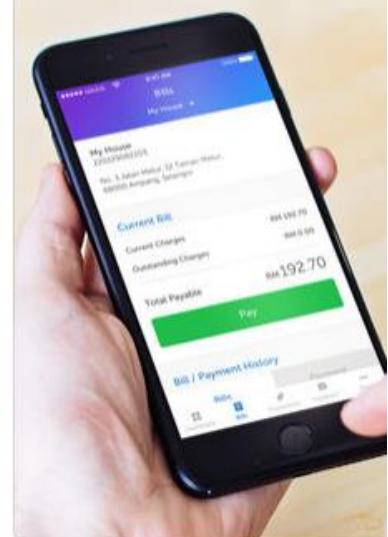
Track your usage and everything you need in a single screen.



View your bills paperless on the app and go green!



Make your payments anytime & anywhere. No more late charges!



TNB telah mula pelaksanaan meter pintar di Lembah Klang, Kuala Lumpur, Putrajaya, Selangor dan Melaka pada tahun 2020. Sehingga kini, terdapat 1.8 juta meter pintar telah dipasang. Dengan meter pintar dan aplikasi myTNB, pengguna dapat memantau penggunaan tenaga elektrik dan membantu TNB di dalam pengurusan permintaan tenaga.



METER AIR PINTAR (SMART WATER METER)

Meter Air Pintar atau *Smart Water Meter* peranti digital yang menggunakan teknologi gelombang bunyi ultrasonik untuk mengukur aliran dan merekodkan data penggunaan air secara automatik, dan kemudian melaporkan data ini secara elektronik mengikut selang masa secara tetap. Data tersebut boleh menunjukkan corak penggunaan air, yang boleh menggalakkan cara pengurusan penggunaan air yang lebih bijak untuk pelanggan.

Ianya menggunakan teknologi tanpa wayar (komunikasi frekuensi radio) di mana bacaan penggunaan air boleh dilakukan dari jauh dengan kerap dan tepat, 24 jam sehari. Meter air pintar ini menggantikan cara konvensional membaca meter secara manual dan membuat anggaran bil untuk mengukur penggunaan air. (Sumber Air Selangor)

Menurut *Smart Energy International* melalui *Navigant Research* meramalkan lebih daripada 5 bilion orang akan tinggal di bandar menjelang tahun 2030, dengan itu penggunaan meter air pintar dapat memastikan keselamatan dan pengurusan sumber air yang mampan.

Secara keseluruhan akan terdapat 700 juta sambungan meter air pintar pada akhir tahun 2030, meningkat daripada 196 juta pada akhir tahun 2021. China akan menjadi wilayah yang mempunyai bilangan peranti terbanyak dengan 31%, diikuti dengan Amerika Utara 29% dan Eropah sebanyak 28% pada tahun 2030. (Sumber : iotbusinessnews)



Sumber : constructionreviewonline

MTN & Huawei Smart Water Meter menggunakan NB-IoT

| PERINGKAT PEMAJUAN | KATEGORI |
|--------------------|-------------------------|
| BGN | Semua Jenis Pembangunan |

Nota : Tertakluk kepada Garis Panduan Sedia Ada dan Kesesuaian Pelaksanaan oleh PBT

| Spesifikasi | Panduan Teknikal |
|--------------------------|---|
| <i>Smart Water Meter</i> | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Berkeupayaan merekod dan menghantar bacaan secara automatik ▪ Meter dilengkapi dengan monitor ▪ Mematuhi <i>Uniform Technical Guidelines Water Reticulation and Plumbing (SPAN)</i> |
| Rangkaian (Network) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tidak terhad kepada rangkaian frekuensi radio, 4G/3G/GPRS, ethernet dan pembawa talian kuasa voltan rendah data bagi komunikasi dua hala antara utiliti dan pelanggan. ▪ Tertakluk kepada frekuensi diisyiharkan oleh SKMM |
| Kawasan | Semua premis bangunan (baharu dan sedia ada) |

Rujukan Lain

- i. *Uniform Technical Guidelines Water Reticulation and Plumbing (SPAN)*
- ii. Standard Indikator Bandar Pintar MS ISO 37122:2019 (Indikator 31 dan 85)

Manfaat

1. Bacaan meter dilaksanakan secara automatik tanpa perlu berada di premis.
2. Berupaya menjelak penggunaan air secara masa nyata.
3. Mengurangkan jejak alam sekitar dengan menggantikan bil fizikal dengan perkhidmatan e-Bil
4. Pengguna dapat mengetahui tahap penggunaan air dan menggalakkan tingkah laku berjimat cermat
5. Memastikan pengurusan air lebih cekap ke arah pengurangan NRW.

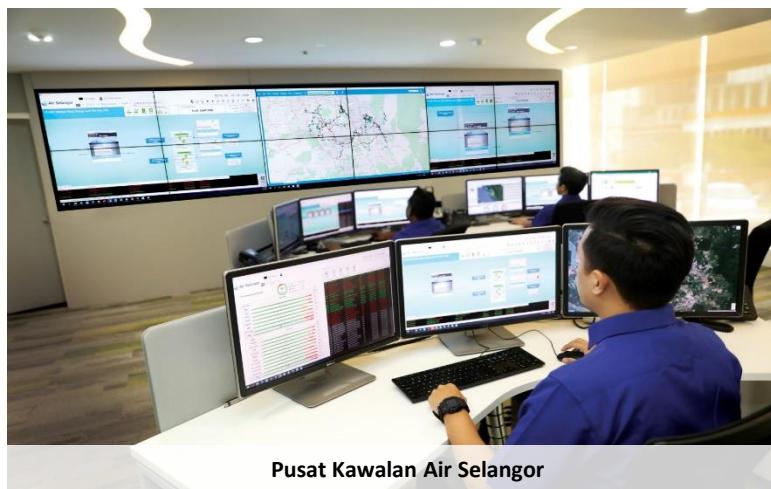
Contoh Pelaksanaan Dan Penggunaan Teknologi



Meter Air Mekanikal



Meter Air Pintar



Pusat Kawalan Air Selangor



Air Selangor telah memperkenalkan Meter Air Pintar kepada 50,000 pelanggan di kawasan terpilih dalam wilayah Klang, Shah Alam dan Petaling terlebih dahulu, sebelum diikuti oleh wilayah-wilayah lain secara berperingkat-peringkat.



Aplikasi mudah alih Air Selangor bertujuan untuk meningkatkan pengalaman pelanggan melalui penyelesaian digital. Ia mempunyai pelbagai fungsi seperti maklumat terkini tentang bekalan air dan butiran bil dan gerbang pembayaran bil.



REZAB MENARA TELEKOMUNIKASI

Menara komunikasi ialah struktur pemancar komunikasi atas tanah yang terdiri daripada struktur menara konvensional satu fungsi dan mempunyai ciri-ciri estetika (sekiranya perlu) seperti *monopole*, *monopole tree*, menara kekisi berkaki tiga, menara kekisi berkaki empat, *mast* dan lain-lain.

Selain itu, terdapat juga struktur pemancar komunikasi multi-fungsi iaitu menara, tiang, pancang atau tonggak, yang didirikan di atas tanah yang dibina khusus untuk tujuan guna sama pemasangan radas pemancar komunikasi seperti tiang lampu, lampu limpah, *minaret*, papan tanda dan tiang CCTV.

Bagi mengoptimumkan penggunaan tanah, kepelbagaiannya jenis struktur pemancar komunikasi juga boleh dibangunkan di atas bangunan atau diintegrasikan dengan struktur perabot jalan sedia ada seperti papan iklan, lampu jalan dan sebagainya.

Keperluan rizab tanah bagi penyediaan struktur menara pemancar komunikasi tanpa wayar dan peralatan hendaklah dirancang dalam semua peringkat perancangan awal sewaktu merangka Pelan Kebenaran Merancang yang disediakan oleh pihak pemaju kepada pihak PBT.

Berdasarkan kepada Kanun Tanah Negara:-

- i. Penyediaan rizab atau kawasan kemudahan komunikasi boleh disediakan oleh Pihak Berkuasa Negeri atau Kerajaan Negeri menerusi peruntukan di bawah Kanun Tanah Negara 1965 [Akta 56] melalui kaedah yang bersesuaian; dan
- ii. Sebarang kaedah pengurusan, penyediaan dan pengambilan tanah / rizab adalah tertakluk kepada pertimbangan dan keputusan pihak Kerajaan Negeri atau PBT

(Sumber : GPP-I)

| PERINGKAT PEMAJUAN | KATEGORI |
|--------------------|-------------------------|
| KM, BGN dan Permit | Semua Jenis Pembangunan |

Nota : Tertakluk kepada Garis Panduan Sedia Ada dan Kesesuaian Pelaksanaan oleh PBT

| Spesifikasi | Panduan Teknikal |
|--|---|
| Struktur Pemancar Komunikasi | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pembangunan melebihi 100 ekar / 1,000 penduduk ▪ 250 unit rumah (1:4 penduduk) ▪ Luas tapak 15m x 15m ▪ Tinggi 30m – 45m |
| Struktur Pemancar Komunikasi Multi-Fungsi | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pembangunan melebihi 25 ekar atau 200 penduduk ▪ 50 unit rumah (1:4 penduduk) ▪ Luas tapak 10m x 10m atau lebih kecil mengikut jenis struktur ▪ Tinggi 15m – 24m ▪ Jarak dengan bangunan 5m |

Rujukan Lain

- i. Garis Panduan Pembinaan Menara dan Struktur Sistem Pemancar Telekomunikasi di Kawasan Pihak Berkuasa Tempatan, KPKT 2002
- ii. Garis Panduan Perancangan Laluan Kemudahan Utiliti, PLANMalaysia;
- iii. Garis Panduan Perancangan Infrastruktur Komunikasi GPP-I
- iv. Prosedur Permohonan Pemajuan Menara atau Struktur Komunikasi
- v. *Technical Code Radiocommunications Network Facilities-External Infrastructure Specifications*
- vi. Garis Panduan di peringkat Negeri
- vii. Standard Indikator Bandar Pintar MS ISO 37122:2019 (Indikator 53 dan 54)

Manfaat

1. Kemudahan tapak menara telekomunikasi di rancang di peringkat awal.
2. Memastikan pembangunan tersedia dengan akses jalur lebar.
3. Reka bentuk dan pembinaan infrastruktur komunikasi dapat dikawal bagi mewujudkan persekitaran bandar yang selamat dan memelihara imej bandar.

Contoh Pelaksanaan Dan Penggunaan Teknologi



Menara Kekisi



Monopole Tree



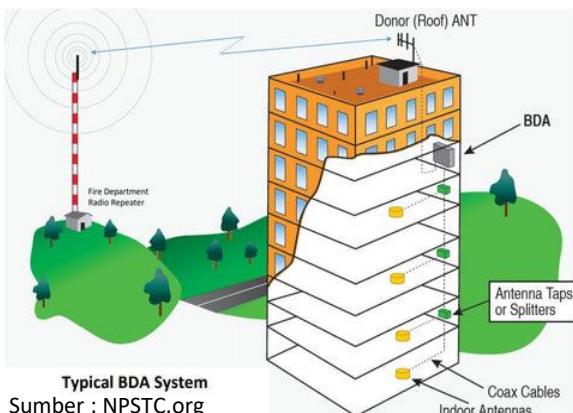
Monopole



Jenis Struktur Pemancar Komunikasi Pelbagai Fungsi (*Smart Pole*, Lampu Limpah dan Lampu Jalan)



SISTEM PEMANCAR KOMUNIKASI SELULAR DALAM BANGUNAN ATAU TEROWONG (IN-BUILDING COVERAGE)



Sistem pemancar komunikasi dalam bangunan (in-building system) ialah sistem komunikasi yang membekalkan liputan selular di dalam suatu kawasan yang tertutup seperti di dalam bangunan seperti bangunan pejabat, hotel, bangunan kompleks, hospital atau terowong.

Setiap cadangan projek pembangunan baharu atau pembangunan semula jenis bangunan berbilang tingkat atau terowong perlu menyediakan ruang penempatan peralatan komunikasi bagi sistem dalam bangunan (in-building system). Pihak NFP dan NSP perlu berunding dengan pemaju / pemilik bangunan mengenai kadar caj dan penyewaan ruang.

| PERINGKAT PEMAJUAN | KATEGORI |
|--------------------|--|
| KM, KEJ dan BGN | Bangunan Berbilang Tingkat atau terowong |

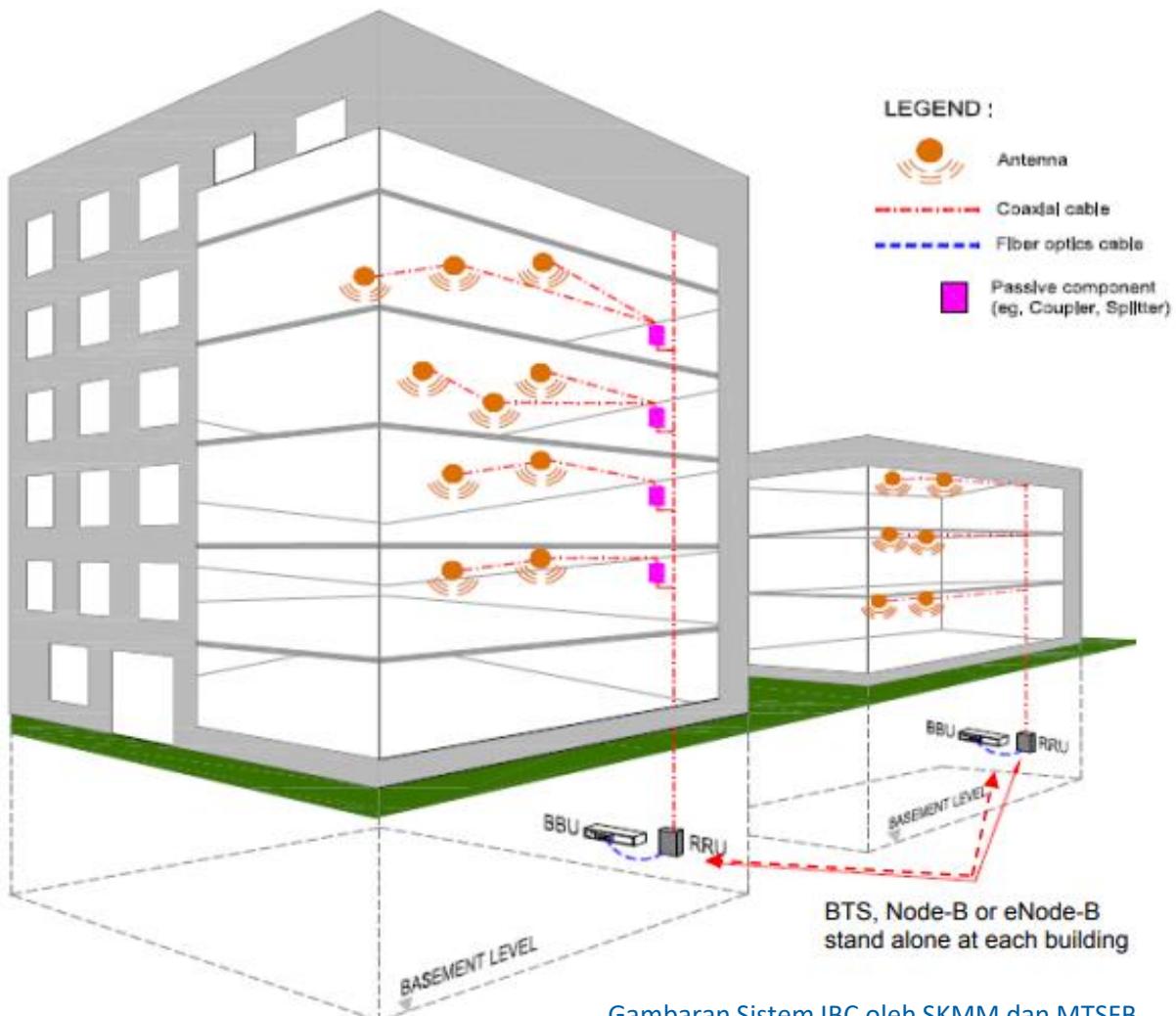
Nota : Tertakluk kepada Garis Panduan Sedia Ada dan Kesesuaian Pelaksanaan oleh PBT

| Spesifikasi | Panduan Teknikal |
|--|---|
| In-building System (IBS) Bangunan Bertingkat dan Terowong | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Keperluan rizab ruang kawasan bagi penempatan peralatan komunikasi seperti bilik TER, laluan kabel gantri dan ruang sesalur tetingkat. ▪ Pembangunan yang melebihi dari satu bangunan atau mempunyai lebih dari 40 tingkat, pemaju perlu menyediakan ruang tambahan peralatan komunikasi selular dengan keluasan minima $10m^2$ di kawasan yang dirasakan bersesuaian ▪ Kabel dan peralatan komunikasi perlu diasingkan daripada sesalur tetingkat elektrik untuk menjamin pematuhan dan keselamatan peralatan. ▪ Menyediakan minima 13A soket-soket elektrik bersebelahan dengan fiber <i>termination point</i> dan memastikan capaian bekalan elektrik mempunyai kapasiti sehingga <i>60A 3 phase 50Hz</i> untuk membekalkan kuasa elektrik. ▪ Ruang bilik peralatan komunikasi selular perlu mempunyai pencegah kebakaran jenis karbon dioksida (CO_2) dan bukan jenis air. ▪ Cadangan pelan bangunan atau reka bentuk perlu dirujuk kepada NFP dan NSP agar menepati keperluan teknikal. ▪ Melaksanakan ujian penerimaan infrastruktur dan mendapatkan pengesahan daripada NFP bahawa infrastruktur yang dibina mematuhi spesifikasi. ▪ Merujuk kepada kod teknik yang didaftarkan oleh MCMC dan MTFSB |

Rujukan Lain

- i. Garis-Panduan-Perancangan-Infrastruktur-Komunikasi-GPP-I
- ii. *Technical Code Fixed Network Facilities - In-building And External* (MTSFB)
- iii. Garis Panduan Perancangan Laluan Kemudahan Utiliti, PLANMalaysia;
- iv. Prosedur Permohonan Pemajuan Menara atau Struktur Komunikasi
- v. Standard Indikator Bandar Pintar MS ISO 37122:2019 (Indikator 53 dan 54)

Contoh Pelaksanaan Dan Penggunaan Teknologi



Antena Sistem IBC





INFRASTRUKTUR KOMUNIKASI TALIAN TETAP

Infrastruktur Komunikasi Talian Tetap bermaksud infrastruktur tetap dan elemen rangkaian fiber optik yang menyediakan perkhidmatan telekomunikasi terdiri daripada suara, jalur lebar dan/atau mana-mana rangkaian perkhidmatan interaktif seperti *Internet Protocol Television (IPTV)*, *Voice over Internet Protocol (VoIP)* dan lain-lain yang berasaskan *Internet Protokol (IP)*.

Rangkaian Tetap disediakan melalui rangkaian *Point-To-Point* atau *Point-To-Multipoint* oleh Pembekal Kemudahan Rangkaian.

Pemaju perlu menyediakan infrastruktur asas kemudahan komunikasi selaras dengan pindaan Undang-undang Kecil Bangunan Seragam (UKBS 1984). Selain itu, pihak pemaju perlu merancang kerja-kerja pemasangan infrastruktur komunikasi dalam kawasan pembangunan yang membabitkan perkara-perkara berikut:

- i. Pemasangan kabel komunikasi dalam berasaskan jenis gentian optik;
- ii. Pembinaan infrastruktur sivil asas luaran; dan
- iii. Penyediaan bilik komunikasi dan *riser* bagi jenis pemajuan bertingkat.

Penyediaan infrastruktur asas kemudahan komunikasi selaras dengan pindaan Undang-undang Kecil Bangunan Seragam (UKBS 1984) tahun 2011 yang akan diperakukur melalui Borang G20 di peringkat Sijil Layak Menduduki (CCC). (Sumber : SKMM)

Manfaat

1. Memastikan pembangunan tersedia dengan akses jalur lebar berkelajuan tinggi
2. Membolehkan penghuni bangunan menikmati liputan jalur lebar yang boleh dipercayai.
3. Menyelesaikan isu berkaitan ketiadaan liputan atau liputan lemah.

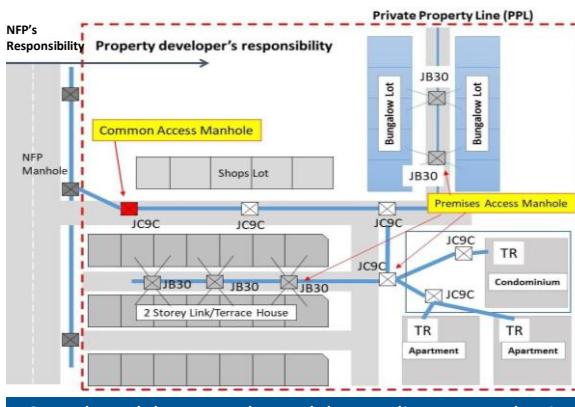
| PERINGKAT PEMAJUAN | KATEGORI |
|-------------------------|-------------------------|
| KM, KEJ, BGN dan Permit | Semua Jenis Pembangunan |

Nota : Tertakluk kepada Garis Panduan Sedia Ada dan Kesesuaian Pelaksanaan oleh PBT

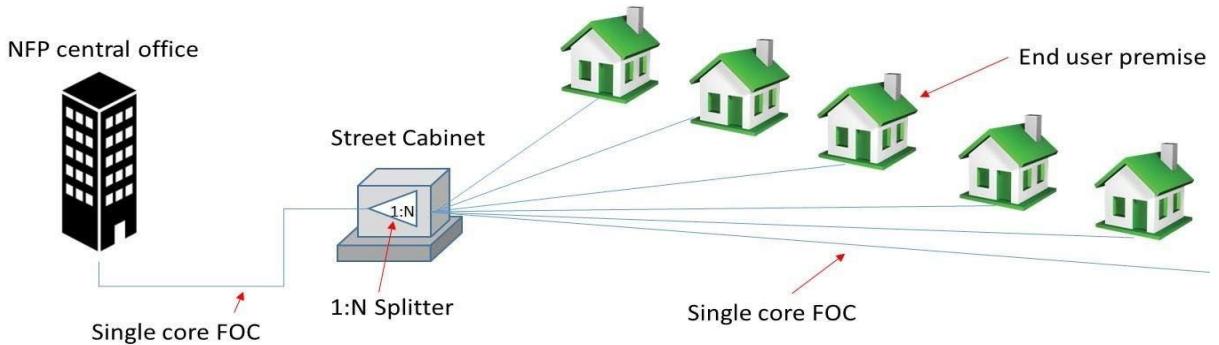
| Spesifikasi | Panduan Teknikal |
|---|--|
| Infra-struktur Komunikasi Talian Tetap | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pembinaan sesalur tetingkat dan penyediaan pendawaian kabel dalaman jenis gentian optik ▪ Pembinaan infrastruktur asas sivil luaran seperti sesalur dan lurang termasuk lurang bagi penyambungan rangkaian ▪ Bilik MDF mengikut spesifikasi TSIR. ▪ Minimum sesalur laluan 4-way (tujuan guna sama) ▪ Penempatan kabinet agihan di bahu jalan selaras dengan kelulusan ROW |

Rujukan Lain

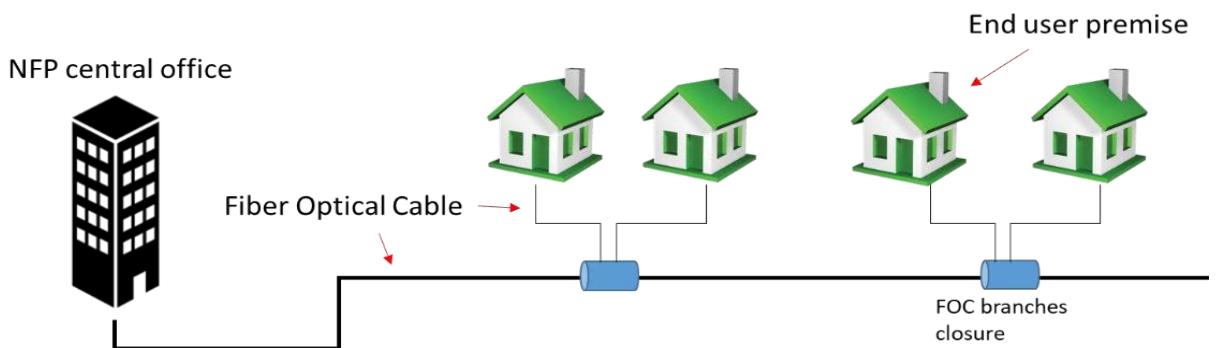
- i. GPP Laluan Kemudahan Utiliti, PLANMalaysia;
- ii. Garis-Panduan-Perancangan-Infrastruktur-Komunikasi-GPP-I
- iii. *Technical Code Fixed Network Facilities - In-building and External* (MTSFB TC G024:2023)
- iv. Prosedur Permohonan Pemajuan Menara atau Struktur Komunikasi
- v. Standard Indikator Bandar Pintar MS ISO 37122:2019 (Indikator 53 dan 54)



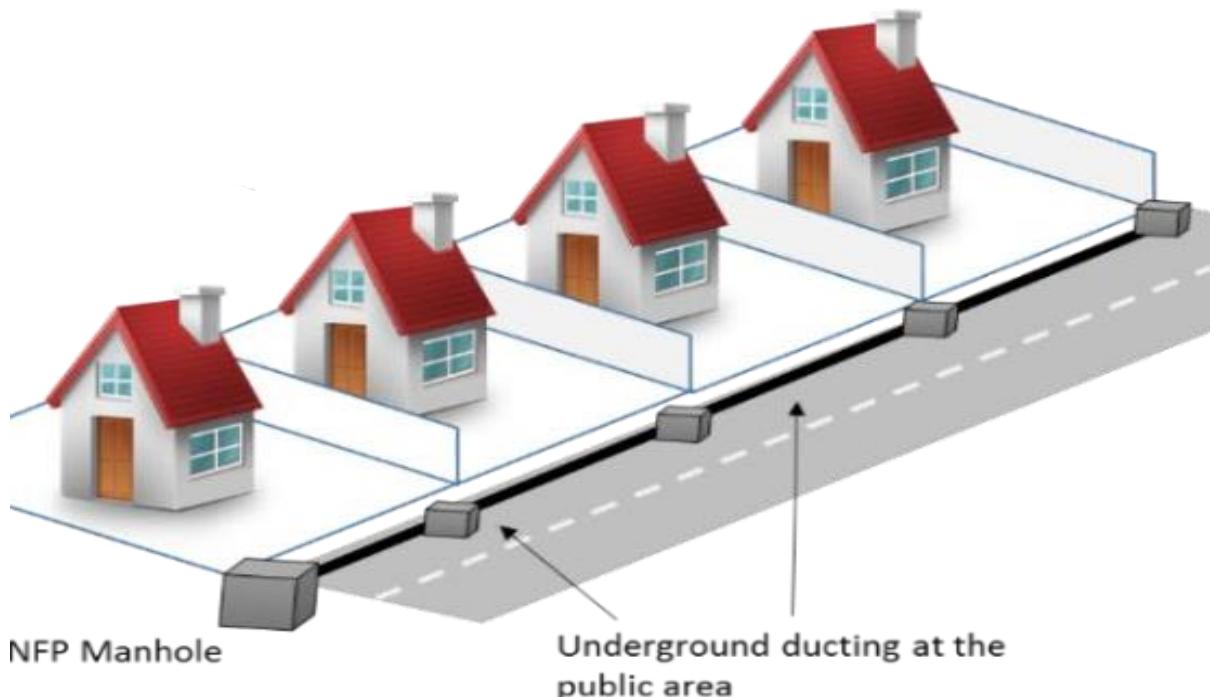
Contoh Pelaksanaan Dan Penggunaan Teknologi



Contoh Point-to-Multipoint Fibre (P2MP) FTTP network



Contoh P2P fibre network design



Contoh Laluan Saluran Yang Betul Untuk Kompaun Premis



INFRASTRUKTUR BERSKALA KECIL (IBK)

Struktur Infrastruktur Berskala Kecil (IBK) merangkumi peralatan komunikasi dan struktur sokongan yang berkaitan bagi sebuah sistem rangkaian komunikasi. Penyediaan IBK bertujuan untuk meluaskan dan menambah baik liputan serta menyediakan kapasiti tambahan bagi menampung kesalinghubungan di antara rangkaian termasuk kawasan yang mempunyai kelompongan liputan

| PERINGKAT PEMAJUAN | KATEGORI |
|--------------------|-------------------------------|
| Permit | Struktur Sedia ada / Bangunan |

Nota : Tertakluk kepada Garis Panduan Sedia Ada dan Kesesuaian Pelaksanaan oleh PBT

| Spesifikasi | Panduan Teknikal |
|---|---|
| Peralatan Komunikasi Bersaiz Kecil | <p>Unit Antena</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Antena, piring gelombang mikro (<i>microwave dish</i>) atau keduanya ▪ Antena tidak melebihi 1.0 meter ($h \leq 1.0m$) ▪ Berfungsi memancarkan isyarat kepada pengguna. <p>Unit Microwave Dish</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diameter <i>dish</i> tidak melebihi daripada 0.6 meter ($d \leq 0.6m$) ▪ Berfungsi membawa trafik isyarat komunikasi ke rangkaian utama dan menghubungkan stesen pemancar komunikasi |
| Struktur Sedia Ada | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Unit <i>antena</i> dan <i>microwave dish</i> dipasang pada struktur seperti multi-fungsi / dwi-fungsi / <i>smart-pole</i> atas binaan atau pada dinding bangunan ▪ Pemasangan secara tumpangan atau <i>retrofit</i> ▪ Kabinet <i>zero footing</i>, penyamaran atau impak visual yang rendah |

Rujukan Lain

- i. GPP Laluan Kemudahan Utiliti, PLANMalaysia;
- ii. GPP Infrastruktur Komunikasi GPP-I
- iii. GP Infrastruktur Komunikasi Berskala Kecil
- iv. *Technical Code Minor Communications Infrastructure*
- v. Prosedur Permohonan Pemajuan Menara atau Struktur Komunikasi
- vi. Standard Indikator Bandar Pintar MS ISO 37122:2019 (Indikator 53 dan 54)

Struktur seperti tiang lampu jalan, papan iklan, pada dinding bangunan dan beberapa struktur perabot jalan yang lain boleh dijadikan struktur sokongan kepada peletakan peralatan komunikasi berskala kecil ini sama ada terletak di kawasan awam atau persendirian.

Infrastruktur ini juga akan menjadi struktur pilihan utama bagi menampung keperluan evolusi teknologi masa hadapan seperti penggunaan aplikasi 5G yang pelbagai, *Internet of Things (IoT)* dan revolusi industri 4.0 (IR4.0) (Sumber : GPP-I SKMM)



Unit Antena



Unit Microwave Dish

Manfaat

1. Meningkatkan tahap liputan jalur lebar
2. Memastikan ketersediaan perkhidmatan komunikasi yang berterusan dan berkualiti
3. Memelihara nilai estetik dan meminimumkan impak visual

Contoh Pelaksanaan Dan Penggunaan Teknologi



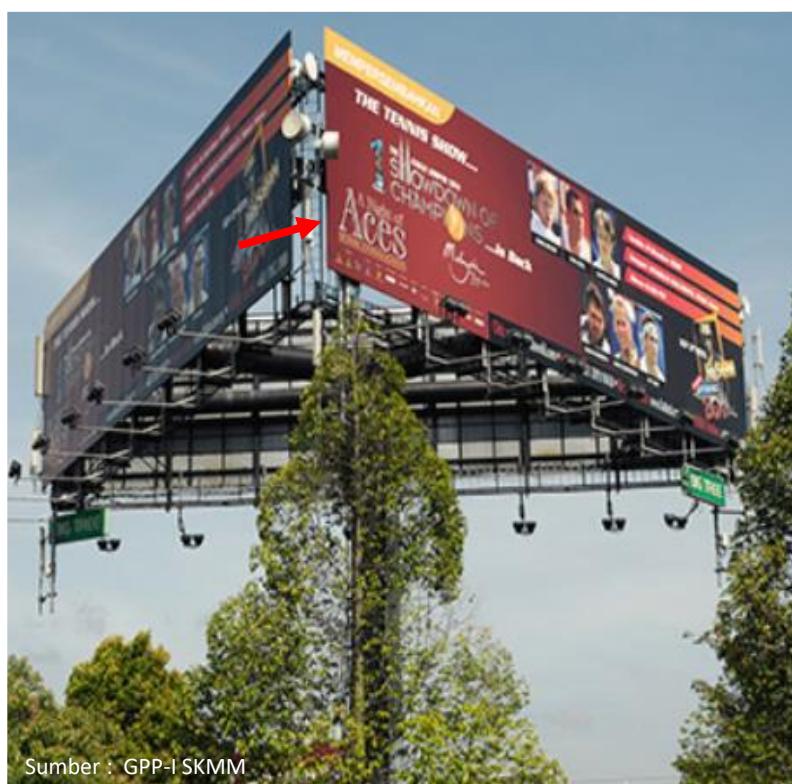
Sumber : GPP-I SKMM



Sumber : GPP-I SKMM

Tiang lampu jalan diintegrasikan dengan sistem komunikasi

Panel pemancar komunikasi dipasang pada dinding bangunan dan disesuaikan dengan warna fasad bangunan



Sumber : GPP-I SKMM



Struktur papan iklan (billboard) yang diintegrasikan dengan sistem komunikasi



KEMUDAHAN ORANG KURANG UPAYA & WARGA EMAS

Akta Orang Kurang Upaya 2008 (Akta 685), mendefinisikan orang kurang upaya (OKU) sebagai mereka yang mempunyai kekurangan jangka panjang dari segi fizikal, mental, intelektual atau deria yang apabila berinteraksi dengan pelbagai halangan, boleh menyekat penyertaan penuh dan berkesan mereka dalam masyarakat. Manakala warga emas ditakrifkan mereka yang berumur 60 tahun ke atas. (Sumber : World Assembly On Ageing 1982" di Vienna)

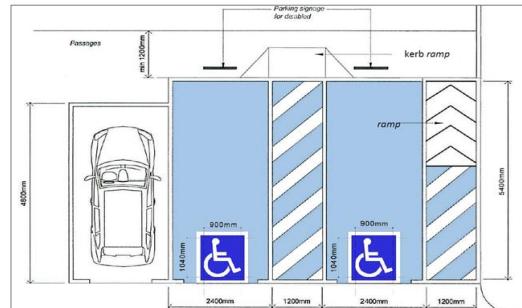
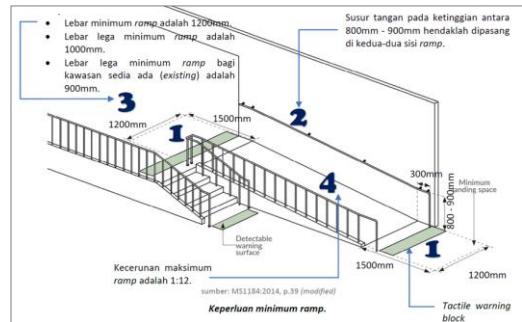
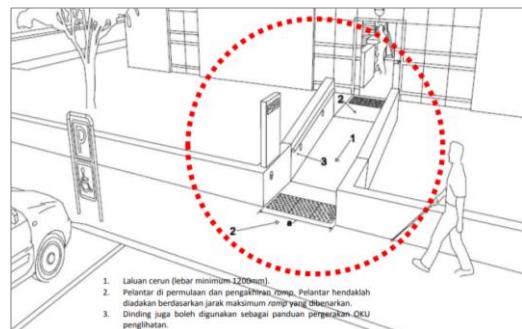
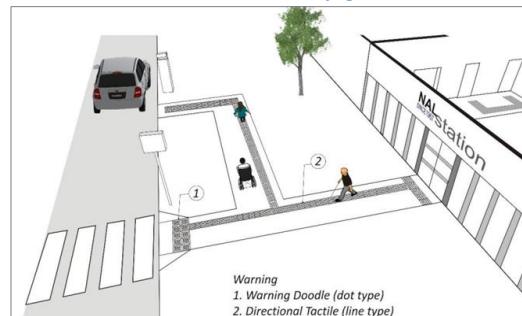
Kemudahan OKU dan Warga Emas merujuk kepada kemudahan-kemudahan dan persekitaran bandar yang bercirikan reka bentuk sejagat (universal design), bebas halangan (barrier free) dan reka bentuk mudah akses (accessible design) oleh gologan tersebut (Sumber : GPP Reka Bentuk Sejagat)

| PERINGKAT PEMAJUAN | KATEGORI |
|---|--|
| KM, KEJ dan BGN | Semua Jenis Pembangunan |
| Nota : Tertakluk kepada Garis Panduan Sedia Ada dan Kesesuaian Pelaksanaan oleh PBT | |
| Spesifikasi | Panduan Teknikal |
| Kemudahan OKU dan Warga Emas | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Laluan Pejalan Kaki dan laluan khas ▪ Bollard (jarak 900mm -1200mm) ▪ Step ramp / dropped kerb ▪ Lintasan Pejalan Kaki Pintar ▪ Guiding blocks/tactile block ▪ Lampu isyarat visual dan audio ▪ TLK OKU dan Warga Emas ▪ Tulisan Braille di handrai, lif dll Tandas ▪ Butang Kecemasan ▪ Simbol dan Papan Tanda menggunakan pictogram dan bunyi serta mudah dilihat |
| Reka Bentuk | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mesra pengguna ▪ Kemudahsampaian antara kawasan ▪ Tiada halangan ▪ Menitikberatkan ciri-ciri keselamatan |
| Kawasan Pemasangan | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bangunan Awam dan Swasta ▪ Kawasan rekreasi ▪ Tempat tumpuan awam ▪ Kemudahan pengangkutan |

Rujukan Lain

1. GPP Reka Bentuk Sejagat (Universal Design)
2. MS1184 *Universal design and accessibility in the built environment - Code of practice*
3. Panduan Inisiatif Persekitaran Mesra Autisme (PRISMA)
4. Standard Indikator Bandar Pintar MS ISO 37122:2019 (Indikator 32)

Contoh Reka Bentuk Sejagat MBPJ



Contoh Pelaksanaan Dan Penggunaan Teknologi



Kemudahan OKU di hentian bas Putrajaya



Laluan Pejalan Kaki dan Bollard di kawasan bangunan Kerajaan dan Perumahan Putrajaya



Kemudahan Petak Khas OKU, Kaunter Pembayaran dan Surau di Stesen Minyak Putrajaya

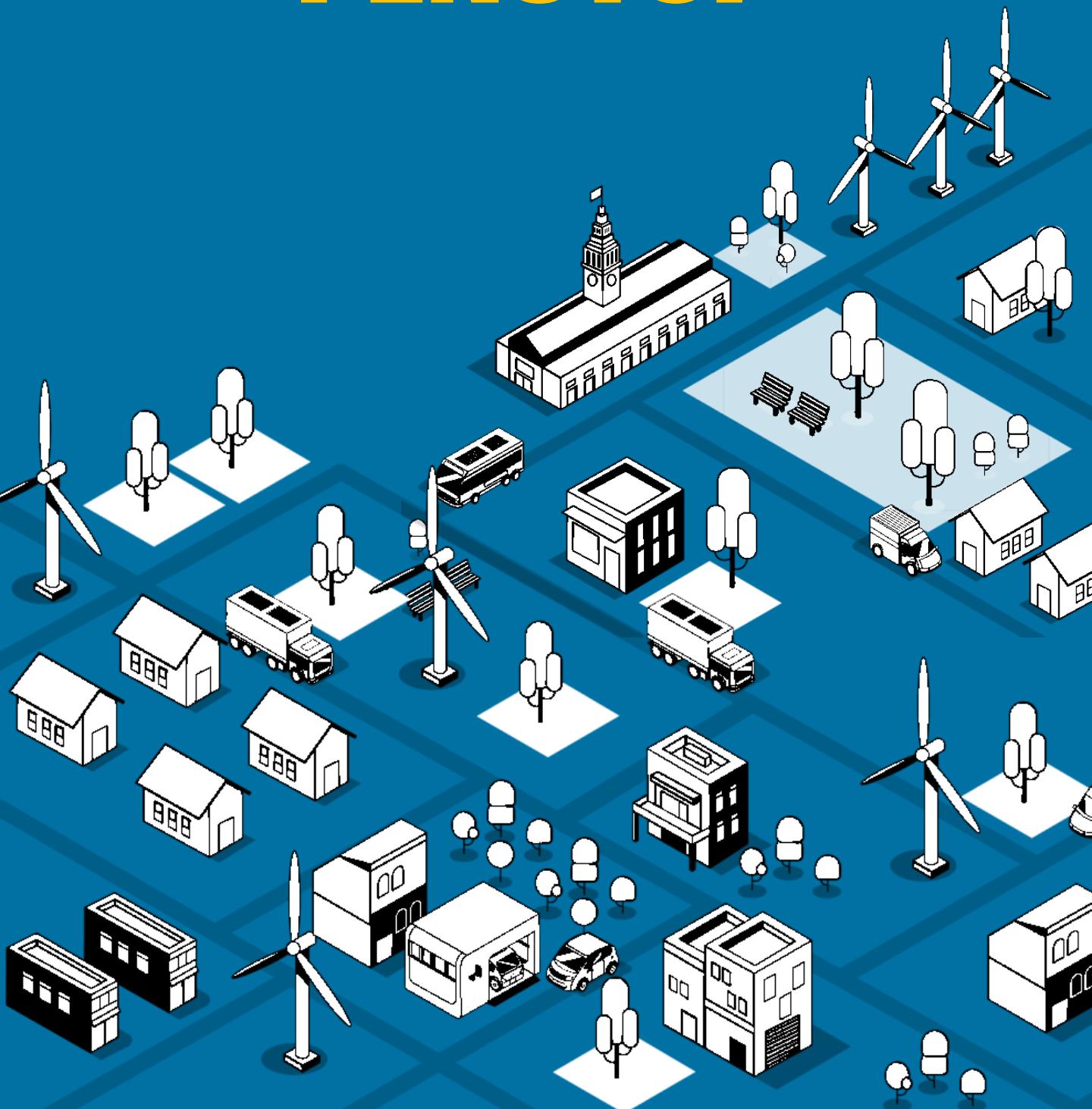


Audit akses peringkat CCC berdasarkan kepada kelulusan pelan oleh Perbadanan Putrajaya

Sumber : Perbadanan Putrajaya

Bahagian III

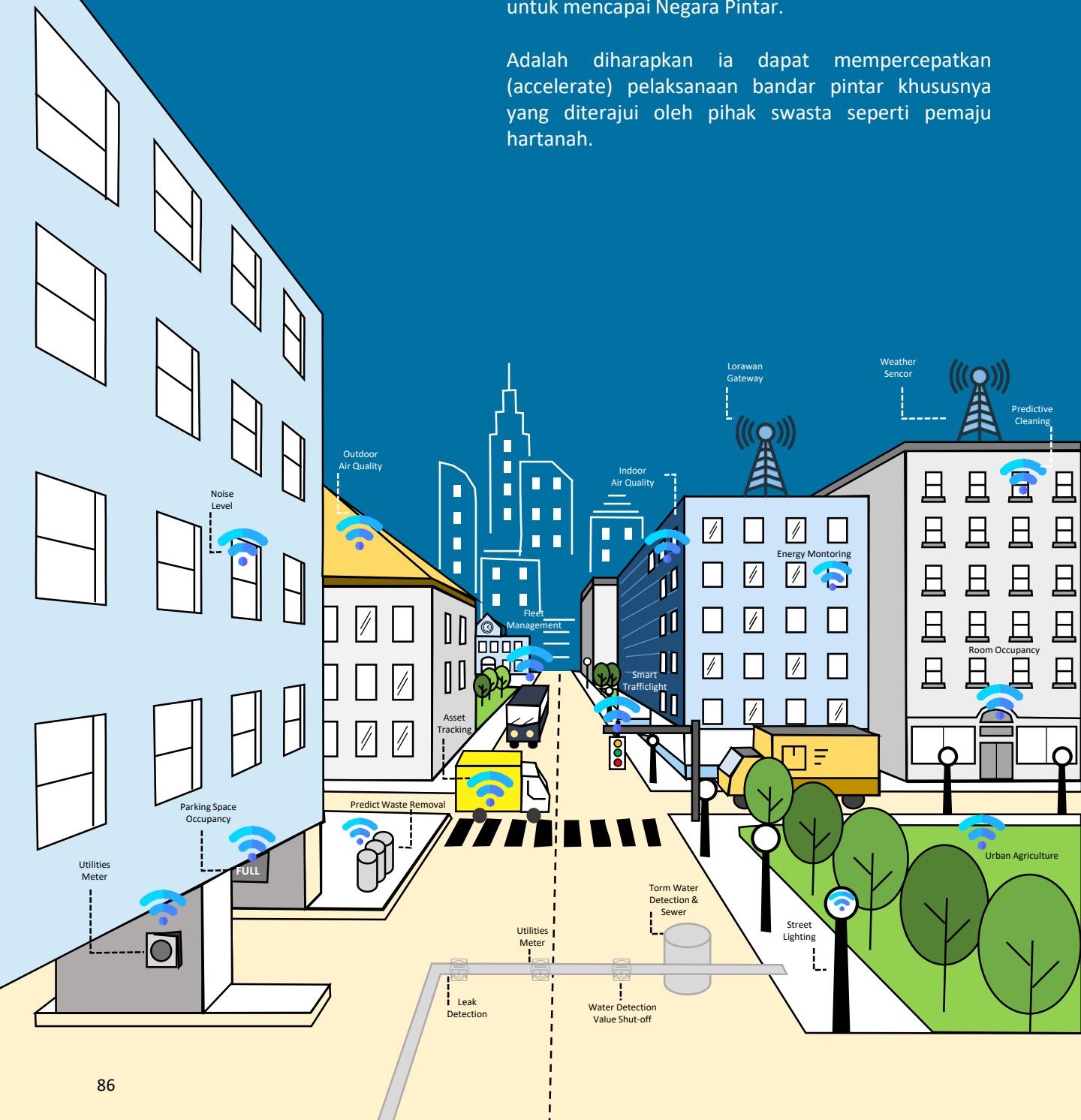
PENUTUP



8.0 PENUTUP

Jabatan Perancangan Bandar dan Desa (PLANMalaysia), Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan (KPKT) berharap agar aspek-aspek yang dicadangkan dalam Panduan Pelaksanaan Bandar Pintar di Peringkat Cadangan Pemajuan ini dapat menjadi panduan kepada Pihak Berkuasa Tempatan (PBT) dan pemaju bagi merancang dan menerapkan inisiatif bandar pintar dalam pembangunan ke arah menyokong aspirasi Negara untuk mencapai Negara Pintar.

Adalah diharapkan ia dapat mempercepatkan (accelerate) pelaksanaan bandar pintar khususnya yang diterajui oleh pihak swasta seperti pemaju harta tanah.



HALAMANINI SENGAJA DIBIARKAN KOSONG



PLANMalaysia
PUSAT PERANCANGAN BANDAR PINTAR (PLAN-BP)
Centre for Smart City Planning

**Pejabat Projek Zon Tengah (PPZT)
Jabatan Perancangan Bandar Dan Desa
(PLANMalaysia)**

**Kementerian Perumahan Dan
Kerajaan Tempatan (KPKT)**